

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI
“AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARISH” KAFEDRASI**



MUHANDISLIK DASTURLARI

fanidan o‘quv uslubiy majmua

Bilim sohasi:	300 000 – Ishlab chiqarish texnik soha
Ta‘lim sohasi:	310 000 – Muhandislik ishi
Ta‘lim yo‘nalishi:	5 311 000 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish
	5310900 – Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifat menejmenti (sanoat)

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI
ENERGO-MEXANIKA FAKULTETI
“AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARISH” KAFEDRASI**



**MUHANDISLIK
DASTURLARI**
fanidan

**O‘QUV USLUBIY
MAJMUA**

Navoiy davlat konchilik instituti ilmiy kengashining 2020 yil “28” avgustdagi 1 – sonli Kengashida tasdiqlangan “Muhandislik dasturlari” fani dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Tuzuvchi:

O‘rinov Sherali Raufovich – “Avtomatlashtirish va boshqarish” kafedrasini dotsenti, NDKI

Taqrizchilar:

Eshmurodov Z.O. – texnika fanlari nomzodi, dosent, NDKI

Po‘latov Vohid – Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish bo‘limi boshlig‘i, NKMK


O‘quv-uslubiy majmua “Avtomatlashtirish va boshqarish” kafedrasining yig‘ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan (№1 Bayonnoma, “07” iyul 2020 y.).


Kafedra mudiri:  **O.A. Jumayev**

O‘quv-uslubiy majmua NDKI Energo-mexanika fakultetining yig‘ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan (№8 Bayonnoma, “10” iyul 2020 y.)

Fakulteti dekani:  **A.I. Karshibayev**

O‘quv-uslubiy majmua NDKI o‘quv-uslubiy kengashida muhokama qilingan va tasdiqlangan (№1 Bayonnoma, “29” avgust 2020 y.)

O‘quv-uslubiy kengash kotibasi:  **M.J. Normatova**

O‘quv-uslubiy bo‘lim boshlig‘i:  **I.A. Karimov**

MUNDARIJA

O'QUV MATERIALLARI	7
MA'RUZALAR	8
1-ma'ruza. Kirish. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma'lumot. Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi.....	9
2 – ma'ruza. AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar.....	17
3–ma'ruza. Matlab dasturiy paketi. Matlab dasturida arifmetik ifodalarni kiritish. Matlab dasturlash elementlari va ular bilan ishlash	38
4 – ma'ruza. Matlab dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar	53
5 – ma'ruza. Matlab dasturiy paketidagi qism dasturlar. Simulink qism dasturidagi elementlar	61
6 - ma'ruza. SCADA sistemasi. SCADA sistemalari to'g'risida umumiy ma'lumot.	89
7-ma'ruza. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi	106
8-mar'uza. Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha. Experion PKS dasturi haqida umumiy tushuncha. UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha	116
9-mar'uza. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrolyorlari. Umumiy tushunchalar.....	134
AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI	191
1 - AMALIY MASHG'ULOT. MANTIQIY ELEMENTLAR USTIDA AMALLAR BAJARISHNI O'RGANISH	191
2 - AMALIY MASHG'ULOT. MATLAB DASTURIDAGI ISHCHI OYNALARDA AMALLAR BAJARISHNI, SIMULINK QISM DASTURIDAGI MAXSUS BLOKLAR BILAN ISHLASHNI VA ANIMATSION JARAYONLARDAGI KONSTRUKTIV PARAMETRLARNING TA'SIRINI O'RGANISH	194
3-AMALIY MASHG'ULOT. AUTOCAD LOYIHALASHTIRISHNI AVTOMATLASHTIRILGAN PAKETINI O'RGANISH. ISHCHI MUHITNI YARATISH. SXEMA VA CHIZMALARNI O'RGANISH UCHUN BUYRUQLARNI O'RGANISH. O'LCHAM VA YOZUVLARNI TUSHIRISH. TURLI XIL AVTOMATLASHTIRISH VOSITALARINING TEXNIK RASMLARINI RANGLI BAJARISH. UCH O'LCHAMLI OBYEKTLAR BILAN ISHLASH FUNKSIYALARI	209
4-AMALIY MASHG'ULOT. SCADA SISTEMASINING ISHCHI BLOKLARI BILAN TANISHISH.....	221
5-AMALIY MASHG'ULOT. EXPERION SISTEMASINING ISHCHI BLOKLARI BILAN TANISHISH. TRENAJER SISTEMASINI ISHGA TUSHIRISH KETMA KETLIGINI VA TRENAJER SISTEMASIDA BAHOLASH ALGORITMINI TUZISHINI O'RGANISH.....	224
6-AMALIY MASHG'ULOT. SIMATIC S7 DASTURLANADIGAN KONTROLLERLARNING ASOSIY BLOKLARI BILAN TANISHISH.....	235
TAJRIBA MASHG'ULOT MATERIALLARI	238
1-TAJRIBA ISHI. MANTIQIY ELEMENTLAR ASOSIDA CHINLIK JADVALI VA MANTIQIY SXEMA TUZISHNI O'RGANISH.....	238
2-TAJRIBA ISHI. MATLAB DASTURIY PAKETIDAGI ISHCHI OYNADA AMALLAR BAJARISH. MATLAB DASTURIY PAKETIDA MASSIVLAR BILAN ISHLASH. MATLAB DASTURIY PAKETIDA GRAFIKLAR QURISHNI O'RGANISH. SIMULINK QISM DASTURIDA ODDIY MODELLAR QURISH, STRUKTUR SXEMALAR TUZISH, SISTEMALARNING VAQT XARAKTERISTIKALARINI TADQIQ QILISHNI O'RGANISH, MAXSUS BLOKLARDAN FOYDALANGAN HOLDA AMALLAR BAJARISH. MATLAB DASTURIY PAKETIDA ANIMATSION ROSTLASH KONTURLARINI QURISH	240

3-TAJRIBA ISHI. AUTOCAD TIZIMI BILAN TANISHISH. AUTOCAD BUYRUQLARI BILAN TANISHISH. KO‘RINISHLARNI VA CHIZMALARNI SOZLASH. AUTO CADNING ASOSIY CHIZMA CHIZISH BUYRUQLARI BILAN TANISHISH. LOYIHADA SIMVOLLAR VA SHTRIXLARNI QO‘SHISH. YOZUVLAR VA O‘LCHAMLARNI QO‘SHISH. VARAQLAR KOMPONOVKASI VA BOSMAGA CHIQRISH. OBYEKTЛАRNI QURISH VA TAHRIRLASH. AVTOMATLASHTIRISHDA FOYDALANILADIGAN FUNKSIONAL SXEMALARDAGI SODDA BOSHQARUV KONTURLARINI QURISH	269
4-TAJRIBA ISHI. SCADA SISTEMASIDAGI JARAYONLARNI TEKSHIRISH. TRACE MODE DASTURIY PAKETIDA MNEMOSXEMALAR TUZISH, PROYEKT VA KANALLAR YARATISH.....	282
5-TAJRIBA ISHI. EXPERION SISTEMASIDA IMITATSION MODELLAR QURISH. UNISIM DASTURIY PAKETIDA STATIK OBYEKTЛАRNI QURISH. TRENAJER SISTEMASIDAGI ISSIQLIK ALMASHTIRISH JARAYONINI TEKSHIRISH VA ULARDA MASHQ JARAYONLARI. TRENAJER SISTEMASIDA NASOSLAR VA KLAPANLARNI TEKSHIRISH VA ULARDA MASHQ JARAYONLARINI O‘RGANISH	293
6-TAJRIBA ISHI. STEP7 DASTURIY PAKETIDA MNEMOSXEMALAR TUZISH. ...	304
MUSTAQIL TA‘LIM	311
Mustaqil ish mavzulari	311
Mustaqil ishlash uchun masalalar to‘plami.....	312
GLOSSARIY	317
ILOVALAR.....	321
NAMUNAVIY DASTUR.....	321
ISHCHI DASTUR.....	331
ORALIQ VA YAKUNIY NAZORAT SAVOLLARI.....	341
1-ORALIQ NAZORAT SAVOLLARI	344
2-ORALIQ NAZORAT SAVOLLARI	344
TARQATMA MATERIALLAR.....	348

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI**

**NAVOIY KON-METALLURGIYA KOMBINATI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI**



MUHANDISLIK DASTURLARI
fanidan

O`QUV MATERIALLARI

Navoiy – 2018

MA'RUZALAR

1-MA'RUZA MASHG'ULOTINING O'QITISH TEXNOLOGIYASI

1.	Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 65-70 nafar
2.	O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
3.	Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti. 2. Amaliy dasturlar paketi. 3. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi.
4.	<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi klassifikatsiyasi to'g'risida bilimlarni hamda to'liq tasavvurni shakllantirish.	
5.	<i>Pedagogik vazifalar:</i> - AQP klassifikatsiyasi, avtomatlashtirilgan ish joyi, loyihalash obekti, loyihalashni avtomatlashtirish darajasi bilan tanishtirish va tushuntirish; izohlash va tasavvur hosil qilish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: ➤ AQP klassifikatsiyasining asosiy belgilarini aytib beradi. ➤ Loyihalash obekti asosiy tushunchalarini bayon qiladi. ➤ Texnikaviy ta'minot strukturasiidagi darajalar haqida aytib beradi. ➤ AQPning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o'zaro ta'siri printsiplarini ta'riflaydi
6.	O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, klaster, BBB texnikasi
7.	O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, proyektor, tarqatma materiallar, grafik organayzerlar.
8.	O'qitish shakli	Jamoa, guruh va juftlikda ishlash.
9.	O'qitish shart-sharoiti	Proyektor, kompyuter bilan jihozlangan auditoriya

1-MA'RUZA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi.	1.1. Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javob o'tkazadi. <ul style="list-style-type: none"> • AQP klassifikatsiyasining asosiy belgilarini bayon qiling. • Loyihalash obekti asosiy tushunchalarini bayon qiling. • Texnikaviy ta'minot strukturasiidagi darajalar haqida aytib bering. • AQPning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o'zaro ta'siri printsiplarini ta'riflang. 2.2. O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi. 2.3. AQP klassifikatsiyasi to'g'risidagi taqdimotni namoyish qiladi. 2.4. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor qilishni va yozib olishlarini ta'kidlaydi	2.1. Eshitadi. Navbat bilan bir birini takrorlamay atamalarni aytadi. Oylaydi, javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi. 2.2. Sxema va jadvallar mazmunini muhokama qiladi. Savollar berib, asosiy joylarini yozib oladi. 2.3. Eslab qoladi, yozadi. Har bir savolga javob berishga harakat qiladi. Ta'rifni yozib oladi, misollar keltiradi.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalalarga qaratadi. 3.2. Faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi. Mustaqil ish uchun vazifa: AQP klassifikatsiyasiga klaster tuzishni vazifa qilib beradi, baholaydi.	3.1. Eshitadi, aniqlashtiradi. 3.2. Topshiriqni yozib oladi.

1-ma'ruza.

Kirish. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma'lumot. Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi.

Reja:

- 1. Kirish**
- 2. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan muxandislik dasturlari.**
 - 2.1. ALT**
 - 2.2. SCADA tizimlari.**
 - 2.3. Trenajor tizimlar**
 - 2.4. MATLAB**
- 3. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar.**
- 4. Teng kuchli formulalar va teng kuchli almashtirishlar.**

1. Kirish

Zamonaviy ishlab chiqarishning rivojlantirish strategiyasi avvalo texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni sezilarli darajada o'sishini talab qiladi. Dastlab texnologik jarayonlar to'laligicha inson tomonidan boshqarilgan. Texnologik jarayonlarni murakkablashib borishi natijasida insonlar imkoniyati chegaralovchi faktor sifatida nomoyon bo'lib boshladi.

Avtomatlashtirish bu – texnik vositalar, boshqarish usullari va tizimlarini qo'llagan xolda ishlab chiqarishdagi to'g'ridan to'g'ri inson ishtirokini ozod qilish deganidir. Ishlab chiqarishni va samaradorlikni oshirish, maxsulot sifatini va inson mehnat faoliyati sharoitlarini yaxshilash avtomatlashtirishning maqsadi hisoblanadi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish insonni almashtirgan xolda, boshqarish va nazorat qilish funktsiya bajaruvchi turli xildagi boshqarish nazorat tizimlarini yaratishdan iborat.

Inson o'z aqli, bilimi, ko'nikmasi va tajribasidan foydalangan xolda o'zi uchun aqliy va jismoniy mehnatni bajaradigan mashinalar yaratadi. Bevosita inson ishtirokini birinchi navbatda moddiy ishlab chiqarish jarayonlaridan ya'ni texnologik jarayonlardan ozod qilish muxim.

Istalgan inson mehnatini samaradorligini oshirishni avtomatlashtirish ta'minlaydi. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish inson ishtirokini minimallashtiradigan texnologiyani yaratish demakdir, aniq qilib aytganda u ishchilar sonini kamaytirish, jarayonlarni samaradorligini oshirish, mehnat sharoitini va maxsulot sifatini yaxshilashga yo'naltirilgan tadbirlar kompleksini o'z ichiga oladi.

Axborot texnologiyalarini jadal suratlar bilan rivojlanishi avtomatlashtirish soxasiga xam katta turtki berdi. YA'ni bu soxada ishlab chiqarishda samaradorlikni va avtomatlashtirishni ta'minlaydigan ko'plab dasturlar paydo bo'ldi.

2. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan muxandislik dasturlari.

Umumiy qilib qaraganda sanoatda avtomatlashtirish uchun qo'llaniladigan uch turdagi dasturlar mavjud. Avtomatik tizimlar va avtomatlashtirilgan boshqarishni loyixalash uchun qo'llaniladigan tizimlar, texnologik jarayonlarni modellashtirish va alohida qismlarini dasturlashga mo'ljallangan dasturiy paketlar va tizimlar xamda SCADA sistemalar. Lekin yildan yilga dasturiy paketlar intensiv integratsiyasi natijasida yuqoridagi bo'linish shartli hisoblanadi.

2.1. ALT

Ishlab chiqarish tizimida asosiy funktsiya bu jarayonni loyixalash hisoblanadi. Maxsulot sifati va uning dizayni uning iqtisodiy muvofiqiyati va maxsulotning umumiy ahamiyatini aniqlovchi asosiy faktordir. Agar maxsulot dizaynini yanada yaxshilash imkoni mavjud bo'lsa maxsulot sifatidan qat'iy nazar u tanazzulga uchraydi. Aksincha maxsulot dizayni yaxshi va uning tannarxi past bo'lsa bu maxsulot muvofiqiyatini ta'minlaydi. Demak ishlab chiqarish jarayonlarini loyixalash sanoatda juda katta ahamiyatga ega. Shunday qilib dizayn va ishlab chiqarish bir biridan ajralgan bo'lishi mumkin emas, ular bir biri bilan funktsional, texnologik va iqtisodiy bog'langan va u avtomatlashtirishning ajralmas qismi hisoblanadi. (Mikell P. Groover. Automation, Production Systems 755 bet).

Bugungi kunda loyixa tashkilotlariga kompyuterlashtirish jadal suratlar bilan kirib kelmoqda. Bu loyixa ishini sifat jixatidan yangi bosqichga ko'tarmoqda, bunda loyixalash tezligi va sifati o'sib

bormoqda, ilgari soddalashtirilgan muxandislik masalalari batafsil ko'rib chiqilmoqda. Bular umumtexnik dasturlar ichidagi yoki mustaqil bo'lgan maxsuslashtirilgan dasturlardan samarali foydalanish natijasida amalga oshirilmoqda. Loyixa ishlarini avtomatlashtirish bo'yicha yaratiladigan dasturiy maxsulotlar va texnik vositalarning umumiy nomga ega bu ALT.

ALT (inglizchadan CAD, Computer-Aided Design) – dasturiy vositasi ishlab chiqarish ob'ektlarini (yoki qurilish) loyixalash, shuningdek konstruktorlik yoki texnologik xujjatlarni loyixalash uchun mo'ljallangan.

Ko'p funksiyali ALT tizimlari komponentlari odatda uchta asosiy CAD, CAM, CAE bloklariga sinflanadi. CAD (Computer Aided Design) bloki modullari asosan grafik ishlarni bajarishga mo'ljallangan, SAM (Computer Aided Manufacturing) bloki – ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash masalalarini yechish uchun, SAYE (Computer Aided Engineering) modullari – muxandislik xisob kitob, taxlil va loyixa yechimlarini tekshirishga mo'ljallangan.

Turli bosqichdagi ALTlarning kup sonli dasturlari mavjud. Shulardan «ochik» (kengayishga imkon beruvchi), ya'ni SAD bazaviy grafik modullarni tashkil etishga karatilgan tizimlar keng tarkalgan. Xisoblarni va texnologik yechimlarni amalga oshirishga muljallangan modullar esa maxsus dasturlashga ixtisoslashgan foydalanuvchilar tomonidan ishlab chikiladi. Kurilish loyixalarida keng tarkalgan bunday kushimcha modullar, CAD sistemalarisiz xam aloxida kullanilishi mumkin. Sababi bu modullarning uzlari yirik dasturiy majmua bulib, tor doiradagi masalalarni yechish uchun maxsus ular uchun aloxida uzlariga tegishli bulgan ilovalar ishlab chikiladi.

Mashinasozdik, ishlab chikarish, kurilish va axborot vositalari bozorida eng yirik dasturiy ta'minot provayderlaridan biri Autodesk, Inc kompaniyasidir. 1982 yildan buyon Autodesk kompaniyasi tomonidan konstruktor, muxandis va arxitektorlar uchun rakamli modellarni ishlab chikishning keng spektrdagi yechimlari ishlab chikildi. Autodesk texnologiyalari yordamida ishlab chikilayotgan konstruksiyani loyixalashning boshlangich bosqichlaridan boshlab taxlil kilib kurish uni vizualizasiyalash xamda bu narsalarni ekranda kuribgina kolmay balki sinab kurish xam mumkin.

Uzbekistonda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish soxasida AutoCAD, KOMPAS, OrCAD, Proteus, WorkBench kabi ALTlar keng kullaniladi.

2.2. SCADA tizimlari.

Hozirgi kunda kuppina sanoat tarmoklarining avtomatlashtirilgan boshkaruvida SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition— dispetcherlik boshkaruvi va ma'lumotlarni yigish) tizimlari keng kullaniladi. Bunda SCADA tizimlari - jarayonlarni boshkarishning zamonaviy avtomatlashtirilgan tizimi yoki vizuallashtirishning ajralmas bir bulagi bulib koldi. 20 asrning boshlarida keng tarkalgan avtomatlashtirilgan biror bir obektni SCADA tizimlarisiz bugungi kunda tasavvur kilib bulmaydi. Ikkilamchi kurilmalardan iborat yirik shkaf kuttilar bugungi kundi biz uchun tarix bulib koldi, ularning urnini avtomatlashtirilgan ishchi urinlari egallagan. SCADA tizimlarini joriy etish – yirik obektlarda ma'lumotlarni va texnologik axborotni tugridan tugri ARM dispetcherlik peltiga uzatish imkonini beradi, bu narsa uz urnida ikkilamchi kurilma ekspluatasiyasining arzonlashuviga olib keladi. Yangi texnologiyalar bozorida SCADA tizimlarining juda kup turlarini uchratishimiz mumkin, lekin shunga karamay ularning aksariyati bir xil funksiyaga ega, ya'ni TJ va ICHAdagi asosiy bir xil talablarni bajarishdan iborat. Bu narsa avtomatlashtirilgin tizimlarni ishlab chikishdagi asosiy vazifalarning deyarli bir xilligi bilan xarakterlanadi. Avtomatlashtirish buyicha mukammal loyixani bajarish imkonini beruvchi asosiy funksiyalarni aniklab olamiz.

1. texnologik jarayonni kurish va yasash imkonini beruvchi grafik interfeysiz xech bir SCADA tizimi ishlay olmaydi. Texnologik jarayonning grafik kismi - texnologik obektlarning fizik parametrlarini xisoblash vositalarini, shuningde TJ obektlarining detallashgan yoki soddalashtirilgan tasvirlarini kurish imkonini beruvchi kismiga aytiladi. Bundan tashkari, unda tugmachalar, indikatorlar, rakamli indikatorlar, rostlovchi kurilmalar va boshka ikkilamchi asoblarni tasvirlash imokni bor. Boshka ishlab chikaruvchilarning mnemosxema elementlari, dinamik obektlar kabi tasvir va video kutubxonalarini grafik axborotlarini SCADA tizimining grafiklar oinasiga chiqarish imkonini beradi.

2. SCADA tizimlari TOdagi sodir bo'ladigan o'lchashlar, vaziyatlar yoki avariya xolatlari bo'yicha arxivlar yaratib borish bilan birgalikda sodir bo'lgan axborotlar o'zgarishini vaqtinchalik oinada ko'rsatib boradi.

3. Texnologik jarayonlarni boshkarish, matematik xisob kitoblarni bajarish algoritmlarini tuzishdagi soddalashtirilgan dasturlash tili mavjud.

4. Datchiklar, kontrollerning ikkilamchi qurilmalari kabi TJ ABSning quyi va pastki bosqichlarida joylashgan, SCADA tizimi bilan ishlaydigan qurilmalar va jixozlarning drayverlari mavjud.

5. Boshqa yuqori darajadagi dasturlash tillarini (Visual C++, VBA, VB) bilan ishlashi mumkin.

6. Fayl va komponentlarga ruxsatsiz kirishni ximoyalash SCADA sistemasining muxim funksiyalaridan biri hisoblanadi.

Bugungi kundagi keng tarqalgan SCADA tizimlari:

- TRACE MODE (SOFTLOGIC-SCADA/HMI-MES-EAM-HRM maxsulotlarini uzida birlashtirgan va ishlab chikarish jarayonlarini boshkarish uchun muljallangan integrallashgan birinchi tizim),

- SIMATIC WinCC (markazlashgan nazorat va ma'lumotlarni yig'uvchi TJ ABSni boshqarishni yuqori bosqichini ishlab chiqishga mo'ljallangan muxitdir. SIMATIC WinCC (Windows Control Center) bu – turli vazifalarni bajarishga muljallangan boshqarish tizimlari va avtomatlashtirish bosqichlari tashkil etish uchun keng funksional imkoniyatlarga ega va Windows operasion tizimi boshqaruvi ostida ishlovchi odam-mashina interfeysining kompyuterli tizimidir),

- Citect SCADA (vizuallashtirishning to'liq funksional tizimi va monitoringi, ma'lumotlarni yig'ish va boshkarish uchun muljallangan dasturiy vosita),

- InTouch SCADA tizimi (DSN (tarqoq boshqarish tizimlari) va boshqa TJ ABSlarni yaratish uchun qo'llaniladigan texnologik jarayonlarni sanoat avtomatikasi va dispetcherli nazorat uchun vizuallashtirishni va boshqarishni ta'minlaydigan dastur) va boshkalar.

2.3. Trenajer tizimlar

So'ngi o'n yilliklarda butun dunyoda yuqori samaradorlikka ega va ishonchli bulgan ma'lumotlarni yigish tizimlari shungdek dispetcherlik boshkaruvi tizimlaridagi muammolarni bartaraf etishga bulgan kizikish tobora ortib bormokda. Bu narsa bir tomondan - avtomatlashtirilgan tizimlarni kullash imkoniyatlarining kengayishi, dasturiy ta'minot va telekommunikasiya, xisoblash texnikalaridagi bir kator rivojlanayotgan soxalar bilan boglik balsa. Ikkinchi tomondan axborot texnologiyalarining rivojlanishi, avtomatlashtirish darajasining kutarilishi boshkarish tizimida inson va kurilma orasidagi odam - operator orasidan ba'zi nokulayliklarni keltirib chikarmokda. Tekshiruvlar natijasida shu narsa ma'lum buldiki agar 1960 yillarda inson, sanoat va transportdagi avariya xolatlari alokadorligi 20 % kuzatilgan balsa 1990 yilga kelib bu narsa 80 % tashkil etmokda. Yangi texnologiyalarni takomillashtirish va elektron kurilmalar va mashinalar sifatini yanada oshirish bilan bu kursatkichlar yanada kutarilishi mumkin.

Mana shunday xolatlarni inobatga olib bugungi kunda SCADA tizimlarining yanada takomillashgan UnisimDesign, Experion paketlari bilan ishlovchi kompyuter trenajorlari keng kullanilmokda.

Masalan. UnisimDesign, Experion dasturiy ta'minoti korxonona iktisodiy faoliyati kursatkichlarni yaxshilash xamda korxonona ishining samardorligini kutarish imkonini beradi. UnisimDesign, Experion dasturiy ta'minot tizimini ishlab chikishda modellashtirishning mavjud texnologiyalari orasida enga samaralilari tanlab olingan. UnisimDesign, Experion da korxonaning butun ish faoliyati davomida samarali ishlashi uchun bloklar tuplami mavjud. Bu dasturda avtonom xolatda ya'ni texnologik jarayonning statik modelini yaratish, operatorlarni ukitish, tizimdagi nosozliklarni bartaraf etish bilan birgalikda interaktiv – iktisodiy faoliyatini rejalashtirish, optimalashtirish va boshkarish imkoniyatlar mavjud.

2.4. MATLAB

Zamonaviy kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun Eureka, Gauss, Derive, Mathcad, Mathematica, Maple va boshqa dasturiy tizimlar va dasturlarning to'plamlarini taklif qiladi. Ular orasida MATLAB imkoniyatlari va maxsuldorligi yuqoriligi bilan ajralib turadi.

MATLAB – bu vaqt sinovidan o'tgan matematik hisoblarni avtomatlashtirish tizimlaridan biridir. U matritsaviy amallarni qo'llashga asoslangan tizimning nomi MATrix LABoratory matritsaviy laboratoriyada o'z aksini topgan.

Matritsalar murakkab matematik hisoblarda, jumladan, chiziqli algebra masalalarini yechishda va dinamik tizimlar hamda ob'ektlarni modellashtirishda keng qo'llaniladi. Ular dinamik tizimlar va ob'ektlarning holat tenglamalarini avtomatik ravishda tuzish va yechishning asosi bo'lib hisoblanadi. Bunga MATLABning kengaytmasi Simulink misol bo'lishi mumkin.

MATLAB ixtisoslashtirilgan matritsaviy tizim chegaralaridan chiqib universal integrallashgan kompyuterda modellashtirish tizimiga aylandi. «Integrallashgan» so'zi bu tizimda qulay ifodalar va izohlar tahrirchisi, hisoblagich, grafik dasturiy protsessor va boshqalar o'zaro birlashtirilganligini bildiradi.

MATLAB tizimining vazifasi har xil turdagi masalalarni yechishda foydalanuvchilarni an'anaviy dasturlash tillariga nisbatan afzalliklarga ega bo'lgan va imkoniyatlari keng dasturlash tili bilan ta'minlashdir. Uning dasturlash tillari bilan integrallashuvi dasturning kengayuvchanligiga olib keldi.

MATLAB asosan matematik hisoblashlar, algoritmlarni yaratish, modellashtirish, ma'lumotlarni tahlil qilish, tadqiq qilish va vizuallashtirish, ilmiy va injenerlik grafikasi, ilovalarni ishlab chiqish va boshqalar.

MATLAB kengayuvchi tizim, uni har xil turdagi masalalarni yechishga oson moslashtirish mumkin. Uning eng katta afzalligi tabiiy yo'l bilan kengayishi va bu kengayish m-fayllar ko'rinishida amalga oshirishidir. Boshqacha aytganda, tizimning kengayishlari kompyuterning doimiy xotirasida saqlanadi va MATLABning birlashtirilgan (ichki) funksiyalari va protseduralari kabi kerakli vaqtda foydalanish uchun chaqiriladi.

3. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar.

Zamonaviy hisoblash texnikasida axborotni raqamli qayta ishlash usuli muhim rol o'ynaydi. Raqamli yarim o'tkazgichli IMSlar hisoblash texnikasi qurilmalari va tizimining negiz elementi hisoblanadi. Hisoblash mashinalari tomonidan qayta ishlanayotgan berilganlar, natija va boshqa axborotlar faqat ikki qiymat oladigan (ikkilik sanoq tizimi) elektr signallari ko'rinishida ifodalanadi.

Analog axborotni raqamli ko'rinishga aylantirish uchun uni *kvantlaydilar*, ya'ni vaqt bo'yicha uzluksiz signal uning ma'lum nuqtalardagi diskret qiymatlari bilan almashtiriladi. So'ngra berilgan signal oxirgi diskret qiymatiga mos ravishda raqam beriladi. Signal diskret darajalarini raqamlar ketma – ketligi bilan almashtirish jarayoni *kodlash* deb ataladi. Olingan raqamlar ketma – ketligi *signal kodi* deb ataladi.

Ikkilik sanoq tizimida biror son ikki raqam: 0 va 1 orqali ifodalanadi. Raqamlarni ifodalash uchun raqamli tizimlarda tok yoki kuchlanish kabi elektr kattalikni ikki holatdagi signalini qabul qilishga moslashgan elektron sxema bo'lishi talab qilinadi. Kattalikning biri – 0 ga, ikkinchisi – 1 ga mos kelishi kerak. Ikki elektr holatga ega bo'lgan elektr sxemalarni yaratishning nisbatan soddaligi shunga olib keldiki, hozirgi zamonaviy raqamli texnika mana shu ikkilik ifodalash tizimiga asoslangan.

Raqamli qurilmalar ishlash algoritmini ifodalash uchun bul' algebrasi yoki mantiq algebrasi qo'llaniladi. Mantiq algebrasi doirasida raqamli sxema kirish, chiqish va ichki qismlariga mos ravishda bul' o'zgaruvchilari o'rnatiladi va ular faqat ikki qiymat qabul qilishi mumkin:

$$X=0 \text{ agar } X \neq 1; \quad X=1 \text{ agar } X \neq 0.$$

Bul' algebrasi asosiy amallari bo'lib mantiqiy qo'shuv, ko'paytiruv va inkor amallari hisoblanadi.

Mantiqiy qo'shuv. Bu amal YokI amali yoki diz'yunksiya deb ataladi. Ikki o'zgaruvchini mantiqiy qo'shish postulatlarini 1 – jadvalda keltirilgan.

Bunday jadvallar *haqiqiylik jadvallari* deb ataladi. Shuni ta'kidlash kerakki, bu amal ixtiyoriy o'zgaruvchilar soniga mo'ljallangan. Amal bajarilayotgan o'zgaruvchilar soni, uning belgisidan oldin

turgan raqam bilan ko'rsatiladi. Demak, 1 – jadvalda 2YokI amali bajarilgan. Mantiqiy qo'shuv YokI amalini bajaruvchi element (elektron sxema) shartli belgisi 1 *a* – rasmda keltirilgan.

1 - jadval

X1	X2	Y=X1+X2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Mantiqiy qo'paytiruv. Bu amal HAM amali yoki kon'yunksiya deb ataladi. Mantiqiy ko'paytiruv postulatlarini 9.2 – jadvalda keltirilgan. Mantiqiy HAM amalini bajaruvchi element shartli belgisi 9.1 *b* – rasmda ifodalangan.

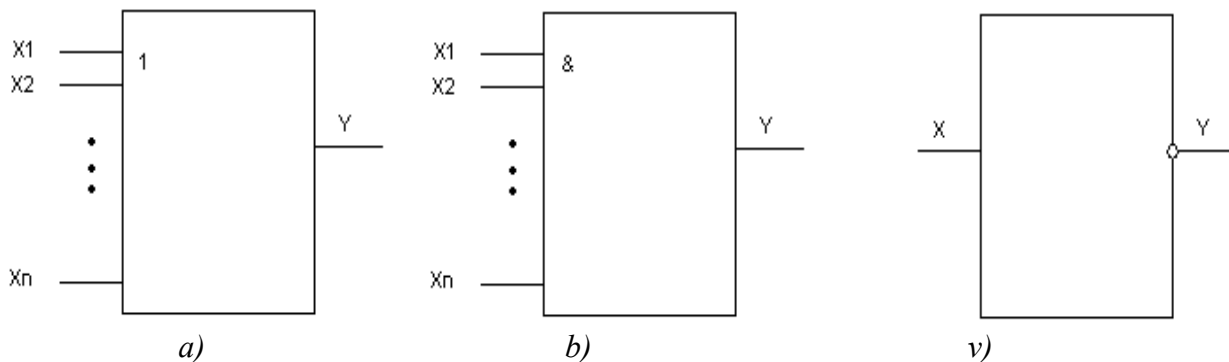
2 - jadval

X1	X2	Y=X1·X2
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Mantiqiy inkor. Inkor amali inversiya yoki to'ldirish deb ataladi. Inkor postulatlarini 3 – jadvalda keltirilgan. Inversiya amalini bajaruvchi mantiqiy element shartli belgisi 1 *v* – rasmda keltirilgan.

3– jadval

X	Y
0	1
1	0



1 – rasm.

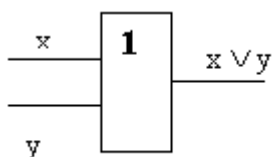
Elementar mantiqiy HAM, YokI, EMAS amallarini bajaradigan mantiqiy elementlardan foydalanib ancha murakkab amallarni bajaradigan elementlar va ularga mos keluvchi elektron sxemalar yaratish mumkin.

Turli amallarni bajaradigan elementlar IMSlar ko'rinishida ko'plab ishlab chiqariladi. Mantiqiy IMSlar seriyalarga birlashadilar. Har bir seriya asosida ma'lum bir mantiqiy amalni bajaruvchi elektr sxemadan tashkil topgan negiz element yotadi, masalan HAM-EMAS mantiqiy amali (Sheffer elementi) yoki YokI-EMAS mantiqiy amali (Pirs elementi). Raqamli integral mikrosxemalar yaratishda turli murakkab mantiqiy amallarni bajaradigan sxemalarni yasashda faqat bitta HAM-EMAS, yoki YokI-EMAS mantiqiy elementidan foydalanish talab qilinishi bilan ham ajralib turadi.

Asosiy qism: mantiqiy element yoki mantiqiy operatsiyalarni birinchi bo'lib fanga ingliz matematigi Djordj Bul' kiritdi. Bu mantiqiy amallar qo'shish ko'paytirish av inkor amallaridan iborat. Mantiqiy amallarning avtomatlashtirishdagi ahamiyati juda katta hisoblanadi. Har bir ishlab chiqarish korxonalarini avtomatlashtirish negizida asosan shu uch amal qo'llaniladi. Mantiqiy elementlar faqat ikkilik sanoq sistemasida ishlash imkoniga ega bo'lib unda "0 yolg'on" va "1 rost" hisoblanadi.

Yuqorida aytib o'tilgan amallar quyidagi ko'rinishga ega:

Qo'shish amali.



Elektr sxemasi

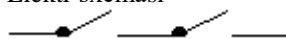


Qo'shish amalida kirish signalining ixtiyoriy biri “rost” yoki ikkita kirish ham “rost” bo'lganda chiqish signali ham “rost” bo'ladi.

Ko'paytirish amali.

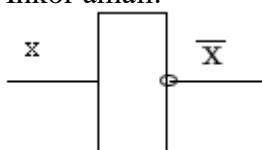
*

Elektr sxemasi



Ko'paytirish amalida kirish signalining ixtiyoriy biri “yolg'on” bo'lganda chiqish signali ham “yolg'on” bo'ladi, faqat ikkala kirish ham “rost” bo'lganda chiqish “rost” bo'ladi.

Inkor amali.



Bu amal kirish signalini teskarisiga aylantirib berik xususiyatiga ega, “rost” bo'lganda “yolg'on” yoki aksincha.

4. Teng kuchli formulalar va teng kuchli almashtirishlar

Mulohazalar algebrasining ixtiyoriy formulasi o'zining rostlik jadvali bilan xarakterlanadi.

1-misol. $A \rightarrow B \wedge \neg C$ formulaga ushbu rostlik jadvali mos keladi.

A	B	C	$\neg C$	$B \wedge \neg C$	$A \rightarrow B \wedge \neg C$
R	R	R	Yo	Yo	Yo
R	R	Yo	R	R	R
R	Yo	R	Yo	Yo	Yo
R	Yo	Yo	R	Yo	Yo
Yo	R	R	Yo	Yo	R
Yo	R	Yo	R	R	R
Yo	Yo	R	Yo	Yo	R
Yo	Yo	Yo	R	Yo	R

Ta'rif. Agar mulohazalar algebrasining $F_1(A_1 A_2, \dots, A_n)$ va $F_2(A_1 A_2, \dots, A_n)$ formulalari propozisional o'zgaruvchilar mos qiymatlarining barcha naborlarida bir xil qiymat qabul qilsalar, bu formulalarni teng kuchli formulalar deyiladi.

$F_1(A_1A_2, \dots, A_n)$ va $F_2(A_1A_2, \dots, A_n)$ formulalarni teng kuchli ekanligini $F_1(A_1A_2, \dots, A_n) \equiv F_2(A_1A_2, \dots, A_n)$ ko'rinishda yoziladi.

Ta'rifga ko'ra 1- va 2- misollardagi formulalar teng kuchlidir, ya'ni $A \rightarrow B \wedge \neg C \equiv (\neg A \vee B) \wedge \neg(A \wedge C)$.

Mantiqiy amallarning ta'rifidan foydalanib ba'zi teng kuchliliklarni bevosita isbotlash mumkin, masalan;

$$A \wedge B \equiv B \wedge A, \quad A \vee B \equiv B \vee A, \quad \neg \neg A \equiv A, \quad \neg A \wedge A \equiv Y_0, \quad \neg A \vee A \equiv R$$

munosabatlar o'rinlidir.

Ta'rifga ko'ra, formulalarning teng kuchli ekanligini aniqlashning umumiy usuli quyidagicha; Har bir formula uchun rostlik jadvali tuziladi, propozisional o'zgaruvchilarning bir xil naborlarida formulalarning qabul qiladigan qiymatlari solishtiriladi, agar naborlarning barcha mos kombinasiyalarida formulalarning qiymatlari bir xil bo'lsa, bu formulalar teng kuchli bo'ladi.

Quyidagi tengkuchliliklar, mulohazalar logikasining asosiy teng kuchliliklari hisoblanadilar.

1. $A \wedge B \equiv B \wedge A$ /kon'yunksiyaning o'rin almashuvchanligi/.
2. $A \vee B \equiv B \vee A$ /diz'yunksiyaning o'rin almashuvchanligi/.
3. $A \wedge (B \wedge C) \equiv (A \wedge B) \wedge C$ /kon'yunksiyaning assosiativligi/.
4. $A \vee (B \vee C) \equiv (A \vee B) \vee C$ /diz'yunksiyaning assosiativligi/.
5. $A \vee (B \wedge C) \equiv (A \vee B) \wedge (A \vee C)$ /diz'yunksiyaning kon'yunksiyaga nisbatan distributivligi/.
6. $A \wedge (B \vee C) \equiv (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$ /kon'yunksiyaning diz'yunksiyaga nisbatan distributivligi/.
7. $A \wedge A \equiv A$ /kon'yunksiyaning idempotentligi/.
8. $A \vee A \equiv A$ /diz'yunksiyaning idempotentligi/.
9. $A \wedge R \equiv A$.
10. $A \vee R \equiv R$.
11. $A \wedge Y_0 \equiv Y_0$.
12. $A \vee Y_0 \equiv A$.
13. $A \wedge \neg A \equiv Y_0$.
14. $A \vee \neg A \equiv R$.
15. $\neg(A \wedge B) \equiv \neg A \vee \neg B$ /de Morgan tengkuchliliklari/.
16. $\neg(A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$ /de Morgan tengkuchliliklari/.
17. $A \rightarrow B \equiv \neg A \vee B$ /implikasiyaning inkor va kon'yunksiya bilan ifodalanishi/.
18. $\neg \neg A \equiv A$ /qo'sh inkor tengkuchlilikligi/.
19. $A \leftrightarrow B \equiv (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$.

Ko'rilgan teng kuchliliklarning har birining o'rinli ekanligini rostlik jadvalarini tuzish yordamida isbotlash mumkin. Bu teng kuchliliklar yordamida, berilgan formulaga teng kuchli formulalarni hosil qilish, berilgan formulalarning teng kuchlilikini aniqlash, formulalarni soddaroq ko'rinishga keltirish, hamda berilgan formulani aynan rost, aynan yolg'on, bajariluvchi ekanligini aniqlash mumkin.

Biz mulohazalar algebrasida formula tushunchasini kiritishda mulohazalar to'plamidan olingan har qanday elementar mulohazaga biror propozisional o'zgaruvchini mos qo'ygan edik. Shu munosabat bilan avval ta'riflarini keltirganimiz, aynan rost, aynan yolg'on va bajariluvchi mulohazalarni, formula tushunchasini qo'llab, mos ravishda aynan rost formula, aynan yolg'on formula, bajariluvchi formula tushunchalari bilan bir xil tushunchalar deb qaraymiz. Shuningdek, formula tushunchasi yordamida ta'riflaganimizda teng kuchli formulalar tushunchasini ham teng

kuchli mulohazalar tushunchasi bilan bir xil deb hisoblaymiz. Umuman mulohazalar algebrasida mulohazalar algebrasining formulasi deganda qandaydir mulohazani nazarda tutamiz.

Har qanday mulohazaga biror formula mos kelishi va formulalar uchun ko'rib chiqilgan teng kuchliliklarni hisobga olib, mulohazalar uchun ham teng kuchliliklarni qo'llash mumkin, ya'ni mulohazani boshqa biror teng kuchli mulohazaga almashtirish, berilgan mulohazalarni teng kuchlilikini aniqlash, murakkab mulohazani aynan rost yoki aynan yolg'on ekanligini aniqlash mumkin.

Mavzu yuzasidan savollar.

1. Avtomatlashtirish deganda nimani tushunasiz?
2. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish deganda nimani tushunasiz?
3. Avtomatlashtirishda kullaniladigan kandy dasturlarni bilasiz?
4. SCADA tizimlari deb kandy tizimlarga aytiladi?
5. CAD tizimlarining vazifalari?
6. Kaysi dasturiy paket sanoatlashgan avtomatlashtirishdagi xar kandy murakkablik darajasiga ega tizimni sintezlash, taxlil kilish va modellashtirish imkonini beradi?
7. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar bering.
8. Teng kuchli formulalar va teng kuchli almashtirishlarni bayon qiling.
9. Chinlik jadvallari holatlarni bayon qiling.
10. Mantiqiy elementlarni kombinatsion sxemalarda qandy tasvirlanadi.

2 – ma’ruza. AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar

Reja:

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma’lumotlar.
2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.
3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.
4. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari.
5. Chizma parametrlarini rostdash.
6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish.
7. Ob’yektlarni ajratish.
8. Ob’yektlar xossalarini o’zgartirish.
9. Muharrirlash komandalari.
10. Ob’yektlar forma(shakl)larini o’zgartirish komandalari.

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma’lumotlar.

Bugungi kunda juda ko’plab kompyuter grafik dasturlari mavjud bo’lib, ularni qaysi sohada qollanilishi bilan bir biridan farqlanadi. Har bir soha mutaxassisleri o’z faoliyatlari uchun qulay bo’lgan grafik dasturni tanlaydilar. Dasturlarning imkoniyat chegaralari ham ma’lum bir sohaga yo’naltirilgan bo’ladi. Demak, grafik dasturni tanlashda avvalom bor uning imkoniyatlarini inobatga olish lozim. Aksariyat hollarda grafik dasturni qo’llashdan oldin boshqa bir dasturlarni yoki fanlarni o’zlashtirishga ehtiyoj seziladi. Shunisi bilan ham grafik dasturlar murakkablashib boradi.

AutoCAD - AQSh Autodesk kompaniyasining avtomatik loyihalash paketi bo’lib, kompyuterli modellashtirish va loyihalash ishlarini sifatli bajarishda, foydalanuvchiga texnikaviy chizmalarni tez va malakali, yuqori darajali aniqlikda ishlab chiqishda, hamda bir vaqtda qog’ozga chiqarish imkoniyatini beradigan tizimdir.

AutoCAD dasturi 1982 yilda yaratilgan bo’lib, u dastlab faqat MS DOS tizimi uchun ishlab chiqilgan edi. 2000 yildan boshlab grafik yasashlarni avtomatlashtirish asosida loyihalash dasturlari mukammal yaratila boshlandi va hozirgi vaqtda Autodesk kompaniyasi AutoCAD tizimini faqat Microsoft Windows uchun ishlab chiqmoqda. Loyihalash ishlarini avtomatlashtirish deganda nimani tushunish kerak? Avvalo grafik yasashlarni grafik dasturlarning imkoniyatlari asosida avtomatik aniq bajarish tushuniladi. Zamonaviy AutoCAD (Auto Computer-Aided Design – komp`yuter yordamida avtomatik loyihalash) tizimi interfeysi komp`yuterning eng zamonaviy vositalari va texnologiyalarining imkoniyatlarini hisobga olgan holda yaratilganligi bois chizma va sxemalarni, loyihalash masalalarini yuqori sifatda bajarilishini kafolatlaydi. AutoCAD dasturining yaratilganligiga 35 yildan oshgan bo’lsada, avtomatik loyihalash dasturlari orasida hanuzgacha yetakchi o’rinni egallab kelmoqda. Chunki AutoCAD dasturi mukammal va ommabop dastur bo’lib, u har qanday turdagi sxema va chizmalarni yaratishni yuqori aniqlikda va sifatli bajaradi. Shuningdek, mazkur dasturdan foydalanuvchilarning ijodiy imkoniyatlarini to’la amalga oshirishga yordam beradi. Shu sababli, millionlab mutaxassislar, olimlar, muhandis – texniklar va talabalar loyihalash ishlarini avtomatlashtirish sohalarida AutoCAD tizimidan foydalanishlari ommalashib bormoqda.

AutoCAD 2006 dasturi o’rnatiladigan kompyuter ma’lum bir minimal talablarga javob berishi, parametrlarga ega bo’lishi lozim. Ushbu talablarga quyidagilar kiradi:

1. Operatsion sistema.

- WINDOWS XP Professional (sp1 yoki 2)
- WINDOWS XP Home (sp1 yoki 2)
- WINDOWS XP Tablet PC
- WINDOWS 2000 (sp4)

2. Web – brauzer

- Microsoft Internet Explorer 6.0 (sp1 yoki yanada yangi paket)

Izoh: dastur o’rnatilgandan so’ng rasmiylashtirish uchun zarur.

3. Processor

- Pentium IV yoki undan yuqori 1.5 GGts

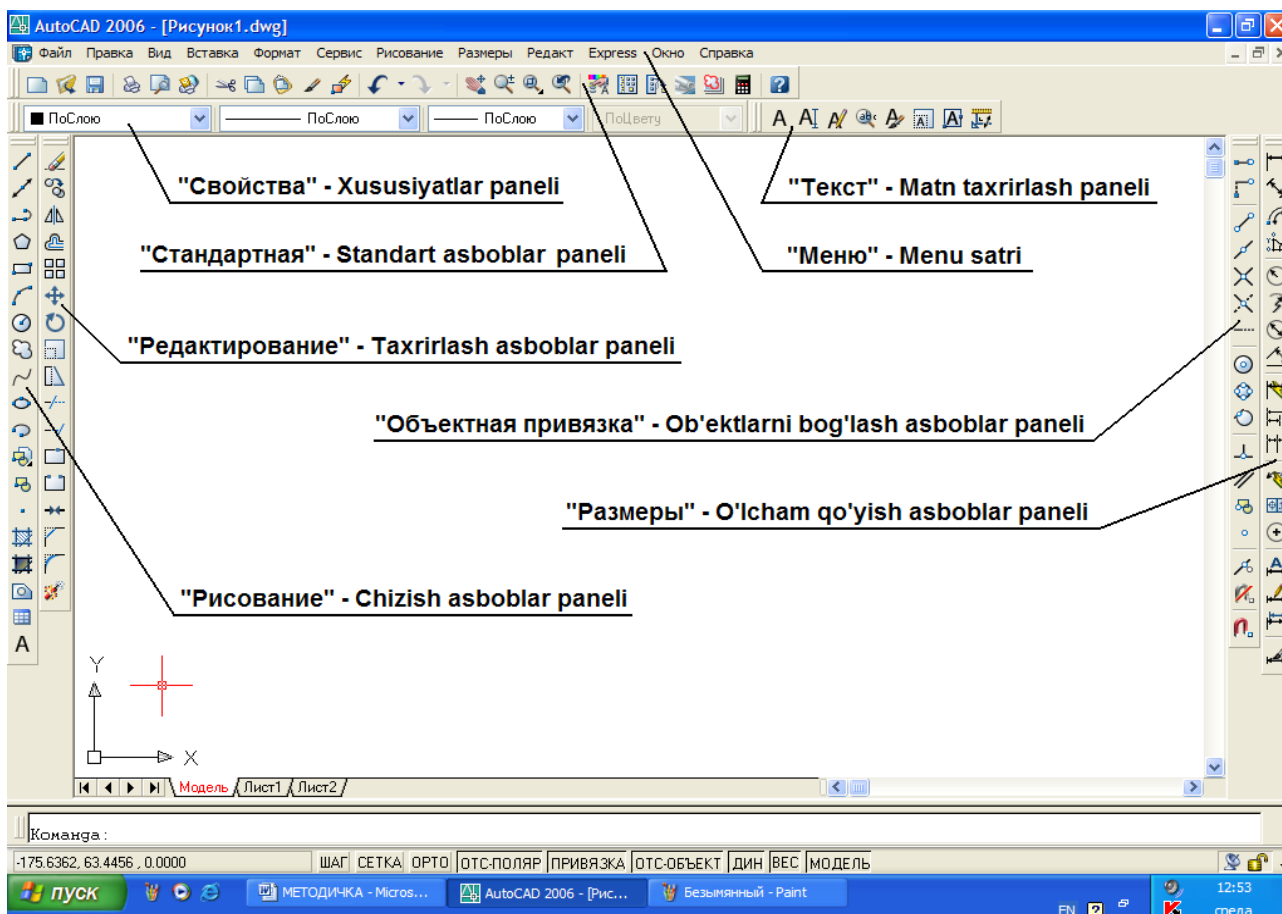
4. OZU (operativ xotira)
 - 512 MB (tavsiya etiladi)
5. Video
 - 1024X768 VGA, ranglar palitrasi True Color (minimum)
6. Qattiq disk (vinchester)
 - 1 GB o'ringa ega bo'lishi
7. Ko'rsatish qurilmasi
 - Sichqoncha «Trecbol» yoki boshqalar
8. CD – ROM
 - Dasturni o'rnatish uchun, qaysi model bo'lishidan qat'iy nazar zarur

Ushbu ma`ruzada loyihalash ishlarini avtomatlashtirishning grafik dasturi AutoCAD tizimining imkoniyatlari bilan tanishib chiqamiz.

2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.

AutoCAD ishga tushirilgandan so'ng dastlab, chizma bajarish uchun dastur parametrlari o'rnatilishi lozim. Ushbu parametrlar o'qituvchi tomoidan o'rnatilib, talaba bevosita chizma topshiriqlarini bajara oladigan holatga keltiriladi.

Ish stoli quyidagi tartibda jixozlanishi mumkin:



1-rasm. AutoCAD dasturning bosh oynasi ya'ni loyihalash muhiti.


Ushbu loyihalash muhitining tarkibiga quyidagi asosiy elementlar kiradi:

1. Muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi ko'rsatilgan sarlavha;
2. Asosiy menuyu;
3. Asboblarning standart paneli;
4. "Obyektning xususiyati" paneli;
5. "Chizish" paneli;
6. "O'zgartirish" paneli;

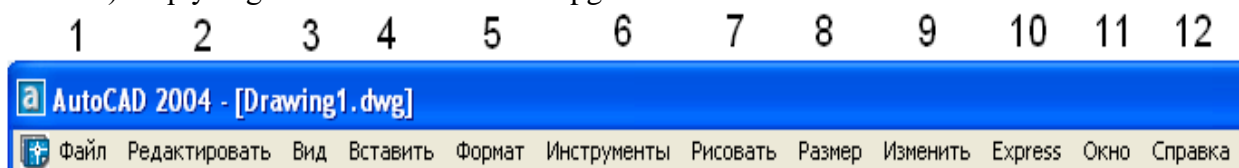
7. Muloqotlar paneli (buyruqlar satri);
8. Holatlar satri;
9. Asosiy ishchi maydon;
10. Chizmadagi joriy holatni ko'rsatuvchi kursor (sichqoncha) holati.

AutoCAD 2004 tizimini interfeysi rostdanuvchan bo'lib, uning ko'rinish 1-rasmdagidan farq qilishi mumkin.

AutoCAD ning asosiy menyusiga quyidagilar kiradi:

AutoCAD 2004 tizimi interfeysining birinchi satrida  sarlavha chiqariladi, bu yerda 'Drawing1' muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi, '.dwg' esa fayl kengaytmasidir.

AutoCAD 2004 tizimi interfeysining ikkinchi satrida iyerarxik menyu satri joylashgan (3-rasm) u quyidagi bo'limlardan tashkil topgan:

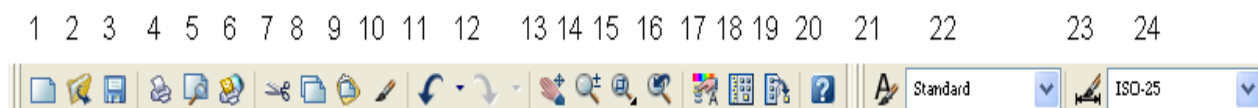


1.3-rasm.

1. "Fayl" – fayllar bilan ishlash menyusini;
2. "Redaktirovat" – Windows stolidagi grafik maydon qismlarini taxir qilish menyusini;
3. "Vid" – Ekran ko'rsatgichlarini boshqarishda kerakli asboblarning paneli va boshqa buyruqlarni o'rnatadi;
4. "Vstavka" – ilovadagi va tashqi obektlarni bloklarga qoyishni ta'minlash;
5. "Format" – rang va chiziq turlari, matn holatini va o'lchamini boshqarish, o'lchamlar birligini o'rnatish, chizma chegaralarini aniqlash kabi buyruqlar menyusini;
6. "Instrumenti" – ekranda foydalanishda tizimlarni boshqarish buyruqlari menyusini. Ular yordamida muloqot darchasidan foydalanib, chizma ko'rsatgichini o'rnatish kabi buyruqlar bajariladi;
7. "Risovat" – turli shakllar chizish va hajmini o'zgartirish kabi buyruqlarni bajaradi;
8. "Razmer" – o'lcham ko'rsatgichlarini boshqarish va ularni qoyish buyruqlari ochiladi;
9. "Izmenit" – chizma elementlarini o'zgartirish – chizmani va undagi yozuvlarni tarir qilish buyruqlari ochiladi;
10. "Express" – servis xizmati ko'satish;
11. "Okno" - bir vaqtda foydalanishda bo'lgan axborotlarni fayldan faylga o'tib ularni ochadi;
12. "Spravka" – AutoCAD 2004 dasturi haqida yangi foydalanuvchilar uchun to'liq ma'lumot berilgan.

Standart asboblarning paneli.

Standart asboblarning paneli asosiy menyu ostida joylashgan (4-rasm). Asboblarning standart panelida ko'p ishlatiladigan menyu buyruqlarining chaqirish uchun maxsus tugmachalar joylashtirilgan.

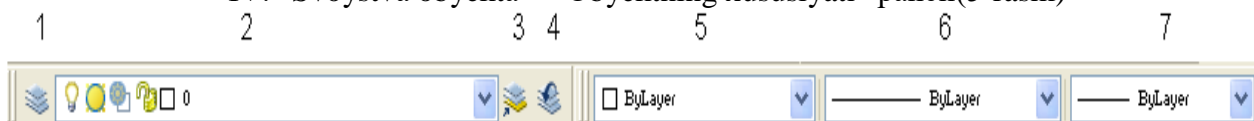


1.4-rasm.

1. "Noviy" - yangi list ochish buyrug' tugmasi;
2. "Otkrit (Ctrl+O)" – mavjud faylni ochish buyrug'i;

3. “Soxranit (Ctrl+S)” - faylni hotirada saqlash buyrug’i;
4. “Pechat (Ctrl+P)” – chizmani qog’ozga chiqarish tugmasi;
5. “Nastroyki pechati”- chizmani chop qilishga tayyorlash;
6. “Publikovat”- DWF formatida chop qilish;
7. “Pomestit v bufer (Ctrl+X)”- chizmadan belgilab olinganlarni – elementlarni buferga kesib olish;
8. “Kopirovat v bufer (Ctrl+C)”- tanlab olingan elementlarni buferga nusxasini olish;
9. “Vstavit iz bufera (Ctrl+V)”- buferdagi nusxani belgilangan o’ringa qoyish;
10. “Uchitivat svoystva”- ob’ekt haqidagi ma’lumotlarni inobatga olish;
11. “Otmenit deystviye”- oxirgi amalni bekor qilish;
12. “Povtorit deystviye”- oxirgi bekor qilingan amalni qayta tiklash;;
13. “Panorama realnogo vremeni”- foydalanuvchiga model fazosini-chizmani qulay joyga siljitish;
14. “Masshtab realnogo vremeni”- ayni vaqtda ko’rinishlarni kattalashtirish yoki kichiklashtirish;
15. “Masshtab okna”- ekran masshtabi;
16. “Prejnyy masshtab”- dastlabki masshtabga qaytish;
17. “Svoystva (Ctrl+1)”- xossalar;
18. “Dizayn-sentr (Ctrl+ 2)”- dizayn – markaz;
19. “Palitri instrumentov (Ctrl+3)”- uskunalar palitrasi;
20. “Spravka”- ma’lumotnoma;
21. “Menedjer stiley teksta”- matn stillari boshqaruvchisi;
22. “Upravleniya stilyami”-stillar bilan boshqarish;
23. “Menedjer stiley razmera”-o’lcham stillari menedjeri;
24. “Stili razmerov”- o’lchamlar stillari;

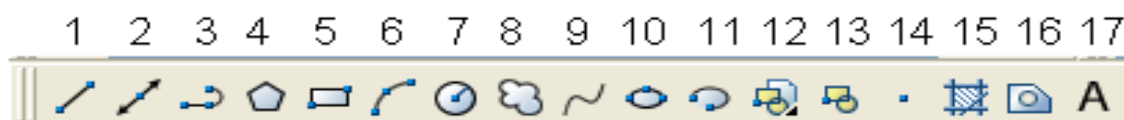
IV. “Svoystva obyekt”- “Obyektning xususiyati” paneli(5-rasm)



1.5-rasm.

1. “Menedjer svoystv sloya”- qatlam xossalari menedjeri;
2. “Sozdat sloy”- ekranda qatlam yaratish;
3. “Sdelat sloy obyektu tekushim”-ob’ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;
4. “Predidushiy sloy”- dastlabki (oldingi) qatlam;
5. “Sveta”- tasvirdagi chiziq'larga rang berish;
6. “Tipi liney”- tasvirdagi chiziq'larga tip berish;
7. “Tolshina linii”- tasvirdagi chiziq'larga yo’g’onlik berish;

V. “Risovaniya”- “Chizish” paneli(6-rasm)

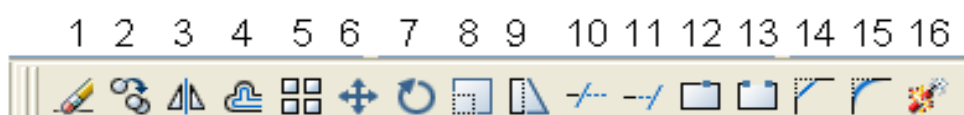


1.6-rasm.

1. “Liniya”- chiziq (kesma) chizish tugmasi;
2. “Liniya konstruksii”- to’g’ri chiziq chizish tugmasi;
3. “Poliliniya”- ko’p chiziq chizish tugmasi;
4. “Poligon”- ko’p burchak chizish tugmasi;
5. “Pryamougolnik”- to’rtburchak chizish tugmasi;
6. “Duga”- yoy chizish tugmasi;
7. “Okrujnost”- doira chizish tugmasi;

8. “Region”- soha chizish tugmasi;
9. “Splayn”- egri chiziq chizish tugmasi;
10. “Ellips”- ellips chizish tugmasi;
11. “Ellipsoidnaya duga”- ellipsoid yoy chizish tugmasi;
12. “Vstavit blok”- blokni qoyish tugmasi;
13. “Sdelat blok”- blok yaratish tugmasi;
14. “Tochka”- nuqta qoyish tugmasi;
15. “Shtrix”- kesin va qirqim yuzalarini shtrixlash tugmasi;
16. “Oblast”- 3D ob’ektiga soha ochish tugmasi;
17. “Mnogostrokoviy tekst”- ko’p satrli yozuvlar bajarish tugmasi.

VI. “Izmenit”- “O’zgartirish” paneli (7-rasm)



1.7-rasm.


1. “Steret”- tanlangan ob’ektni o’chirish tugmasi;
2. “Kopirovat obyekt”- ob’ektdan nusxa olib ko’chirish tugmasi;
3. “Otrajeniye”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;
4. “Sdvig”- tanlangan ob’ektni siljitish tugmasi;
5. “Massiv”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;
6. “Peremestit”- tanlangan ob’ektni ko’chirish tugmasi;
7. “Vrashat”- ob’ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;
8. “Masshtab”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;
9. “Rastyajeniye”- tanlangan ob’ektni uzaytirish tugmasi;
10. “Obrezka”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;
11. “Rasshireniye”- tanlangan ob’ektni kengaytirish tugmasi;
12. “Prervat v tochke”- ob’ektni nuqtada uzish tugmasi;
13. “Prervat”- ob’ektni nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;
14. “Faska”- burchak hosil qilib kesishuvchi chiziqning burchagi faskasini olish tugmasi;
15. “Obod”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;
16. “Vzorvat(Razorvat)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi.

AutoCAD tizimida grafik dasturlarning elementlarini ularga mos bo’lgan tayyor buyruqlar paketidan foydalanib berilgan o’lchamlarini komp’yuterga kiritib, bevosita muloqotlar ketma-ketligi asosida tasvirlar bajariladi. Bunday buyruqlar tarkibiga loyihalash ishlarini avtomatlashtirish uchun qo’shimcha buyruqlar ham kiritiladi.

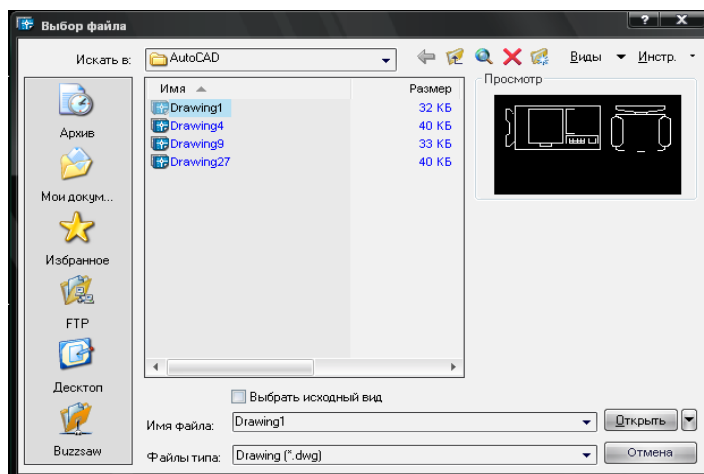
3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.

Yangi chizmalar yaratishdan oldin mavjud chizmalarni xotiraga yuklash, ushbu chizmani boshqa nom bilan saqlash va AutoCADda ishni yakunlash bilan tanishamiz.

Mavjud chizmani ochish uchun quyidagi usullardan biri qo’llanadi:

- Standart uskunalar panelidagi  (Open-Otkrit) tugmani bosish yordamida;
- File menyu bo’limining Open (File-Open) komandasi yordamida;
- Buyruqlar oynasiga Open komandasini kiritish orqali;
- Ctrl va O klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+O) bosish orqali.

Natijada Select File (Vibor fayla) muloqat oynasi ochiladi (1-rasm).




2.1-rasm.

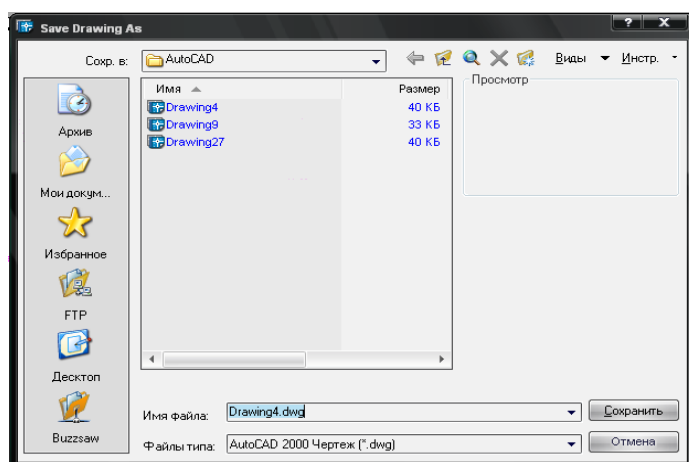
Ochilgan muloqat oynasidan tegishli fayl tanlanadi, uni xotiraga yuklamasdan oldin chizmaning ko'rinishini oynaning (Prosmotr) qismida ko'zdan kechirish mumkin, buning uchun tanlangan fayl ustida kursor tugmasini bosish etarli.

Tanlangan faylni xotiraga yuklash uchun fayl nomi ustida kusorni ikki marta bosiladi yoki faylni ajratib keyin Open tugmasi bosiladi, natijada tanlangan chizma ekranda namayon bo'ladi.

Chizmani saqlashning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalar panelidagi  (Save-Soxranit) tugmani bosish yordamida;
- File menyu bo'limining Save (File- Save) komandasi yordamida;
- Buyruqlar oynasiga Save komandasini kiritish orqali;
- Ctrl va S klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+S) bosish orqali.

Faylni saqlashda sistema chizmani avtomatik ravishda DrawingN nom bilan saqlaydi, bu erda N joriy ish seansidagi chizma nomeri. Chizmani boshqa biror nom bilan saqlash uchun Menyu bo'limining Save Drawing As (Soxraneniye cherteja) bandini tanlaymiz, natijada faylni saqlash muloqat oynasi ochiladi (2-rasm).



2.2-rasm.

File name (Imya fayla) satriga chizma uchun tanlangan nomni kiritamiz va Save (Soxranit) tugmasini bosamiz, natijada fayl tashqi xotirada saqlanadi.

AutoCAD dasturidan chiqishning quyidagi usullari mavjud:


- File- Exit (Fayl-Vixod);
- Alt+F4 yoki Ctrl +Q;
- Komandalar oynasiga QUIT (Pokinut) yoki EXIT (VIXOD) buyruqlari yordamida;
- AutoCAD dasturining tizimli tugmasini yopish orqali.

4. AutoCAD tizimida chizmalar yaratish usullari.

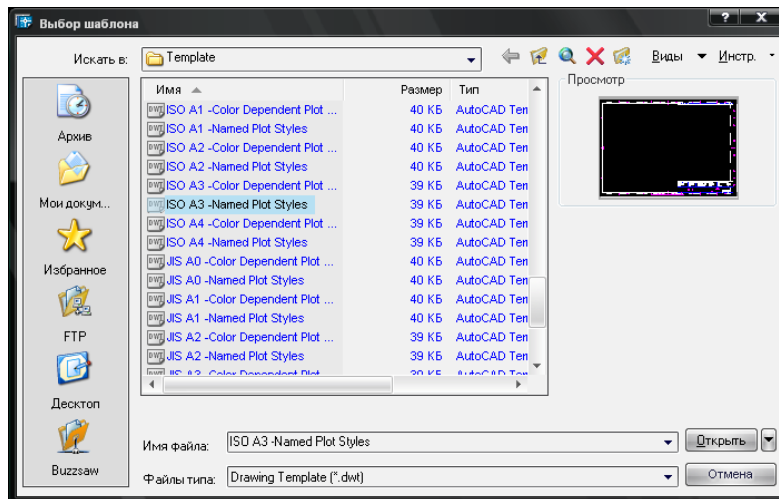
2.1. Shablon yordamida chizma yaratish.

AutoCAD dasturida har qanday chizma shablon (template) asosida yaratiladi. Chizma tayyorlash jarayonida ushbu shablonlardan foydalanish mumkin, bu loyihalash samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Yangi chizma yaratishning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalarning panelidagi  (New-Sozdat) tugmani bosish yordamida;
- File menyu bo'limining New (File- New) komandasi yordamida;
- Buyruqlar oynasiga New (Sozdat) komandasini kiritish orqali;
- Ctrl va N klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+N) bosish orqali.

Natijada Select template (Vibor shablona) muloqat oynasi ochiladi(3-rasm).



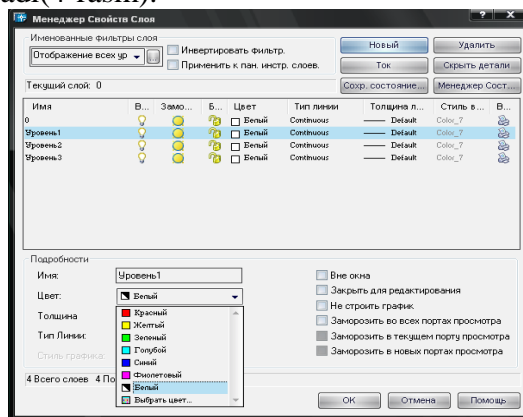
2.3-rasm.

Yangi chizma yaratish uchun taqdim etilgan shablonlar royxatidan keraklisi tanlab olinadi va chizma sohasiga yuklandi.

5. Chizma parametrlarini rostdash.

3.1. Yangi qatlamlar yaratish.

AutoCADda yaratiladigan chizmalar qatlamlar ko'inishida amalga oshiriladi. Har bir qatlam umumiy chizmani bir qismini tashkil qiladi. Qatlamlar tizimini yaratish/rostdash uchun Format\Layer(Format/Sloy...) komandasi va Layer & Linetype Properties(Menedjer Svoystv Sloya) muloqat oynasidan foydalaniladi(4-rasm).



2.4-rasm.

Muloqat oynasida quyidagi komandalardan foydalanish imkoniyati mavjud:

- New(Noviy) – yangi qatlam yaratish;
- Delete(Udalit) _ mavjud qatlamni yo'qotish.

Yangi qatlam yaratilayotganda yoki muloqat panelining Details(Podrobnosti) blokida mavjud bo'gan parametrlarni o'zgartirishda quyidagilarni ko'rsatish zarur:

- qatlam nomini(Name-Imya);
- qatlamning joriy rangi (Color-Svet);

- qatlam chizig'ining joriy tipi(Linetype-Tip Linii);
- qatlam xarakteristikasi.

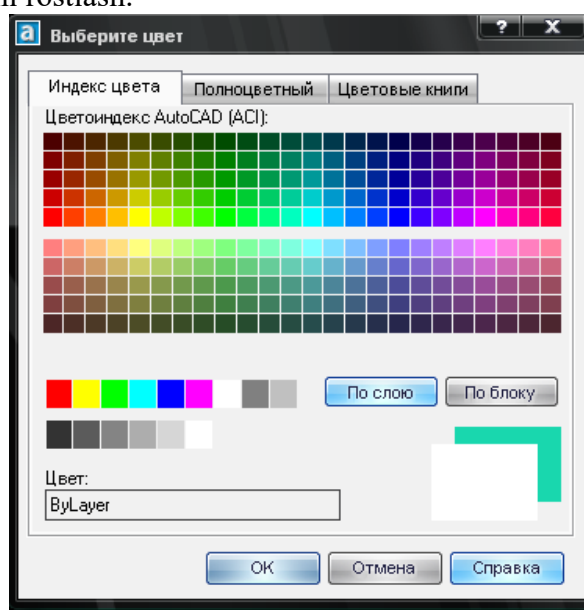
Details blokida qatlamning quyidagi xarakteristikasi ko'rsatiladi:

- qatlam qo'shilgan(On); qatlam ko'rinmas holatda(o'chrilgan);
- muzlatilgan-zamorojen (Freeze in all viewports); muzlatilgan qatlam ko'rinmas holatda va undan foydalanish mumkin emas ya'ni uni taxrirlab bo'lmaydi;
- qatlam yopilgan(Lock); yopilgan qatlam ko'rinarli holatda lekin uni taxrirlab bo'lmaydi.

Qatlam bir-biriga bog'lik bo'lmagan holda qo'shilish/o'chrilish, taxrirlanisi mumkin. Tayin vaqtda faqat bitta qatlam-joriy qatlam bilan ishlash mumkin. Joriy qatlamni rostlash (nastroyka) jarayonida tanlash mumkin. Buning uchun muloqat panelining Current tugmasidan foydalaniladi.

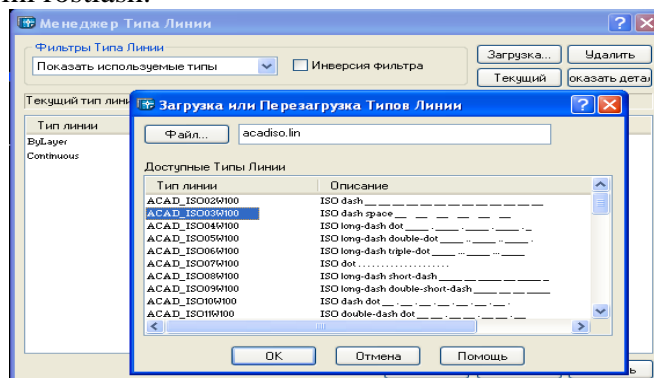
Tahrirlash bosqichida qatlam xarakteristikalarini o'zgartirish uchun ob'ektlarning xossalar satridan foydalaniladi. Hossalar satrida qatlamlar ro'xati joylashgan bo'lib, bunda joriy qatlam rang bilan ajralib turadi. Kerakli qatlamni joriy qatlam qilish uchun uni kursor yordamida tanlash kerak.

3.2. Ob'ektning joriy rangini rostlash.



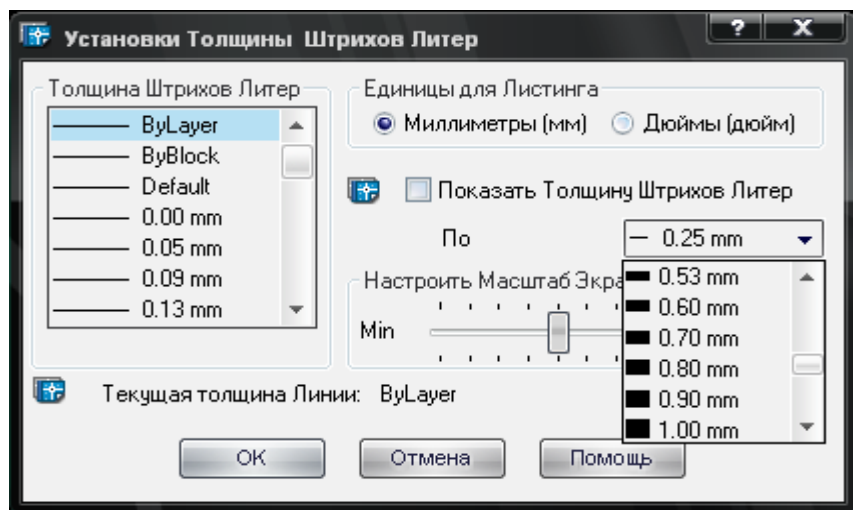
2.5-rasm.

3.3. Chiziqning joriy tipini rostlash.



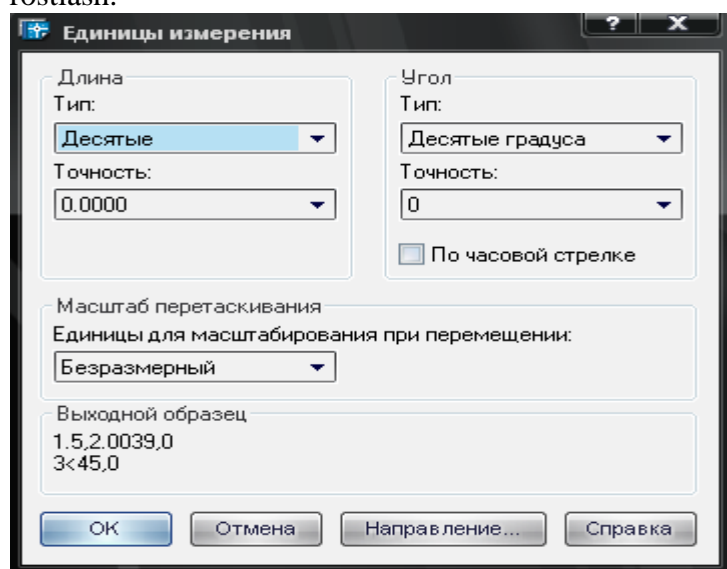
2.6-rasm.

3.4. Chiziqning joriy qalinligini rostlash.



2.7-rasm.

3.5. O'lchov birligini roslash.

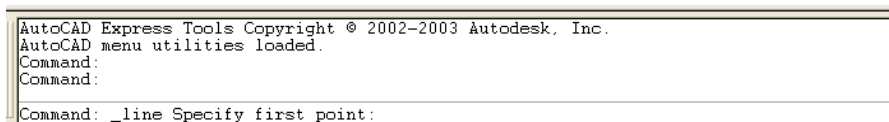


2.8-rasm.

6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.

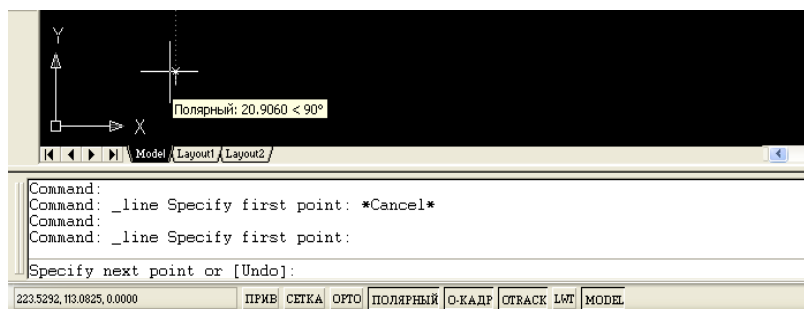
4.1. Ekranda AutoCAD dasturida biror kesma chizish buyrug'i quyidagi algoritm asosida amalga oshiriladi:

1. "Liniya"- kesma chizish tugmasi yuklangach, muloqotlar darchasida "Boshlang'ich nuqtani kiriting" so'rovi paydo bo'ladi (9-rasm).



2.9-rasm.

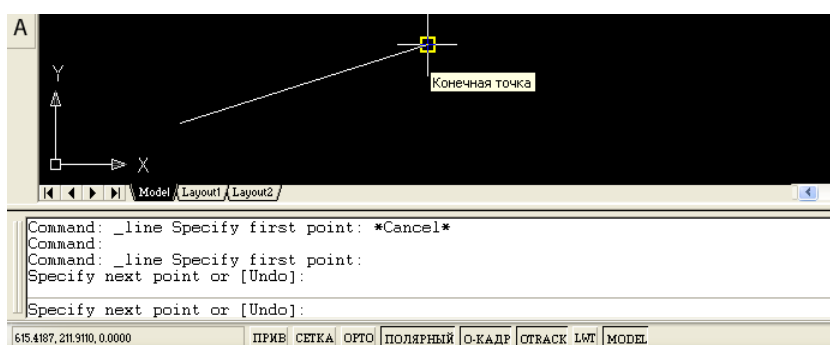
Unga javoban kesmani dastlabki nuqtasining (x1,y1) koordinatalarini terib yoki "Sichqon" yordamida kursor nishoni bilan ixtiyoriy (x1i,y1i) koordinatalar kiritiladi. Shunda navbatdagi, "Keyingi nuqtani kiriting" so'rovi paydo bo'ladi (_10-rasm).



2.10-rasm

2. Bu so'rovga ham dastlabki nuqtaning koordinatalarini kiritgan kabi, (x_2, y_2) yoki (x_{2i}, y_{2i}) koordinatalari kiritiladi va ekranda kesma paydo bo'ladi (11-rasm).

Muloqotlar darchasida yana ikkinchi to'g'ri chiziqni chizish uchun navbatdagi nuqtasini kiritishni so'raydi. Bunday nuqtalarni ketma-ket kiritib, ko'plab kesmalarni hosil qilish mumkin. Kesma chizish buyrug'dan chiqish uchun "Enter" yoki "Esc" tugmasini ketma-ket ikki marta yuklash kerak.

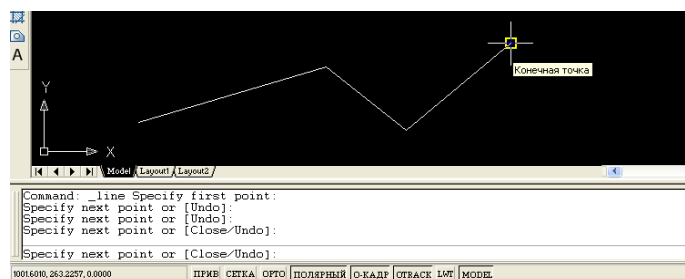


2.11-rasm

Ikkinchi va uchunchi kesmalarni o'tkazgach, keyingi so'rovda, qavs ichida "Close"- "Zamkni" – "Birlashtir" yoki "Undo"- "Otmeni" – "Bekor qil" qo'shimcha buyruqlari paydo bo'ladi (12-rasm).

"Close"- "Zamkni" – "Birlashtir" so'zining bosh harfini "C" ni terib, "Enter" yuklansa, oxirgi kesma uchi birinchi kesmaning boshlang'ich nuqtasi bilan birlashib qoladi. "Undo"- "Otmeni" – "Bekor qil" so'zining bosh harfini "U"ni terib, "Enter" bilan qayd etilsa, oxirgi chizilgan kesma ekrandan yo'qoladi. Bunday amallarni ketma-ket bajarib, bir buyruqda chizilgan kesmalarni birin – ketin ekrandan o'chrish ham mumkin.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo'qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan "Sichqon" yordamida ajratib olinadi va "Delete" yoki "Enter" tugmasi bosiladi.



2.12-rasm

Agar ekranda chiziqlar ko'p bo'lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, "Sichqon"ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga diagonal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalashib boruvchi to'g'ri to'rtburchak paydo bo'ladi. "Sichqon" tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko'rinishida, ko'k rangda tasvirlanib qoladi.

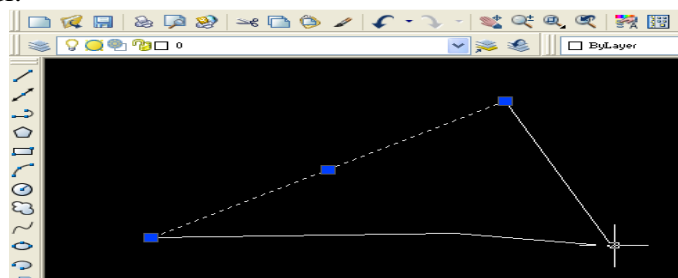
"Enter" yoki "Delete" tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo'qotiladi. Bunda hosil bo'ladigan ajratish to'g'ri to'rtburchaklari o'ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan

tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chiziqlarni ham ekrandan yo'qotish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to'g'ri to'rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to'rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo'qatadi.

4.2. Ekranda kesmani yangi vaziyatga keltirish amali va undan foydalanish algoritmi quyidagicha bo'ladi


1. Kesma ajratiladi: kursorning "+" nishoni "Sichqon" yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi.
2. Kursorni kesmaning biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chiriladi va qayd etiladi (13-rasm). Natijada kesma yangi vaziyatga kelib qoladi.
3. Agar kesma o'rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chirilib qayd etilsa, kesmsning yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

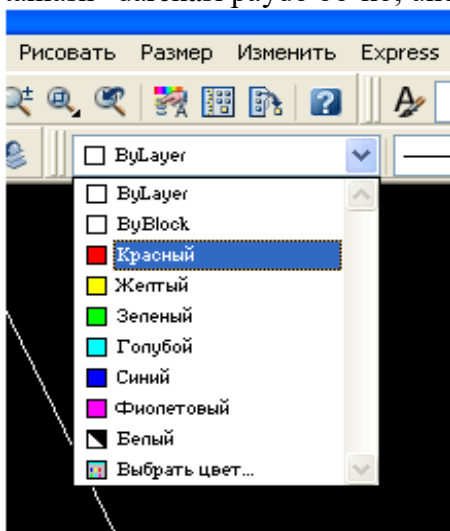


2.13-rasm

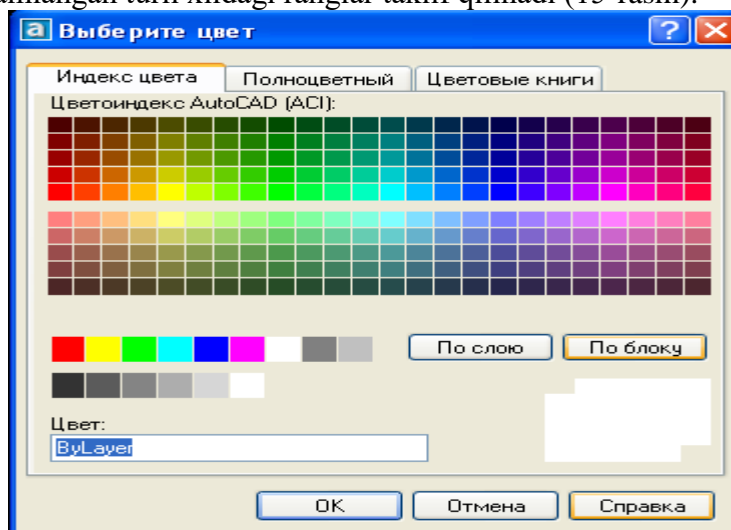
4.3. Kesmaga rang berish buyrug'i va foydalanish algoritmi quyidagich bo'ladi

1. Kesma ajratiladi:

2.  Birinchi "ByLayer" (po sloyu) rang tugmasi yuklanadi: Shunda standart ranglar royxatini taklif qiluvchi darcha paydo bo'ladi (14-rasm). Agar ulardan bo'lak boshqa rang tanlash kerak bo'lsa, "Drugoye" tugmasi yuklanadi va boshqa ranglarni o'ziga jamlagan "Rang tanlash" darchasi paydo bo'lib, unda jamlangan turli xildagi ranglar taklif qilinadi (15-rasm).



2.14-rasm




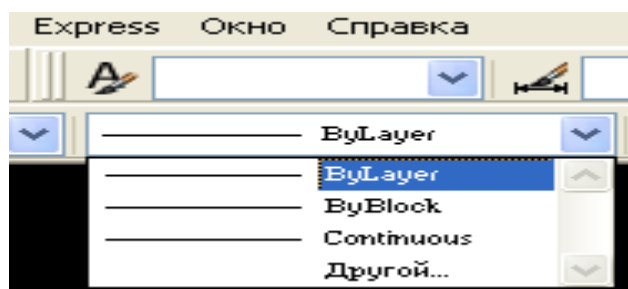
2.15-rasm

Bu darchadan tanlangan rangni kursor yordamida yuklanadi va ketma-ket ikkita marta "Ok" tugmasi yuklanib, uni standart ranglar royxatiga o'tkaziladi. Shunda "ByLayer" o'rni yangi rang nomerini yozuvi paydo bo'ladi.

So'ngra "Esc" tugmasini ikki marta ketma-ket yuklansa, kesma chizig'i yangi rangda tasvirlanib qoladi. Agar rang tugmasidagi yozuv yangi rang yozuvi bilan qoldirilsa, keyingi chiziladigan kesmalar va chiziqlar tanlangan rangda chiziladi. Bu rangdan chiqish uchun u yuklanadi va ranglar royxatidan "ByLayer" tugmasi yuklanadi.

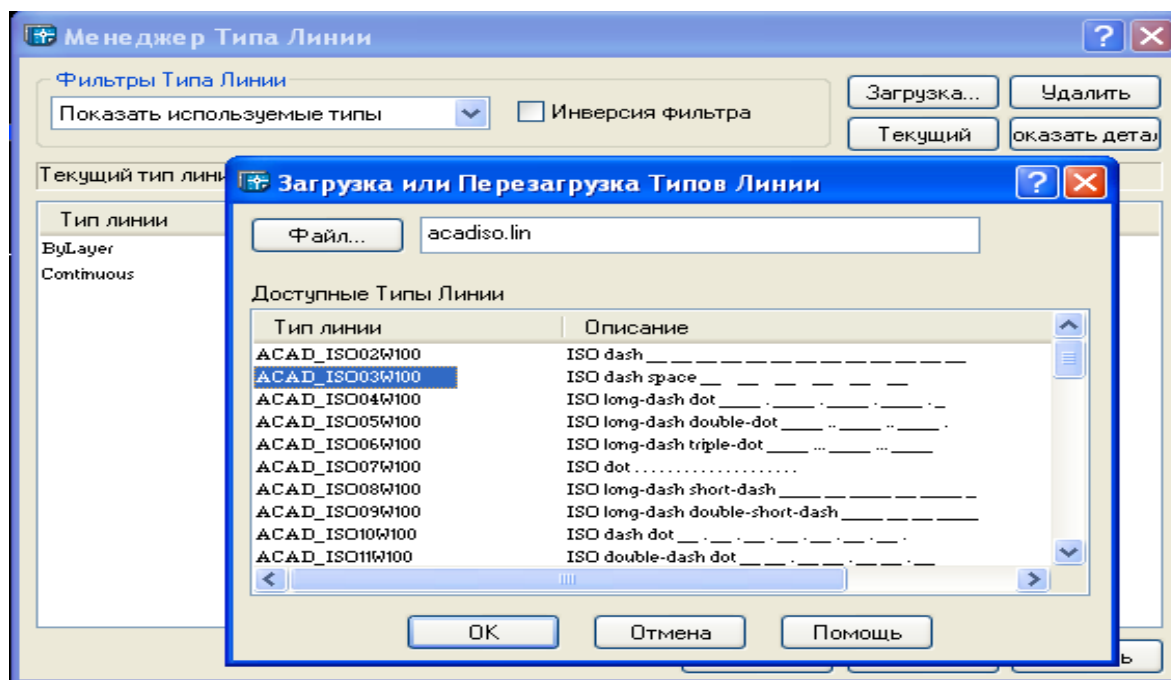
4.4. Kesmani chiziq turlariga muvofiq chizish buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

1.  Ikkinchi “ByLayer” (Tipi linii) chiziq turlari tugmasi yuklanadi. Bu buyruqdagi chiziq turlarini royxati taklif etiladi (16-rasm). Agar chiziqlarning boshqa turlari kerak bo’lsa, ro’xatning eng pastida joylashgan “Drugoye” tugmasi yuklanadi.



2.16-rasm

Shunda ekranda “Chiziq turini menedjeri”ning darchasi paydo bo’ladi. Undagi yuqori o’ng tomonda joylashgan “Zagruzit” qushimcha buyrug’i yuklanadi. Natijada darcha o’rtasida kompyuterga kiritilgan chiziq turlarining nomi va tasviri taklif etiladi (17-rasm).




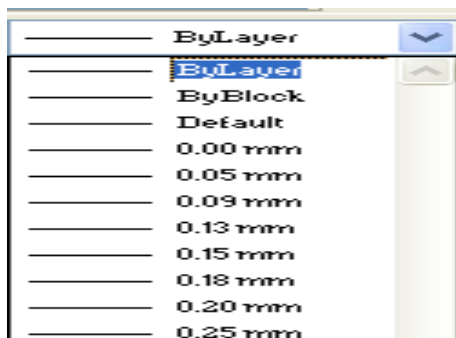
2.17-rasm

2. Undan istalgan chiziq turini, masalan, “DoshdOOT” yoki “Doshdoot2” sichqon bilan yuklanadi va “Ok” tugmasi bosiladi. Shunda derazani dastlabgi ko’rinishi paydo bo’ladi va yana undagi “Ok” tugmasi yuklanadi.
3. Kesma ajratiladi.
4. “ByLayer” – chiziq turlari tugmasi yuklanadi va royxatdan chiziq turi tanlanib yuklanadi va ekrandagi ajratilgan kesma tanlangan chiziq turida chizilib qoladi.

4.5.Chiziqni yo’g’onlashtirish algoritmi buiyrug’i va undan foydalanish algoritmi

- Kesma ajratiladi;

-  Uchinchi “ByLayer” (po sloyu) chiziq yo’g’onligi – “Veslin” tugmasi yuklanadi: kompyuterga kiritilgan yog’onliklar royxatining darchasi paydo bo’ladi (18-rasm) ulardan birortasi tanlab yuklnadi;



2.18-rasm

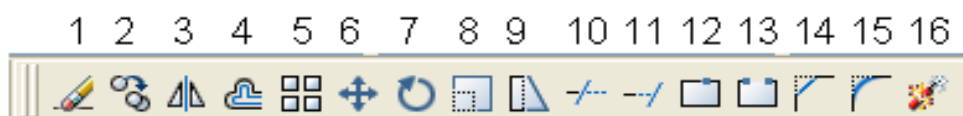
- Ekranda chiziqning yo’g’onligini aniqlash uchun holatlarni boshqarish qatoridagi “Veslin” tugmasi yuklanadi.

Shunda kesma chizig’i tanlab olingan yo’g’onlikda tasvirlanib qoladi. Agar tanlab olingan yo’g’onlik qiymati uchinchi “ByLayer” so’zi o’rnida yozilgan bo’lsa keyingi, chiziladigan chiziqlar yo’g’onligi tanlab olingan yo’g’onlikda chiziladi.

Bu yo’g’onlikdan chiqish uchun tanlab olingan yo’g’onlik yuklanadi va royxatdan “ByLayer” so’zi yuklanadi. Natijada ekrandagi chiziqlar kompyuterda o’rnatilgan standart yo’g’onlikga o’tib qoladi.

7. Ob’ektlarni ajratish.

Muharrirlash komandalari mavjud ob’yektlarning forma(shakl)larini, joylashish holatini, rangini, chiziq tipi kabi va boshqa xarakteristikalarini o’zgartirishga mo’ljallangan. Ularni shartli ravishda ikki guruhga bo’lish mumkin: nisbatan soda bo’lgan muharrirlash komandalari (nusxa olish, o’ektni burish, ob’ektni bir joydan ikkinchi joyga ko’chirish va h.k.z.) va ob’ektlar ustida murakkam o’zgartirishlar bajaradigan (chiziqlarni tutashtirish-sopryajenie, tirajirovanie va boshqalar) komandalar. Muharrirlash komandalari O’zgartirish (Izmenit) menyusida jamlangan \Modify\.



4.1-rasm

1. “Steret”- tanlangan ob’ektni o’chirish tugmasi;
2. “Kopirovat obyekt”- ob’ektdan nusxa olib ko’chirish tugmasi;
3. “Otrajeniye”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;
4. “Sdvig”- tanlangan ob’ektni siljitish tugmasi;
5. “Massiv”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;
6. “Peremestit”- tanlangan ob’ektni ko’chirish tugmasi;
7. “Vrashat”- ob’ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;
8. “Masshtab”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;
9. “Rastyajeniye”- tanlangan ob’ektni uzaytirish tugmasi;
10. “Obrezka”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;
11. “Rasshireniye”- tanlangan ob’ektni kengaytirish tugmasi;
12. “Prervat v tochke”- ob’ektni nuqtada uzish tugmasi;
13. “Prervat”- ob’ektni nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;
14. “Faska”- burchak hosil qilib kesishuvchi chiziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;
15. “Obod”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;

16. “Vzorvat(Razorvat)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi

Muharrirlash komandalarini ishga tushirishning nisbatan qulay usuli bu Modify (O’zgartirish/Izmenit) uskunalar paneli hisoblanadi.

6. Ob’ektlar xossalarini o’zgartirish.

Ob’ektlarni ajratish uchun barcha boshqa komandalar nafaol bo’lish kerak. Videlyat obyektini mojnoga togda, kogda ni odna drugaya komanda ne aktivna. AutoCAD ob’ektlarni ajratish pejimida yoki pejimida emasligini komandalar satrini holatidan aniqlash mumkin. Komanda satrida faqat buyruqlarni kiritish taklifi bo’lish kerak(Command:).

Ajratish uchun ob’ekt konturida sichqoncha chap tugmasini bosish kerak. Ikkinchi va undan keyingi ob’ektlar ham shunday tarzda ajratiladi. Bunda oldin ajratilgan ob’ektlardan, ajratilganlik holati bekor qilinmaydi.

Bundan tashqari ob’ektlar guruhini ramkaga olish orqali ham bajarish mumkin. Drugoy sposob videleniya gruppi obyektov - eto videleniye ramkoy. Dlya etogo neobxodimo v rejime videleniya ukazat mishyu koordinati dvux uglov pryamougolnika. Vse obyekt, polnostyu popavshiye v ramku, budut videleni.

Ob’ektlardan ajratilganlikni bekor qilish ESC tugmasini bosish orqali bajariladi.

Diqqat! Agar muharrirlash komandasi ishga tushirilgan bo’lsayu, biroq ajratilgan ob’ektlar bo’lmasa, u holda AutoCAD oldin kerakli ob’ektlarni ajratishni taklif qiladi. Bunday xolda komanda ENTER tugmasini bosgandan keyin o’z ishini boshlaydi.

Sichqoncha yordamida ob’ektlarni tezkor o’zgartirish.

Muharrirlashning eng muhim komandalarida biri, ob’ektlarni yo’qotish komandasini hisoblanadi. Ajratilgan ob’ekt DELETE tugmasini bosish bilan yo’qatiladi. DELETE tugmasi \Modify\Erase komandasini vazifasini bajaruvchi tezkor klavisha hisoblanadi.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo’qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan “Sichqon” yordamida ajratib olinadi va “Delete” yoki “Enter” tugmasi bosiladi.

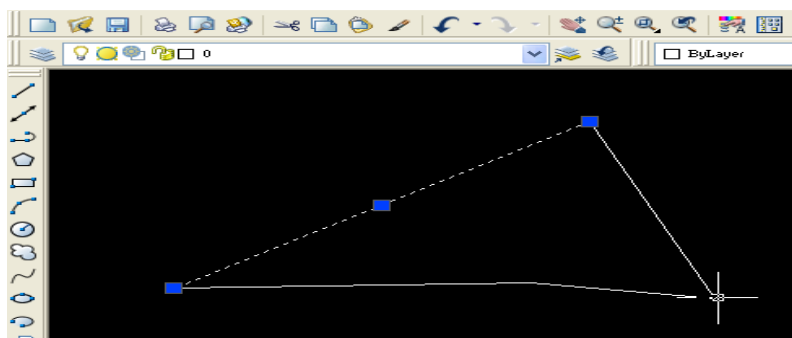
Agar ekranda chiziqlar ko’p bo’lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, “Sichqon”ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga diagonal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalashtirib boruvchi to’gri to’rtburchak paydo bo’ladi. “Sichqon” tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko’rinishida, ko’k rangda tasvirlanib qoladi.

“Enter” yoki “Delete” tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo’qotiladi. Bunda hosil bo’ladigan ajratish to’gri to’rtburchaklari o’ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chiziqlarni ham ekrandan yo’qotish imkoniyatiga ega bo’ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to’gri to’rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to’rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo’qatadi.

Ob’ekt ajratilgandan keyin sichqoncha yordamida uning shaklini o’zgartirish mumkin. Buning uchun ob’ekt(kesma) ajratiladi: ya’ni, kursorning “+” nishoni “Sichqon” yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi. Kursorni kesmaning(ob’ekt konturi) biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chiriladi va qayd etiladi (4.2-rasm). Natijada kesma(ob’ekt konturi) yangi vaziyatga kelib qoladi.

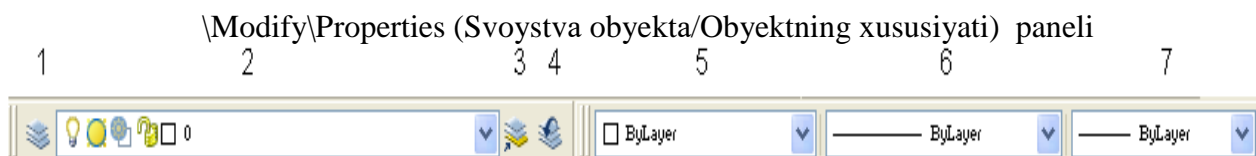
Agar kesma(ob’ekt konturi) o’rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chirilib qayd etilsa, kesmasining yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.



4.2-rasm.

Amalda yuqorida bajarilgan amallar \Modify\Stretch komandalarni ishga tushishiga olib keladi. Bitta ajratilgan ob'ekt uchun \Modify\Move komandalar bajariladi. Demak ob'ekt holatini ob'ekt konturidagi markaziy markerni sichqoncha bilan ushlab sudrash orqali o'zgartiriladi.

Chizmadagi har qanday ob'ektning parametrlarini \Modify\Properties komandalari yordamida o'zgartirish mumkin:



4.3-rasm.

1. "Menedjer svoystv sloya"- qatlam xossalari menedjeri;
2. "Sozdat sloy"- ekranda qatlam yaratish;
3. "Sdelat sloy obyekt tekushim"-ob'ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;
4. "Predidushiy sloy"- dastlabki (oldingi) qatlam;
5. "Sveta"- tasvirdagi chiziq'larga rang berish;
6. "Tipi liney"- tasvirdagi chiziq'larga tip berish;
7. "Tolshina linii"- tasvirdagi chiziq'larga yo'g'onlik berish;

Modify muloqat panelida, ajratilgan ob'ektning barcha asosiy parametrlari o'zgartirish uchun imkoniyat mavjud. Har bir ob'ekt tipi uchun muloqat paneli ko'rinishi individual bo'ladi. Misol tariqasida Modify Text paneli ko'rinishini ko'rib chiqamiz (4.4-rasm).

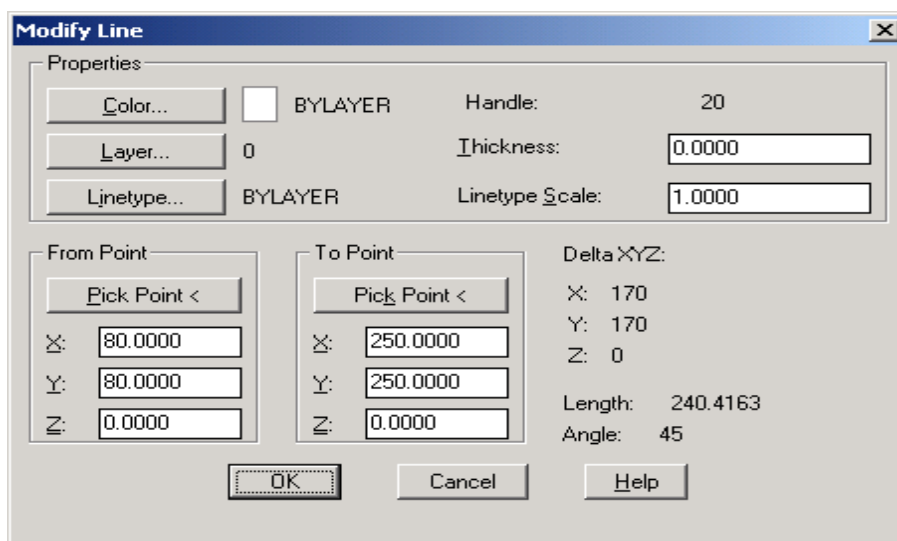
Properties bloki chizmadagi ixtiyoriy ob'ektlarni xossalarni muharrirlashda bir xil tipli bo'ladi. Bu erda ob'ektning rangi (Color), qatlami (Layer), chiziq'lar tipi (Linetype) o'zgaradi, shuningdek chiziq'larning qalinligi (Thickness) va chiziqning umumiy masshtab koeffitsienti o'zgaradi (Linetype scale).

Text blokida matn satrini muharrirlash mumkin. Bundan tashqari, matn stilini rostdashda o'rnatilgan diyarli barcha parametrlarni o'zgartirish imkoniyati mavjud: jumladan, qo'llanilayotgan stilni (Style), balandligini (Height), enini (Width factor), simvollar og'ishini (Obliquing), satr burilishini (Rotation), tekislash turini (Justify) va boshqalar.



4.4-rasm.

Origin bloki ham barcha ob'ektlarning xossalarini muharrirlashda tipik hisoblanadi. Bu yerda ob'ektning joylashish nuqtalari koordinatalari ko'rsatiladi. Nuqta koordinatalarini klaviatura yordamida (maydon X, Y, Z) yoki sichqoncha yordamida, Pick Point tugmani bosish orqali kiritish mumkin. 4.5-rasmda kesma parametrlarini muharrirlashga mo'ljallangan Modify Line muloqat paneli ko'rsatilgan. Uni Modify Text muloqat panelidan farqi kesma uchi koordinatasi bilan ishlashga mo'ljallangan To Point blokidir(4.4-rasm).



4.5-rasm

9. Muharrirlash komandalari;

Muharrirlash komandasini muharrirlashga mo'ljallangan ob'ektni ajratishdan oldin yoki keyin ham ishga tushirish mumkin. Shunga ko'ra muharrirlash qadamlari ketma-ketliga turlicha bo'ladi. Quyida ob'ekt ajratilmagan hol uchun muharrirlash komandalar tavsifi keltirilgan. Agar oldindan ob'ekt ajratilgan bo'lsa, u xolda komandalarni bajarilishi vaqtida ob'ektni tanlash bosqichi qatnashmaydi.

Quyidagi muharrirlash komandalaridan foydalanish mumkin:

1. Ob'ektlarni o'chirish

\Modify\Erase

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

O'chiriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; ENTER(Delete) tugmasi bosiladi.

2. Ob'ektdan nusxa olish

\Modify\Copy

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Nusxa olinadigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; ENTER tugmasi bosiladi.

<Base point or displacement\Multiple>

oldin tayanch nuqtani koordinatasi ko'rsatiladi, so'ngra uning yangi o'rni ko'rsatiladi; M – to'lamiy nusxalash rejimi.

Izoh: to'plamiy nusxa olishda bir yo'la ob'ektning bir nechta nusxasi olinadi, ish ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.

3. Ko'zgu li akslantirish

\Modify\Mirror

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Ko'zgu li akslanishi quriladigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi;

ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.

First point of mirror line

birinchi nuqtani koordinatasi ko'rsatilsin,

Second point

unga nisbatan ko'zgu li akslanadigan chiziqning ikkinchi nuqtasini koordinatasi ko'rsatilsin.

Delete old objects? <N>

Y – agar original ob'ekt o'chirilsa; N – agar ob'ekt o'chirilmasa.

4. O'xshash ob'ektni chizish

\Modify\Offset

Komanda satridagi so'rov:

Command: Offset distance or Through

o'xshash ob'ekt uchun siljish(smasheniye) ko'rsatiladi (odatda klaviatura orqali);

Select object to offset

original sifatida faqat bitta ob'ekt tanlanadi; agar ob'ekt tanlangan bo'lmasa, u xolda

ENTER bosiladi, komanda o'z ishini yakunlaydi.

Side of offset?

sichqon yordamida originalga nisbatan o'xshash ob'ektlar quriladigan yo'nalish ko'rsatiladi.

5. Ob'ektlarni ko'chirish

\Modify\Move

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

K'chiriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point or displacement

oldin tayanch nuqtani koordinatalari ko'rsatiladi;

Second point of displacement

tayanch nuqtani yangi joydagi koordinatalari ko'rsatiladi.

6. Ob'ektlarni burish

\Modify\Rotate

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Buriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point

tayanch nuqtaning koordinatalari ko'rsatiladi -burilish markazi ko'rsatiladi;

<Rotation angle>\Reference

burilish burchagi ko'rsatiladi(graduslarda); R – havoladan foydalanib burilish.

7. Masshtabni o'zgartirish

\Modify\Scale

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Masshtablanadigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi; ENTER tugmasi bosiladi.

Base point tayanch nuqtaning holati ko'rsatiladi.

<Scale factor>\Reference masshtab koeffitsienti ko'rsatiladi (1 sootvetstvuet 100%); R – qiyosiy masshtablashtirish.

10. Ob'ektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

\Modify, menyuda mujassamlashgan komandalar guruhi ob'ertladni ng forma va o'lchamlarini murakkab o'zgartirishga mo'ljallangan. Ushbu komandalarni bajarishda taxrirlanadigan ob'ektlarni oldindan tanlash shart emas.

Quyidagi komandalaridan foydalanish mumkin:

1. Ko'paytirish(Tirajirovaniye)

\Modify\Array

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Ko'paytiriladigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi; ENTER bosiladi.

Rectangular or Polar array (<R>/P)

R – to'g'riburchakli to'r boyicha ko'paytirish pejimini tanlash; P – aylana konturi boyicha ko'paytirish pejimini tanlash.

To'g'riburchakli to'r boyicha joylashtirish rejimi tanlanganda, quyidagi amallar bajariladi:

Number of rows

to'g'riburchakli to'rni satrlar soni ko'rsatiladi,

Number of columns

to'g'riburchakli to'rni ustunlar soni ko'rsatiladi,

Unit cell or distance between rows

to'r satrlari orasidagi masofa, quyidan yuqoriga yunalish musbat hisoblanadi,

Distance between columns

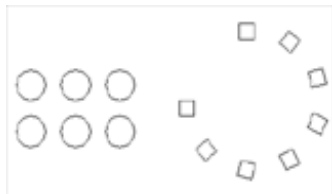
to'r ustunlari orasidagi masofa, chapdan o'ngga yunalish musbat hisoblanadi.

Aylana boylab joylashtirish rejimini tanlanganda quyidagi amallar bajariladi:

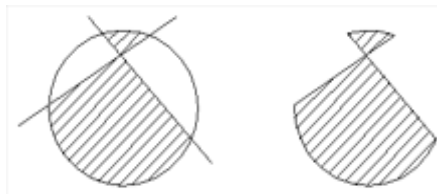
Base\<Specify center point of array> aylanani markaziy nuqtasi ko'rsatiladi,
 Number of items originalni ham hisobga olganda tirajdagi elementlar soni,
 Angle to fill <360> tirajlanayotgan ob'ektlar bilan to'ldirish uchun yoy burchagi ko'rsatiladi;
 burchak ngraduslarda beriladi.

Rotate objects as they are copied? Y - burish bajariladi; N – burish bajarilmaydi.

Izoh: ajratilgan ob'ektlarni ko'paytirish (tirajirovaniye) tanlangan kontur boyicha bajariladi (to'g'riburchakli to'r yoki aylana boyicha). 4.6 -rasmda aylanalarni to'g'riburchakli to'r boyicha va to'rtburchaklarni aylana yoyi boyicha ko'paytirish amallari natijalari keltirilgan.



4.6-rasm



4.7-rasm.

2. Ob'ektning biror qismini berilgan chegara boyicha qirqish

\Modify\Trim

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select cutting edges

"kesuvchi" ob'ekt tanlanadi va ENTER tugmasi bosiladi.

Select object to trim

"kesiluvchi" ob'ekt tanlanadi va ENTER tugmasi bosiladi.

Izoh: ob'ekt bir vaqtning o'zida kesuvchi hamda kesiluvchi bo'lishi mumkin.

4.7.-rasmda Trim amalini bajarilish natijasi keltirilgan.

3. Ob'ektni tarkibiy qismlarga ajratish

\Modify\Break

Komanda satridagi so'rov:

4. Command: Select object

Qisamlarga bo'lish uchun ob'ekt tanlash; ob'ekt tanlangan nuqta, uzish nuqtasi hisoblanadi.

Enter second point (or F for first point)

ikkinchi nuqtaning koordinatasini kiritish zarur; agar birinchi va ikkinchi nuqtalarni koordinatalari ustma – ust tushmasa, ob'ektning nuqtalar orasida yotgan qismi olib tashlanadi(4.8-rasm); F – birinchi uzilish nuqtani tanlashni takrorlash.

Ko'rsatilgan chegaragacha ob'ektni cho'zish

\Modify\Extend

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select boundary edge

vibor obyekt, do granitsi kotorogo neobxodimo vityanut drugoy obyekt.

Select object to extend

vibor toy chasti obyekt, kotoraya doljna bit vityanuta. Komanda zavershayetsya povtornim najatiyem ENTER.

Izoh: komandu udobno ispolzovat dlya tochnogo sopryajeniya obyektov. Na ris. 4.9 priveden rezultat primeneniya komandi.



5. Faskalarni yo'qotish (ikkita kesishuvchi kesmalarni kesish)

\Modify\Chamfer

Komanda satridagi so'rov:

Command: Polyline\Distance\Angle\Trim\<Select first line>

birinchi chiziqni ko'rsatish; D – birinchi va ikkinchi chiziqlar faskalar uzunligi ; P – poliliniyani kesish burchaklari.

Second line

ikkinchi chiziqni ko'rsating.

Agar D variant tanlangan bo'lsa:

Enter first chamfer distance

birinchi chiziq bo'cha faska uzunligi beriladi,

Enter second chamfer distance

ikkinchi chiziq bo'cha faska uzunligi beriladi.

Agar P variant tanlangan bo'lsa:

Select 2D polyline

sichqon bilan poliliniya tanlanadi.

Izoh: komandalar odatda ikki bosqichda bajariladi. Birinchi ishga tushganda faskalar o'lchamlari qoyiladi. Ikkinchi ishga marta tushirilganda burchaklardan faskalar olib tashlanadi. Poliliniyalar oldindan \Draw\Polyline komanda bilan yaratiladi. 4.10-rasmda Chamfer komanda ishi natijalari keltirilgan.

6. Bir ob'ektdan boshqasiga silliq o'tishni (skrugleniya) bajarish \Modify\Fillet

Komanda satridagi so'rov:

Command: Polyline\Radius\:\Select first object

silliq o'tishni bajarish uchun birinchi ob'ektni ko'rsatish; R – dumoloqlanish radiusini ko'rsatish; P – poliliniyani dumoloqlanishi.

Select second object

silliq o'tishni bajarish uchun ikkinchi ob'ektni ko'rsatish.

Agar R variant tanlangan bo'lsa:

Enter fillet radius

dumoloqlanish radiusi beriladi.

Agar P variant tanlangan bo'lsa:

Select 2D polyline

burchaklarni dumoloqlash uchun sichqon bilan poliliniya tanlanadi.

Izoh: Ushbu komanda ham ikki bosqichda bajariladi. Birinchi marta ishga tushirilganda dumoloqlanish radiusi tayinlanadi. Ikkinchi marta ishga tushirilganda esa aynan dumoloqlashtirish amalgam oshiriladi. Poliliniyalar oldindan \Draw\Polyline komanda bilan yaratilgan bo'lishi lozim. 4.11-rasmda ikki kesmada silliq o'tishni qurish natijasi keltirilgan.



NAZORAT SAVOLLARI:

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma'lumotlar aytib bering.

2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli. bayon qiling.
3. Obyektning xususiyati paneli.
4. O'zgartirish" paneli.
5. AutoCADda chizmalarni boshqarish;
6. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari;
7. Chizma parametrlarini rostdash;
8. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.
9. Ob'ektlarni ajratish;
10. Ob'ektlar xossalarini o'zgartirish;
11. Muharrirlash komandalari;
12. Ob'ektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

3–ma’ruza.

Matlab dasturiy paketi. Matlab dasturida arifmetik ifodalarni kiritish. Matlab dasturlash elementlari va ular bilan ishlash

Reja:

1. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi
2. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi
3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.
4. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar
5. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar
6. Massiv tushunchasi.
7. Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash.

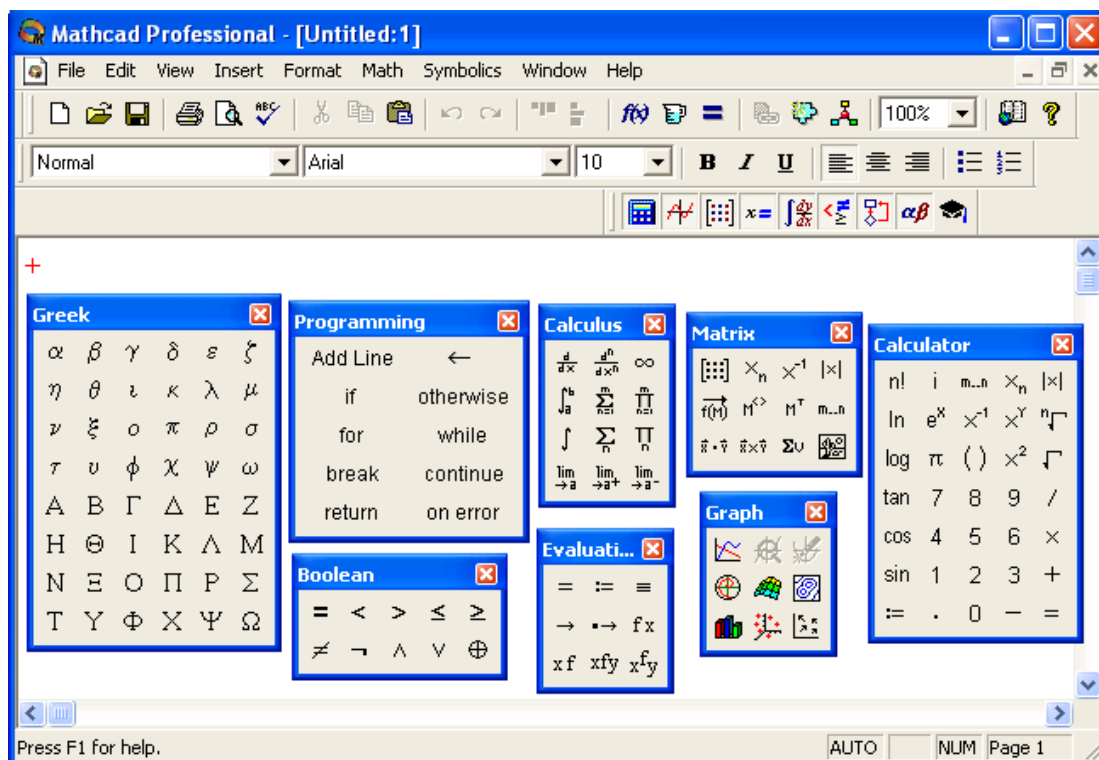
1. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi. MathCAD

Zamonaviy kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun butun bir birlashtirilgan dasturiy tizimlar va paketlarni taqdim etadi. Bu tizimlar ichida Mathcad oddiy, yetarlicha qayta ishlangan va tekshirilgan matematik hisoblashlar tizimidir.

Umuman olganda Mathcad – bu kompyuter matematikasining zamonaviy sonli usullarini qoʻllashning unikal kolleksiyasidir. U oʻz ichiga yillar ichidagi matematikaning rivojlanishi natijasida yigʻilgan tajribalar, qoidalar va matematik hisoblash usullarini olgan.

Mathcad paketi muxandislik hisob ishlarini bajarish uchun dasturiy vosita boʻlib, u professional matematiklar uchun moʻljallangan. Uning yordamida oʻzgaruvchi va oʻzgarmas parametrli algebraik va differentsial tenglamalarni yechish, funksiyalarni tahlil qilish va ularning ekstremumini izlash, topilgan yechimlarni tahlil qilish uchun jadvallar va grafiklar qurish mumkin. Mathcad murakkab masalalarni yechish uchun oʻz dasturlash tiliga ham ega.

Mathcad interfeysi Windowsning barcha dasturlari interfeysiga oʻxshash. Mathcad ishga tushirilgandan soʻng uning oynasida bosh menyu va uchta panel vositasi chiqadi: Standart (Standart), Formatting (Formatlash) va Math (Matematika). Mathcad ishga tushganda avtomatik ravishda uning ishchi hujjat fayli Untitled 1 nom bilan ochiladi va unga Workshet (Ish varagʻi) deyiladi. Standart (Standart) vositalar paneli bir necha fayllar bilan ishlash uchun buyruqlar toʻplamini oʻz ichiga oladi. Formatting (Formatlash) formula va matnlarni formatlash boʻyicha bir necha buyruqlarni oʻz ichiga oladi. Math (Matematika) matematik vositalarini oʻz ichiga olgan boʻlib, ular yordamida simvollar va operatorlarni hujjat fayli oynasiga joylashtirish uchun qoʻllaniladi. Quyidagi rasmda Mathcadning oynasi va uning matematik panel vositalari koʻrsatilgan (1- rasm):



1-rasm. Mathcad paketi oynasi va uning matematik panel vositalari.

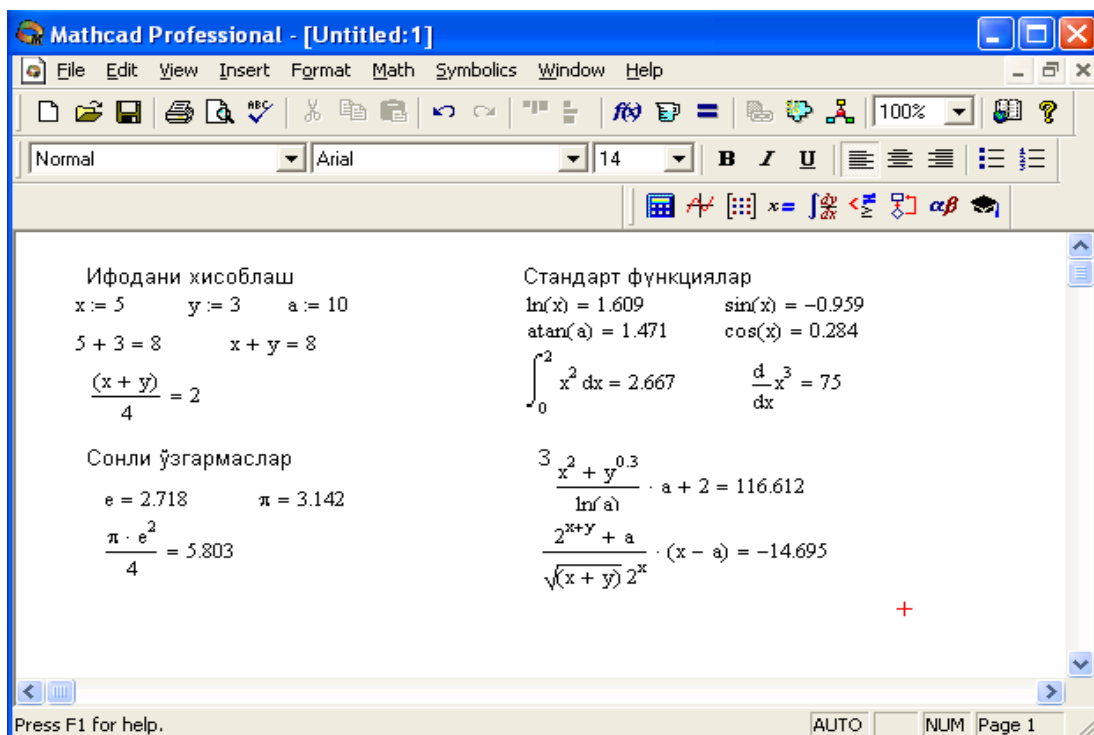
Calculator (Kalkulyator) – asosiy matematik operatsiyalar shabloni; Graph (Grafik) – grafiklar shabloni; Matrix (Matritsa) – matritsa va matritsa operatsiyalarini bajarish shabloni; Evluation (Baholash) – qiymatlarni yuborish operatori va natijalarni chiqarish operatori; Colculus (Hisoblash) – differentsiallash, integrallash, summani hisoblash shabloni; Boolean (Mantiqiy operatorlar) – mantiqiy operatorlar; Programming (Dasturlashtirish) – dastur tuzish uchun kerakli modullar yaratish operatorlari; Greek (Grek harflari) -symbolik belgililar ustida ishlash uchun operatorlar.

Matematik ifodalarni qurish va hisoblash

Boshlang`ich holatda ekranda kursor krestik ko`rinishda bo`ladi. Ifodani kiritishda u kiritilayotgan ifodani egallab olgan ko`k burchakli holatga o`tadi. Mathcadning har qanday operatorini kiritishni uchta usulda bajarish mumkin:

- menyu buyrug`idan foydalanib;
- klaviatura tugmalaridan foydalanib;
- matematik paneldan foydalanib.

O`zgavchilarga qiymat berish uchun yuborish operatori “:=” ishlatiladi. Hisoblashlarni amalga oshirish uchun oldin formuladagi o`zgaruvchi qiymatlari kiritiladi, keyin matematik ifoda yozilib tenglik “=” belgisi kiritiladi, natijada ifoda qiymati hosil bo`ladi (2-rasm).

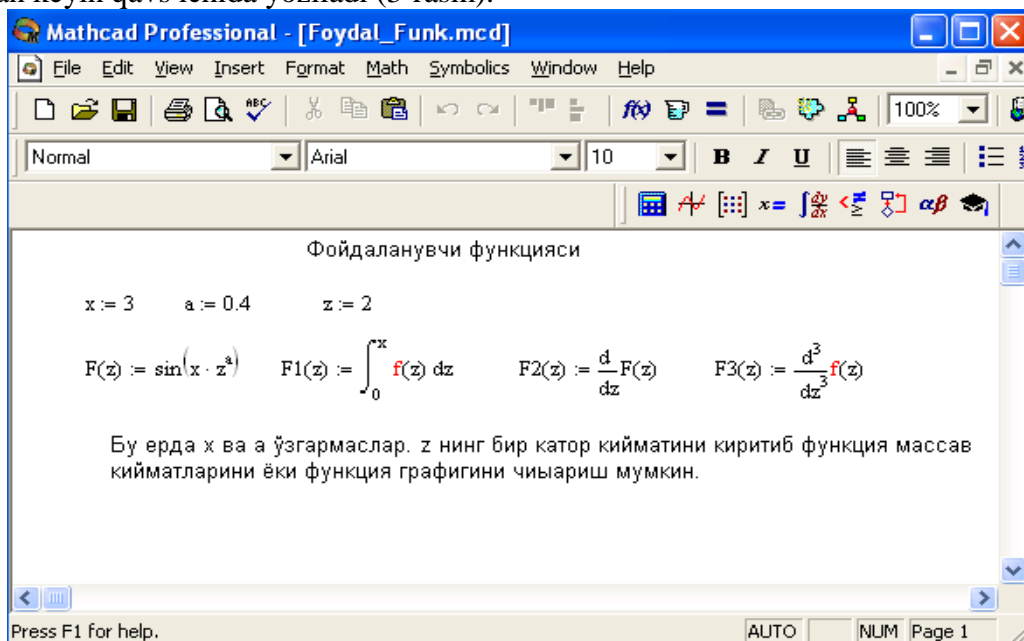


2-rasm. Oddiy matematik ifodalarni hisoblash.

Mathcad 200 dan ortiq o`zida qurilgan funksiyalariga ega bo`lib, ularni matematik ifodalarda ishlatish uchun standart panel vositasidagi Insert Function (Funksiyani qo`yish) tugmasiga bog`langan muloqot oynasidan foydalaniladi.

Mathcad hujjatiga matn kiritish uchun bosh menyudan Insert →Text Region (Qo`yish→Matn maydoni) buyrug`ini berish yoki yaxshisi klaviaturadan ikkitali kavichka (“) belgisini kiritish kerak. Bunda matn ma'lumotini kiritish uchun ekranda matn kiritish maydoni paydo bo`ladi. Matn kiritish maydoniga matematik ifodani yozish uchun matematik maydonni ham qo`yish mumkin. Buning uchun shu matn maydonida turib Insert→Math Region (Qo`yish→Matematik maydoni) buyrug`ini berish kifoY. Bu maydondagi kiritilgan matematik ifodalar ham oddiy kiritilgan matematik maydon kabi hisoblashni bajaradi.

Mathcadda foydalanuvchi funksiyasini tuzish hisoblashlarda qulaylikni va uning effektivligini oshiradi. Funksiya chap tomonda ko`rsatilib, undan keyin yuborish operatori (:=) va hisoblanadigan ifoda yoziladi. Ifodada ishlatiladigan o`zgaruvchi kattaliklari funksiya parametri qilib funksiya nomidan keyin qavs ichida yoziladi (3-rasm).

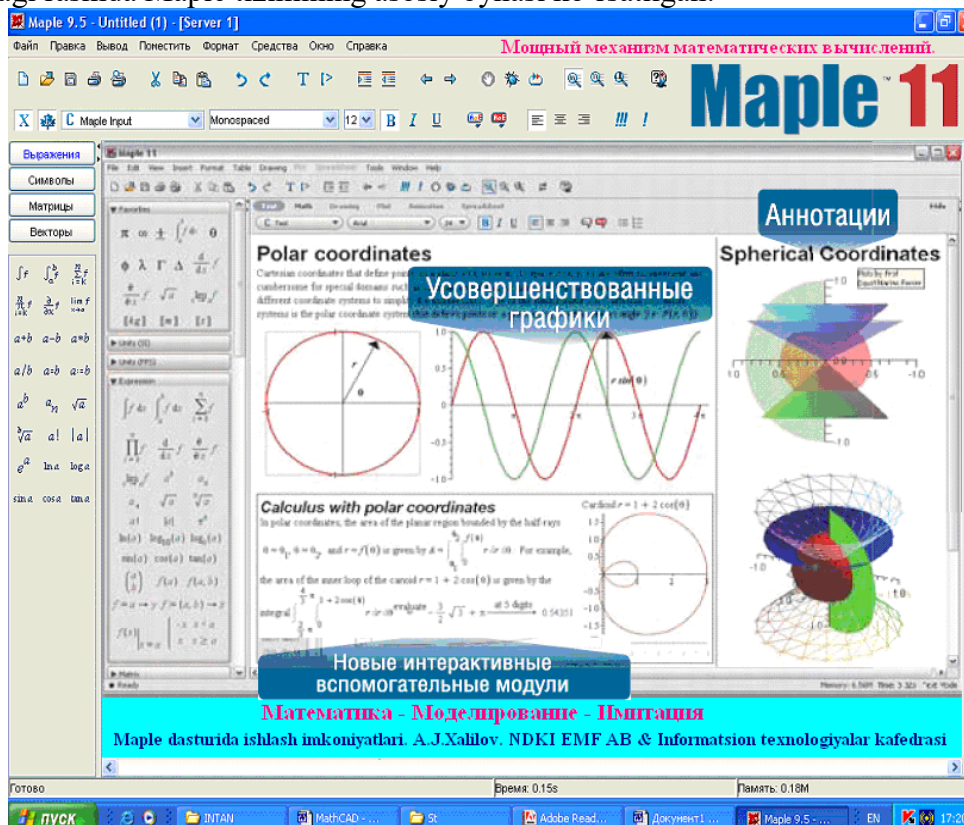


3-rasm. Hisoblashlarda foydalanuvchi funksiyasini tuzish.

Maple

Maple sistemasi - kompyuterda turli yo'nalishdagi: iqtisodiyot, mexanika, matematika, fizika, muhandislik masalalarining analitik va sonli yechimlarini aniq, tez, samarali hal etish uchun mo'ljallangan sistemadir. Unda 4000 dan ortiq buyruqlar mavjud bo'lib, bu buyruqlar matematika fanining Algebra, Geometriya, Matematik tahlil, Matematik statistika kabi turli sohalari masalalarini hal etishga mo'ljallangan.

Quyidagi rasmda Maple tizimining asosiy oynasi ko'rsatilgan:




Maplening ish stoli quyidagi bo'limlardan iborat:


Sarlavha satri;	Ishchi soha;
Asosiy menyular satri;	Holat satri.
Uskunalar paneli;	Chizg'ich va yurg'izish yo'lakchalari

Maplening ishchi maydoni uch qismga bo'linadi:

1. Kiritish maydoni - buyruqlar satridan tashkil topgan. Har bir buyruq satri > simboli bilan boshlanadi;
2. Chiqarish maydoni–kiritilgan buyruqlarni qayta ishlangandan so'ng hosil bo'lgan ma'lumotlar (analitik ifodalar, grafiklar va xabarlar)ni o'z ichiga oladi;
3. Matnli izohlar maydoni - roy bergan xatoliklar yoki bajarilgan buyruqlarga izohlar, turli xarakterdagi xabarlar.

Buyruqlar satrini matnl rejimiga o'tkazish uchun uskunalar panelidan sichqoncha yordamida

 ni tanlaymiz.

Buyruqlar satriga o'tish uchun esa uskunalar panelidan  tanlaymiz.

Maple-bu komp`yuterda analitik va sonli hisoblashlarni bajaruvchi, 2000 dan ko'proq komandalarni o'z ichiga olgan va algebra, geometriya, matematik analiz, differensial tenglamalar, diskret matematika, fizika, statistika, matematik fizika masalalarini dastur tuzmasdan yechish imkoniyatini beruvchi matematik tizim (sistema)-paketdir. Aytish mumkinki, Maple bu yuqorida sanab o'tilgan sohalardagi matematik masalalarni yechib beruvchi katta kal'kulyatordir. Maple takomillashib bormoqda, hozir uning Maple 9.5, Maple 11-versiyalari keng tarqalgan.

Maple-simvolli va sonli hisoblashlarni tez va effektiv bajarish uchun mo'ljallangan hamda elektron xujjatlarni tayyorlash va grafik vizuallashtirish, interaktiv vositalariga ega bo'lgan

komp`yuter matematikasining yetakchi tizimlaridan biridir. Maple tizimidan jaxondagi 300dan ortiq eng katta universitetlarda o'quv jarayonida foydalanilmoqda va murakkab fizik jarayonlarni, tizimlarni va qurilmalarni modellashtirishda keng qo'llanilmoqda. Hozirgi kunda faqat hisobga olingan, ushbu tizimdan foydalanuvchilarning soni 1mln dan ortiq.

Maple yadrosidan Matematika, MATLAB, Mathcad va boshqa tizimlar simvolli hisoblarni amalga oshirishda foydalanmoqdalar. Maple tizimini Kanadaning Waterloo Maple Inc firmasi yaratgan va u uzoq davom etgan rivojlanish va sinovdan o'tish davrini bosib o'tgan. Albatta, Maple tizimi hali juda qudratli emas, u ayrim sohalarda boshqalar kabi oqsamoqda.

O'zining jiddiy matematik hisoblarga yo'naltirilganligiga qaramasdan Maple tizimi studentlar, o'qituvchilar, aspirantlar, ilmiy xodimlar va shuningdek maktab o'quvchilari uchun ham zarurdir. Maple tizimi matematikani o'rganishda interaktiv vosita bo'lib xizmat qilishi mumkin. Maple tizimining interaktiv imkoniyatlari Tools>Assistants, Tools>Tutors menyusida joylashgan. Uning Calculus>Single-Variable, Calculus>Multi-Variable, Calculus>Linear Algebra bo'limlari borki, ular yordamida bir o'zgaruvchili, ko'p o'zgaruvchili funksiyalar, differensial tenglama, chiziqli algebraga oid ko'pgina masalalarni interaktiv usulda talabalarga o'rgatish mumkin. Jumladan, hosilani geometrik ma'nosi yordamida tushuntirish mumkin: funksiya, nuqta beriladi, komp`yuter kesuvchi o'tkazadi, uning limit holati urinma bo'ladi. Yoki, aniq integralni integral yig'indining limiti sifatida aniqlashda funktsiyani tanlash, nuqtalar soni va ularni turli xil usullarini tanlash, ommabop taqribiy usullardan foydalanish imkoniyatlari mavjud. Komanda berilgach integral yig'indining qiymati va integralning aniq qiymati kelib chiqadi. Komp`yutersiz bu ishni faqat chiziqli funksiyalar uchun bajarish mumkin xolos. Qanchalik foydali va qulay imkoniyat. Shuning uchun, Maple-studentparvar dasturiy tizim.

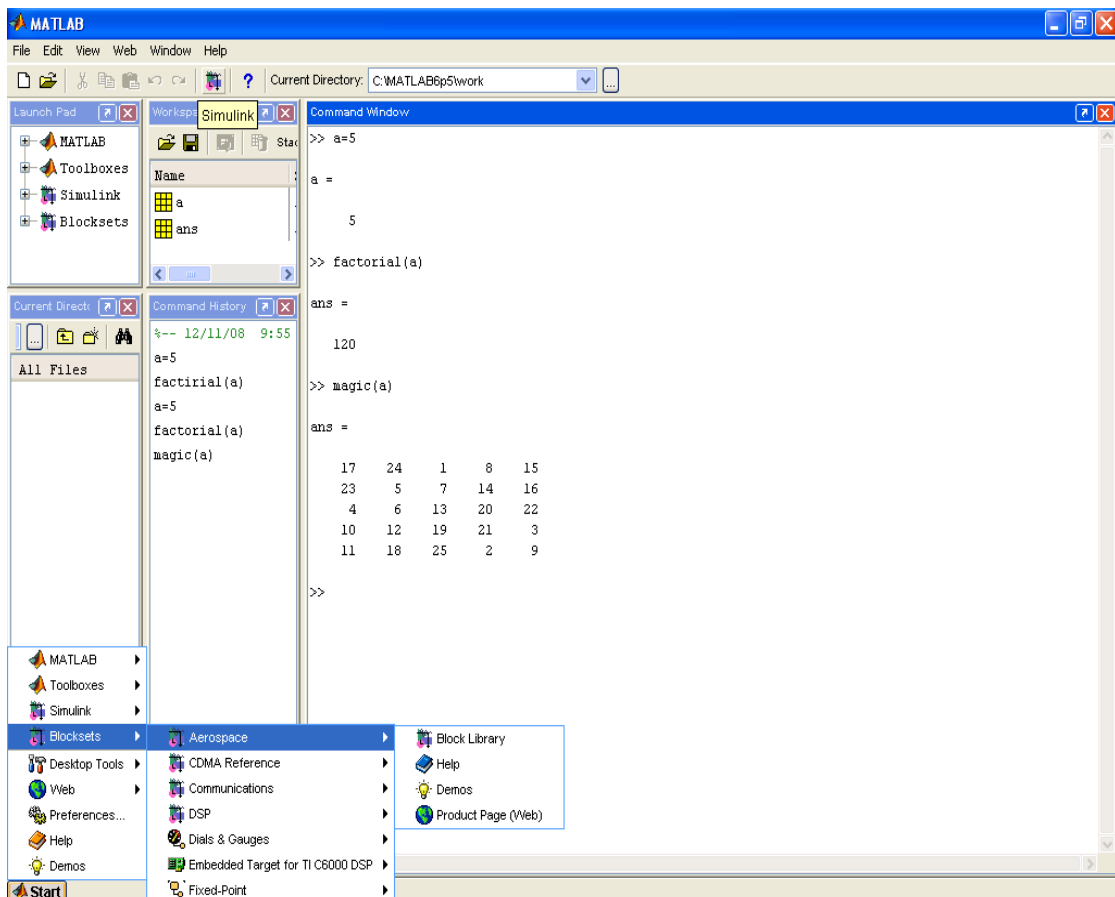
2. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

MATLAB sistemasi - kompyuterda turli yo'nalishdagi: mexanika, matematika, fizika, muxandislik va boshqaruv masalalarini yechish, turli xil mexanik, energetik va dinamik sistemalarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish masalalarining aniq, tez, samarali hal etish uchun mo'ljallangan sistema va turli xil sohali foydalanuvchilarga muljallangan dasturiy paketi.

MATLAB tizimining yaratilishi professor Kliv B.Mouler (Clive B.Mouler) va MathWorks firmasi prezidenti Djek Litl (Jack Little) lar faoliyati bilan bog'liq. Bir necha yillar Nyu-Mexiko, Michigan va Stenford universitetlarining matematika kafedrasida va kompyuter markazlarida ishlagan Kliv Mouler, keyinchalik faoliyatini MathWorks firmasida davom ettirgan. 1984-yilda u, Fortran tizimida matrisali hisoblashlar va chiziqli algebraga masalalarini yechish paketlarini yaratish ishlarida qatnashgan va birinchi marta "MATLAB" atamasini kiritgan. "MATLAB" so'zi inglizcha "Matrix Laboratory" so'zlarining qisqartirilgan ifodasidir.

Dastlab, MATLAB paketi matrisali hisoblashlar, dasturlar kutubxonasi uchun qulay qobiq sifatida qo'llanilgan bo'lsa, keyinchalik yuzlab yuqori malakali matematiklar va injener-texnik dasturchilar tajribasida, o'ziga xos laboratoriya sharoitida uning imkoniyatlari ancha kengaydi va hozirga kelib, ilmiy-texnikaviy dasturlash tili sifatida kompyuter algebrasi tizimlarining ilg'or vakillaridan biriga aylandi.

MATLAB tizimining integrallashgan muhiti(interfeysi) universal-interfaol rejimda ishlaydi. Bir tomondan, MATLAB tizimidan dasturlash tili sifatida foydalanib, hisoblash jarayonlarini o'ta tez va yuqori aniqlikda olish mumkin bo'lsa, ikkinchi tomondan, virtual laboratoriya sifatida yuqoridagi tizimlarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish mumkin. Bundan tashqari, MATLAB dasturiy tizimi bilan Microsoft Office, Maple sistemasi va boshqa bir qancha dasturlarga bevosita bog'lash orqali shu dasturlarda ishchi varag'ida MATLABda mavjud buyruqlardan "jonli" ravishda foydalanish mumkin. Masalan Microsoft Office Excelda MATLAB buyruqlaridan foydalanish orqali undagi ishlarni osonlashtirish mumkin. Microsoft Office Wordda(Word+Notebook) esa MATLAB tizimi buyruqlaridan foydalanib, "jonli" elektron darsliklar, qo'llanmalar, prezentatsiyalar va turli ko'rinishdagi "jonli" elektron hujjatlar yaratish imkoniyatlari mavjud.



1-rasm. MATLAB tizimining asosiy oynasi

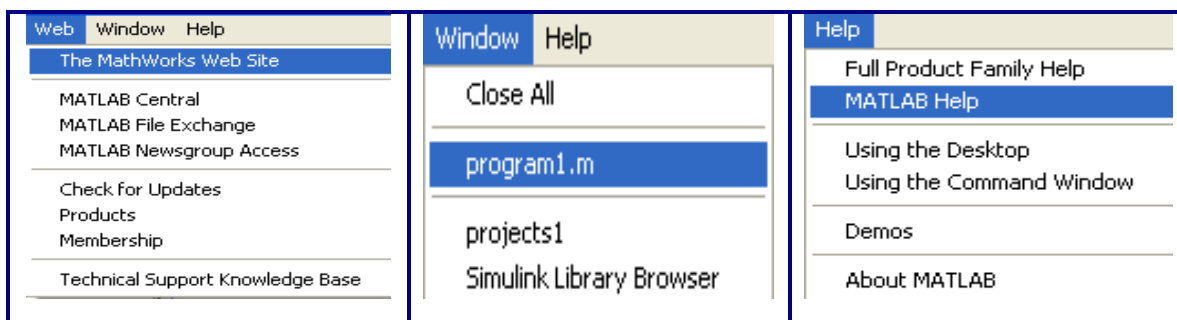
MATLAB tizimi interfeysi.

MATLAB tizimining asosiy oynasi quyidagicha ko'rinishda bo'lib, quyidagi bo'limlardan iborat:

1.	Sarlavha satri;	5.	Komandalar ishchi varag'i;
2.	Asosiy menyular satri;	6.	Oxirgi yozilgan komandalar royxati;
3.	Uskunalar paneli;	7.	Holat satri.
4.	Ishchi soha;		

Asosiy menyular satri quyidagi menyulardan iborat.

<p>File — fayllar bilan ishlash menyusi</p>	<p>Edit — tahrirlash menyusi</p>	<p>View — uskunalar panelini chiqarish va yopish menyusi</p>
<p>Web — Internet manbalari menyusi</p>	<p>Windows — oynalar bilan ishlash menyusi</p>	<p>Help — ma'lumotnoma menyusi</p>



Menyu buyruqlari:

Fayllar bilan ishlaydigan standart buyruqlarni o'z ichiga olgan File menyusining 1-bandi New buyrug'i bo'lib, unda M-file, Figure, Model, GUI bandlari mavjud.

- New+M-file – yangi M-file yaratish
- New+Figure – yangi figura(grafik oyna) yaratish
- New+Model – yangi model yaratish
- New+GUI – yangi FGI(Foydalanuvchining Grafikli Interfeysi)ni yaratish
- ...

Izoh: Qolgan menyu va menyu bandlaridagi buyruqlarini mustaqil o'rganish, Windows sistmasida ishlay oladigan foydalanuvchilar ixtiyoriga havola qilamiz.

MATLAB ning ishchi varag'i tom ma'noda uch qismga bo'linadi:

1. Buyruqlarni kiritish maydoni – buyruqlar satridan tashkil topgan. Har bir buyruq satri >> simvoli(bu simvol avtomatik tarzda buyruqlar satrining boshida bo'ladi va uni yozish shart emas) bilan boshlanadi;
2. Natijani chiqarish maydoni – kiritilgan buyruqlarni qayta ishlangandan so'ng hosil bo'lgan ma'lumotlar (analitik ifodalar, natijalar va xabarlar) ni o'z ichiga oladi;
3. Matnli izohlar maydoni - roy bergan xatoliklar yoki bajarilgan buyruqlarga izohlar, turli xarakterdagi xabarlar.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi.

3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.

MATLAB dasturlash tilida boshqa dasturlash tillari kabi lotin alifbosining A dan Z gacha barcha katta va kichik harflari, 0 dan 9 gacha arab raqamlaridan foydalaniladi. Katta va kichik harflar, xuddi C++ dasturlash tilidagidek, ham o'zgaruvchi sifatida, ham ozgarmas sifatida bir-biridan farq qiladi. Lotin alifbosi harflaridan tashqari, klaviaturadagi barcha maxsus belgilardan foydalaniladi.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi. O'zgaruvchi nomi nechta va qanaqa belgi yoki belgilardan iborat bo'lishidan qat'iy nazar, lotin harflaridan boshlanib, 63 ta belgidan oshmasligi shart. Katta va kichik harflar bir-biridan farq qiladi. Agar buyruq o'zgaruvchi nomi yozilmay bajarilsa, buyruq natijasi maxsus ans(inglizcha answer-javob) o'zgaruvchisi orqali beriladi. Ishchi sohadagi o'zgaruvchilar haqidagi ma'lumotlarni who yoki whos buyruqlari orqali ko'rish mumkin.

MATLAB da barcha ma'lumotlar matritsa yoki massiv ko'rinishida("MATLAB" so'zi inglizcha "Matrix Laboratory", yani "Matritsali Laboratoriya" so'zlarining qisqartirilgan ifodasidir) tasvirlanadi. Hattoki, skalyar o'zgaruvchilarni umumiy holda 1x1 o'lchovli massiv(matritsa) deb qarash qabul qilingan. Shuning uchun ham massiv va matritsalar ustida ishlash, MATLAB da samarali ishlashda muhim ahamiyatga ega.

Massiv – bir turdagi ma'lumotlarning raqamlangan va tartiblangan to'plamidir. Massivning nomi bo'lishi shart. Massivlar o'lchovi yoki o'lchami bilan bir-biridan farq qiladi: bir o'lchovli, ikki o'lchovli, ko'p o'lchovli. Massiv elementlariga murojaat qilish indekslar orqali amalga oshiriladi. MATLAB da massiv elementlarini raqamlash bir(1)dan boshlangani uchun indeksleri birga teng yoki katta bo'ladi.

MATLAB da arifmetik amallar yetarlicha kengaytirilgan, hamda matritsaviy va arifmetik amallarni o'z ichiga oladi. Quyida arifmetik va matritsaviy amallar keltirilgan:

1) o'zgarmaslar

T. R	O'zgarmaslar	O'zgarmaslarning aytilishi
1.	pi	π soni
2.	i yoki j	mavhum son
3.	inf	cheksizlik
4.	NaN	$\frac{0}{0}$ ko'rinishdagi aniqmaslik
5.	true	mantiqiy rost
6.	false	mantiqiy yolg'on

2) arifmetik amallar:

T. R	Arifmetik amal belgilari	Arifmetik amal belgilari aytilishi
1.	+	Qo'shish(skalyar yoki matritsaviy)
2.	-	Ayirish(skalyar yoki matritsaviy)
3.	*	Ko'paytirish(skalyar yoki matritsaviy)
4.	/	Bo'lish(skalyar)
5.	^	Darajaga ko'tarish(skalyar yoki matritsaviy)
6.	.*	Massiv mos elementlari buyicha ko'paytirish
7.	./	O'lchovlari bir xil massiv mos elementlari buyicha bo'lish
8.	.^	Massiv mos elementlari buyicha darajaga ko'tarish
9.	\	Matritsaviy chapdan o'ngga bo'lish
10.	.\	Massiv mos elementlari bo'yicha chapdan o'ngga bo'lish
11.	'	Qo'shma matritsani hisoblash
12.	.'	Transponerlash

MATLAB da matematik ifodalar ma'lum bir bajarilish tartibiga asosan bajariladi. Avval mantiqiy amallar, so'ngra arifmetik amallar: avval daraja, keyin ko'paytirish va bo'lish, undan keyin esa qo'shish va ayirish bajariladi. Agar ifodada qavslar bo'lsa, avval qavs ichidagi ifoda yuqoridagi tartibda bajariladi.

3) munosabat amallari:

T. R	Operator(sintaksis)	Amal belgilari aytilishi
1.	= ; (x = u)	Teng
2.	~ ; (x ~ = u)	Teng emas
3.	< ; (x < u)	Kichik
4.	> ; (x > u)	Katta
5.	<= ; (x <= u)	Kichik yoki teng
6.	>= ; (x >= u)	Katta yoki teng

4) mantiqiy amallar:

T. R	Operator(sintaksis)	Amal belgilari aytilishi
1.	& ; and (and (a, b))	va
2.	; or (or (a, b))	yoki
3.	~ ; not (not (a, b))	inkor
4.	xor (xor (a, b))	
5.	any (any (a))	
6.	all (all (a))	

Butun, ratsional va kompleks sonlar.

MATLABda sonlarni haqiqiy (o'zgarish diapozonlari $[10^{-308}; 10^{308}]$ va $[10^{-4950}; 10^{4950}]$, double, real) va kompleks (complex) ko'rinishlarda tasvirlash mumkin. Kompleks sonlar algebraik shaklda yoziladi, ya'ni $z=x+iy$ va u buyruqlar satrida $\gg z=x+i*y$ yoki $\gg z=x+yi$ ko'rinishda (ushbu $\gg z=x+iy$ buyruq xato hisoblanadi) bo'ladi.

Haqiqiy sonlar esa butun (integer) va ratsional sonlarga bo'linadi. Ratsional sonlar 3 xil ko'rinishda tasvirlanishi mumkin:

- ratsional kasr ko'rinishida, masalan, $35/36$;
- qo'zg'aluvchan vergulli (float) ko'rinishida, masalan: 4.5;

ko'rsatkichli shaklda, ya'ni $6,02 \cdot 10^{-19}$ sonni $6.02 * 10^{-19}$ ko'rinishda tasvirlash mumkin.

Yunon alfaviting harflarini MATLABda yozish uchun esa shu harfning nomini yozish tavsiya etiladi. Masalan, π ni hosil qilish uchun pi yozuvi yoziladi.

4. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar

MATLABning standart buyruqlarining umumiy ko'rinishi quyidagicha:

buyruq(p1, p2, ...) yoki buyruq(p1, p2, ...);

Bu yerda, buyruqning nomi, p1, p2, ... - uning parametrlari. Buyruq yozilgach natijni olish uchun (odatda MATLAB da buyruq oxirida nuqta vergul yoki ikki nuqta kabi belgilar qoyilmaydi) Enter tugmasini bosish (bir marta) yetarli. Har bir buyruq oxirida (;) belgisi bo'lishi, buyruq bajarilsada natijani ekranda namoyon etilmaslikni anglatadi va Enter tugmasi bosilganda jimlik qoidasiga asosan buyruq bajarilib, keyingi buyruqqa o'tiladi. Bunda natija EHM hotirasida qoladi.

MATLAB dasturi buyruqlarni help <buyruq nomi> buyruq'i bilan chaqirib olinishi mumkin. MATLABning asosiy amaliy buyruqlari maxsus kengaytirilgan paketlar(kutubxonalar)ida, yani Toolbox("Toolbox" inglizcha - "uskunalar qutisi" ma'nosini bildiradi)larida joylashgan bo'ladi.. Bu buyruqlarni MATLAB tizimi ma'lumotnomalaridan yoki help <toolbox nomi> buyruq'i bilan chaqirish mumkin. Masalan: Simvolli hisoblashlarni bajarish paketi buyruqlarini Symbolic Math Toolbox paketini chaqirish orqali ko'rish mumkin:

```
>> help Symbolic Math
```

```
Symbolic Math Toolbox.
```

```
Version 2.1.3 (R13) 28-Jun-2002
```

```
Calculus.
```

```
diff - Differentiate.
```

```
int - Integrate.
```

```
limit - Limit.
```

```
taylor - Taylor series.
```

```
jacobian - Jacobian matrix.
```

```
symsum - Summation of series.
```

```
...
```

```
Linear Algebra.
```

```
diag - Create or extract diagonals.
```

```
triu - Upper triangle.
```

```
tril - Lower triangle.
```

```
inv - Matrix inverse.
```

```
det - Determinant.
```

```
rank - Rank.
```

```
rref - Reduced row echelon form.
```

```
null - Basis for null space.
```

```
colspace - Basis for column space.
```

```
eig - Eigenvalues and eigenvectors.
```

```
svd - Singular values and singular vectors.
```

```
jordan - Jordan canonical (normal) form.
```

```
poly - Characteristic polynomial.
```

```
expm - Matrix exponential.
```

```
Simplification.
```

```
simplify - Simplify.
```

```
expand - Expand.
```

```
factor - Factor.
```

```
collect - Collect.
```

```
simple - Search for shortest form.
```

```
numden - Numerator and denominator.
```

```
horner - Nested polynomial representation.
```

```
subexpr - Rewrite in terms of subexpressions.
```

```
subs - Symbolic substitution.
```

```
Solution of Equations.
```

```
solve - Symbolic solution of algebraic equations.
```

```
dsolve - Symbolic solution of differential equations.
```

```
finverse - Functional inverse.
```

```
compose - Functional composition.
```

```
Variable Precision Arithmetic.
```

```
vpa - Variable precision arithmetic.
```

```
digits - Set variable precision accuracy.
```

```
Integral Transforms.
```

```
fourier - Fourier transform.
```

```
laplace - Laplace transform.
```

```
ztrans - Z transform.
```

```
ifourier - Inverse Fourier transform.
```

```
ilaplace - Inverse Laplace transform.
```

```
iztrans - Inverse Z transform.
```

```
Conversions.
```

```
double - Convert symbolic matrix to double.
```

```
poly2sym - Coefficient vector to symbolic polynomial.
```

```
sym2poly - Symbolic polynomial to coefficient vector.
```

```
char - Convert sym object to string.
```

```
Basic Operations.
```

```
sym - Create symbolic object.
```

```
syms - Short-cut for constructing symbolic objects.
```

```
findsym - Determine symbolic variables.
```

```
pretty - Pretty print a symbolic expression.
```

```
latex - LaTeX representation of a symbolic expression.
```

```
ccode - C code representation of a symbolic
```

```
expression.
```

```
fortran - FORTRAN representation of a symbolic
```

```
expression.
```

...
 Access to Maple. (Not available with Student Edition.)
 maple - Access Maple kernel.
 mfun - Numeric evaluation of Maple functions.

mhelp - Maple help.
 procread - Install a Maple procedure. (Requires Extended
 Toolbox.)

Izoh: MATLAB tizimi ma'lumotnomasida barcha Toolboxlar, ularning buyruqlari va ularni ishlatishga doir ayrim ko'rsatma hamda namunaviy misollar berilgan bo'lib, foydalanuvchini o'ziga kerakli bilimlarni mustaqil egallashida muhim ahamiyatga ega.

Quyidagi jadvalda asosiy standart funksiyalar va ularning MATLABdagi yozilish qoidalari keltirilgan.

MATLABning standart funksiyalari			
Matematik yozuvda	MATLABdagi yozuvda	Matematik yozuvda	MATLABdagi yozuvda
e^x	exp(x)	arcsinx	asin(x)
$\ln x$	log(x)	arccos x	acos(x)
$\lg x$	log10(x)	arctgx	atan(x)
$\log_2 x$	log2(x)	arctgx	acot(x)
\sqrt{x}	sqrt(x)	shx	sinh(x)
$ x $	abs(x)	chx	cosh(x)
$\sin x$	sin(x)	thx	tanh(x)
$\cos x$	cos(x)	cthx	coth(x)
$\operatorname{tg} x$	tan(x)	arsch	acosh(x)
$\operatorname{ctg} x$	cot(x)	arscth	acoth(x)
$\operatorname{sec} x$	sec(x)	arsosech	acsch(x)
$\operatorname{cosec} x$	csc(x)	arssech	asech(x)

Izoh: MATLABda bundan tashqari turli-tuman maxsus funksiyalarni qiymatlarini hisoblash uchun mo'ljallangan buyruqlar ham mavjud. Bu buyruqlarni hisoblashda MAPLE tizimining maxsus funksiyalaridan(MAPLE tizim yadrosida mavjud) foydalaniladi. Bu buyruqlarni >> help elfun va >> help mfunlist kabi buyruqlarini berish orqali batafsil ko'rish mumkin.

(%) – foiz belgisi izohlarni yozish uchun xizmat qiladi. Agar buyruqlar qisqa bo'lsa, ularni bir qatorga vergul bilan ajratgan holda yozib bajariladi. Agar buyruq yetarlicha uzun bo'lsa, u holda uch nuqta (...) qo'yilib, Enter ni bir marta bosish orqali keyingi qatordan davom ettiriladi va hk.

Masalan:

$$c = \sqrt{\frac{\sin(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}{\cos(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}} + 3 \sqrt[3]{\frac{\sin(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}{\cos(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}} \quad \text{ifodani } x = 0.2 \text{ va } y = -3.9 \text{ dag qiymatini}$$

hisoblaymiz:

```
>> x=0.2;
>> y=-3.9;
>> c=sqrt((sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y))/(cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y)))+...
((sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y))/(cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y)))^(1/3)
c =
2.0451
```

Dasturlashda shunday vaziyatlar bo'ladiki, bunda ifodani hisoblashda oraliq o'zgaruvchilarni kiritib(yoki ifodani qismlarga bo'lib) qadamma-qadam hisoblash mumkin. Yuqoridag misolni qaraymiz:

```
>> x=0.2;
>> y=-3.9;
```

```
>> a=sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y);
>> b=cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y);
>> c=sqrt(a/b)+(a/b)^(1/3)
c =
    2.0451
```

O'zgaruvchi berilgan qiymatni o'zlashtirishi uchun = belgi qo'llaniladi.

5. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

MATLABda matematik ifodalar ustida shakl almashtirish jarayonida quyidagi amallarni bajarish mumkin:

- O'xshash hadlarni ixchamlash;
- Ko'paytuvchilarga ajratish;
- Qavslarni ochish;
- Ratsional kasrlarni qisqartirish va shu kabilar

Bunday simvolli hisoblashlarni bajarishdan oldin ifodadagi o'zgaruvchilar syms yordamchi buyrug'i (syms inglizcha "symbols", ya'ni "simvollar" so'zining qisqa ifodasi) orqali e'lon qilinadi. Masalan:

```
>> syms x y z a b c d
```

Ifodalarda shakl almashtirishlar.

Ifodalarda qavslarni ochib, ularning hadlarini ixchamlash `expand(<ifoda>)` buyrug'i bilan amalga oshiriladi:

```
>> syms x y z a b c d e
>> P=(x+1)*(x-1)*(x^2-x+1)*(x^2+x+1)
P =
(x+1)*(x-1)*(x^2-x+1)*(x^2+x+1)
>> P1=expand(P)
P1 =
x^6-1
```

Ko'phadlarni ko'paytuvchilarga ajratish uchun esa `factor(<ifoda>)` buyrug'idan foydalanamiz.

Masalan:

```
>> factor(P1)
ans =
(x+1)*(x-1)*(x^2-x+1)*(x^2+x+1)
>> factor(x^5-x^4-7*x^3+x^2+6*x)
ans =
x*(x-1)*(x-3)*(x+2)*(x+1)
```

Ifodalarni soddalashtirish `simplify(<ifoda>)` yoki `simple(<ifoda>)` buyrug'i bilan amalga oshiriladi.

Masalan:

```
>> P2=(cos(x)-sin(x))*(cos(x)+sin(x))
P2 =
(cos(x)-sin(x))*(cos(x)+sin(x))
>> simplify(P2)
ans =
2*cos(x)^2-1
```

Bundan tashqari, ifodalar ustida shakl almashtirishlarda kerak bo'ladigan `collect`, `numden`, `horner`, `subexpr`, `subs` kabi bir qator buyruqlari mavjud va uni mustaqil o'rganishni foydalanuvchiga qoldiramiz.

6. Massiv tushunchasi.

MATLAB da barcha ma'lumotlar matritsa yoki massiv ko'rinishida ("MATLAB" so'zi inglizcha "Matrix Laboratory", yani "Matritsali Laboratoriya" so'zlarining qisqartirilgan ifodasidir) tasvirlanadi. Hattoki, skalyar o'zgaruvchilarni umumiy holda 1×1 o'lchovli massiv(matritsa) deb

qarash qabul qilingan. Shuning uchun ham massiv va matritsalar ustida ishlash, MATLAB da samarali ishlashda muhim ahamiyatga ega.

Massiv – bir turdagi ma’lumotlarning raqamlangan va tartiblangan to’plamidir. Massivning nomi bo’lishi shart. Massivlar o’lchovi yoki o’lchami bilan bir-biridan farq qiladi: bir o’lchovli, ikki o’lchovli, ko’p o’lchovli. Massiv elementlariga murojaat qilish indekslar orqali amalga oshiriladi. MATLAB da massiv elementlarini raqamlash bir(1)dan boshlangani uchun indeksleri birga teng yoki katta bo’ladi.

MATLAB da arifmetik amallar yetarlicha kengaytirilgan, hamda matritsaviy va arifmetik amallarni o’z ichiga oladi. Quyida arifmetik va matritsaviy amallar keltirilgan:

Arifmetik va matritsaviy amallar:

T.R.	Arifmetik amal belgilari	Arifmetik amal belgilari aytilishi
1.	+	Qo’shish(skalyar yoki matritsaviy)
2.	-	Ayirish(skalyar yoki matritsaviy)
3.	*	Ko’paytirish(skalyar yoki matritsaviy)
4.	/	Bo’lish(skalyar)
5.	^	Darajaga ko’tarish(skalyar yoki matritsaviy)
6.	.*	Massiv mos elementlari buyicha ko’paytirish
7.	./	O’lchovlari bir xil massiv mos elementlari buyicha bo’lish
8.	.^	Massiv mos elementlari buyicha darajaga ko’tarish
9.	\	Matritsaviy chapdan ungga bo’lish
10.	.\	Massiv mos elementlari buyicha chapdan ungga bo’lish
11.	'	Qo’shma matritsani hisoblash
12.	.'	Transponerlash

MATLAB da matematik ifodalar ma’lum bir bajarilish tartibiga asosan bajariladi. Avval mantiqiy amallar, so’ngra arifmetik amallar: avval daraja, keyin ko’paytirish va bo’lish, undan keyin esa qo’shish va ayirish bajariladi. Agar ifodada qavslar bo’lsa, avval qavs ichidagi ifoda yuqoridagi tartibda bajariladi. Matritsalar ustida amallar bajarishda avval transponerlash, keyin darajaga ko’tarish, keyin ko’paytirish, keyin qo’shish va ayirish tartibi amal qiladi.

7. Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash.

MATLAB da massivlarning ustun-vektor, qator-vektor va matritsa ko’rinishlaridan foydalaniladi. Massivlar kvadrat qavslarga olinib yoziladi. Ustun-vektorning har bir elementi, ya’ni har bir qatori nuqtali vergul bilan ajratiladi.

```
>> a=[1; 3; 8]
```

```
a =
```

```
1
3
8
```

Qator-vektorning har bir elementi, ya’ni har bir ustuni vergul yoki bo’sh joy(probel) bilan ajratiladi.

```
>> b=[2 5 9]
```

```
b =
```

```
2 5 9
```

Demak, massivlarni kiritishda ustunlar vergul yoki bo’sh joy(probel) bilan qatorlar esa nuqtali vergul bilan ajratilar ekan.

```
>> A=[1 -2 3; 2 5 -9]
```

```
A =
```

```
1 -2 3
2 5 -9
```

```
>> B=[1 -2 3; 2 5 -9; 0 7.4 0.56; -8 9 45]
```

```
B =
```

```

1.0000 -2.0000 3.0000
2.0000 5.0000 -9.0000
    0 7.4000 0.5600
-8.0000 9.0000 45.0000
>> C=[1 -2 3 5; 0 7.4 0.56 4; -8 9 45 64]

```

```

C =
1.0000 -2.0000 3.0000 5.0000
    0 7.4000 0.5600 4.0000
-8.0000 9.0000 45.0000 64.0000

```

Massiv elementlariga murojaat qilish indekslar orqali amalgam oshiriladi. Masalan:

```

>> a=[1; 3; 8];
>> a(3)
ans =
    8
>> b=[2 5 4 7 16 9];
>> b(2:5)=0
b =
    2    0    0    0    0    9

```

A matritsaning $a_{1,2}$ elementiga murojaat qilish:

```

>> A(1,2)
ans =
   -2

```

B matritsani 6 ga skalyar ko'paytirish:

```

>> H=6*B
H =
    6.0000 -12.0000 18.0000 30.0000
   12.0000 30.0000 -54.0000 42.0000
    0 44.4000  3.3600 24.0000
  -48.0000 54.0000 270.0000 384.0000
>> F=[1 -2 3; 2 5 -9; 2 5 8]

```

```

F =
    1   -2    3
    2    5   -9
    2    5    8

```

F matritsani 3-jarajaga ko'tarish, ya'ni $F*F*F$:

```

>> F^3
ans =
    99  234  342
   -276 -663 -690
    200  374 -265

```

F matritsani elementlari buyicha 3-jarajaga ko'tarish, ya'ni har bir elementini:

```

>> F.^3
ans =
    1   -8   27
    8  125 -729
    8  125  512

```

```

>> G=[2 3 12; 1 3 0; 7 0.5 4]
G =
    2.0000  3.0000 12.0000
    1.0000  3.0000    0
    7.0000  0.5000  4.0000

```

F va G matritsalarini(matritsalarini ko'paytirish qoidasiga asosan) ko'paytirish:

```

>> F*G

```

```

ans =
    21.0000  -1.5000  24.0000
   -54.0000  16.5000 -12.0000
    65.0000  25.0000  56.0000
F va G matritsalarini elementlari buyicha ko'paytirish:
>> F.*G
ans =
    2.0000  -6.0000  36.0000
    2.0000  15.0000     0
   14.0000   2.5000  32.0000
F va G matritsalarini qo'shish va ayirish:
>> F+G
ans =
    3.0000   1.0000  15.0000
    3.0000   8.0000  -9.0000
    9.0000   5.5000  12.0000
>> F-G
ans =
   -1.0000  -5.0000  -9.0000
    1.0000   2.0000  -9.0000
   -5.0000   4.5000   4.0000

```

Kiritilgan o'zgaruvchilar haqida ma'lumot olish:

```

>> whos
Name      Size      Bytes Class
A         2x3         48 double array
B         4x4        128 double array
C         3x4         96 double array
F         3x3         72 double array
G         3x3         72 double array
H         4x4        128 double array
a         3x1         24 double array
ans       3x3         72 double array
b         1x6         48 double array

```

Grand total is 86 elements using 688 bytes

MATLAB da kvadrat matritsalarining determinantini hisoblash uchun det buyrug'idan foydalaniladi. Masalan:

```

>> A2=[5 3; 2 8]
A2 =
     5     3
     2     8
>> det(A2)
ans =
     34
K=[2 3 6; 1 8 4; 3 6 7]
K =
     2     3     6
     1     8     4
     3     6     7
>> det(K)
ans =
    -29
>> K4=[2 3 6 14; 1 8 3 7; 9 6 7 5; 1 2 8 9]
K4 =

```

```

2 3 6 14
1 8 3 7
9 6 7 5
1 2 8 9

```

```
>> det(K4)
```

```
ans =
    3250
```

MATLAB da kvadrat matritsalarining teskari sini hisoblash uchun inv buyrug'idan foydalaniladi. Masalan:

```
>> A2=[5 3; 2 8]
```

```
A2 =
     5     3
     2     8
```

```
>> inv(A2)
```

```
ans =
    0.2353 -0.0882
   -0.0588  0.1471
```

```
>> K4=[2 3 6 14; 1 8 3 7; 9 6 7 5; 1 2 8 9]
```

```
K4 =
     2     3     6    14
     1     8     3     7
     9     6     7     5
     1     2     8     9
```

MATLAB da kvadrat matritsalarining teskarisini hisoblash uchun inv buyrug'idan foydalaniladi. Masalan:

```
>> inv(K4)
```

```
ans =
    0.0892 -0.0865  0.1160 -0.1360
   -0.0769  0.1538     0     0
   -0.1477 -0.0086  0.0080  0.2320
    0.1385 -0.0169 -0.0200 -0.0800
```

Bundan tashqari, matritsalarini transponerlash, rangi va normasini topish mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI

1. MATLAB sistemasi qanday masalalarni yechishga mo'ljallangan?
2. MATLAB oynasining asosiy elementlarini tushuntiring?
3. MATLABning asosiy menyu bndlari vazifalari qanday?
4. Asosiy matematik o'zgarmlar MATLABda qanday tasvirlanadi?
5. MATLABda ratsional sonlar qanday ko'rinishda beriladi?
6. MATLAB buyruqlari qanday maxsus belgilar bilan tugaydi ?
7. factor, expand, simplify, collect buyruqlarining vazifalarini tushuntiring.
8. MATLAB matritsa va vektorlar qanday kiritiladi.
9. MATLAB da massivlar uchun ishlatiladigan buyruqlarni sanang.
10. det, inv, rank buyruqlarining vazifalarini tushuntiring.

4 – ma’ruza.

Matlab dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar

Reja:

1. Ikki o’lchovli grafika.
2. Uch o’lchovli grafika. Animatsiya.
3. Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari.
4. M-fayllar bilan ishlash.

1. Ikki o’lchovli grafika.

MATLAB da ma’lumotlarni vizuallashtirish uchun yuqori darajali grafik imkoniyatlar mavjud. Barcha grafiklar, menyulari va uskunalar paneliga ega alohida grafik oynada tasvirlanadi. Bunda grafiklarni oynadagi menyular va uskunalar paneli elementlari orqali sayqallashtirish, kerakli aniqlikni oshirish hamda foydalanuvchi talabiga ko’ra o’zgartirish mumkin.

MATLAB da ikki o’lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

- loglog, polar, stairs, area, pcolor, line, pie, plot, semilogx, comet, bar, fill, colormap, ribbon, pie3, strips, semilogy, stem, barh, patch, rectangle, scatter, errorbar, imagesc va h.k.;

Chizilgan grafiklar va grafik oynalarni loyihalash va boshqarishda grafik oyna menyusu va uskunalar paneli elementlari hamda quyidagi buyruqlar orqali amalgam oshiriladi:

- grid, axis, hold, figure, shg, clf, subplot va h.k.;

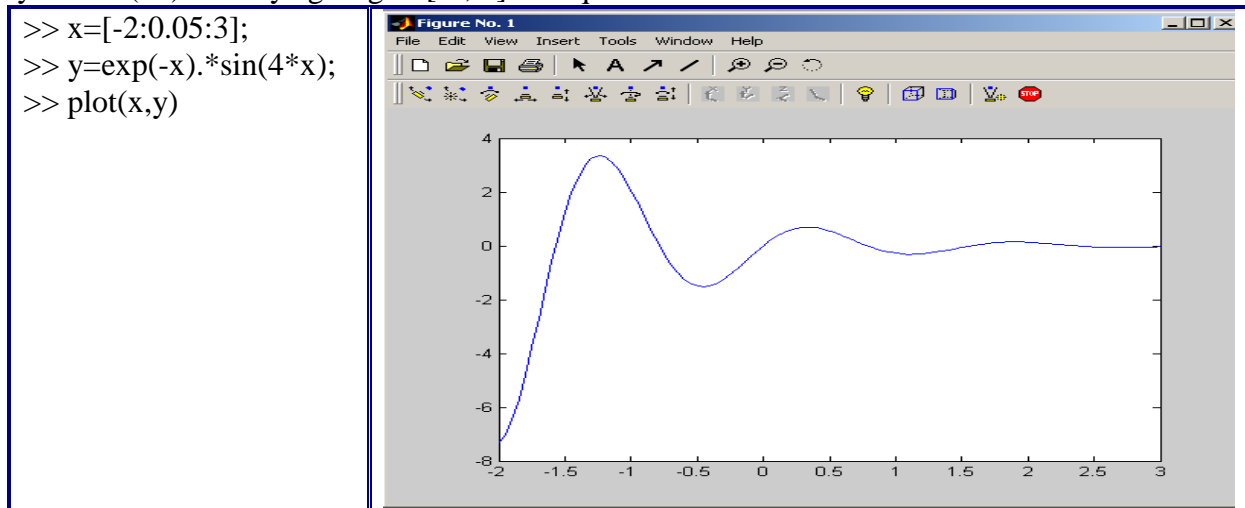
Odatda bir o’zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda plot buyrug’i va uning turli xil ko’rinishlaridan foydalaniladi.

Qisqa ko’rinishi	Bajarilishi
<pre>>> x=[a:h:b]; >> y=f(x); >> plot(x,y)</pre>	Bunda dastlab berilgan h qadam bilan bo’laklarga bo’lingan oraliq kiritiladi, keyin funksiya kiritiladi, undan keyin plot buyrug’i kiritiladi.

Bunda plot(x,y) buyrug’iga uchinchi parametрни kiritish, ya’ni plot(x,y,s) buyrug’ini bajarish grafikdagi chiziqlar rangi, tipi, stili va foydalanuvchi talabiga ko’ra boshqa xususiyatlarini ko’rsatish imkonini beradi. Bu xususiyatlarni o’zgartirish grafik oyna menyusu buyruqlari, uskunalar paneli elementlari orqali va grafik maydonda chichqonchanning ung tugmasini bosish orqali ham amalga oshirsa bo’ladi. Agar bitta koordinata sistemasida bir nech grafikni bir vaqtda(bitta oynada) chizish talab qilinsa, u holda plot buyrug’ida avval 1-oraliq va 1-funksiya, keyin 2- oraliq va 2-funksiya va h.k. kiritiladi.

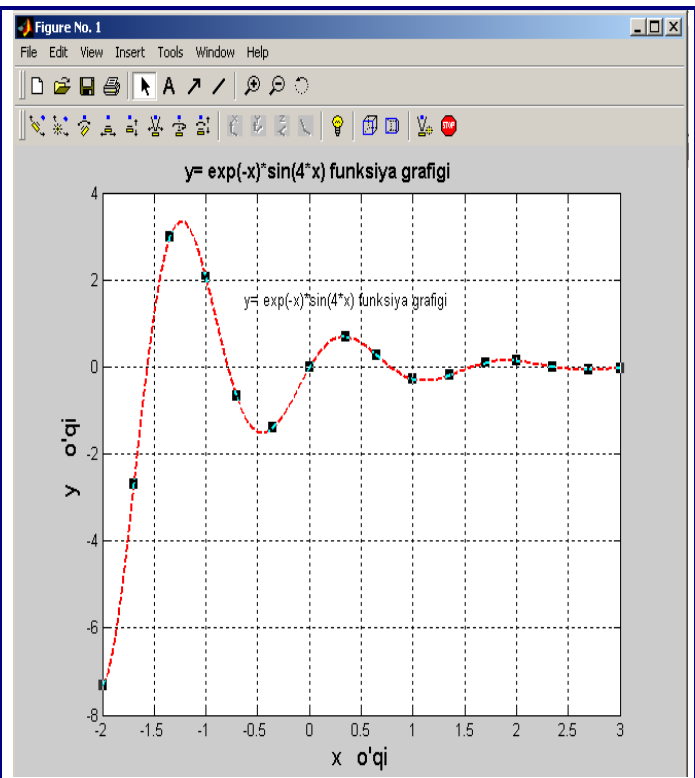
1-TOPSHIRIQ.

$y = e^{-x}\sin(4x)$ funksiya grafigini [-2; 3] oraliqda chizamiz:



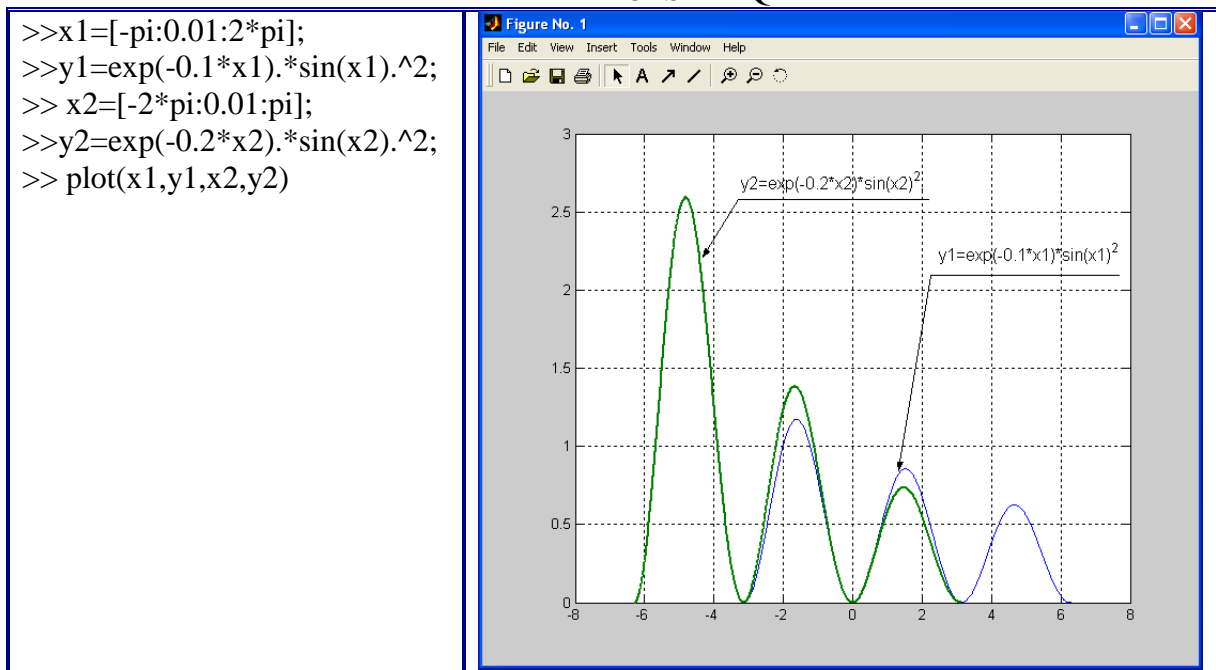
Chiziq rangi, tipi va stilini quyidagi jadvalda ko’rsatilgan belgilardan yoki grafik maydon imkoniyatlaridan foydalanib o’zgartirish mumkin:

Chiziq rangi		Chiziq nuqtalari tipi	
y	Sariq	•	Nuqtali chiziq
m	Pushtirang	◦	Aylanali
c	Havorang	x	Krest(xoch)
r	Qizil	+	Qo'shish belgisi
g	Yashil	*	Yulduzcha
b	Ko'k	s	Kvadrat
w	Oq	d	Romb
k	Qora	v	burchakli
	va hokazo	^	burchakli
Chiziq tipi		<	burchakli
—	Uzluksiz, to'liq	>	burchakli
:	Punktli	p	Besh yulduzli
-.	Shtrix-punktli	h	Olti yulduzli
--	Shtrixli		va hokazo



Bitta grafik oynada bir vaqtda bir yoki bir necha grafik maydon qurish mumkin, yoki bitta grafik maydonda bir yoki bir nechta funksiyalar grafiklarini bir vaqtda yasash mumkin. Bir nechta funksiyalar bo'laklaridan tuzilgan funksiyalarni chizish mumkin:

2-TOPSHIRIQ



3-TOPSHIRIQ

$$y(x) = \begin{cases} \sin x & -4\pi \leq x \leq -\pi \\ 3(x/\pi + 1)^2 & -\pi < x \leq 0 \\ 3e^{-x} & 0 < x \leq 5 \end{cases}$$

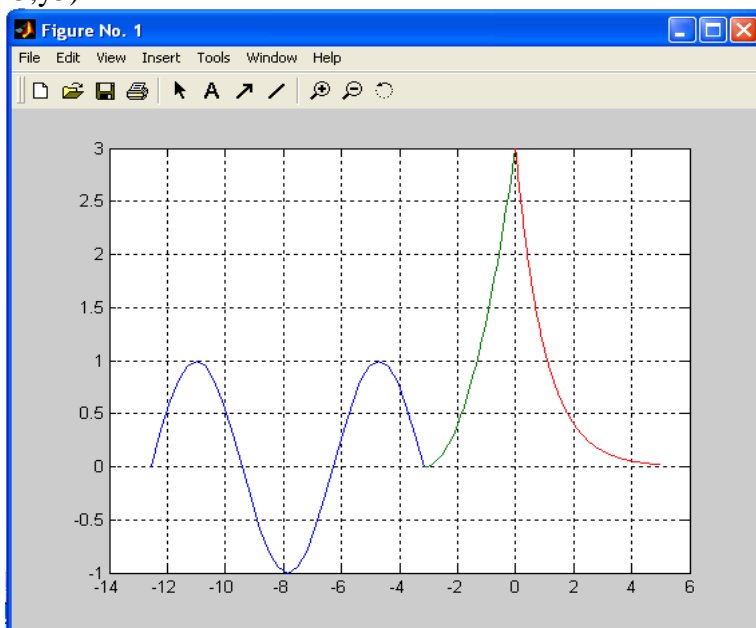
funksiya grafigini chizamiz:

```
>>x1=[-4*pi:pi/10:-pi];
>>y1=sin(x1);
```

```

>> x2=[-pi:pi/30:0];
>> y2=3*(x2/pi+1).^2;
>> x3=[0:0.02:5];
>> y3=3*exp(-x3);
>> plot(x1,y1,x2,y2,x3,y3)

```



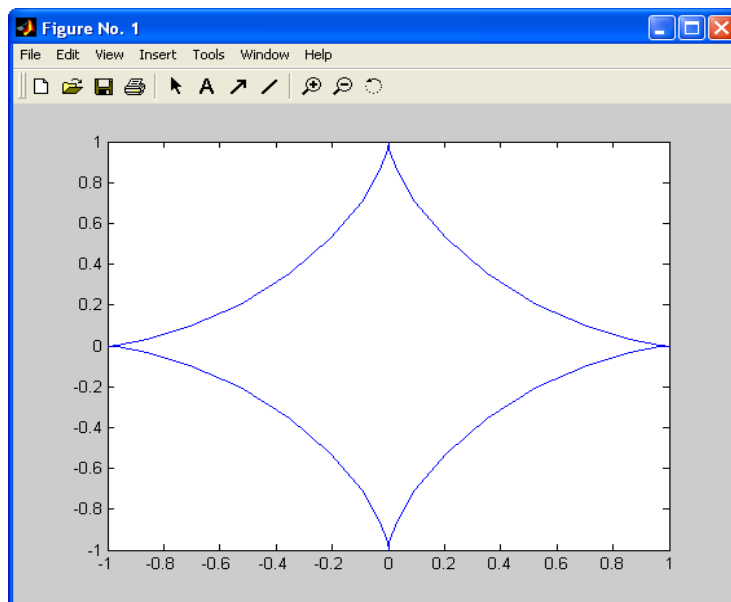
4-TOPSHIRIQ

Parametrlı funksiyalar grafigini chizamiz: $x(t) = \cos^3 t$, $y(t) = \sin^3 t$, $t \in [0, 2\pi]$.

```

>> t=[0:pi/20:2*pi];
>> x=cos(t).^3;
>> y=sin(t).^3;
>> plot(x,y)

```

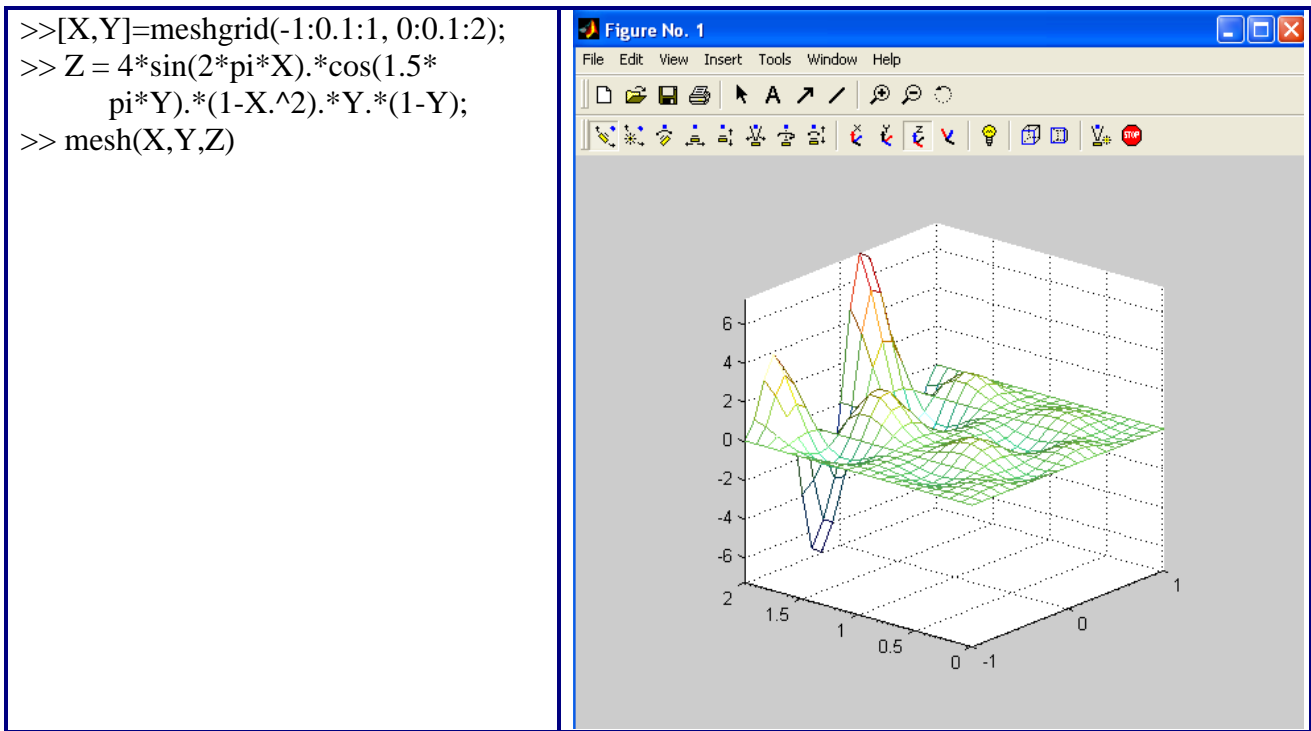


2. Uch o'lchovli grafika.

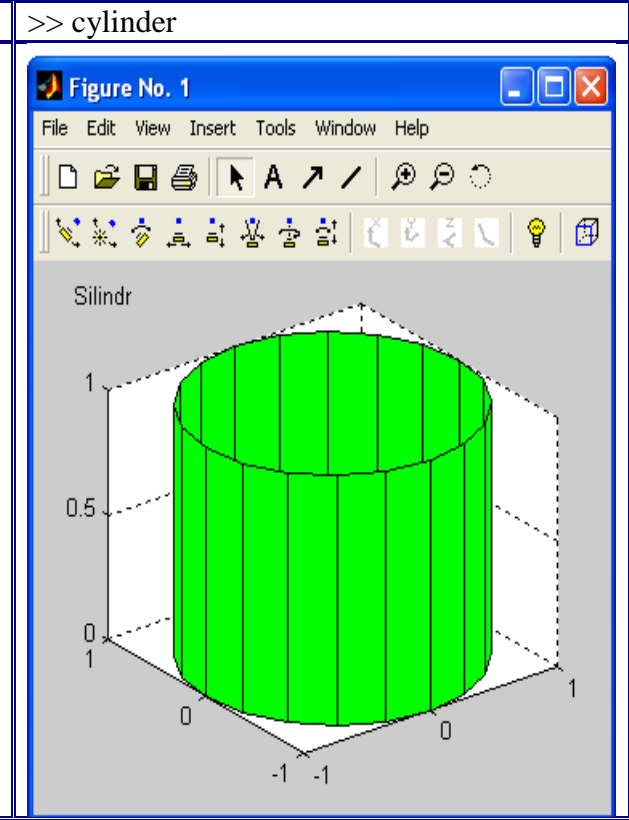
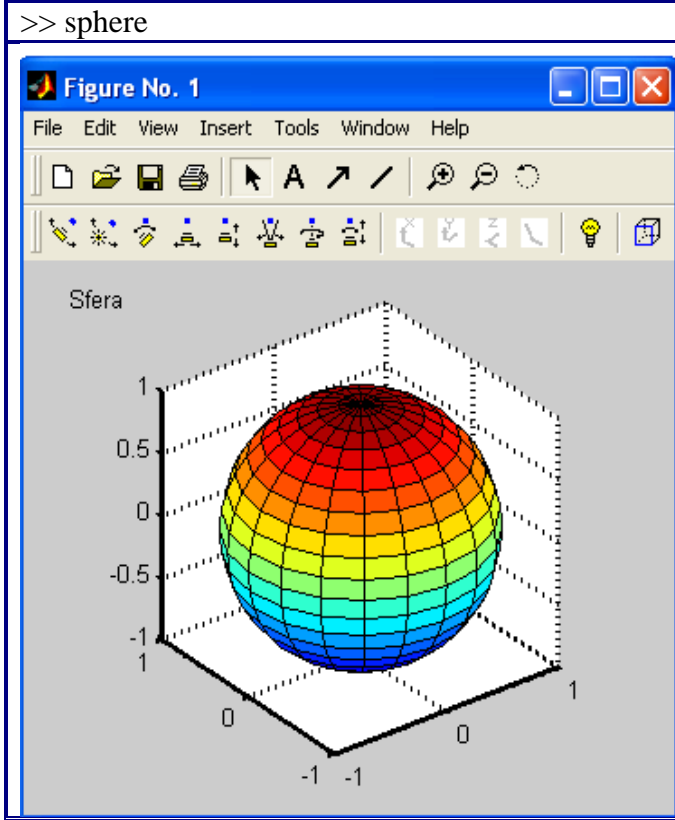
MATLAB da uch o'lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

- bar3, plot3, mesh, surf, sphere, cylinder, bar3h, contour, meshgrid, fill3, ellipsoid, logo va h.k.;

Odatda ko'p o'zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda mesh buyrug'i va uning turli xil ko'rinishlaridan foydalaniladi. Misol:



Fazoda geometrik jismlarni tasvirlashda sphere, cylinder, bar3h, ellipsoid kabi bir qator buyruqlardan foydalaniladi.



3. Tilning boshqaruvchi konstruktsiyalari.

MATLAB dasturlash tili sifatida Fortran, Algol, Pascal, C,C++, Visual Basic, Visual C/C++, Borland C/C++ Builder, Delphi kabi dasturlash tillarining ayrim yutuqlari va imkoniyatlarini o'zida saqlab, moslashtirib, ularni yanada qulaylashtirgan. Tizimda 2000 dan ortiq funksiyalar, mavjud bo'lib, hisoblash jarayonlarini tashkil etishda asosan 9 ta operator va 14 ta xizmatchi so'zlardan foydalaniladi. Izohlar % belgisi bilan boshlanadi.

1. O'zlashtirish operatori.

Umumiy ko'rinishi	Bajarilishi
<o'zgaruvchi>=<ifoda>	Bunda ifodaning qiymati o'zgaruvchiga beriladi, yani o'zlashtiriladi.

2. Shartli operator.

Umumiy ko'rinishi	Qisqa ko'rinishi	Bajarilishi
if <1-shart> <1-operatorlar> elseif <2-shart> <2-operatorlar> elseif <3-shart> <3-operatorlar> ... else <operatorlar> end	if <shart> <operatorlar> else <operatorlar> end	Bunda 1-shart tekshiriladi, agar 1-shart rost bo'lsa(true qiymatni qabul qilsa), u holda 1-operatorlar ketma-ket bajariladi, aks holda 2-shart tekshiriladi, agar 2-shart rost bo'lsa(true qiymatni qabul qilsa), u holda 2-operatorlar ketma-ket bajariladi, aks holda va hk. agar birorta ham shart rost bo'lmasa(false qiymatni qabul qilsa), u holda oxirgi operatorlar ketma-ket bajariladi va tarmoqlanish jarayoni tugaydi.

3. Tanlash operatori.

Umumiy ko'rinishi	Qisqa ko'rinishi	Bajarilishi
switch <ifoda> case <1-qiymat> <1-operatorlar> case <2-qiymat> <2-operatorlar> ... otherwise <operatorlar> end	switch <ifoda> case <1-qiymat> <1-operatorlar> case <2-qiymat> <2-operatorlar> otherwise <operatorlar> End	Bunda ifodaning qiymati 1-qiymat bilan ustma-ust tushsa(bir xil bo'lsa), 1-operatorlar ketma-ket bajariladi, aks holda 2-qiymat tekshiriladi va hk. agar ifodaning qiymati sanalgan qiymatlarning birortasi bilan ustma-ust tushmasa, oxirgi operatorlar ketma-ket bajariladi va tanlash jarayoni tugaydi.

4. Parametrli takrorlash operatori.

Umumiy ko'rinishi	Qisqa ko'rinishi	Bajarilishi
for <o'zgaruvchi>= <boshlang'ich qiymat>: <qadam>:<oxirgi qiymat> <operatorlar> end	for <o'zgaruvchi>= <boshlang'ich qiymat>:<oxirgi qiymat> <operatorlar> end	Bunda o'zgaruvchi boshlang'ich qiymatni qabul qiladi va operatorlar ketma-ket 1 marta bajariladi, keyin qadam oshgach operatorlar ketma-ket yana 1 marta bajariladi va hk. o'zgaruvchi oxirgi qiymatni qabul qiladi va operatorlar ketma-ket 1 marta bajariladi va takrorlanish jarayoni tugaydi.

Izoh: Parametrli takrorlash jarayoni chekli bo'lishi kerak. Agar qadam ko'rsatilmasa avtomatik tarzda qadam 1 ga teng hisoblanadi.

5. Shartli takrorlash operatori.

Umumiy ko'rinishi	Bajarilishi
while <shart> <operatorlar> <qadam> End	Bunda boshlang'ich qiymat tekshiriladi agar rost bo'lsa, operatorlar ketma-ket 1 marta bajariladi va qadam oshadi, keyin yana shart tekshiriladi va hk. bu jarayon shart yolg'on bo'lguncha davom etadi va takrorlanish jarayoni tugaydi.

Izoh: Bunda takrorlash jarayoni tashkil etishda avval boshlang'ich qiymat kiritilishi kerak.

6. try-catch operatori.

Umumiy ko'rinishi	Bajarilishi
-------------------	-------------

try <1-operatorlar> catch <2-operatorlar> end	Bunda 1-operatorlar ketma-ket 1 marta bajariladi, agar bajarilish jarayonida hatoliklar bo'lsa, u holda 2-operatorlar ketma-ket 1 marta bajariladi va jarayon tugaydi. Agar 1- operatorlar bajarilish jarayonida hatoliklar bo'lmasa, u holda 2-operatorlar bajarilmaydi.
---	---

7. break operatori.

Umumiy ko'rinishi	Qisqa ko'rinishi	Bajarilishi
break	break	For, while, switch, try-catch konstruktsiyalaridan zudlik bilan chiqib ketish uchun foydalaniladi.

8. MATLABda funksiyalar tuzish operatori(function).

	Umumiy ko'rinishi	Misol
1.	function <funksiya nomi> <operatorlar>	function f1
2.	function <funksiya nomi>(<kiritilayotgan parametrlar>) <operatorlar>	function f2(x1,x2,...)
3.	function <chiqarilayotgan parametr>=<funksiya nomi>(<kiritilayotgan parametrlar>) <operatorlar>	function y=f3(x1,x2,...)
2	function <chiqarilayotgan parametrlar>=<funksiya nomi>(<kiritilayotgan parametrlar>) <operatorlar>	function [y1,y2,...]=f(x1,x2,...)

9. return operatori.

Umumiy ko'rinishi	Qisqa ko'rinishi	Bajarilishi
return	return	Funksiya konstruktsiyasidan zudlik bilan chiqib ketish uchun foydalaniladi.

Bu operatorlarni mustaqil o'rganishni foydalanuvchiga havola qilamiz.

4. M-fayllar bilan ishlash.

MATLAB tizimida murakkab hisoblash jarayonlarini tashkil qilishda buyruqlar oynasining buyruqlar satri bir qator noqulayliklar tug'dirishi mumkin. Masalan, muayyan masalalarni yechish uchun tuzilgan dasturlarni qayta-qayta yozish, ko'plab buyruqlarni bir vaqtda bajarish va hk. Bunday noqulayliklarni oldini olish uchun MATLABda kengaytmasi m bo'lgan M-fayllardan foydalaniladi.

Umuman olganda, MATLAB tizimidagi deyarli barcha funksiyalar M-fayl(M-file) lar ko'rinishida Toolbox larda saqlangan holda jamlangan. Foydalanuvchi ishlash vaqtida va keyinchalik zarur bo'lganda o'ziga kerakli funksiya va buyruqlarga ham buyruqlar satrida, ham M-fayllarda murojaat qilish orqali ulardan foydalanishi mumkin.

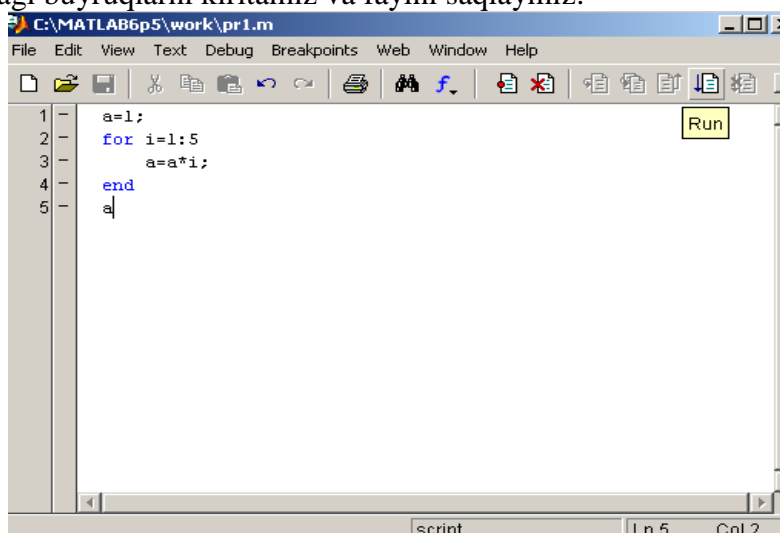
M-fayllar asosan 2 xil: fayl-programma va fayl-funksiya ko'rinishida bo'ladi. Yangi M-faylni yasash va tahrirlash uchun MATLAB tizimi asosiy oynasida File →New→M-file ketma-ketligini bajaramiz. Natijada yangi M-faylni tahrirlash oynasi ochiladi. Foydalanuvch tuzgan fayl-programmani foydalanuvch istalgan nomda saqlash mumkin.

Misol: 5! (besh faktorial) ni hisoblash dasturi tuzilsin. Dasturni fayl-programma ko'rinishda tuzamiz.


Yechish:

1. File→New→M-file ketma-ketligini bajaramiz. Bunda yangi M-fayl oynasi ochiladi.

2. Quyidagi buyruqlarni kiritamiz va faylni saqlaymiz:



```
C:\MATLAB6p5\work\pr1.m
File Edit View Text Debug Breakpoints Web Window Help
a=1;
for i=1:5;
    a=a*i;
end
a|
script Ln 5 Col 2
```

3. Debug→Run buyrug'i (yoki F5 tugmasi)ni bajaramiz yoki uskunalar panelidagi  tugmasini bosamiz.

Natijada tizim asosiy oynasidagi buyruqlar satrida

```
>>
```

```
a =
```

```
120 natija chiqadi.
```

Bu natijani tizim asosiy oynasini buyruqlar satrida tuzilgan M-faylni nomiga murojaat qilish orqali ham olsa bo'ladi:

```
>> pr1
```

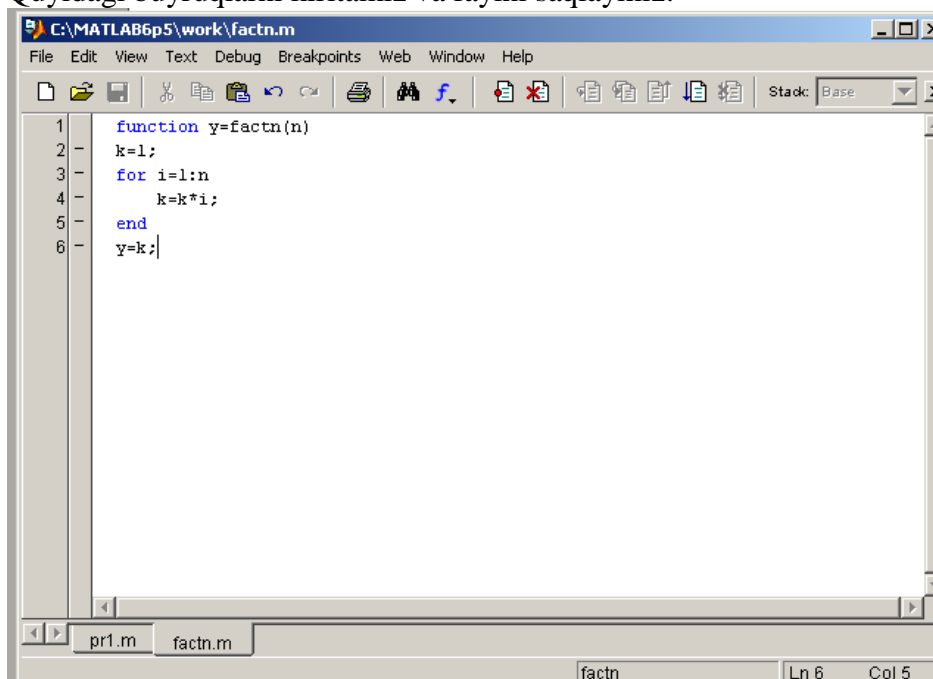
```
a =
```

```
120
```

TOPSHIRIQ: $n!$ (n faktorial)ni hisoblash dasturi tuzilsin. Dasturni fayl-funksiya ko'rinishda tuzamiz.

Yechish:

- 1) File→New→M-file ketma-ketligini bajaramiz. Bunda yangi M-fayl ochiladi.
- 2) Quyidagi buyruqlarni kiritamiz va faylni saqlaymiz:



```
C:\MATLAB6p5\work\factn.m
File Edit View Text Debug Breakpoints Web Window Help
function y=factn(n)
k=1;
for i=1:n
    k=k*i;
end
y=k;
factn Ln 6 Col 5
```

3) Tizim asosiy oynasini buyruqlar satrida tuzilgan M-faylni nomiga murojaat qilish orqali istalgan natural sonning faktorialini olish mumkin bo'ladi:

```
>> factn(6)
```

```

ans =
    720
>> factn(100)
ans =
    9.3326e+157
>> h=vpa(factn(100),160)
h=
933262154439441021883256061085752672409442548549605715091669104004079
950642429371486326940304505128980429892969444748982587372043112366414
77561877016501813248.

```

Yuqoridagi misollardan ko'rinib turibdiki, fayl-funksiyalarni tuzib, funksiya nomi bilan saqlab, uni foydalanuvchi zarur bo'lganda aynan o'sha nom bilan buyruqlar satrida murojaat qilib, bema'lol foydalanish imkoniyatiga ega bo'lar ekan. MATLABda mavjud bo'lmagan funksiya yoki hisoblash algoritmlarni foydalanuvchi o'zi tuzib, ularni mos Toolbox larga yoki yangi papkaga yig'ib, yangi dasturlar kutubxonasini yaratishi tizim imkoniyatlarini yanada oshishini bildiradi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qanday buyruqlar bilan tekislikda va fazoda grafiklarni yasash mumkin? Bu buyruqlarning parametrlari haqida gapiring.
2. Oshkormas ko'rinishda berilgan funksiyalarning grafiklari qaysi buyruqlar yordamida yasaladi? Ularning parametrlarini yozing
4. plot va mesh buyrug'i nima maqsadda ishlatiladi?
5. Berilgan tengsizliklar sistemasi orqali aniqlanadigan ikki o'lchovli soha qanday buyruq bilan yasaladi?
6. Fazoviy sirtlar va egri chiziqlarning grafiklari qanday buyruq bilan yasaladi?
7. bar3 va plot3 buyruqlarining imkoniyatlari haqida so'zlab bering.
8. Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari.
9. M-fayllar bilan ishlash.

5 – ma’ruza.

Matlab dasturiy paketidagi qism dasturlar. Simulink qism dasturidagi elementlar

Reja:

1. Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar.
2. Boshqaruv masalalari.
3. Model va modellash tushunchasi. Matematik modellash.
4. Tizimlarni modellash turlarining tasnifi.
5. Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha.
6. Simulink kutubxonasi bo'limlari
7. Continuous — analog bloklar.
8. Discrete — diskret bloklar.
9. Simulink paketida chiziqli avtomatik rostdash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.
10. Simulink paketida dinamik sistemalarning vaqt xarakteristikalarini tadqiq yetish imkoniyatlari.

1. Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar.

Tizim deb – o'zaro munosabat va aloqada bo'lgan hamda bir-biriga muvofiq ravishda yagona maqsad (reja) boyicha harakat qiluvchi abstrakt yoki moddiy ob'ektlar to'plamiga aytiladi. Agar tizim abstrakt elementlardan (sonlar, atamalar, tushunchalar va h.k.) tashkil topgan bo'lsa, bunday tizim abstract tizim deb ataladi. Agar tizim moddiy elementlardan (odamlar, mashina va mexanizmlar va h.k.) tashkil topgan bo'lsa, bunday tizim moddiy tizim deb ataladi.

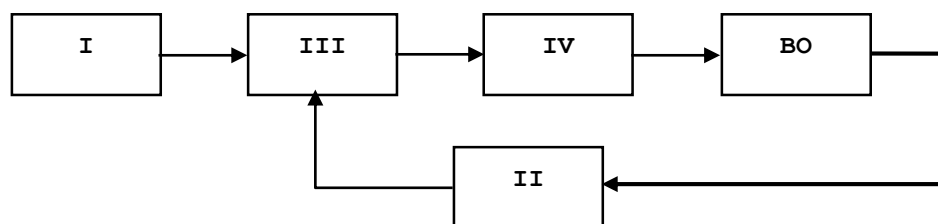
Abstrakt tizimlar ob'ektlari o'rtasidagi bog'lanish va aloqa o'zgarmas qonuniyatlar asosida amalga oshirilgani uchun bunday tizimlar ikkinchi tomondan statik tizimlar deb ataladi.

Moddiy tizimlar ob'ektlari o'rtasidagi bo'g'lanish va aloqa ancha murakkab ko'rinishga ega bo'lib, ular vaqt o'tgan sayin o'zgarib, takomillashib boradi. Shuning uchun ham bunday tizimlar dinamik tizimlar deb ataladi.

Boshqarish deb – tizimning faoliyatini meyorida tutib turish hamda maqsadga muvofiq tarzda ishlashini ta'minlash uchun boshqaruvchi organlar tomonidan tizimga ko'rsatiladigan ta'sirga aytiladi.

Boshqarish nuqtai nazaridan qaraganda, dinamik tizimlarni boshqarish eng murakkab boshqarishdir. Chunki bunda dinamik ob'ektlar o'rtasidagi aloqa va bog'lanishlarda roy beradigan o'zgarishlarni, tashqi omillarning hamda boshqa tizimlarning ta'sirlarni hisobga olishga to'g'ri keladi.

Har qanday jarayonni boshqarish quyidagi to'rtta bosqichdan iborat. Buni sxematik tarzda quyidagicha ifodalash mumkin:



bu erda: BO – boshqarish ob'ekti; I – boshqarish maqsadi; II – boshqarish to'g'risida axborot; III – taqqoslash, tahlil etish va qaror qabul qilish; IV – qabul qilingan xabarni bajarish.

Boshqarish jarayonini hamma bosqichlarini bajarilishini ta'minlaydigan texnik vositalar to'plamiga boshqarish sistemasi (tizimi) deyiladi.

Avtomat grekcha so'z bo'lib, o'zi harakatlanadigan ma'noni anglatadi. Avtomat, odatda, mustaqil, o'zi harakatlanadigan (mashina, apparat, asbob, tizim), yani berilgan topshiriq yoki insonni bevosita ishtirokisiz dastur bo'yicha energiya, material yoki axborotni qabul qilish, o'zgartirish, uzatish, ishga tushirish kabi ishlarni bajaradigan qurilmadir.

Avtomatika deb – insonni bevosita ishtirokisiz ishlaydigan texnik vosita (jarayon) larning boshqaruv tizimlarini barpo etish nazariyasi va printsiplarini o'z ichiga oladigan fan va texnika soxasiga aytiladi.

Avtomatik boshqaruv deb–insonni bevosita ishtirokisiz, malum maqsadni amalga oshirishga yo'naltirilgan texnik obektni boshqarishga aytiladi. Bunda insonni vazifasi avtomatik boshqarish tizim (ABT) ishlashini kuzatish, uni ishga tushirish va o'chirishdan iborat bo'ladi. Agar boshqarish vazifalarini inson qisman bajaradigan bo'lsa, bunday tizimlarni avtomatlashtirilgan deb atashadi.

Avtomatik boshqarish tizimi (yoki avtomatik tizim), o'zaro hamkor ishlaydigan boshqariladigan obektdan va avtomatik boshqarish quril-masidan (ABQ) tashkil etiladi.

Boshqarish ob'ektiga boshqarish ta'sirini ishlab chiqarishga mo'ljallangan texnik vosita va qurilmalar majmuasi avtomatik boshqarish qurilma deyiladi. Qandaydir texnik jarayonni bajaradigan qurilmaga, boshqariladigan obekt (BO) deb ataladi. Bu jarayonni to'g'ri bajarishlik, ishlash algoritmi deb ataladigan, ko'rsatma (yo'l-yo'riq) larni to'plami bilan aniqlanadi. BO ishlash algoritmini bajarishi uchun ABQ ga tashqaridan maxsus tashkil etilgan tasirlar bo'lishi kerak. Bu tasirlarning xususiyati, boshqaruv algoritmi deb ataladigan ko'rsatma larning to'plami bilan belgilanadi.

Rostlash – boshqarishni bir ko'rinishi bo'lib, u boshqariluvchi ob'ektni chiqish miqdorini ma'lum qiymatini ushlab turishdir.

Avtomatik boshqarish nazariyasi (ABN) – avtomatik boshqarish sistemalarini qurish usullari, ish tartiblari va sodir bo'ladigan jarayonlar qonuniyatlarini o'rganuvchi fandır. Avtomatik boshqarish sistema (ABS)lari, asosan boshqariluvchi ob'ekt va avtomatik boshqaruvchi qurilma (rostlagichlar)dan iborat.

Boshqaruvchi ob'ektni tashqi qo'zg'atuvchi ta'sirida o'z xarakteristikasi va qiymatlarini o'zgartiruvchi dinamik sistema deb tariflasak bo'ladi. Ob'ekt har qanday tashqi ta'sirga o'zi qarshi tura olmaydi. Halaqit beruvchi ta'sir ob'ektning normal ishlashiga to'sqinlik qiladi. Shuning uchun, ob'ektning xarakteristika qiymatlarini berilgan holda saqlash yoki dasturga muvofiq o'zgartirish maqsadda unga tashqi ta'sir - ya'ni boshqaruvchi ta'sir ko'rsatiladi.

Boshqarish qurilma rostlagich bergan qiymat, dastur yoki funktsiyani boshqaruv ta'sirga aylantirib beradi. Avtomatik boshqarish qurilmasi sezgir element (o'lchash qurilmasi), o'zgartirgich, kuchaytirgich va bajaruvchi qurilmalardan iborat.

Sezgir element berilgan miqdorni yoki berilgan miqdor bilan boshqaruvchi miqdorlar ayirmasini boshqaruvchi ta'siriga aylantirib beradi.

O'zgartirgich ba'zi elementga ta'sir qilish kerak bo'lgan noqulay miqdorni, masalan, tok kuchini elementni ishlashi uchun qulay miqdor (kuchlanishga)ga aylantiradi.

Kuchaytirgich kuchsiz boshqaruvchi ta'sir (signal)ni bajaruvchi (elektr yurituvchi)ning normal ishlay olishi mumkin bo'lgan miqdorgacha kuchaytirib beradi. Bu maqsadda magnit kuchaytirgichlari, eletron yoki yarim o'tkazgichli kuchaytirgichlar ishlatiladi.

Bajaruvchi qurilma sifatida o'zgaruvchan yoki o'zgarimas elektr yurituvchilari, elektrmagnitlar va boshqalar ishlatiladi. Bu qurilma rostlagichlarga o'rnatiladi va boshqariluvchi ob'ektga ta'sir qiladi.

ABN ABSlardagi jarayonlarning dinamik xususiyatlarini tadqiqot qilish uchun ularning struktura va funktsional sxemalari tuziladi. Boshqariluvchi miqdorlar va tashqi ta'sirlar o'z fizik tabiatiga ko'ra har xil, masalan, elektr (elektr kuchlanish, tok kuchi, quvvat, chastota), mexanik (tezlik, tezlanish), issiqlik (temperatura), gidravlik (bosim, suyuqlik balandligi) va boshqa miqdorlar bo'lishi mumkin. Shu sababli ABSning struktura sxemasi va qurilish usuli fizik xususiyatlari turli bo'lgan ob'ekt va agregatlar uchun ham bir xil bo'ladi.

ABSlar funktsional belgilari, ya'ni boshqarish maqsadi, boshqarish usuli, signallarni olish printsiipi va ularning o'zaro bog'lanish xususiyatiga qarab turlarga bo'linadi. Oddiy va eng ko'p tarqalgan boshqarish maqsadi: ob'ektning boshqariluvchi miqdorlarini birday ushlab turishdan iborat. Shunga muvofiq qurilgan ABS avtomatik rostlash sistema (ARS) deyiladi. ARSlar sinfiga avtomatik me'yorlash, dasturiy rostlash va kuzatish sistemalar kiradi:

- agar ARS boshqariluvchi parametr miqdorini uzoq vaqt davomida har qanday tashqi kuch ta'sir qilganda ham birday ushlab tursa, u avtomatik me'yorlash sistemasi deb ataladi;

- agar ARS boshqariluvchi parametr miqdorini oldindan ma'lum bo'lgan qonunga ko'ra boshqarsa, dasturiy avtomatik rostlash sistemasi deb ataladi;

- agar ARS boshqariluvchi parametr miqdorini oldindan noma'lum bo'lgan va vaqt jihatdan erkin o'zgaruvchi qonun boyicha boshqarsa, avtomatik kuzatish sistemasi deb ataladi.

ABS o'z boshqarish maqsadi va boshqarish signallarni olish usuliga qarab, moslashuvchi sistemaga; boshqarish usuliga qarab, ochiq va yopiq sistemalarga bo'linadi. Halaqit beruvchi ta'sir kuchli bo'lgan vaqtda ochiq sistemalar turg'unlik holatini saqlay olmaydi, chunki ob'ektda bo'layotgan o'zgarishlar sistemaning boshqarish qurilmasiga ta'sir ko'rsatmaydi. Ana shu boshqaruvchi qurilmaning ob'ektga ta'sir etishi, ammo ob'ektning boshqaruvchi qurilmaga qayta ta'sir eta olmasligi sistemaning ochiq ekanligini bildiradi.

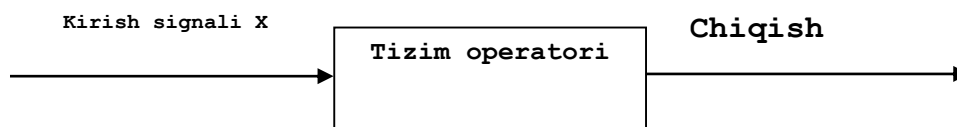
ABSning ishlash prinsipi sistema elementlarning chiqish va kirishlari orasida hosil bo'luvchi signallarga qarab aniqlanadi. Shunga ko'ra, ABS uzluksiz va uzlukli (diskret) ta'sir qiluvchi sistemalarga bo'linadi. Uzluksiz sistemalarda boshqariluvchi miqdorni o'zgarishi yopiq zanjir boyicha uzluksiz ta'sir qiluvchi boshqarish miqdorni hosil qiladi. Uzlukli sistemaga releli va impulsli sistemalar kiradi, ularda boshqaruvchi miqdor vaqt-vaqti bilan ta'sir qiladi.

Xulosa qilib aytganda, ABSning vazifalariga sistemaning elementlarning parametrlari va xarakteristikalarini aniqlash, ABSni yasash va uning dinamik xususiyatlarini tekshirish, yaxshilash va hokazolar kiradi.

2. Boshqaruv masalalari.

Tizimlarini boshqarish masalalari ichida boshqarish nuqtai nazaridan qaraganda, dinamik tizimlarni boshqarish eng murakkab boshqarishdir. Chunki bunda dinamik ob'ektlar o'rtasidagi aloqa va bog'lanishlarda roy beradigan o'zgarishlarni, tashqi omillarning hamda boshqa tizimlarning ta'sirlarni hisobga olishga to'g'ri keladi.

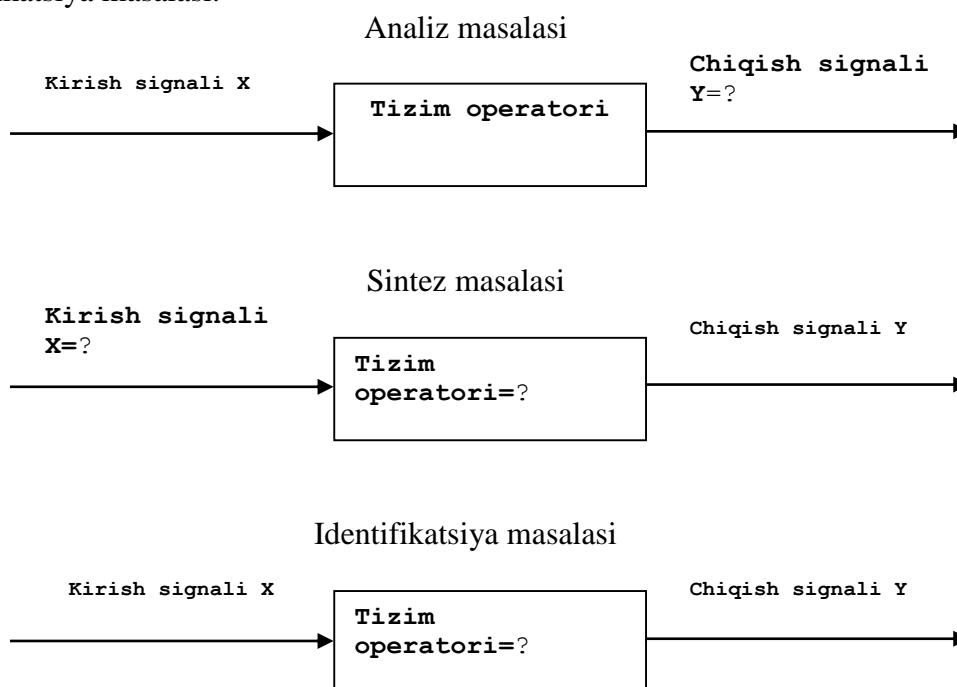
Tizimlarini boshqarish masalalarini tahlil qilish uchun boshqarish tizimlarini matematik modeli sxemasini sodda qilib quyidagicha tasvirlab olamiz:



Rasm. Boshqarish tizimlarini matematik modeli sxemasi.

Tizimlarini boshqarishda asosan boshqaruvning 3 ta asosiy masalasi qaraladi:

1. Analiz(tahlil qilish) masalasi.
2. Sintez masalasi.
3. Identifikatsiya masalasi.



Rasm. Boshqaruvning 3 ta asosiy masalasi

Boshqarish tizimlarini tahlil(analiz) qilish masalasi quyidagi ko'rinishida formallshtiriladi:
Berilgan:

- ❖ tizimning struktur sxemasi;
- ❖ tizimning va tizim elementar zvenolarining uzatish funksiyasi;
- ❖ uzatish funksiyasi o'zgaruvchilari qiymatlari.

Aniqlash talab etiladi:

- ❖ o'tish jarayonining sifat ko'rsatkichlari tahlili (analizning asosiy masalasi);
- ❖ boshqarish tizimi turg'unligi tahlili;
- ❖ tizimning sezuvchanligi, boshqaruvchanligi va kuzatuvchanligi tahlili;
- ❖ aniqlik darajasi tahlili.

Boshqarish tizimlarini sintez qilish masalasi(bunda aksincha) quyidagi ko'rinishida formallashtiriladi: O'tish jarayonining berilgan aniqlikdagi sifat ko'rsatkichlarini va turg'unlik shartlarini qanoatlantiruvchi tizimni(uzatish funksiyasi yoki boshqa ko'rinishda) qurish talab qilinadi.

Identifikatsiyalash masalasida boshqarish tizimining matematik modelini tajriba natijasida aniqlangan real hayotdagi modellanayotgan tizimga monandligi tekshiriladi.

Analiz va sintezning bunday masalalarini MATLAB tizimida yechish g'oyat maqsadga muvofiqdir. MATLAB tizimida modellashtirishning o'ziga xos xarakterli xususiyatlari quyidagicha:

- ❖ tizimning qulayligi va soddaligi;
- ❖ yuqori darajada aniqligi;
- ❖ amalda yetarli darajada murakkab tizimlarning xarakteristikalarini olish imkoniyatlari mavjudligi.

3. Model va modellashtirish tushunchasi. Matematik modellashtirish.

Model – bu hayoliy tasavvurdagi, yoki moddiy amalga oshirilgan tizim bo'lib, ob'ektni aks ettirish yoki tadqiqot ob'ektini tiklashi hamda ob'ektni o'rganish va u haqida yangi axborot keltirish maqsadida uni o'rnini bosishi mumkin bo'lgan tizim. Ob'ektni aks ettirish yoki tadqiqot ob'ektini tiklashi hamda ob'ektni o'rganish va u haqida yangi axborot keltirish maqsadida uni o'rnini bosishi mumkin bo'lgan bunday tizimni tuzish(ya'ni modelni tuzish) jarayoni modellashtirish deb ataladi.

Texnologik jarayonlar va tizimlarni boshqarish masalalarini qanday o'rganish mumkin? Bu muammoni yechish kalitini matematik modellashtirish usuli beradi. Bu usul tizimli tahlil strategiyasiga asoslanadi. Bu strategiyaning mohiyati - jarayonni murakkab o'zaro ta'sirlanuvchi iyerarxik tizim deb, uning strukturasi sifatli tahlillab, matematik ifodasini ishlab chiqish va noma'lum parametrlarini baholashdan iboratdir.

Masalan, yaxlit suyuq muhitda zarralar, tomchilar yoki gaz pufakchalar ansamblini harakatlanish jarayonida paydo bo'layotgan hodisalar qaralganda, samaralar iyerarxiyasining beshta sathi ajratiladi: 1) atomar-molekulyar sathdagi hodisalar majmui; 2) molekulyar tashqi yoki globulyar strukturalar masshtabdagi samaralar; 3) fazalararo energiya va modda olib o'tish hodisalari va kimyoviy reaksiyalarni inobatga oladigan, dispersli fazani birlik ulanish harakatiga bog'liq bo'lgan ko'p fizikaviy-kimyoviy hodisalar to'plami; 4) yaxlit fazada ko'chib yuradigan aralashmalar ansamblidagi fizik-kimyoviy jarayonlar; 5) apparat masshtabida makrohidrodinamik muhitni aniqlaydigan jarayonlar majmui. Bunday yondashuv butun jarayonning hodisalari va ular orasidagi bog'lanishlar to'plamini to'la o'rnatishga imkon beradi.

Matematik model orqali obyektning xossalari o'rganish matematik modellashtirish deb tushuniladi. Jarayon o'tishi optimal sharoitlarini aniqlash, matematik model asosida uni boshqarish va obyektga natijalarini olib o'tish uning maqsadidir.

Matematik model tushunchasi matematik modellashtirish usulining asosiy tushunchasidir. Matematik model deb matematik belgilash yordamida ifodalanuvchi, qandaydir hodisa yoki tashqi dunyo jarayonini taxminiy tavsifiga aytiladi.

Matematik modellashtirish o'ziga uchta o'zaro bog'liq bosqichlarni qamrab oladi:

- 1) o'rganilayotgan obyektning matematik tavsifini tuzish;
- 2) matematik tavsifi tenglamalar tizimini yechish usulini tanlash va modellashtiruvchi dastur shaklida uni joriy qilish;

3) modelning obyektga monandligi (adekvatligi)ni aniqlash.

Matematik tavsifni tuzish bosqichida obyektida asosiy hodisa va elementlari avval ajratib olinadi va keyin ular orsidagi aloqalar aniqlanadi. Keyin, har bir ajratib olingan element va hodisa uchun uning funksiyalanishini aks ettiradigan tenglama (yoki tenglamalar tizimi) yoziladi. Bundan tashqari, matematik tavsifiga turli ajratib olingan hodisalar orasiga aloqa tenglamalari kiritiladi. Jarayon nisbatiga qarab matematik tavsif algebraik, differensial, integral va integro-differensial tenglamalar sistemasi ko'rinishida ifoda etilishi mumkin.

Yechim usulini tanlash va modellashtiradigan dasturni ishlab chiqish bosqichi mavjud usullar ichidan eng samarali (samarali deganda yechimning tezligi va yechim aniqligi nazarda tutiladi) yechim usulini tanlashni nazarda tutiladi va avval yechim algoritmi shaklida, keyin esa - uni EHMda hisoblashga yaroqli dastur shaklida amalga oshiriladi.

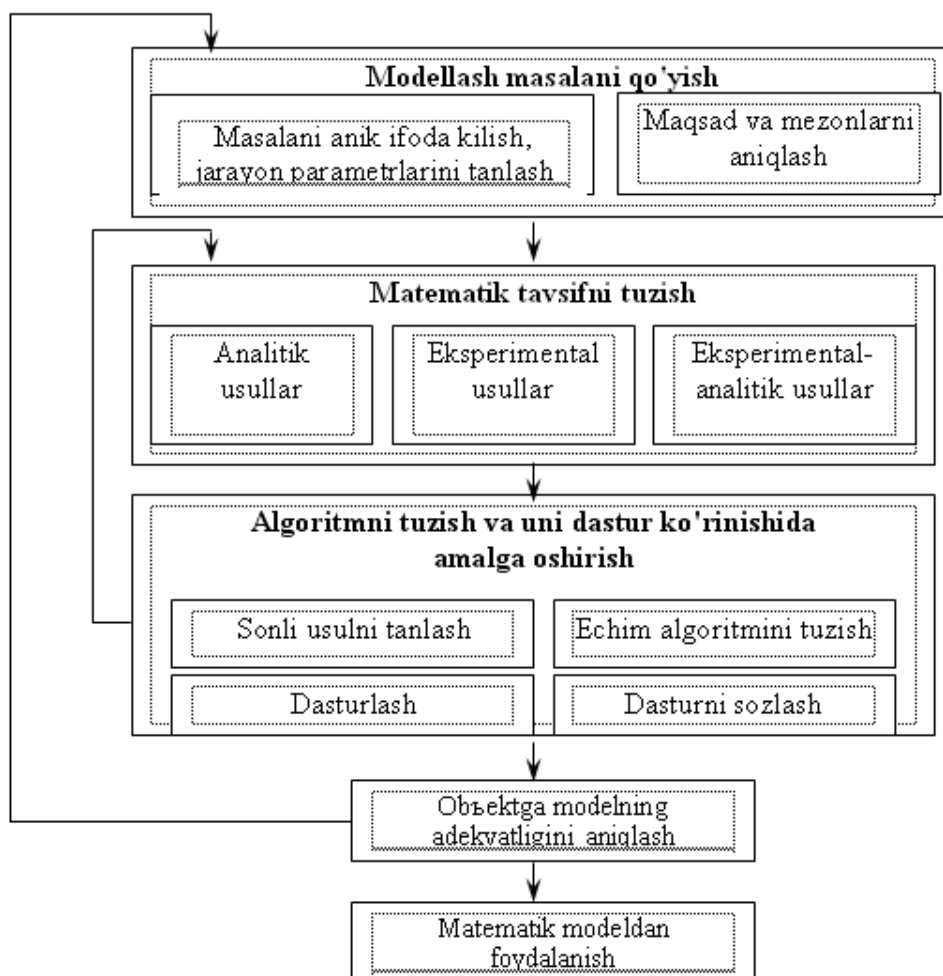
Real jarayonga matematik modelning monandligini tekshirish uchun jarayon o'tishida obyektidan olingan o'lchovlar natijasini o'xshash sharoitlardagi model bashorati natijalari bilan taqqoslash kerak.

Modelning monandligini o'rnatish bosqichi uni ishlab chiqish bosqichlari ketma-ketligining yakuniysidir. Quyidagi rasmda matematik modelni ishlab chiqishning umumiy sxemasi ko'rsatilgan.

Matematik modelni qurilishida real hodisa soddalashtiriladi, sxemalashtiriladi, va olingan sxema hodisalar murakkabligiga bog'liq holda u yoki boshqa matematik apparat yordamida tavsiflanadi.

Tadqiqotning muvaffaqiyatliliigi va olingan natijalarning ahamiyatliliigi modelda o'rganilayotgan jarayonning xarakterli xislatlarini hisobga to'g'ri olishga bog'liq.

Jarayonga ta'sir qiluvchi barcha eng muhim omillar modelda hisobga olingan bo'lishi va shu bilan birga u ko'plab kichik ikkinchi darajali omillar bilan ketma-ket bo'lmasligi kerak, ularni hisobga olish faqat matematik tahlilni murakkablashtiradi va tadqiqotni o'ta tiqilinch yoki umuman amalga oshmaydigan qilib qo'yadi.



Matematik modelni ishlab chiqish bosqichlari.

Tizimlarni modellash turlarining tasnifi.

Modellash asosida o'xshashlik nazariyasi yotadi, u shuni tasdiqlaydiki, mutloq o'xshashlik bir obyektning boshqa xuddi Shunday obyekt bilan almashtirish mavqeiga ega bo'lishi mumkin. Modellashda mutloq o'xshashlik o'rinli emas va Shuning uchun obyektning tadqiq qilinayotgan ishlash tarafini yetarli yaxshi aks ettirishga intilish kerak. Shuning uchun modellash turlarini tasniflash alomatlardan biri sifatida – modelning to'liqlik darajasini tanlash mumkin va modellarni shu alomatga muvofiq to'liq, to'liq bo'lmagan va taxminiylarga bo'lish mumkin. To'liq modellash asosida nafaqat vaqtda, balki fazoda ham namoyon bo'ladigan to'liq o'xshashlik yotadi. To'liq bo'lmagan modellash uchun o'rganilayotgan obyektga modelning to'liq bo'lmagan o'xshashligi xarakterlidir.

S tizimlarini modellash turlarining tasnifi quyidagi rasmda keltirildi. **S** tizimda o'rganilayotgan jarayonlar xarakteriga muvofiq modellashning barcha turlari determinanlangan va stoxastik, statik va dinamik, diskret, uzluksiz va diskret – uzluksizlarga bo'linishi mumkin. Determinanlangan modellash determinanlangan jarayonni aks ettiradi, ya'ni har qanday tasodifiy ta'sirlarning yo'qligi inobatga oladigan jarayonlarni nazarda tutadi; Stoxastik modellash ehtimollik jarayonlar va hodisalarni aks ettiradi. Bu holda tasodifiy jarayonning qator amalga oshirilishlari tahlillanadi va o'rta ta'riflar, ya'ni bir turdagi amalga oshirishlarning to'plami baholanadi. Statik modellash qandaydir vaqt lazasida obyekt xulqini tavsiflash uchun xizmat qiladi, dinamik modellash esa vaqtda obyektning xulqini aks ettiradi. Diskret modellash diskretligi nazarda tutilgan jarayonlarni tavsiflash uchun xizmat qiladi va shunga muvofiq uzluksiz modellash tizimlarda uzluksiz jarayonlarni aks ettirish uchun imkon beradi, diskret – uzluksiz modellashdan esa diskret hamda uzluksiz jarayonlarni ajratib ko'rsatish zarur bo'lgan hollarda foydalaniladi.

Xayoliy modellash.

Xayoliy modellash Ba'zi hollarda vaqtning berilgan oralig'ida amalga oshirib bo'lmaydigan yoki ularni jismoniy shartlaridan tashqarida yotganligi uchun obyektlarni modellashning yagona usuli hisoblanadi. Masalan, xayoliy modellash asosida mikroolamdagi fizik tajriba o'tkazishga imkon bermaydigan ko'p vaziyatlarni tahlillash mumkin. Xayoliy modellash ayoniy, belgili va matematik ko'rinishda amalga oshirilishi mumkin.

Obyektning (**S** tizimni) taqdim etish shakliga muvofiq xayoliy va real modellashni ajratish mumkin.

Ayoniy modellash.

Ayoniy modellashda, obyektga o'tadigan hodisalar va jarayonlarni aks ettiruvchi real obyektlar haqida turli ayoniy modellar inson tushunchalari asosida yaratiladi. Gipotetik modellash asosida real obyektga jarayonlar o'tish qonuniyatlari haqida tadqiqotchi qandaydir gipotezani asos qilib oladi. Bu gipoteza obyekt haqida tadqiqotchining bilim darajasini aks ettiradi va o'rganilayotgan obyektning kirish va chiqish orasidagi sabab – oqibat aloqalarga asoslanadi. Gipotetik modellash formal modellarni qurish uchun obyekt haqidagi bilimlar yetishmayotganda ishlatiladi.

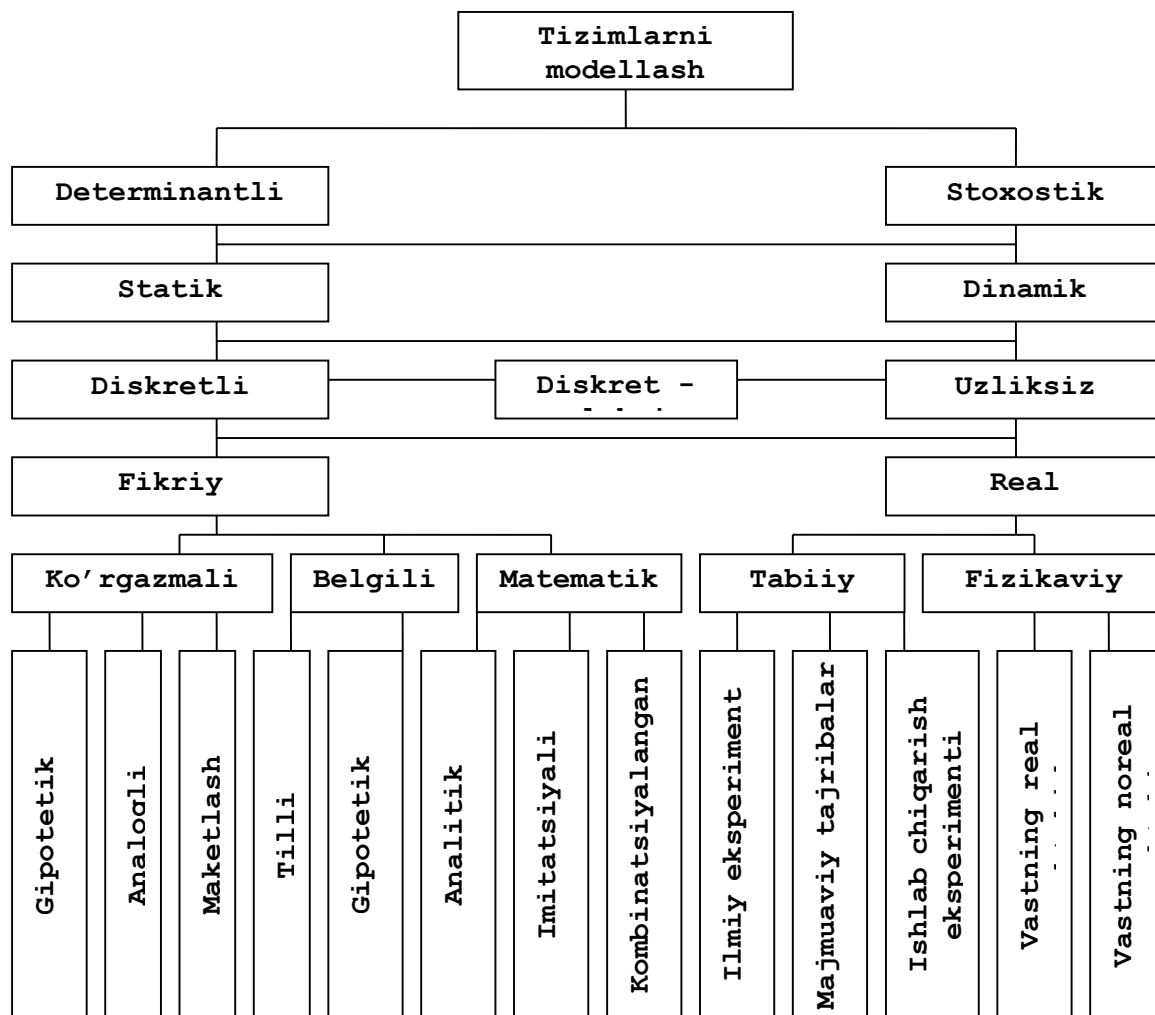
Analogli modellash.

Analogli modellash turli darajadagi analogiyalarni qo'llashga asoslanadi. Faqat oddiy obyektlar uchun o'rinli bo'lgan eng yuqori darajalilari to'liq analogiya hisoblanadi. Obyektning murakkablashishi bilan keyingi darajalardagi analogiyalardan foydalaniladi, bunda analogli model obektni ishlashining bir nechta yoki faqat bir tarafini aks ettiradi.

Tilli modellash.

Tilli modellash asosida qandaydir tezaurus (bir tilning mukammal lug'ati) yotadi. U kiruvchi tushunchalar to'plamidan tashkil topadi, uning ustiga bu to'plam fiksatsiyalangan bo'lishi kerak. Shuni qayd qilish kerakki, tezaurus va oddiy lug'at orasida prinsipial farqlar bor. Tezaurus – lug'at, bir xil bo'lmaganlikdan tozalangan, ya'ni unda har bir so'zga yagona tushuncha muvofiq bo'lishi kerak, garchi oddiy lug'atda bir so'zga bir nechta tushunchalar muvofiq bo'lishi mumkin.

Belgili modellash real obyektning o'rnini bosadigan va uning munosabatlarini asosiy xossalarni ma'lum alomatlar va belgilarning ma'lum tizimi yordamida ifoda etadigan mantiqiy obyektning yaratishning sun'iy jarayonidir.



Tizimlarning modellash turlarining tasnifi.

Matematik modellash.

Matematik modellash deganda - berilgan real obyektning Ba'zi bir matematik obyektga muvofiqligini belgilash jarayoni tushuniladi. Bu matematik obyekt matematik model deb ataladi, va bu modelni tadqiq qilish o'rganilayotgan real obyekt xarakteristikalarini olish imkonini beradi. Matematik modelning turi nafaqat real obyekt tabiatiga bog'liq, balkim obyektning tadqiq masalalariga va talab qilinadigan ishonchlik va bu masalani yechish aniqligiga bog'liq. Har qanday matematik model, boshqalarga o'xshab, haqiqatga yaqinlashishning Ba'zi darajasi bilan real obyektning tavsiflaydi. Sistemalar ishlash jarayoni xarakteristikalarini tadqiq qilish uchun matematik modellashni analitik, imitasion va kombinasionlarga ko'rinishlarga bo'lish mumkin.

Analitik modellash uchun shu narsa xarakterliki, tizim elementlarini ishlash jarayonlari qandaydir funkcionall munosabatlar (algebraik, integro - differensial, chekli - ayirmali va sh.o'.) yoki mantiqiy shartlar ko'rinishida yoziladi. Analitik modelni tadqiqot usullari:

Analitik model quyidagi usullar bilan tadqiq qilinishi mumkin:

a) analitik, bu usul izlanayotgan xarakteristikalar uchun umumiy ko'rinishda aniq bog'liqliklarni olish kerak bo'lganda qo'llaniladi;

b) sonli, bu usul umumiy ko'rinishda tenglamalarni yechishni bilmasdan, aniq boshlang'ich ma'lumotlarda sonli natijalarni olish kerak bo'lganda qo'llaniladi;

v) sifatli, bu usul anik ko'rinishda yechimni olmasdan, yechimning Ba'zi xossalarni topish mumkin (masalan, yechimning turg'unligini baholash) bo'lganda qo'llaniladi.

Sonli usul analitik usulga nisbatan tizimlarning kengroq sinfini tadqiq qilishga imkon beradi, lekin bunda olingan yechimlar xususiy xarakterga ega bo'lib, SHK (shaxsiy kompyuter) dan foydalanganda sonli usul g'oyat samaralidir. Ba'zi bir hollarda tizim tadqiqotchisini matematik modelning sifatli usuli tahlilidan foydalanib olingan xulosalar qanoatlantirishi mumkin. Bunday sifatli usullar, masalan boshqarish tizimlarning turli variantlarini samarasini baholash uchun avtomatik boshqarish nazariyasida keng qo'llaniladi.

Hozirgi vaqtda katta tizimlarning ishlash jarayoni xarakteristikalarini tadqiq qilishda kompyuterli amalga oshirish usullari keng tarqalgan. EHM da matematik modelni amalga oshirish uchun unga muvofiq modellashtirish algoritmi qurish kerak.

Imitasion modellashtirish.

Imitasion modellashtirish S tizimning vaqt bo'yicha ishlash jarayonini amalga oshiruvchi modelning algoritmi qayta ishlab chiqiladi va shu bilan birga elementar hodisalar imitatsiyalanadi. Ularning vaqt bo'yicha yuz berishi hamda mantiqiy strukturalarini saklagan holda tizim xarakteristikalarini baholash imkonini beruvchi, vaqtning ma'lum momentlaridagi jarayonning holati haqidagi boshlang'ich ma'lumotlarni olish imkonini beradi.

Tahliliy modellashtirishga nisbatan imitasion modellashtirishning asosiy afzalligi murakkabroq masalalarni yechish imkonini hisoblanadi. Imitasion modellar diskret va uzluksiz elementlarning mavjudligi, tizim elementlarining egri chiziqli xarakteristikalari, ko'plab tasodifiy ta'sirlar va boshqa tahliliy tadqiqotlarda qiyinchiliklarni tez-tez paydo qiladigan omillarni hisobga olish imkonini beradi. Hozirgi vaqtda imitasion modellar - katta tizimlarni tadqiq qilishda eng samarali bo'lib, Ba'zida tizimning xulqi haqida, ayniqsa uni loyihalash bosqichida axborot olishni yagona amaliy ommabop usuli hisoblanadi.

S tizimni ishlash jarayonini imitasion modelda qayta ishlab chiqarish natijasida olingan natijalar, tasodifiy qiymatlar va funksiyalarning amalga oshirishlari bo'lganda, jarayon xarakteristikalarini olish uchun uni ko'p karra qayta ishlab chiqish talab qilinadi.

Imitasion modellar asosida tizimlarning kompyuterli sintezi masalalarini yechishda, qayd qilingan tizimning tahlili uchun modellashtirish algoritmlarini ishlab chiqishdan tashqari, tizimning optimal variantini qidirish algoritmini ham ishlab chiqish kerak. Kompyuterli modellashtirish uslubiyatini asosiy mazmuni berilgan modellashtirish algoritmlari bilan tizimlarning tahlili va sintezi masalalariga mos keluvchi ikkita asosiy bo'limga ajratamiz: statika va dinamika.

Kombinatsiyalangan modellashtirish.

Kombinatsiyalangan modellashtirish (tahliliy-imitasion) tizimlarning tahlili va sintezida tahliliy va imitasion modellashtirishning fazilatlarini birlashtirishga imkon beradi. Kombinatsiyalangan modellar qurishda obyektning ishlash jarayonini tashkil etuvchi nimjarayon uchun dastlabki dekompozitsiya o'tkaziladi va ular uchun imkon bo'lganda tahliliy modellar ishlatiladi, qolgan nimjarayonlar uchun esa imitasion modellar quriladi. Bunday kombinatsiyalangan yondashuv tadqiqot qilishda faqat tahliliy va imitasion modellashtirishdan alohida foydalanish imkonini bo'lmaganda tizimlarning sifatli yangi sinflarini qamrab olishga imkon beradi.

Real modellashtirish.

Real modellashtirishda yoki real obyektida butunlayin, yoki uning qismida turli xarakteristikalarni tadqiq qilish imkonidan foydalaniladi. Bunday tadqiqotlar nafaqat normal rejimlarda ishlayotgan obyektlarda o'tkazilishi mumkin, balki tadqiqotchini qiziqtirayotgan xarakteristikalarni baholash uchun maxsus rejimlarni tashkillashtirishda (o'zgaruvchilar va parametrlarning boshqa qiymatlarida, vaqtning boshqa masshtabida va h.k.) ham amalga oshirilishi mumkin. Real modellashtirish eng monand bo'lgan modellashtirish hisoblanadi, lekin real obyektlarning xossalari hisobga olganda uning imkoniyatlari chegaralangan bo'lib qoladi. Masalan, korxonaning ABT (Avtomatik boshqarish tizimlari) ni real modellashtirish uchun, birinchidan, Shunday ABTni yaratish, ikkinchidan esa, boshqariladigan obyektida tajribalar o'tkazish, ya'ni butun korxonada tajribalar o'tkazish talab qilinadi, lekin ko'p hollarda buning imkonini yo'q. Real modellashtirishning turli xilliligini ko'rib chiqamiz.

Modellashtirishda kibernetik modellashtirish o'ziga xos o'ringa ega. Kibernetik modellashtirishda modellar bo'lib o'tayotgan fizik jarayonlarning obyektida bo'lib o'tayotgan jarayonlarga bevosita o'xshashligi bo'lmaydi. Bu holda qandaydir funksiyani eks ettirishga intilinadi va real obyekt «qora

quti» sifatida qaraladi, unda qator kirishlar va chiqishlar bo'lib, ular orasidagi Ba'zi bir aloqalar modellashtiriladi. Kibernetik modellardan foydalanganda ko'pincha tashqi muhitning ta'sirlaridagi obyektning xulq taraflari tahlil qilinadi.

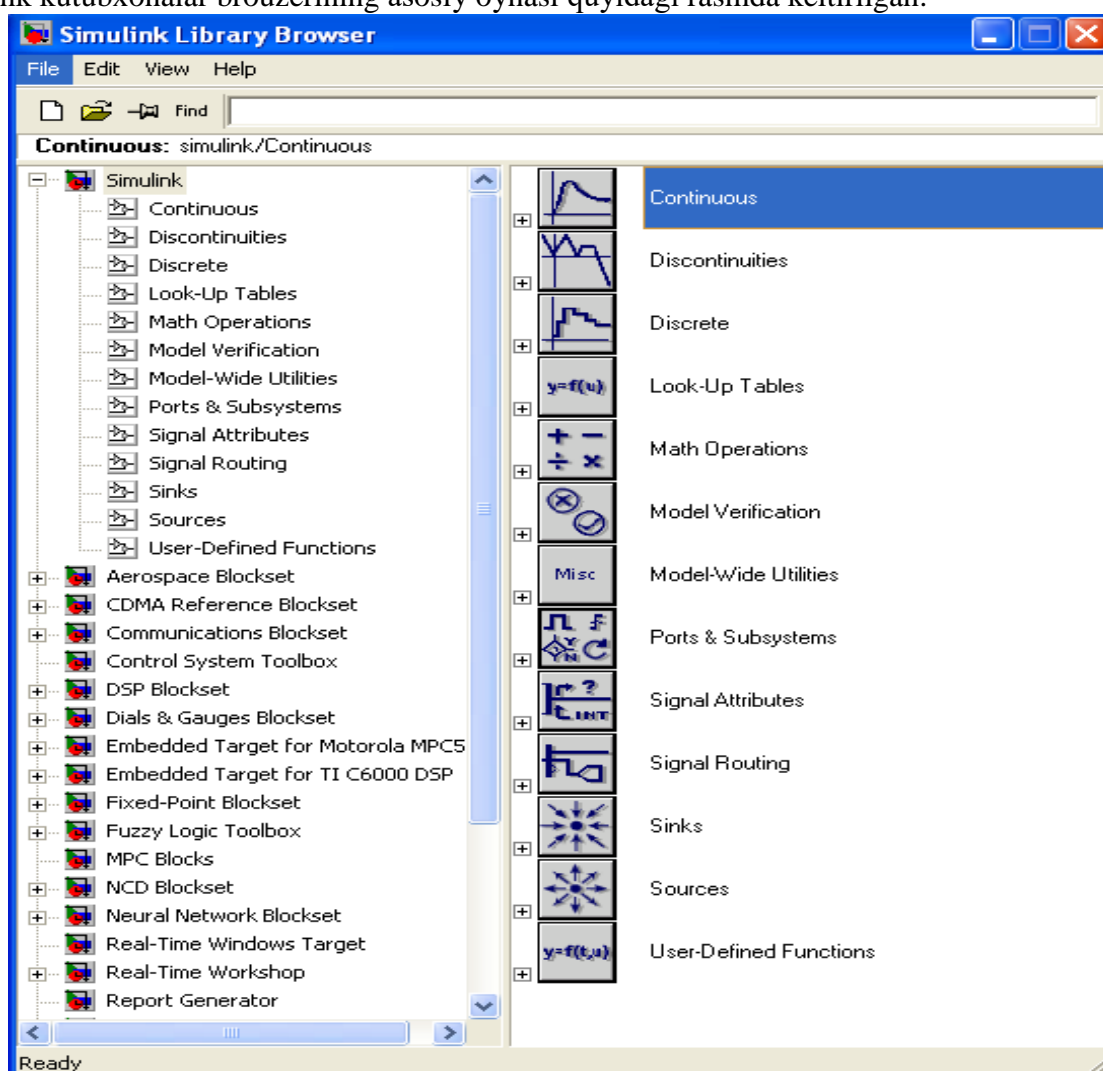
5. Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha.

Matlab 7 tizimining asosiy qismini tizimiga birlashtirilgan Simulink kutubxonalar brouzeridagi kengaytirilgan paketlar tashkil qiladi. Hozirgi kunda ularning soni 70 dan oshib ketdi. Bu paketlar dasturlar kutubxonasi ko'rinishida bo'lib, ularda minglab tayyor funksiyalar(m-fayllar) va funksional bloklar mavjud. Bundan tashqari, tizim arxitekturasi ochiq va kengayuvchan bo'lgani uchun foydalanuvchi o'zining funksiya va proseduralarini qo'shish orqali tizimning imkoniyatlarini kuchaytirishi mumkin.

Matlab 7 tizimiga birlashtirilgan Simulink kutubxonalar paketlarning asosiylari quyidagi jadvalda keltirilgan bo'lib, ular real jarayon, tizim va qurilmalarni funksional bloklardan tuzilgan virtual modellar ko'rinishida loyihalash, imitatsiyalash va tahlil qilish imkonini beradi.

№	Matlab komponenti	Vazifasi
1.	Simulink	Dinamik sistemalarni modellashtirish va tahlil qilish
2.	Aerospace Blockset	Uchish apparatlari va harakatlantiruvchi moslamalarni modellashtirish
3.	Bioinformatics Toolbox	Biologiya va genetik tajriba ma'lumotlarini tahlil qilish
4.	Communication Toolbox	Kommunikasion tizimlarni real vaqt masshtabida modellashtirish
5.	Control System Toolbox	Avtomatik rostdash tizimlarini modellashtirish va tahlil qilish
6.	Curve Fitting Toolbox	Tajriba ma'lumotlarini qayta ishlash (aproximatsiya, interpolatsiya va h.k.)
7.	Data Acquisition Toolbox	Komp'yuterga ulangan o'lchash qurilmalari bilan ma'lumot almashishni tashkil etish
8.	Database Toolbox	MB dagi axborotlarni tahlil qilish va SQL so'rovlaridan foydalanish
9.	Dials & Gauges	Turli xil o'lchov asboblari va shkalalariga ega boshqarish panellarini shakllantirish
10.	Filter Design Toolbox	Raqamli filtrlarni loyihalash, imitatsiyalash va tahlil qilish
11.	Fuzzy Logic Toolbox	“Noravshan mantiq” apparati asosida tizimlarni modellashtirish va tahlil qilish
12.	LMI Control Toolbox	Chiziqli matrisaviy tengsizliklar asosida tavsiflangan tizimlarni modellashtirish
13.	Model Predictive Control	Murakkab tizimlarni modellashtirish va tahlil qilish
14.	Mu-Analysis and Synthesis	Yuqori tartibli chiziqli boshqarish tizimlarini analiz va sintez qilish
15.	Neural Network Toolbox	Murakkab formallanuvchi masalalarni yechishda neyron tarmoqlarini qo'llash
16.	Nonlinear Control Design	Nochiziqli avtomatik rostdash tizimlarini modellashtirish, tahlil qilish va loyihalash
17.	Optimization Toolbox	Optimallashtirish masalalarini yechish
18.	Partial Differential Equation Toolbox	Xususiy hosilali differensial tenglamalar va ularning sistemalarini yechish
19.	Robust Control Toolbox	Ehtimoliy ta'sirlarga turg'un bo'lgan boshqarish tizimlarini tahlil qilish
20.	Signal Processing Toolbox	Raqamli va analogli signallarni qayta ishlash
21.	SimMechanics	Mexanik tizimlarni Simulink yordamida modellashtirish
22.	SimPowerSystem	Elektroenergetika tizimlarni Simulink yordamida modellashtirish
23.	System Identification	Kirish va chiqish signallarini tahlil qilish asosida tizimlarni

Simulink kutubxonalar brouzerining asosiy oynasi quyidagi rasmda keltirilgan:



1.2.- rasm. Simulink kutubxonasi bo'limlari.

Xulosa qilib aytganda, Matlab tizimi va unga biriktirilgan paketlar imkoniyatlaridan foydalanish, foydalanuvchilarga ilmiy tadqiqotlarda amaliy masalalarni yuqori aniqlikda, tez va oson hal etish imkonini beradi. Ta'lim jarayonida esa turli soha masalalarini modellar va tahlil qilish natijalarini tajriba mashg'ulotlarda virtual ko'rinishida foydalanuvchilarga yetkazish maqsadga muvofiq.

6. Simulink kutubxonasi bo'limlari

Simulink bibliotekasida quyidagi asosiy bo'limlar mavjud:




- Continuous – chiziqli bloklar;
- Discrete – diskret bloklar;
- Fuction & Tables – funksiyalar va jadvallar;
- Math – matematik amallar bloki;
- Nonlinear – chiziqli bo'lmagan bloklar;
- Signals & Sytems – signallar va tizimlar;
- Sinks – registratsiya iiluvchi qurilmalar;
- Sources – signallar va ta'sirlar manbalari;
- Subsystems – ost tizimlar bloklari;

Simulink bibliotekasi bo'limlarining ruyxati daraxtsimon shaklga ega bo'lib bunday ruyxatlar bilan ishlash qoidalari odatdagidek. Bibliotekaning zarur bo'limi tanlanganda uning tarkibi oynaning

o'ng qismida ochiladi. Oyna bilan ishlashda menyuda jamlangan buyruqlardan foydalaniladi. Menyuda quyidagi tugmalar mavjud:

- File (fayl) – biblioteka fayllari bilan ishlash;
- Edit (Tahrirlash) – bloklarni qo'shish va ularni izlash (nomi bo'yicha);
- View (Ko'rinish) – interfeys elementlarining ko'rinishini boshqarish;
- Help (Yordam) – biblioteka bo'yicha yordam oynasini chiqarish.

Asboblardagi tugmalarning vazifalari quyidagilar:

-  Янги S-моделни яратиш (модел яратиш учун янги ойнани очиш).
-  Мавжуд S-моделлардан бирини очиш;
-  Ойнанинг хоссаларини ўзгартириш;
- **Find** Блокни номи (ёки номидаги биринчи символлар) бўйича излаш. Блок топилгандан кейин библиотеканинг мос бўлими очилади ва топилган бўлим ажратиб кўрсатилади. Агар блок топилмаса изох ойнасида *Not found* < блок номи > (блок топилмади) ёзувлари пайдо бўлади.

7. Continuous — analog bloklar

Hosilani hisoblash bloki Derivative

Vazifasi ■

Kirish signalini sonli differensiallaydi.

Parametrlari ■

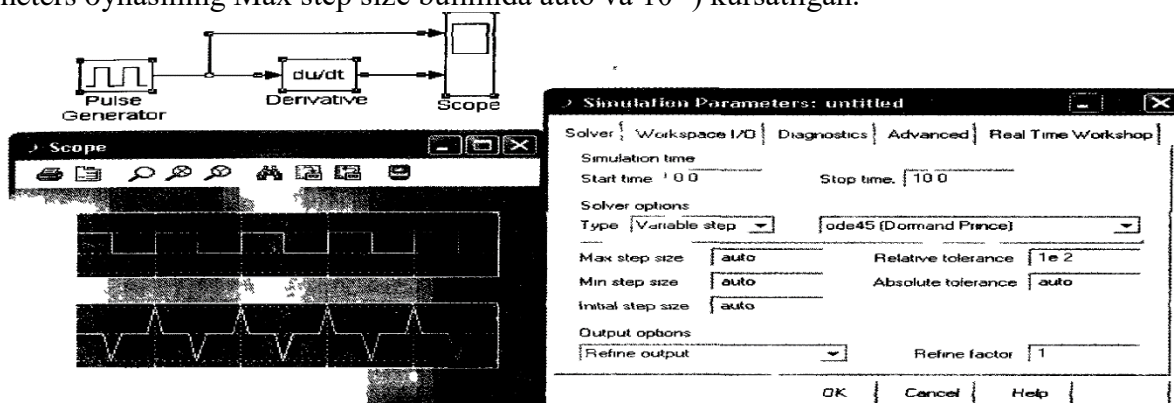
Yuk-

Hosilani hisoblash uchun Eylerning takribiy formulasidan foydalaniladi:

Hisoblash boshlanguncha kirish va chikish signallarining qiymat- lari nolga teng deb olinadi.

Hosilani hisoblash anikligi hisoblash kdsamining kattaligiga bogliq- Kladam kichik olinsa xosilani hisoblash anikligi ortadi.

Differensiallovchi blokdan foydalanishga misol 12.3.1- rasmda keltirilgan. Unda tugri burchakli signalning xosilasi hisoblangan. Rasmda natijalar ikki xil hisoblash kadami uchun (Simulation Parameters oynasining Max step size bulimida auto va 10^2) kursatilgan.



12 3 1-rasm Signallarni differensiallash uchun Derivative blokidan foydalanish

Integrallovchi blok Integrator

Vazifasi:

Kirish signalini integrallaydi.

Parametrlari:

External reset — integratorni boshlangich holatga qaytaruvchi tashki bosharuvchi signal, u quyidagi ruyxatdan tanlaiadi:

- none — yuk; (boshlangich holatga qaytarilmaydi);
- rising — ortuvchi signal (signalning oldingi fronti);
- falling — pasayuvchi signal (signalning orqa fronti);
- either — ortuvchi yoki pasayuvchi signal;

level — nolga teng bo'lmagan signal (boshqaruvchi kirishdagi signal nolga teng bo'lmaganda integrator boshlang'ich holatga qaytariladi).

Boshqaruvchi signalning turi tanlanganda (faqat pope emas) blokning tasvirida qo'shimcha boshqaruvchi kirish hosil bo'ladi. Qo'shimcha kirishning yonida boshqaruvchi signalning shartli belgisi ko'rsatiladi.

Initial condition source — Chiqish signali boshlang'ich qiymatining manbasi:

internal — ichki

external — tashqi. Ushbu xolda blokning tasvirida x_0 bilan belgilangan qo'shimcha kirish hosil bo'ladi. Unga integrator chikish signalining boshlang'ich kiymatini belgilovchi signal beriladi.

Initial condition — boshlang'ich shart. Integrator chikish signalining boshlang'ich kiymatini o'rnatish. Ushbu parametrga chikish signali boshlang'ich kiymatining manbasi sifatida internal (ichki) tanlanganda kirish mumkin.

Limit output (bayrokcha) — Chikish signalini cheklashdan foydalanish.

Upper saturation limit — Chikish signalini cheklashning yukori Sath,i. Sonlar vositasida yoki simvolli ketma-ketlik inf, ya'ni $+\infty$ kurinishida berilishi mumkin.

Lower saturation limit — Chikish signalini cheklashning pastki Sath,i. Sonlar vositasida yoki simvolli ketma-ketlik inf, ya'ni $+\infty$ kurinishida berilishi mumkin.

Show saturation port — integrator cheklashlarga chikkanligi tugrisidagi signalni beruvchi portni aks ettirishni boshkaradi. Ushbu portning chikish signali kuyidagi kiymatlarni kabul kilishi mumkin:

Nol, integrator cheklashlarga chikmagan;

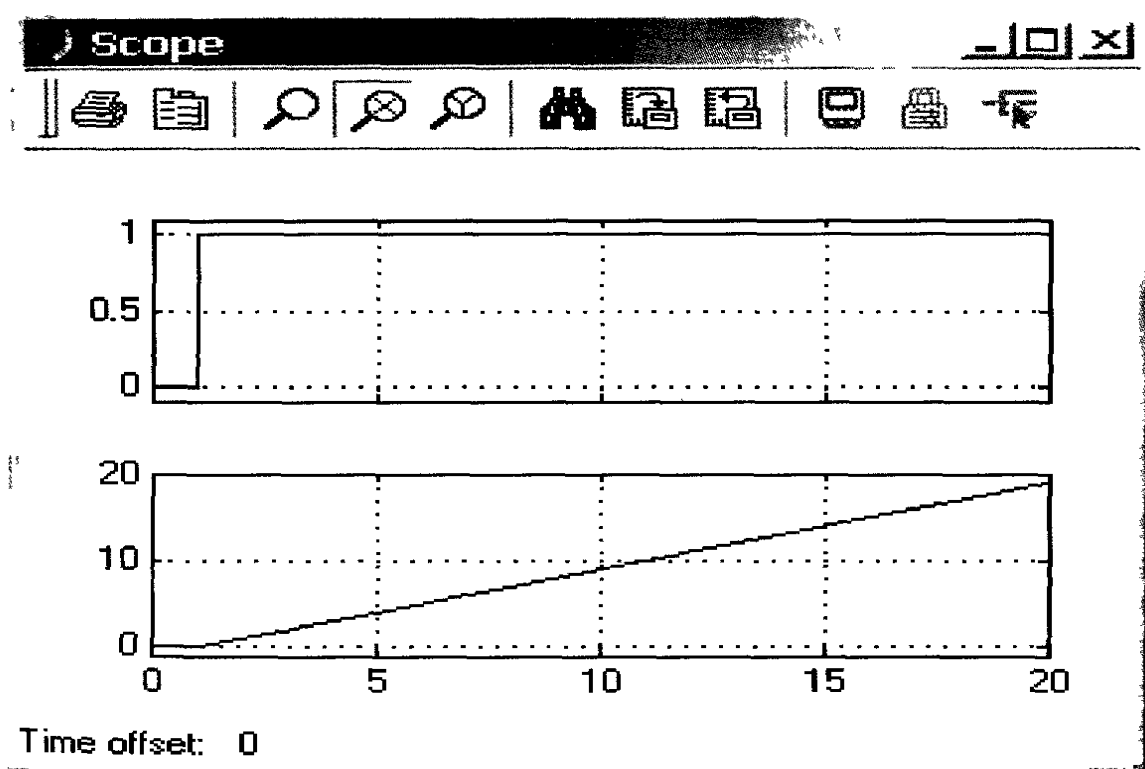
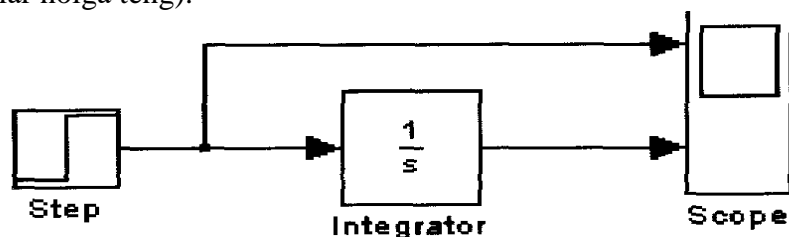
+1 integratorning chikish signali yukoridan cheklashga yetib borgan;

-1, integratorning chikish signali pastdan cheklashga yetib borgan.

Show state port (bayrokcha) — blokning holat portini kursatish/ berkitish.

Absolute tolerance — Absolyut xatolik.

Kirishiga pogonali signal berilganda integratorning ishlashi 12.3.2-rasmda kursatilgan (boshlang'ich shartlar nolga teng).



12.3.2-rayem Pogonali signalni integrallash

Memory bloki

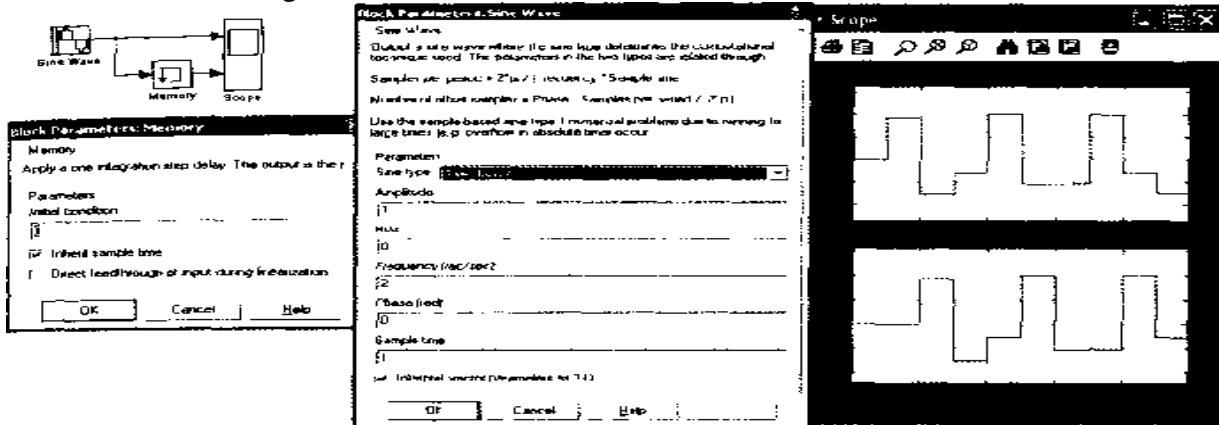
Vazifasi: Kirish signalini bitta vaqt taktiga kechiktiradi.

Parametrlari:

- Initial condition — chiqish signalining boshlang'ich qiymati.
- Inherit sample time (bayroqcha) — Model vaktining kadamini kabul qilish. Agar bayroqcha o'rnatilgan bo'lsa Memory bloki o'zidan avvalgi blok model vaqtining qadamidan (Sample time) foydalanadi.

Memory blokidan diskret signalni bitta vaqt taktiga kechiktirish uchun foydalanishga misol

12.3.6-rasmda keltirilgan



12.3.6-rasm. Memory blokidan diskret signalni bitta vakt taktiga kechiktirish uchun foydalanishga misol

Uzatish funksiyasining bloki Transfer Fen

Vazifasi:

Uzatish funksiyasini polinomlar nisbati kurinishida beradi:

$$H(s) = \frac{y(s)}{u(s)} = \frac{num(s)}{den(s)} = \frac{num(1)s^{nn-1} + num(2)s^{nn-2} + \dots + num(nn)}{den(1)s^{nd-1} + den(2)s^{nd-2} + \dots + den(nd)}$$

Bu yerda nn va nd — uzatish funksiyasi surati va maxrajining tartibi;

pit — suratdagi yoki matrisasi; den — maxrajdagi koeffisi- yentlarning vektori.

Parametrlari:

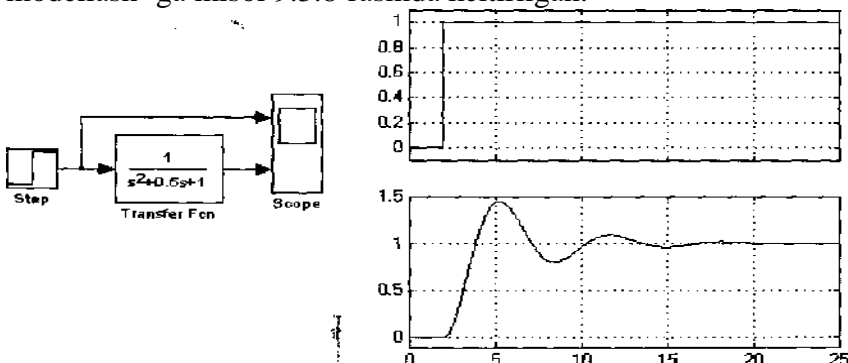
Numerator — suratdagi polinom koeffisiyentlarning vektori yoki matrisasi;

Denominator — maxrajdagi polinom koeffisiyentlarning vektori;

Absolute tolerance — Absolyut xatolik.

Suratning tartibi maxrajnikidan katta bo'lmasligi kerak.

Blokning kirish signali skalyar bulishi kerak. Agar suratdagi koeffisiyentlar vektor bulsa blokning chikish signali xdm vektor buladi. Transfer Fen bloki yordamida tebranuvchi zvenoni modellarsh- ga misol 9.3.8-rasmda keltirilgan.

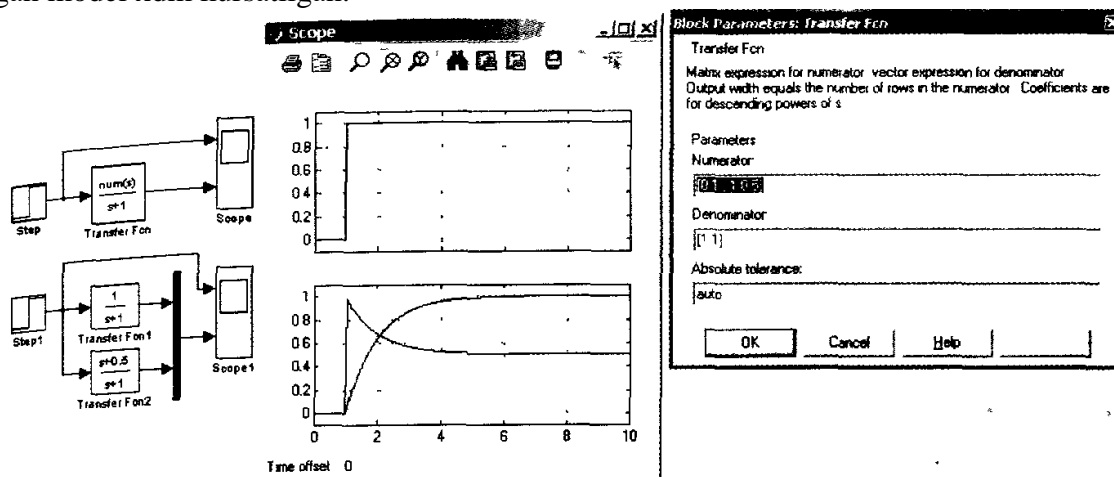


Time offset: 0

12.3.7-rasm. Transfer Fen bloki yordamida tebranuvchi zvenoni modellashga misol

Agar suratdagi koeffitsiyentlar matrisa kurinishida burilgan bolsa Transfer Fen bloki vektorli uzatish funksiyasini modellaydi. Vektorli uzatish funksiyasini maxraj polinomialari bir xil, lekin surat polinomialari xdr xil bulgan bir necha uzatish funksiyalari si- fatida kabul kilish mumkin. Bunda blokning chikish signali vektor kurinishida buladi va suratdagi koeffitsiyentlar matrisasidagi satrlar soni chikish signalining o'lchamini belgilaydi.

Vektorli uzatish funksiyasini beradigan Transfer Fen blokiga misol 12.3.8-rasmda keltirilgan. Rasmda unga tula uxshash, lekin aloxdda Transfer Fen bloklaridan (Transfer Fcn1, Transfer Fcn2) tuzilgan model xdm kursatilgan.



12.3.8-pacM. Vektorli uzatish funksiyasini beradigan Transfer Fen bloke va uning analogi

Transfer Fen blokidan foydalanilganda boshlangich shartlar nolga teng buladi. Agar nolga teng bulmagan boshlangich shartlar zarur bolsa tf2ss funksiyasi (Control System Toolbox vositasi) yordamida uzatish funksiyasidan holatlar fazosidagi modelga utiladi va dinamik ob`yekt State-Space bloki yordamida modellanadi.

Uzatish funksiyasi bloki Zero-Pole

Vazifasi:

Zero-Pole bloki kutblari va nollari berilgan uzatish funksiyasini aniklaydi:

$$H(s) = K \frac{Z(s)}{P(s)} = K \frac{(s-Z(1))(s-Z(2))...(s-Z(m))}{(s-P(1))(s-P(2))...(s-P(n))},$$

bu yerda Z — uzatish funksiyasi nollarining (surat polinomi- ning ildizlari) vektor yoki matrisasi; R — uzatish funksiyasi ku gblarining (maxraj polinomining ildizlari) vektor; K — uzatish funksiyasining koeffitsiyenti. Agar uzatish funksiyasining nollari matrisa kurinishida berilgan bolsa koeffitsiyentlar vektor. Bunda K vektorning o'lchami nollar matrisasining satrlari soni bilan aniklanadi.

Parametrlari:

Zeros — nollar vektor yoki matrisasi.

Poles — kutblar vektor.

Gain — uzatish funksiyasining skalyar yoki vektor koeffitsiyenta.

Absolute tolerance — Absolyut xatolik.

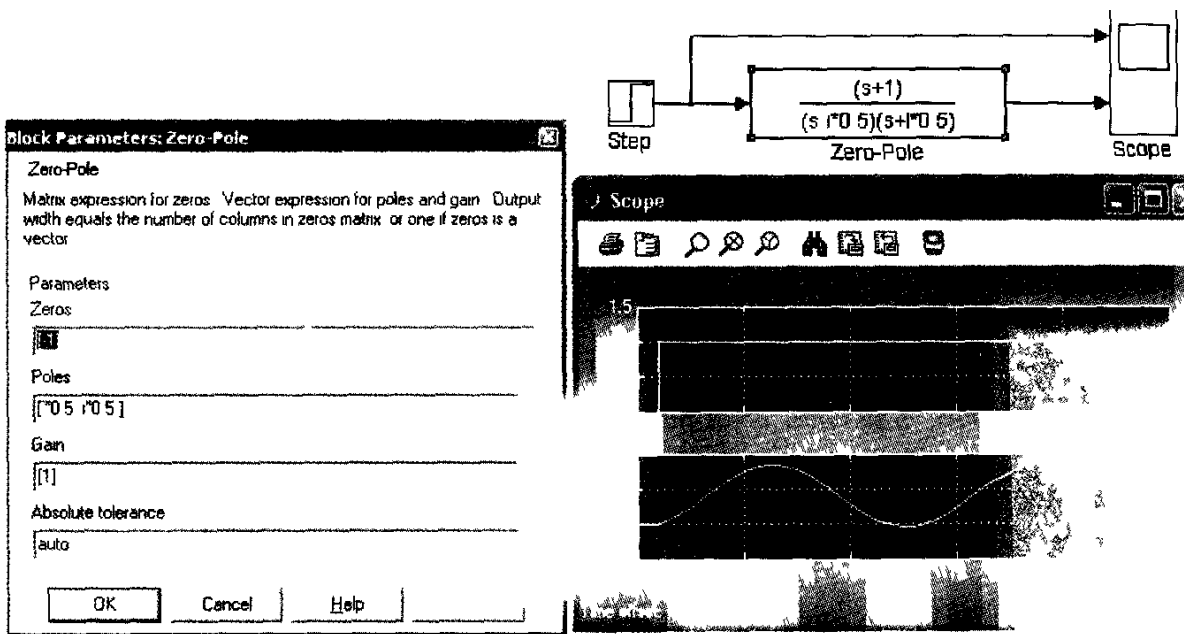
Uzatish funksiyasidagi nollar miqdori kutblar sonidan katta bulmasligi kerak.

Agar uzatish funksiyasining nollari matrisa kurinishida bolsa Zero-Pole bloki vektorli uzatish funksiyasini modellaydi

Uzatish funksiyasining nollari va kutblari kompleks sonlar bilan xam berilishi mumkin.

Zero-Pole blokidan foydalanilganda boshlangich shartlar nolga teng buladi

Zero-Pole blokidan foydalanishga misol 9.3.10-rasmda kursatilgan Misolda uzatish funksiyasi bitta xdkikiy nol va ikkita kompleks- boglangan kutbga ega.



12 3 9-rasm Zero-Pole blokidan foydalanishga misol

Dinamik ob`yekt modelining bloki State-Space

Vazifasi

Blok kuyidagi holat tenglamalari bilan tavsiflanuvchi dinamik ob`yekt ni xosil qiladi:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= Ax + Bu \\ y &= Cx + Du \end{aligned}$$

bu yerda x — holat vektori, i — kirish ta`sirining vektori, u chiqish signallarining vektori, A, V, S, D — matrisalar.

Matrisalarning o'lchamlari 9.3.11-rasmda ko'rsatilgan (n — holat o'zgaruvchilarining soni, t — kirish signallarining soni, r - chiqish signallarining soni)

	n	m
n	A	B
r	C	D

12 3 10-rasm State-Space bloki matrisalarining o'lchamlari

Parametrlari •

A, V, S, D – matrisalar;

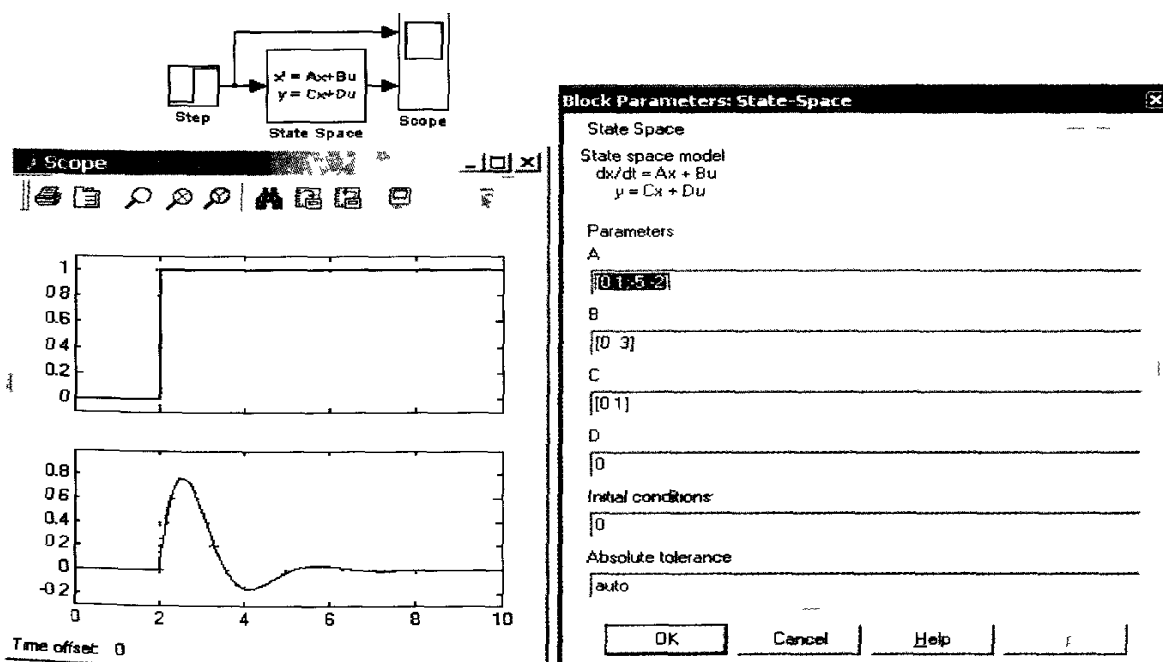
Initial condition — boshlang'ich shartlar vektori;

Absolute tolerance — Absolyut xatolik.

State-Space bloki yordamida dinamik ob`yekt ni modellashga misol 9.3.11-rasmda keltirilgan.

Blokning matrisalari quyidagi qiymatlarga ega:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix}, C = |0 \ 1|, D = |0|$$



12 3 / I-rasm State-Space bloki yordamida dinamik ob`yekt ni modellashga misol

8. Discrete — diskret bloklar

Diskret kechiktirish bloki Unit Delay

Vazifasi

Kirish signalini model vaktining kadamiga teng bulgan vaktga kechiktiradi

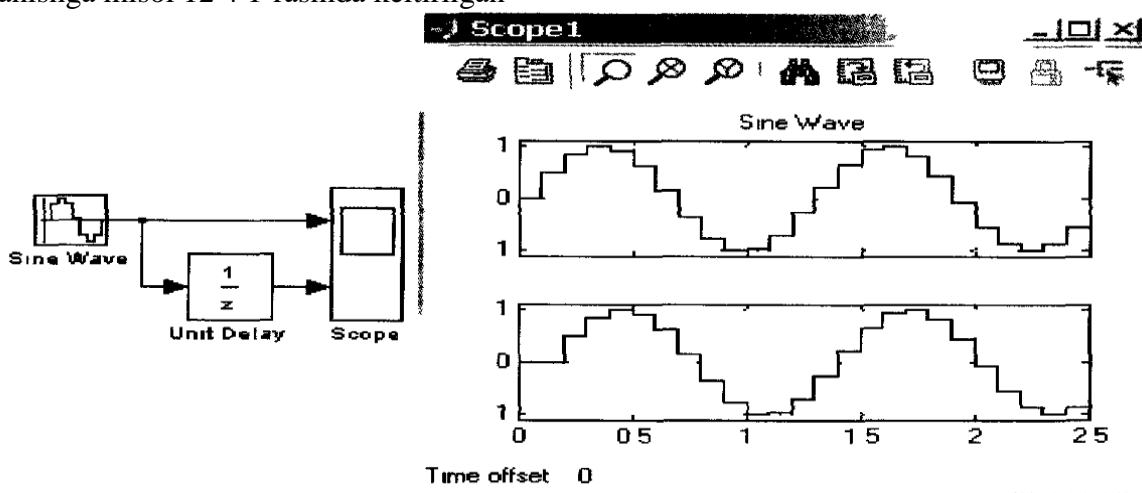
Parametrlari

Initial condition — Chikish signalining boshlangich qiymati

Sample time — Model vaktining kadami

Kirish signali skalyar yeki vektor bulishi mumkin Kirish signali vektor bulsa kechiktirish vektorning xar bir elementi uchun bajari- ladi Blok kompleks va xakikiy signallar bilan ishlashi mumkin

Diskret signalni 0,1 s ga teng bulgan bitta vakt kadamiga kechiktirish uchun Unit Delay blokidan foydalanishga misol 12 4 1-rasmda keltirilgan



12 4 1-rasm Unit Delay blokidan foydalanishga misol

Nolinchi tartibli ekstrapolyator bloki Zero-Order Hold

Vazifasi

Blok kirish signalini vakt buyicha diskretlaydi

Parametrlari

Sample time — Vakt buyicha diskretlash kadamining kattaligi

Blok kirish signalining kvantlash intervali boshlanishidagi qiymatini eslab koladi va chikishda kvantlash intervali tugaguncha saklab turadi. Keyin chikish signali sakrab, kirish signalining kvantlashning keyingi kadami boshlanishidagi qiymatigacha o'zgaradi

Nolinchi tartibli ekstrapolyator blokidan har xil kvantlash intervaliga ega bulgan diskret bloklarning ishlashini moslashtirish uchun foydalanish mumkin (12.4.3-rasm). Misolda Discrete Transfer Fen bloki imeyet Sample time = 0.4 parametrga va Discrete Filter bloki esa Sample time = 0.8 parametrga ega.

Birinchi tartibli ekstrapolyator bloki First-Order Hold

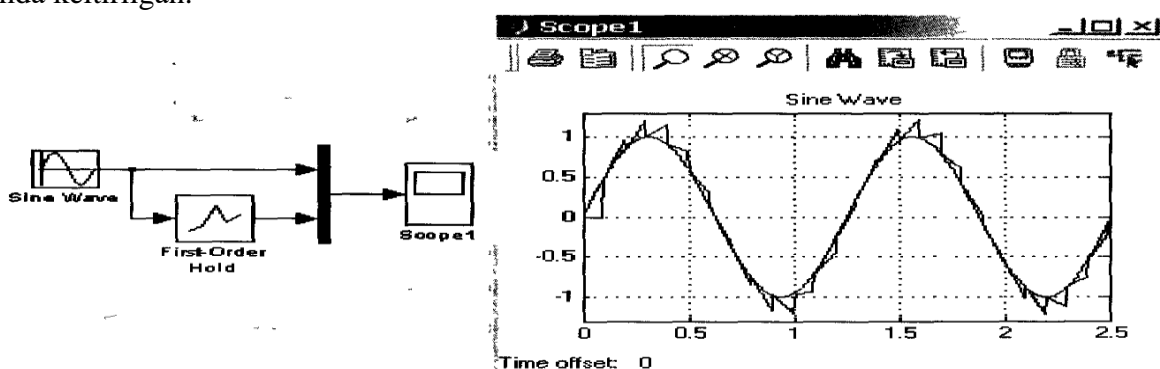
Vazifasi:

Blok kirish diskretlashning xdr bir taktida signalning avval- gi intervaldagi tikligiga mos holda chikish signalining chizikli o'zgarishini hosil qiladi.

Parametrlari:

Sample time — Vakt buyicha diskretlash kadamining kattaligi.

First-Order Hold bloki yordamida sinusoidal signalni ekstrapolyasiya kilishga misol 12.4.4-rasmda keltirilgan.



12,4,4-rasm. First-Order Hold blokidan foydalanishga misol

Diskret integrator bloki Discrete-Time Integrator

Vazifasi:

Bloktan diskret sistemalarda integrallash amalini bajarish uchun foydalaniladi.

Parametrlari:

Integration method — Sonli integrallash usuli:

Forward Euler — Eylerning usuli.

Ushbu usul $1/s$ uzatish funksiyasini approksimasiyasi $T/(z-1)$ dan foydalanadi. Blokning chikish signali quyidagi ifodaga asosan xisoblanadi:

$$U(k) = u(k-1) + T*u(k-1),$$

U _ integratorning chikish signali,

u _ integratorning kirish signali,

T — diskretlash kadami,

k _ modellash kadamining nomeri.

Backward Euler — Eylerning teskari usuli.

Ushbu usul $1/s$ uzatish funksiyasini approksimasiyasi $T* z /(z-1)$ dan foydalanadi. Blokning chikish signali quyidagi ifodaga asosan xisoblanadi:

$$U(k) = u(k-1) + T*i(k).$$

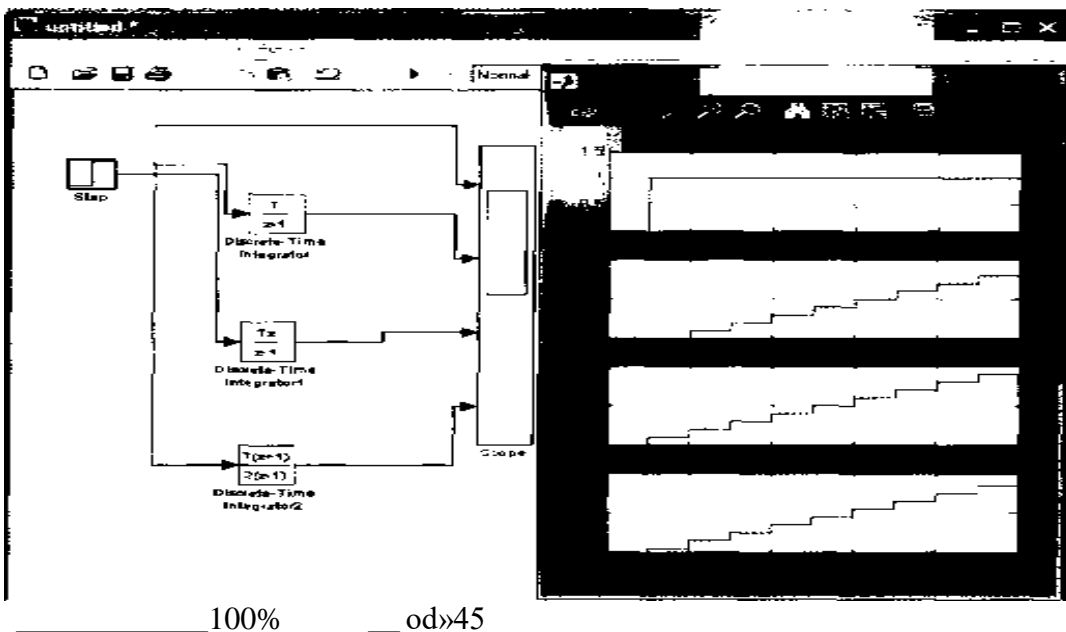
Trapeziodal — Trapesiyalar usuli.

Ushbu usul $1/s$ uzatish funksiyasini approksimasiyasi $T/2*(z+1)/(z-1)$ dan foydalanadi. Blokning chikish signali quyidagi ifodaga asosan xisoblanadi:

$$x(k) = u(k-1) + T/2 * u(k-1).$$

Sample time — Vakt buyicha diskretlash kadami.

Diskret integratorning kolgan parametrlari analog integrator- nikiga (Continuous bibliotekasi Integrator bloki) uxshash.



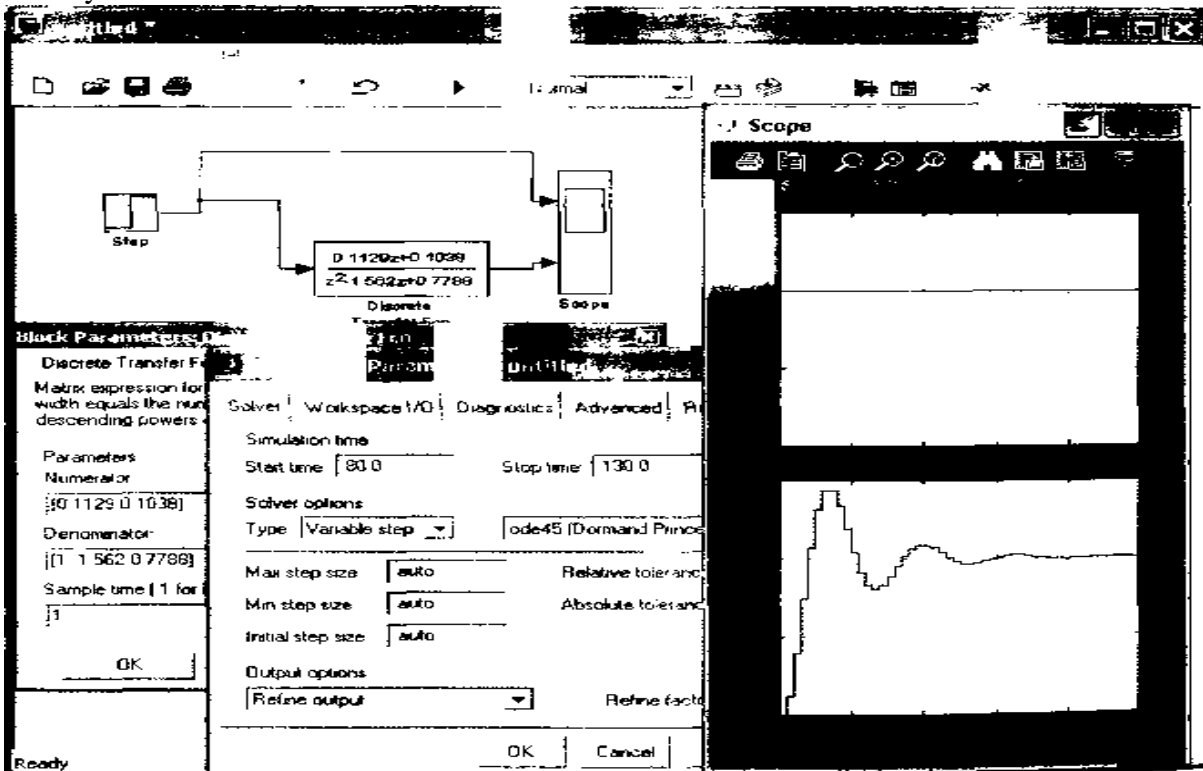
12.4.5-rasm. Discrete-Time Integrator bloklari yordamida turli usullar bilan sonli integrallash

Discrete-Time Integrator bloki yordamida sonli integrallash ning uchala usuli xam 12.4.5-rasmda kursatilgan. Rasmdan tanlangan integrallash usuliga mos xolda blokning tasviri xdm o'zgarishins kurish mumkin.

Diskret uzatish funksiyasi bloki Discrete Transfer Fen

Vazifasi •

Discrete Transfer Fen bloki kuyidagi polinomlar nisbati kuri- nishidagi diskret uzatish funksiyasini beradi:



12 4 6-rasi Discrete Transfer Fen blokidan foydalanishga misol

Parametrlari:

Numerator — Suratdagi koeffitsiyentlarning vektori yoki mat- risasi;

Denominator — Maxrajdagi koeffitsiyentlarning vektori;

Sample time — Vakt buyicha diskretlash radami.

Suratning tartibi maxrajning tartibidan kjori bulmasligi kerak.

Kirish signali skalyar bulishi kerak. Discrete Transfer Fen blokidan foydalanishga misol 12.4.6-rasmda keltirilgan. Misolda tebranuvchi zveno diskret analogining birlik pogonali ta'sirga reaksiyasi xisoblanadi:

$$\frac{1}{s^2 + 0.5s + 1}$$

Diskretlash kadami 0.5 s olingan.

Diskret uzatish funksiyasi bloki Discrete Zero-Pole

Vazifasi ■

Discrete Zero-Pole bloki kutblari va nollari berilgan kuyidagi diskret uzatish funksiyasini aniklaydi:

$$H(z) = K \frac{Z(z)}{P(z)} = K \frac{(z-Z_1)(z-Z_2) \dots (z-Z_m)}{(z-P_1)(z-P_2) \dots (z-P_n)}$$

bu yerda Z — uzatish funksiyasi nollarining vektori yoki matrisasi, R — uzatish funksiyasi kutblarining vektori, K — nollari matrisa kurinishda berilgan uzatish funksiyasining koeffitsiyentlari yoki koeffitsiyentlarining vektori. Bunda K vektorning o'lchami nollar matrisasidagi satrlar soni bilan aniklanadi.

Parametrlari •

Zeros — Nollar vektori yoki matrisasi;

Poles — kutblar vektori;

Gain — Uzatish funksiyasining skalyar yoki vektor koeffitsiyenta;

Sample time — Vakt buyicha diskretlash kadami.

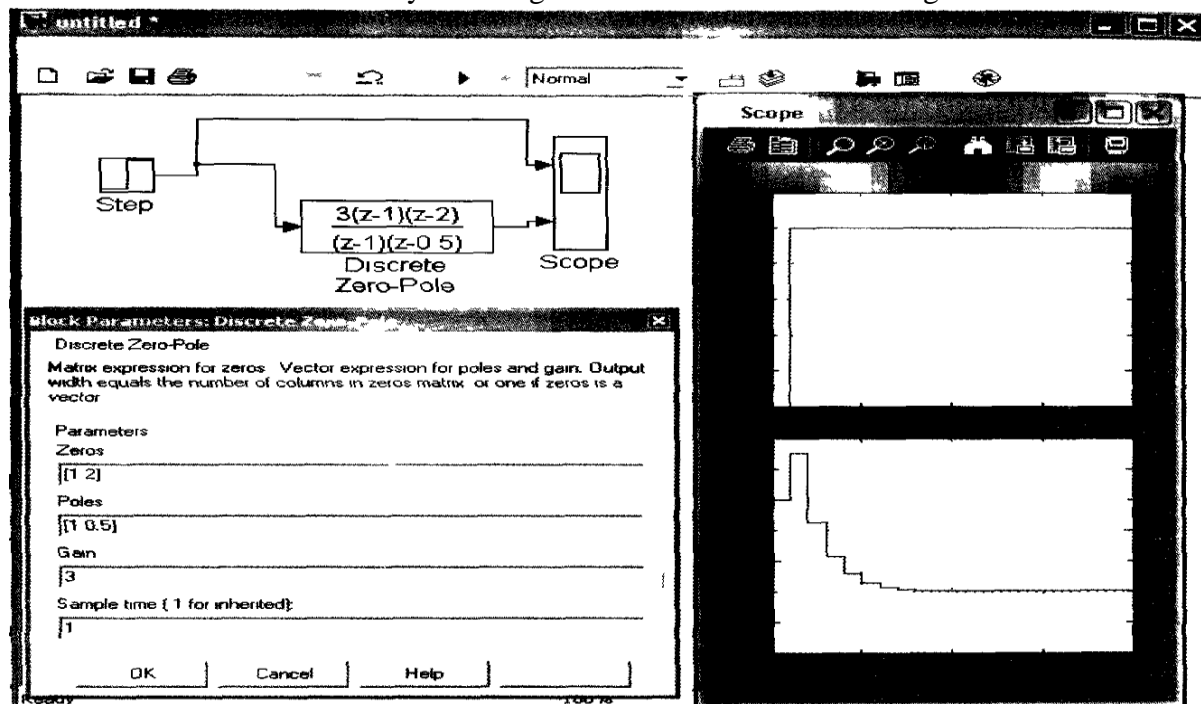
Uzatish funksiyasida nollar soni kutblar sonidan katta bulmasligi kerak.

Uzatish funksiyasining nollari matrisa kurinishida berilsa Discrete Zero-Pole bloki vektor uzatish funksiyasini modellaydi.

Nollar va kutblar kompleks-biriktirilgan juftliklar bilan xdm berilishi mumkin.

Discrete Zero-Pole blokidan foydalanilganda boshlangich shartlar nol deb olinadi.

Discrete Zero-Pole blokidan foydalanishga misol 12.4.7-rasmda keltirilgan.



12 4 7-rasm Discrete Zero-Pole blokidan foydalanishga misol

Diskret fil`tr bloki Discrete Filter

Vazifasi

Diskret fil'tr bloki Discrete Filter teskari argument ($1/z$) dan Kuyidagi diskret uzatish funksiyasini beradi:

$$H(1/z) = \frac{num(1/z)}{den(1/z)} = \frac{num_0 z^0 + num_1 z^{-1} + num_2 z^{-2} + \dots + num_m z^{-m}}{den_0 z^0 + den_1 z^{-1} + den_2 z^{-2} + \dots + den_n z^{-n}}$$

bu yerda $m+1$ i $n+1$ — surat va maxraj koefitsiyentlarining soni; pit — surat koefitsiyentlarining vektori yoki matrisasi; den maxraj koefitsiyentlarining vektori.

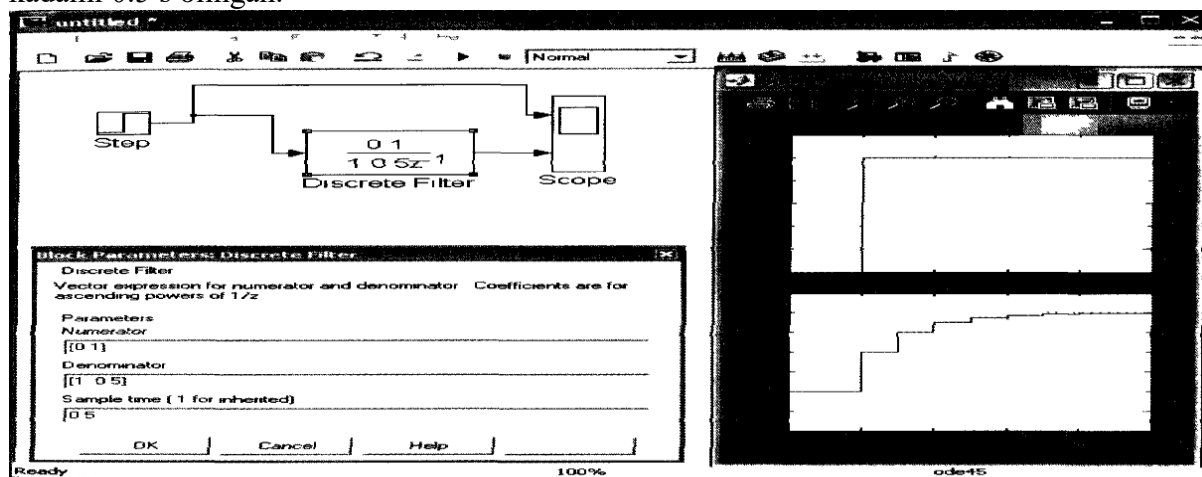
Parametrlari

Numerator — Surat koefitsiyentlarining vektori yoki matrisasi;

Denominator — Maxraj koefitsiyentlarining vektori;

Sample time — Vakt buyicha diskretlash kadami.

Discrete Filter blokidan foydalanishga misol 12.4.8-rasmda keltirilgan. Misolda diskretlash kadami 0.5 s olingan.



12 4 8-rasm Discrete Filter blokidan foydalanishga misol

Dinamik ob`yekt modelining bloki Discrete State-Space

Vazifasi

Blok quyidagi holat tenglamalari bilan aniqlanuvchi dinamik ob`yektning modelini hosil qiladi:

$$\begin{aligned} x(n+1) &= Ax(n) + Bu(n) \\ y(n) &= Cx(n) + Du(n), \end{aligned}$$

bu yerda x — holat vektori; i — kirish ta`sirlarining vektori; U — chiqish signallarining vektori; A , V , S , D — matrisalar; p — modellash qadamining tartib raqami.

	n	m
n	A	B
r	C	D

Matrisaning o'lchamlari 12.4.9-rasmda kursatilgan (n — holat o'zgaruvchilarining soni, t — kirish signallarining soni, r — chikish signallarining soni). Parametrlari

A — Sistemaning matrisasi;

V — Kirish matrisasi;

S — Chikish matrisasi;

D — Utish matrisasi;

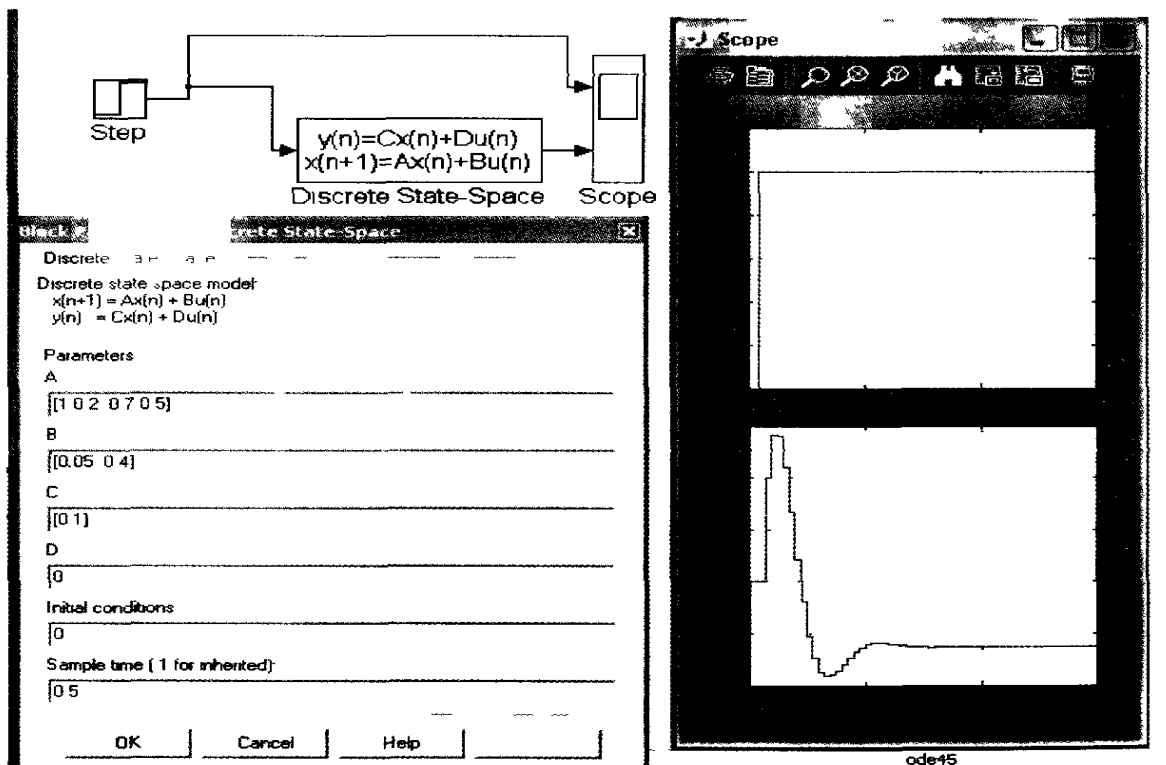
Initial condition — Boshlangich shartlar vektori,

Sample time — Vakt buyicha diskretlash kadami.

Discrete State-Space bloki yordamida dinamik ob`yektni modellashga misol 12.4.10-rasmda kursatilgan. Blokning matrisalari kuyidagi qiymatlarga ega:

12 4 9-rasm Discrete State-Space bloki matrisalariyeing o'lchamlari

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0.2 \\ -0.7 & -0.5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0.05 \\ 0.4 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad D = \begin{bmatrix} 0 \end{bmatrix}$$



12 4 10-rasm Discrete State-Space blokidan foydalanishga misol

9. MATLAB da chiziqli avtomatik rostlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.

Uzatish funksiyasi deb, chiqish kattaligi $Y(s)$ ning Laplas tasviri kirish kattaligi $X(s)$ ning Laplas tasviriga boshlang'ich shartlar 0 ga teng bo'lgandagi nisbatiga aytiladi.

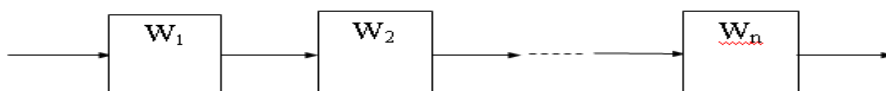
$$W(S) = \left. \frac{Y(S)}{X(S)} \right|_{t=0}$$

Uzatish funksiyasining umumiy ko'rinishi:
$$W(S) = \frac{b_0 S^{m-1} + b_1 S^{m-2} + \dots + b_m}{a_0 S^n + a_1 S^{n-1} + \dots + a_n}$$

MATLAB dasturida uzatish funksiyasi aynan shunday ko'rinishda kiritiladi. Zaruriy shart $n > m$ bo'lib, bu sistemaning fizik amalga oshirish sharti hisoblanadi.

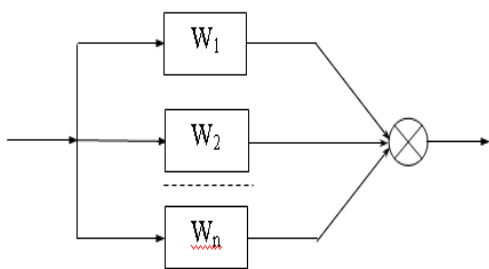
1.2. Strukturalarni o'zgartirish qoidalari:

1. Sistema zvenolarining ketma – ket bog'lanishi.



$$W_{um} = W_1 \cdot W_2 \cdot \dots \cdot W_n$$

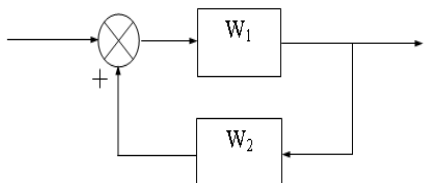
2. Sistema zvenolarining parallel bog'lanishi.



$$W_{um} = W_1 + W_2 + \dots + W_n$$

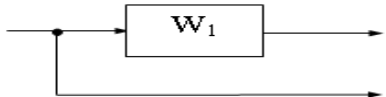
3. Sistema zvenolarining teskari bog'lanishi

a) musbat va manfiy teskari bog'lanishli strukturalar

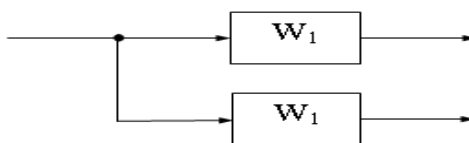
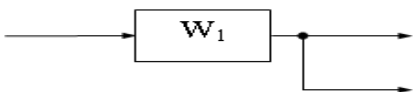
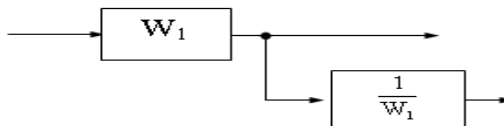


$$W_{um} = \frac{W_1}{1 \mp W_1 W_2}$$

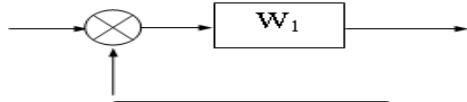
4. Tugunlarni yelemntlararo ko'chirish berilgan struktur sxemasi



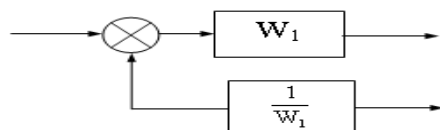
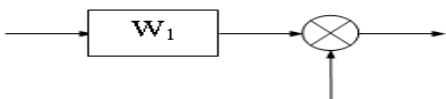
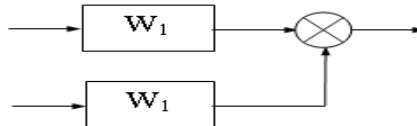
yekvivalent struktur sxema



5. Summatorni yelemntlararo ko'chirish berilgan struktur sxema



yekvivalent struktur sxema




MATLAB dasturining asosiy oynasi yekranda hosil bo'lgandan so'ng, Simulink qism dasturini ishga tushirish kerak. Buni quyidagi uchta usuldan biri yordamida amalga oshirish mumkin:

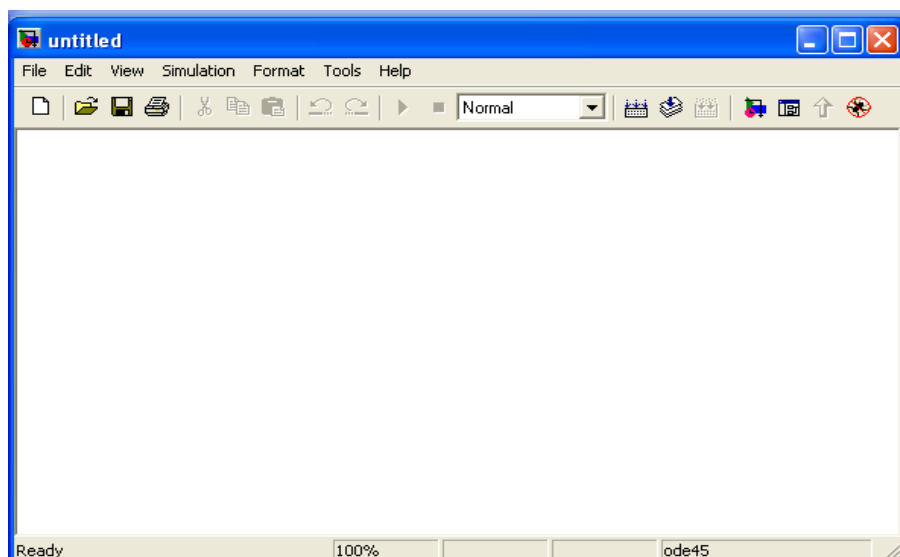
- MATLAB dasturi asosiy sahifasining uskunalar panelidagi Simulink tugmasi bosish orqali;
- MATLAB asosiy sahifasining buyruqlar qatoriga simulink buyrug'ini yozish va Enter klavishasini bosish orqali;
- File menyusidagi Open... punktini bajarib, modellar fayli (.mdl-fayl) ni ochish orqali.

Oxirgi variant tayyor modellar ustida hisoblash amallarini bajarish uchun qulay hisoblanadi, ammo bu usulda qo'shimcha bloklar kiritish mumkin yemas. Birinchi va ikkinchi usullarni qo'llash natijasida Simulink kutubxonasi bo'limlari ochiladi (1.2 -rasm).

Model strukturasi tuzish.

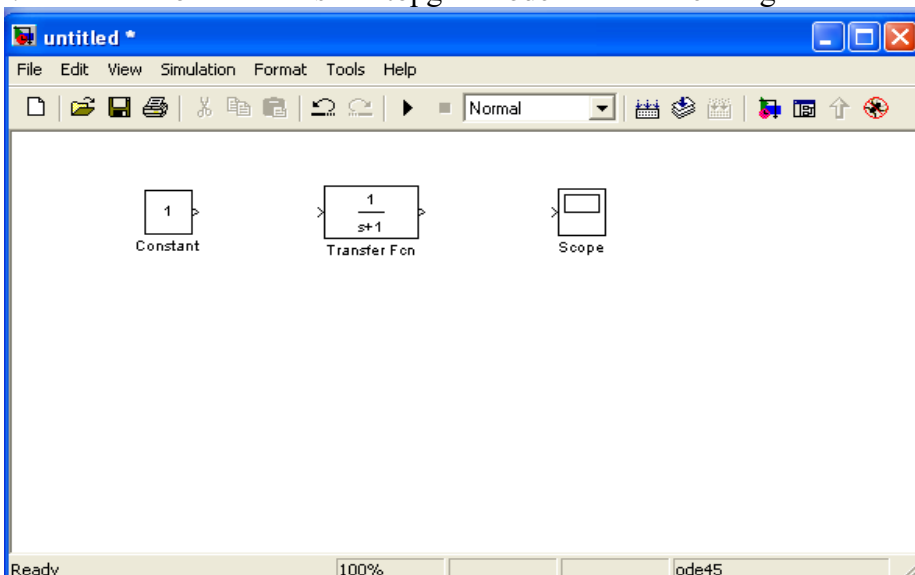
Simulink muhitida model tuzish uchun quyidagilarni bajarish kerak:

1. File/New/Model buyrug'i yordamida yoki uskunalar panelidagi  tugmani qo'llash yordamida yangi model faylini tuzish (bu yerda va keyinchalik, «/» belgisi yordamida ketma-ket bajarish uchun tanlash lozim bo'lgan dastur menyusi punktlari ko'rsatiladi). (1.3. -rasm)



1.3.- rasm. Model tuzish oynasi.

2. Model oynasiga bloklarni qo'yish. Buning uchun mos keluvchi kutubxona bo'limini ochish kerak (Masalan, Sources – Istochniki). Keyin yesa kursor bilan kerakli blok tanlanadi va sichqonchanning chap tugmachasini bosib quyib yubormagan holda, blokni tuzilgan sahifaga «ko'chirib o'tkaziladi». 1.4-rasmda bloklardan tashkil topgan model sahifasi keltirilgan.

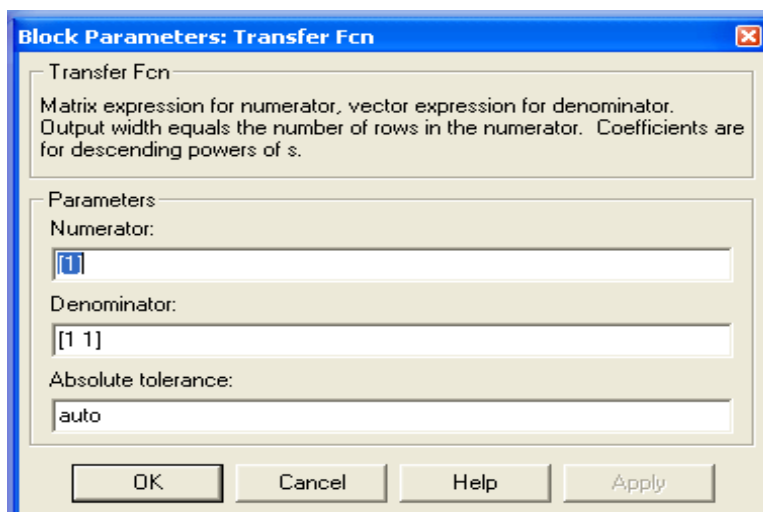


3. 1.4- rasm. Bloklar joylashtirilgan model oynasi.

Blokni o'chirish uchun o'chirilishi lozim bo'lgan blok tanlanadi (kursor bilan uning rasmini ko'rsatish va sichqonchanning chap tugmachasini bosish orqali), so'ngra klaviaturadagi Delete klavishi bosiladi.

Blok o'lchamlarini o'zgartirish uchun o'zgartirilishi lozim bo'lgan blokni tanlash kerak, sichqoncha bilan blok burchaklaridan biri belgilanadi va chap tugmachasini bosgan holda blok o'lchamlari o'zgartiriladi (bu holda kursor ikki tomonga qaragan strelka ko'rinishiga yega bo'ladi).

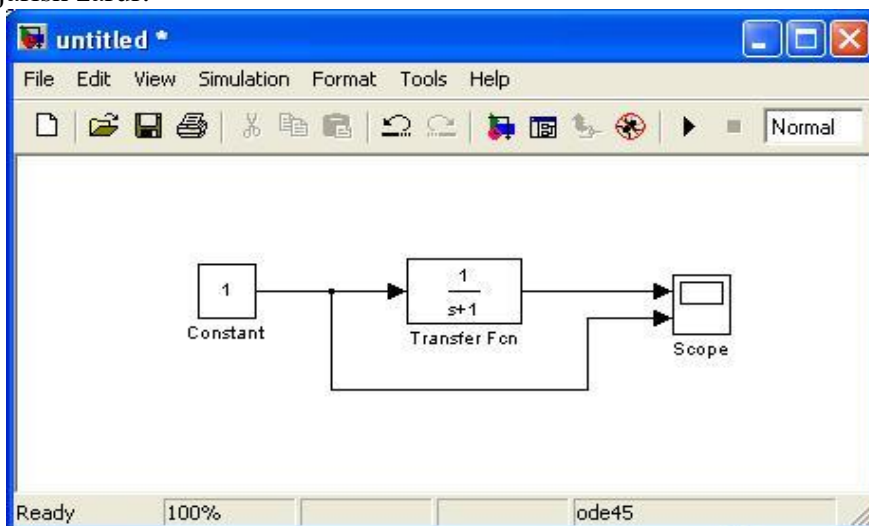
4. Agar yehtiyoji bo'lsa, dastur tomonidan o'rnatilgan parametrlarni o'zgartirish mumkin. Buning uchun kursor yordamida tanlangan blokda sichqonchanning chap tugmachasini ikki marta bosish kerak. Natijada, ushbu blok parametrlarini tahrir qilish sahifasi ochiladi. Sonli parametrlarni kiritish jarayonida butun sonlar vergul bilan yemas, balki nuqta bilan ajratiladi. O'zgartirishlar kiritilgandan so'ng sahifani OK tugmasini bosib yopiladi. 1.5- rasmda uzatish funksiyasini modellashtiruvchi blok va ushbu blok parametrlarini tahrirlovchi sahifa ko'rinishi keltirilgan.



1.5.-rasm. Uzatish funksiyasi bloki va berilgan blok parametrlarini tahrirlash.

Bu oynadagi Numerator qatoriga uzatish funksiyasini suratidagi ko'pxadni koeffitsiyentlar darajalari kamayib borish tartibida kiritiladi. Denominator qatoriga uzatish funksiyasini maxrajidagi ko'pxadni koeffitsiyentlar darajalari kamayib borish tartibida kiritiladi.

5. Kutubxonadan kerakli barcha bloklarni sxemada joylashtirgandan so'ng sxema yelementlarini bog'lashni bajarish zarur.



1.6.-rasm. Bloklar o'rtasida bog'lanish bajarilgan model.

Bloklarni bog'lash uchun kursor bilan blokning «chiqish»ini belgilash, so'ngra sichqonchaning chap tugmachasini bosgan holda chiziqni (liniyani) keyingi blok kirishiga keltirish kerak. Shundan so'nggina klavishani qo'yib yuborish mumkin. Tarmoqlanish nuqtasini hosil qilish uchun kursorni ulanish chizig'ida kerak bo'lgan tugunga olib kelish va sichqonchaning o'ng klavishasini bosgan holda chiziqni tortish zarur. Chiziqni o'chirish uchun o'chirilishi lozim bo'lgan chiziqni tanlash talab yetiladi (bloklar ustida bajarilgani kabi), so'ngra klaviaturadagi Delete klavishasini bosish lozim. 1.6- rasmda bloklar o'rtasida bog'lash amali bajarilgan model sxemasi keltrilgan.

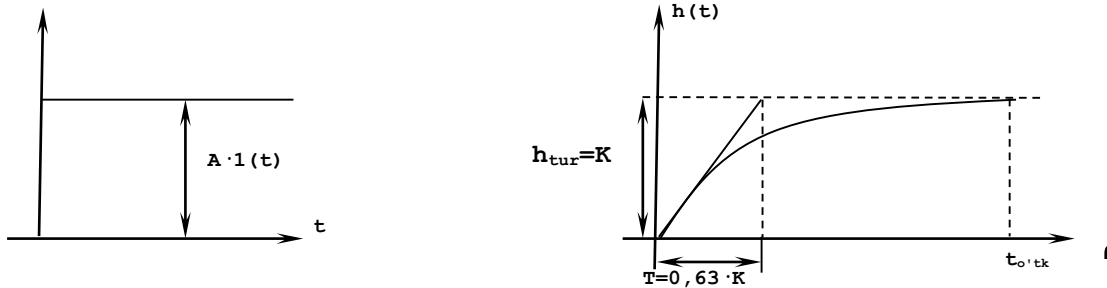
6. Hisoblash sxemasini tuzgandan so'ng uni oynadagi File/Save As... menyu punktini tanlab, hamda fayl nomi va papkani ko'rsatib, diskda fayl ko'rinishida saqlash lozim. Shuni inobatga olish kerakki, fayl nomi 32 simvoldan oshmasligi, xarfdan boshlanishi hamda kirill va maxsus simvollaridan tashkil topmagan bo'lishi kerak. Shu talablar fayl yo'li uchun ham ahamiyatli (fayl saqlanadigan papkalarga). Sxemani qayta tahrirlash jarayonlarida saqlash uchun File/Save menyu punktidan foydalanish yetarli. Simulink qism dasturini qayta ishga tushirganda sxemani yuklash kutubxona nazorat qiluvchi sahifadagi yoki MATLAB asosiy sahifasidagi File/Open menyu punkti yordamida amalga oshiriladi.

10. Dinamik sistemalarning vaqt xarakteristikalarini tadqiq yetish

Asosiy tipik kirish signallari:

- pog'onali signal (funksiya);
- impulsli signal (funksiya);
- garmonik signal (funksiya).

Sistema (zveno)larning birlik pog'onali ta'sirga bo'lgan reaksiyasiga o'tkinchi jarayon yoki o'tish funksiyasi deyiladi va $h(t)$ bilan belgilanadi.



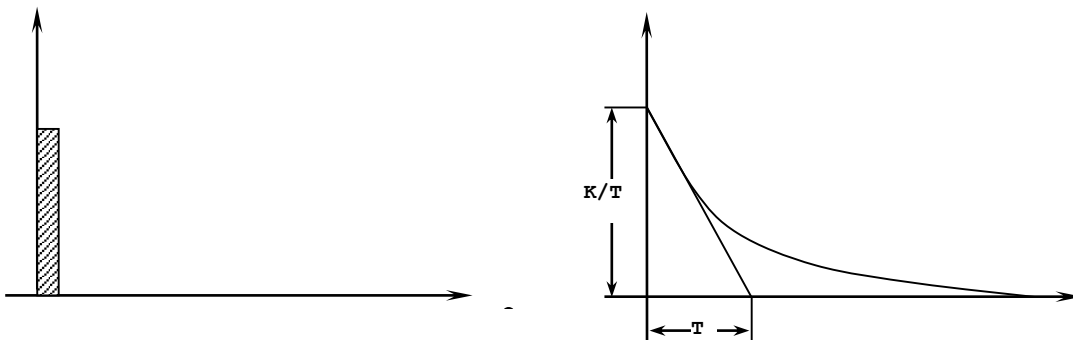
$$x = A \cdot 1(t); \quad A = \text{sonst}; \quad 1(t) = \begin{cases} 1, & \text{булса } t \geq 0 \\ 0, & \text{булса } t < 0 \end{cases} \quad L\{A \cdot 1(t)\} = A \frac{1}{p}$$

$t_{o'tk}$ – o'tkinchi jarayon davomiyligi – chiqish signali turg'unlashgunga bo'lgan vaqt.

$T = \tau$ – vaqt doimiysi.

$$\text{Bunda, } T = \tau \cdot h(t) = k(1 - 0,37) \cdot 1(t) = 0,63k.$$

Sistema (zveno)larning birlik impulsli ta'sirga bo'lgan reaksiyasi impulsli o'tkinchi jarayon yoki vazn funksiyasi deyiladi va $\omega(t)$ bilan belgilandi.



$$x(t) = A \cdot \delta(t); \quad A = \text{const};$$

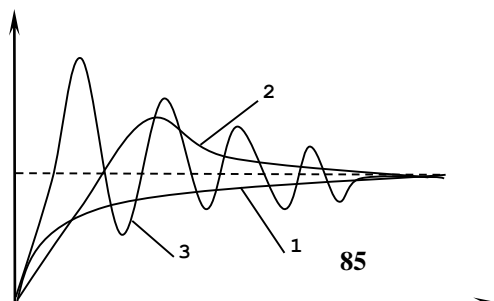
$$\delta(t) = \begin{cases} 0, & \text{булса } t \geq 0 \\ \infty, & \text{булса } t = 0 \end{cases} \quad \int_0^{\infty} \delta(t) dt = 1. \quad A \rightarrow \infty; \quad \Delta t \rightarrow 0$$

O'tkinchi va impulsli o'tkinchi funksiyalar jarayonning vaqt xarakteristikalarini hosil qiladi – bu signal kattaligi o'zgarishning vaqtga bog'liqligidir.

Sistema (zveno) larning garmonik ta'sirga bo'lgan reaksiyasi chastotaviy xarakteristika deyiladi.

O'tkinchi jarayon quyidagicha bo'lishi mumkin:

1. Monoton;
2. Aperiodik;
3. Tebranuvchan.

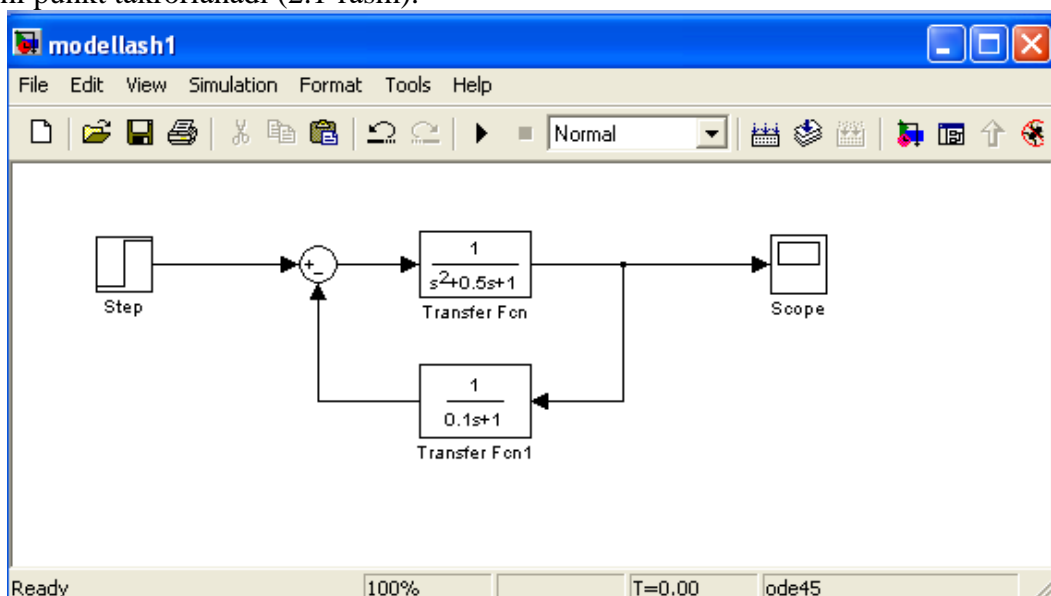


MATLAB dasturi asosiy sahifasi ochilgandan keyin Simulink qism dasturini ishga tushirish kerak. Buning uchun 1 – tajriba ishida ko'rsatilgan uchta usulning biridan foydalanamiz.

Modelning o'tkinchi xarakteristikasini olish.

1. Sistemaning birlik pog'onali ta'sirga bo'lgan reaksiyasi $h(t)$ – o'tish funksiyasini olish. Modelning kirishiga birlik pog'onali ta'sir hosil qilib beruvchi blok (Step) qo'yiladi va chiqishda shu funksiyaning grafiini ko'rsatuvchi (Scope) bloki qo'yiladi.
2. Sistemani ishga tushirish uchun Simulink sahifasi uskunalar panelidagi (Start) tugmasi bosiladi. O'tkinchi jarayon grafigini ko'rish uchun yesa Scope bloki ustiga kursor keltirilib, sichqonchanning chap tugmachasi ikki marta tez bosiladi.

Yopiq sistema o'tish funksiyasini olish uchun modelda teskari bog'lanish zanjiri amalga oshiriladi va ikkinchi punkt takrorlanadi (2.1-rasm).

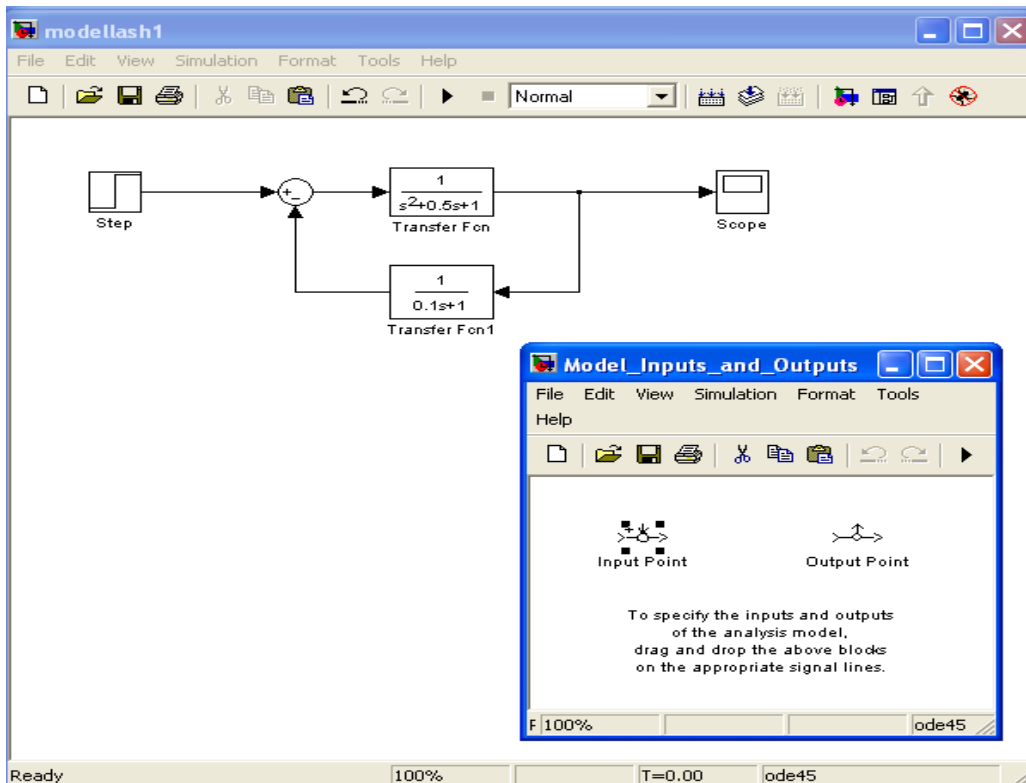


2.1-rasm.

Sistemaning vazn funksiyasini olish.

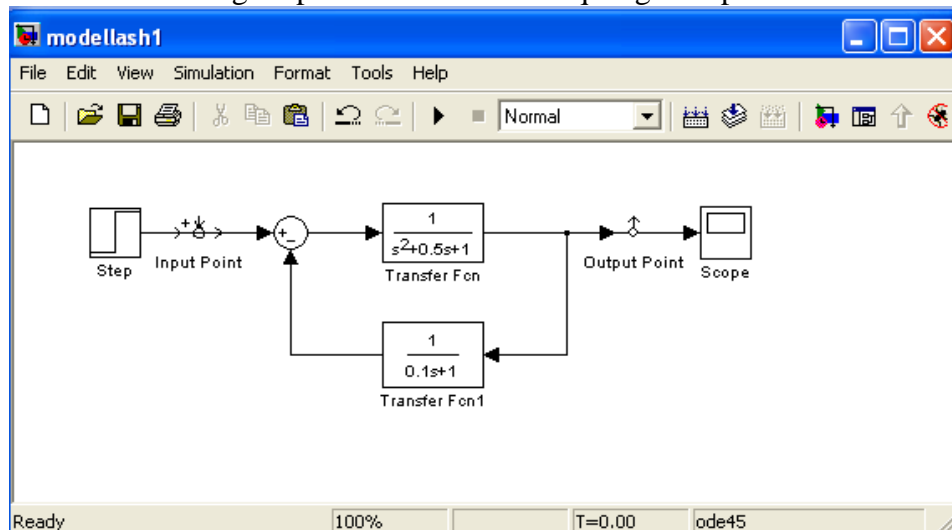
Buning uchun Simulink LTI-Viewer qism dasturini ishga tushirish lozim. Bu quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Simulink-modeli sahifasida Tools\Linear Analysis... komandasini bajarilganda Model_Inputs_and_Outputs sahifasi hamda Simulink LTI-Viewer bo'sh sahifasi ochiladi (2.2-rasm).



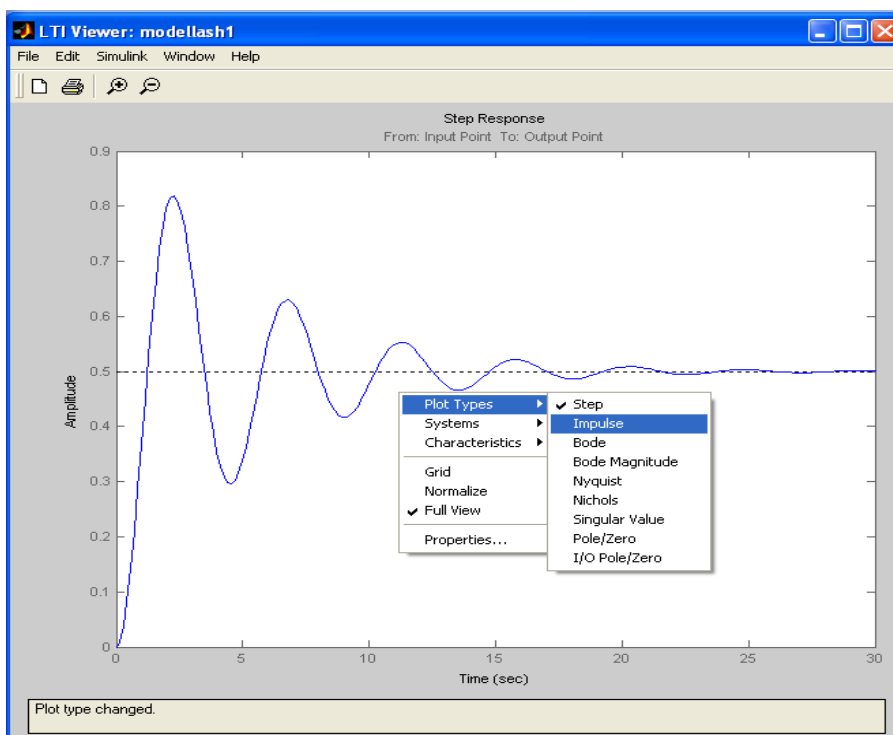
2.2-rasm. Model_Inputs_and_Outputs sahifasi.

2. Sistema kirishiga Input Point bloki va chiqishiga Output Point blokini o'rnatiladi (2.3-rasm).



2.3-rasm. Input Point bloki va Output Point bloki o'rnatilgan model.

3. LTI Viewer sahifasida Simulink\Get Linearized Model komandasi bajariladi.



2.4-rasm.. LTI Viewer sahifasi.

Bunda yekranda sistemaning birlik pogonali signalga bulgan reaksiyasi $h(t)$ -xarakteristika hosil buladi. Sitemaning vazn funksiyasini chikarish uchun LTI Viewer sahifasida sichqonchanning chap klavishasini bosiladi unda xarakteristikani uzgartirish darchasi paydo buladi. U yerdan Impulse punkti tanlaniladi (2.4-rasm).

NAZORAT SAVOLLARI

1. Uzatish funksiyasini hamda nollari va qutblarini aniqlang.
2. Uzatish funksiyasini fizik amalga oshirish shartini ko'rsating.
3. Ketma-ket, parallel va teskari bog'langan zvenolarning uzatish funksiyasini hisoblash formulalarini keltiring.
4. Tugunlarni va summatorni yelementlararo ko'chirish qoidalari.
Berk sistema uzatish funksiyasi va xatolik signalini hisoblash formulalarini keltiring va ta'rif baring..

6 - ma'ruza.

SCADA sistemasi. SCADA sistemalari to'g'risida umumiy ma'lumot.

Reja:

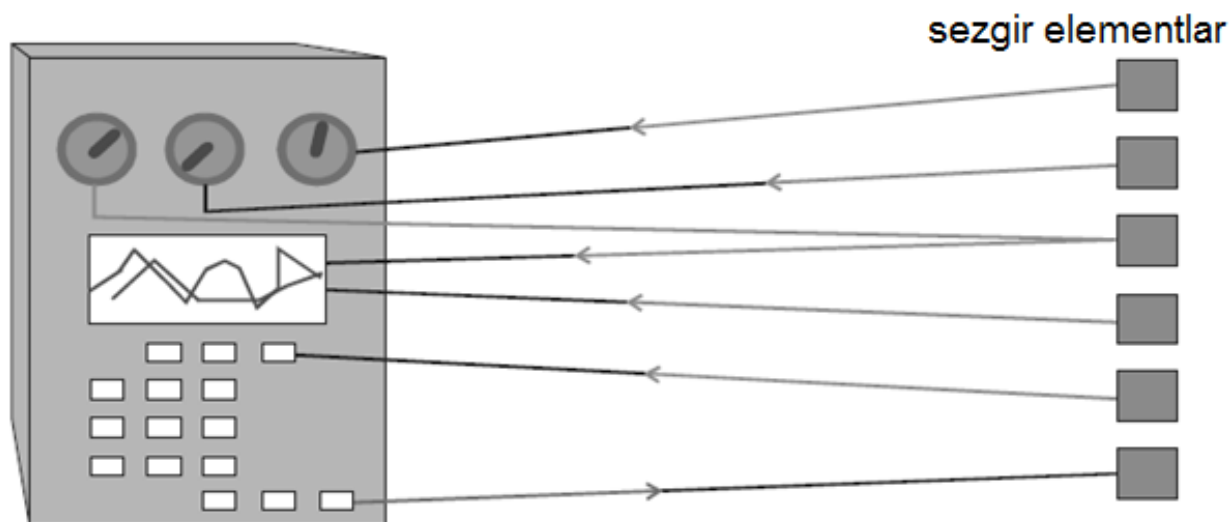
1. SCADA ning qisqacha tarixi.
2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari
3. SCADA texnik ta'minoti
4. SCADA dasturiy ta'minoti
5. SCADA va mahalliy tarmoq
6. SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish.
7. Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)
8. Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolyor (DMK yoki PLC)
9. Boshqaruv protsessori (yoki CPU)

1. SCADA ning qisqacha tarixi

Ushbu qo'llanma SCADA tizimlarining asosiy tushunchalari va amaliy masalalarini atroflicha o'rganish uchun mo'ljallangan. Asosiy e'tibor SCADA tizimlarining amaliy jihatlariga qaratilgan. Qo'llanmada formula va tavsilotlar asosiy tushuncha va ta'riflardan keltirib chiqarilgan.

Bu bobda SCADA sohasida ishlatiladigan asosiy tamoyillar va terminlar bilan tanishtiriladi. Qo'llanmada asosiy fanlarning qisqacha maznuni ham yoritilgan.

SCADA (supervisory control and data acquisition – nazorat qilish va ma'lumot olish) dastlab ham nazorat tizimlari hisoblangan. Birinchi SCADA tizimlari o'lchash asboblari panellari, chiroqlar va tasmali ovoz yozish sxemalari orqali ma'lumot olish uchun foydalanilgan. Bunda operator turli nazorat tugmalari orqali qo'lda nazorat qilgan. Ushbu qurilmalar zavodlar, korxonalar va elektr ishlab chiqarish stansiyalarida ma'lumot olish hamda nazorat qilish uchun qo'llanilgan va hamon qo'llanmoqda. Quyidagi rasmda panel tizimi uchun sezgir element tasvirlangan.



1.1-rasm. 4-20 mA yoki kuchlanishga mo'ljallangan panel uchun sezgir elementlar.

Sezgir element SCADA tizimi panellari uchun quyidagi afzalliklarga ega:

- U oddiy hamda hech qanday CPU, RAM, ROM va boshqa dasturiy ta'minotlar zarur emas.
- Sezgir elementlar bevosita paneldagi o'lchash asboblari, chiroqlar va kalitlar bilan bog'langan.
- Unda tugma yoki indekatorlardek oddiy qurilmalarni kiritish oson va arzonidir (ko'p hollarda).

Sezgir element tizimlari uchun to'g'ri panelning noqulayliklari quyidagicha:

- Yuzlab sezgir elementlar o'rnatilgandan keyin noqulay sim o'ramlari paydo bo'ladi
- Ma'lumotlar turi va miqdori minimal va elementardir
- Tizim rivojlantirilgan sari qo'shimcha sezgir elementlarni o'rnatish qiyinlashadi
- Tizimni qayta konfiguratsiya qilish nihoyatda qiyindir

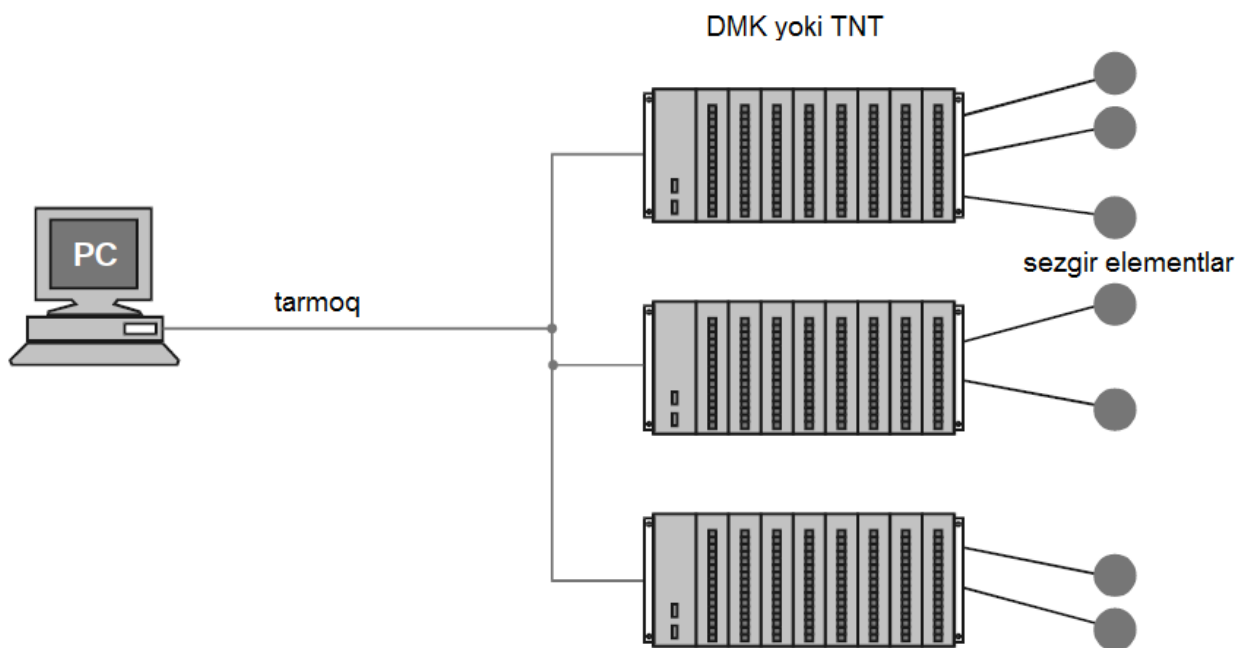
- Real ma'lumotlar yordamida simulyatsiya qilishning imkoni yo'q
- Ma'lumotlar omborini boshqarish qiyindir
- Sistema o'chganda ma'lumotlar monitoringi yoki ogohlantirish signallari bo'lmaydi
- O'lchash natijalari va tavsilotlarini 24 soat davomida uzluksiz nazorat qilishga to'g'ri keladi

2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

Zamonaviy ishlab chiqarish va sanoatlashgan jarayonlarda, tog'-kon sanoatida, xalq xo'jaligi va maishiy xizmat sohasida, dam olish va xavfsizlik masalalarida telemetriya ko'pincha uzoq masofada joylashgan uskunalar va tizimlarni bir-biri bilab bog'lash uchun zarurdir. Bu masofa bir metrdan minglab kilometrgacha bo'lishi mumkin. Telemetriya– buyruqlar va dasturlarni yuborish uchun ishlatiladi va monitoring qilingan ma'lumotni olis masofalardan qabul qilib oladi.

SCADA – telemetriya kombinatsiyalari va ma'lumot olishni anglatadi. SCADA barcha to'plangan ma'lumotlarni o'z ichiga olib, ularni markaziy saytga yuboradi hamda zaruriy tahlil va nazoratni amalga oshiradi, so'ngra ma'lumotlar bir necha operator ekranlari yoki displeylarida namoyon bo'ladi. Zaruriy nazorat signallari keyin jarayonga uzatiladi.

Ma'lumotlarni to'plash, ularni mantiqiy tahlil qilish dastlabki kunlardananoq sanoat tizimlari va nazorat qilishda qo'llanilgan. Shu jumladan, CPU va bir qator elektron qurilmalar kirib kelishi bilan ishlab chiqaruvchilar mantiqiy elementlarda raqamli elektronikani qo'lashdi. PLC yoki DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) sanoatda hali hamon keng qo'llaniladigan nazorat tizimlaridan biridir. Zavod va korxonalarda nazorat qilish va tekshirish uskunalari rivojlanishi bilan PLC lar bir necha qismlarga bo'linib, bu tizimlar yanada aqilliroq va kichikroq o'lchaga ega bo'ldi. PLC (programmable logic controller yoki DMK–dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) va DCS (distributed control systems yoki TNT–taqsimlangan nazorat tizimi) quyida ko'rsatilgandek foydalaniladi.



1.2-rasm. Kompyuterning DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolleri) va TNT (taqsimlangan nazorat tizimi) tarmoq va sezgir elementlari bilan.

PLC / DCS SCADA tizimi afzalliklari:

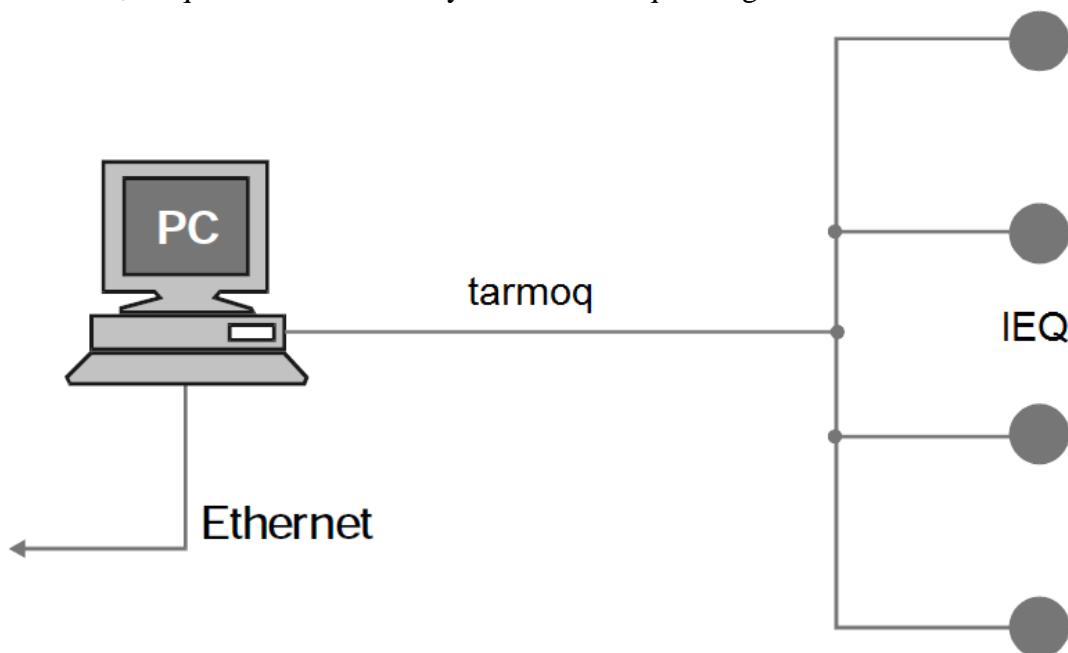
- kompyuter yozib olib va ulkan miqdordagi ma'lumotlarni saqlashi mumkin
- foydalanuvchi talab qilgan ma'lumotlar istalgan tarzda ko'rsatilishi mumkin
- keng maydondagi minglab sezgir elementlar tizimiga ulanishi mumkin
- operator tizimiga real ma'lumotlar kiritishi mumkin
- Ko'plab ma'lumotlar RTU lardan to'planiladi
- ma'lumotlarni nafaqat saytda, balki istalgan joydan ko'rish mumkin

Kamchiliklari:

- Tizim sezgir element panellari uchun murakkabroqdir

- Bunday turli boshqarish usullariga ega bo'lgan tizim tahlilchilar va dasturchilarni talab qiladi
- Minglab sezgir elementlar bo'lishi bilan ko'plab simlarni taqsimlashga to'g'ri keladi
- Operator faqat PLC ni ko'rishi mumkin

Bugungi kunda kichikroq va aqilliroq bo'lgan sistemalarga talab o'smoqda va sezgir elementlar DMK va TNT ning ma'lumotlari bilan ta'minlanmoqda. Bu qurilmalar IED (intelligent electronic devices) yoki IEQ (intelektual elektron qurilma) deyiladi. IED lar Profibus, Devicenet yoki Foundation Fieldbus kabi aloqa kanallari bilan kompyuterga bog'lanadi. Ushbu qurilmalar ma'lumot olish, boshqa qurilmalar bilan muloqot o'rnatish hamda dasturning umumiy qismi bilan ishlash uchun yetarli intellektga egadir. Bunday aqilli sezgir elementlarning har biri bortlarida qo'shimcha bir necha qo'shimcha sezgir elementlarga ega. Odatda, IED analog kirish sezgir elementini, analog chiqishni, PID nazoratini, aloqa tizimini va dasturiy xotirani bitta qurilmaga birlashtiradi.



1.3-rasm. IEQ (intelektual elektron qurilma)dan tarmoqda foydalanuvchi kompyuter.

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning qulayliklari quyidagilar:

- Uzatish simlari tejaladi
- Operator sezgir element qatlamini ko'ra olishi mumkin
- Qurilma haqidagi istalgan ma'lumot olinishi mumkin ya'ni u o'rnatilgan tartib raqami, model raqamlari hamda kim tomonidan berilganligi
- Barcha qurilmalarni ulash va o'rnatish, shuningdek, sozlash hamda qayta joylashtirish osondir
- Ma'lumot olish tizimlari uchun kichikroq qurilmalar kamroq jismoniy mehnatni talab qiladi

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning noqulayliklari quyidagilar:

- Murakkab tizimlar malakali ishchi-xodimlarni talab qiladi
- Sezgir elementlarning narxi qimmatdir (ammo ularning o'rnini PLC lar to'ldiradi)
- IED lar aloqa tizimlariga ko'proq tayanadi

3. SCADA texnik ta'minoti

SCADA tizimi RTU (remote terminal units) masofaviy terminal uskunalaridan iborat bo'lib, ma'lumotlarni yig'ish va ularni aloqa tizimi hisoblangan master stansiya qaytarishni ta'minlaydi. Master stansiya olingan ma'lumotlarni ko'rsatadi va operator uchun masofadan boshqarishni amalga oshirishga imkon beradi.

Zavodni boshqarish va jarayonni optimallashtirish uchun ma'lumotlar aniq va o'z vaqtida bo'lishi kerak. Boshqa afzalliklari tejamkorlik, samaradorlik va eng muhimi xavfsiz boshqarishdan iborat. Bunday natijalar avtomatlashtirilmagan tizimlar bilan taqqoslaganda kam xarajatlidir.

SCADA tizimlarini yanada komplekslashtirishning muhim 5 xil darajasi yoki ierarxiyasi mavjud:

- Yo'nalish darajasi asbobsozlik va nazorat qilish qurilmalari

- Safarbar etilgan terminallar va RTU lar
- Aloqa tizimi
- Master stantsiyani (lar)
- Tijorat ma'lumotlarni ishlab chiqish bo'limining kompyuter tizimi

RTU interfeysning har bir chekka qismida yo'nalish analogi va raqamli sezgir element bilan ta'minlangan.

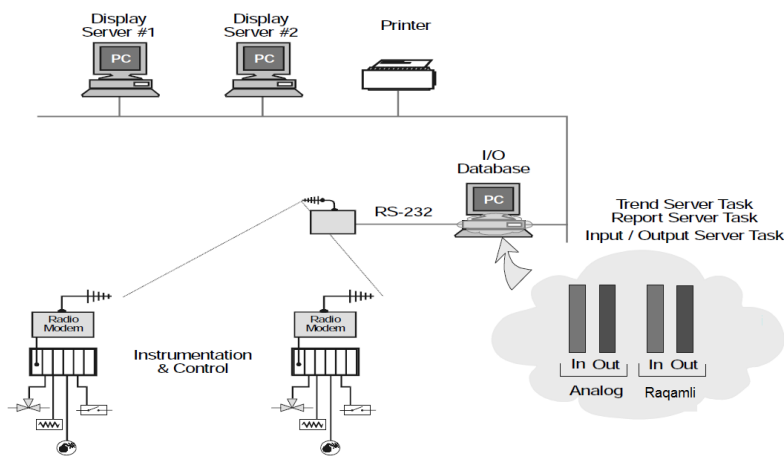
Aloqa tizimlari master stansiya va masofaviy maydon o'rtasidagi muloqot uchun yo'lak vazifasini bajaradi. Bu aloqa tizimi simli, optik tolali, radio to'lqinli, telefon liniyasi, mikroto'lqinli va hatto sun'iy yo'ldoshli bo'lishi mumkin. Muayyan protokollar va xatoliklarni aniqlash ma'lumotlarni samarali va optimal uzatish uchun foydalaniladi.

Master stantsiya ma'lumotlarni turli RTU lardan yig'adi va odatda, u ma'lumotlarni ko'rsatish hamda masofaviy nazorat uchun operator interfeysi bilan ta'minlangan. Ulkan telemetriya sistemalarida, Sub-masterlar ma'lumotlarni bir-biridan olis masofadan master stantsiyaga qaytarilgani kabi to'playdi.

4. SCADA dasturiy ta'minoti

SCADA tizimlarining dasturiy ta'minoti ikki guruhga bo'linadi: mulikiy va ochiq. Korxonalar o'zlarining texnik ta'minotini ma'lum qilish uchun mulikiy dasturiy ta'minotini rivojlantiryapti. Bunday tizimlar "o'zgarish kaliti" sifatida sotiladi. Ushbu tizim bilan asosiy muammo shundaki, tizimni yetkazib beruvchiga o'ta ishoniladi. Ochiq dasturiy ta'minot tizimlari sistemaning qobiliyati orqali mashhulik keltirgan. Sistema qobiliyati ba'zi tizimlarda turli xil ishlab chiqarish asboblarni bir-biri bilan bog'laydi.

SCADA tizimlari uchun dasturlar bozorida ochiq dasturiy paketlarning faqat ikki turi mavjud: Citect va Wonderware. Ba'zi paketlar bugungi kunda SCADA tizimi doirasida integratsiyalashgan boshqarishni o'z ichiga oladi. SCADA tizimining umumiy komponentlari quyidagi diagrammada ko'rsatilgan.



1.4-rasm. Oddiy SCADA sistemasi.

SCADA dasturiy ta'minot asosiy xususiyatlari quyidagilar:

- Foydalanuvchi interfeysi
- Grafik tasvirlar
- Signallar
- Yo'nalishlar
- RTU (va PLC) interfeysi
- O'lchov birligi
- Ma'lumotlarga kirish
- Ma'lumotlar bazasi
- Tarmoq
- Xatolikka bardoshlilik
- Mijoz /taqsimlangan jarayon serveri

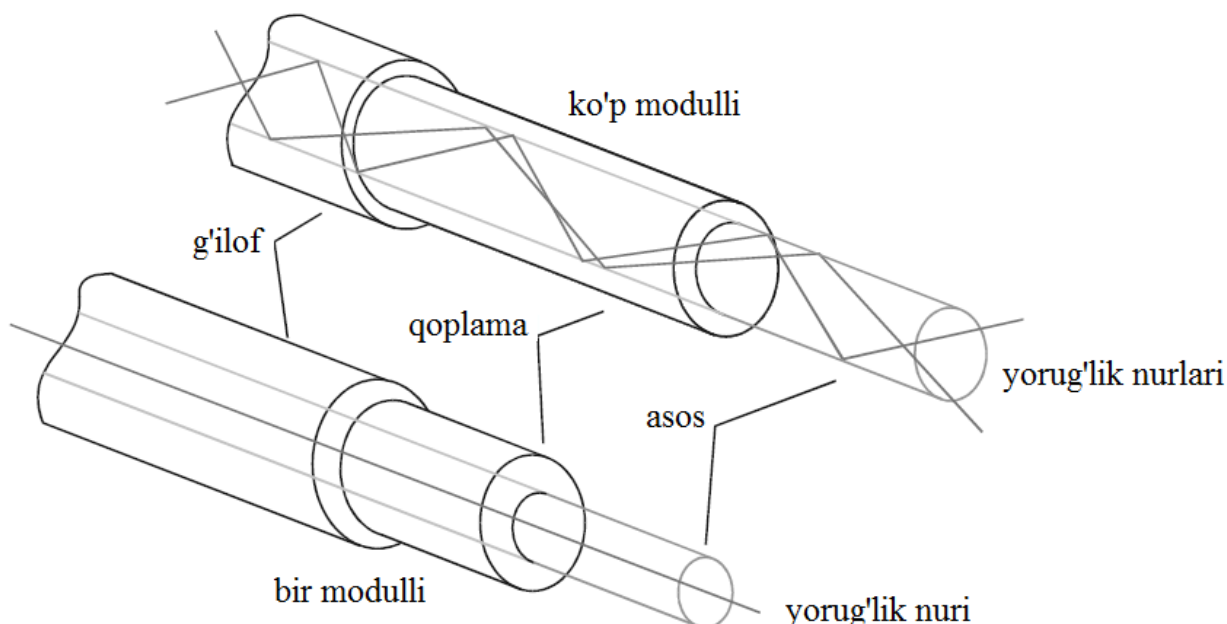
SCADA uchun aloqa yo'li

Garchi, IED tizimlar uchun kompyuterda foydalaniladigan simlar miqdori kamaytirilgan bo'lsada, odatda, umumiy SCADA tizimlarida ko'plab simlar mavjud. Bu simlar asosiy muammo bo'lgan elektr shovqinli ko'plab muammolarni keltirib chiqaradi.

Qo'shimcha signal va shovqinlar muloqot tizimi ma'lumotlarini loyihalash va o'rnatish hamda elektr signallarini bartaraf etish uchun muhim omildir. Shovqin tasodifiy hosil bo'luvchi nomaqbul signal (yoki to'sqinlik signali) va haqiqiy signal sifatida ta'riflanadi. Bunday shovqinlar simlar va kabellarning ichida har xil usullarda hosil bo'ladi. Tizimning boshidan kamroq shovqinga ega bo'lishi dizaynerning salohiyatiga bog'liq. SCADA tizimlari tabiatan shovqinga moyil bo'lganligi uchun odatda ularda kichik kuchlanish foydalaniladi.

Deyarli barcha tizimlarda burama qatlamli himoyalangan cat5 simlari eng ko'p qo'llaniladi. Yaxshi simlardan foydalanish va to'g'ri o'rnatish usullari orqali tizimda shovqin bo'lmasligiga kafolat beradi.

Optik tolali kabellar kam shovqinliligi uchun tobora keng qo'llanmoqda. Bugungi kunda ba'zi sanoat maydonlarida plastik tolali kabellar keng qo'llangan bo'lsada, optik tolali kabellar tobora keng miqyosda ishlatilmoqda.



1.5-rasm. Optik tolali kabellar.

Kelajakda ma'lumotlar almashinish radio to'lqinlar, optik tolali kabellar va ba'zi ko'z ilg'amas sistemalar o'rtasida amalga oshiriladi. Simlar elektronikaning quvvat talabini va quvvat bilan ta'minlanish darajasini minimal ko'rsatkichga yetkazib, hatto quvvat uchun talabni ham kamaytiradi.

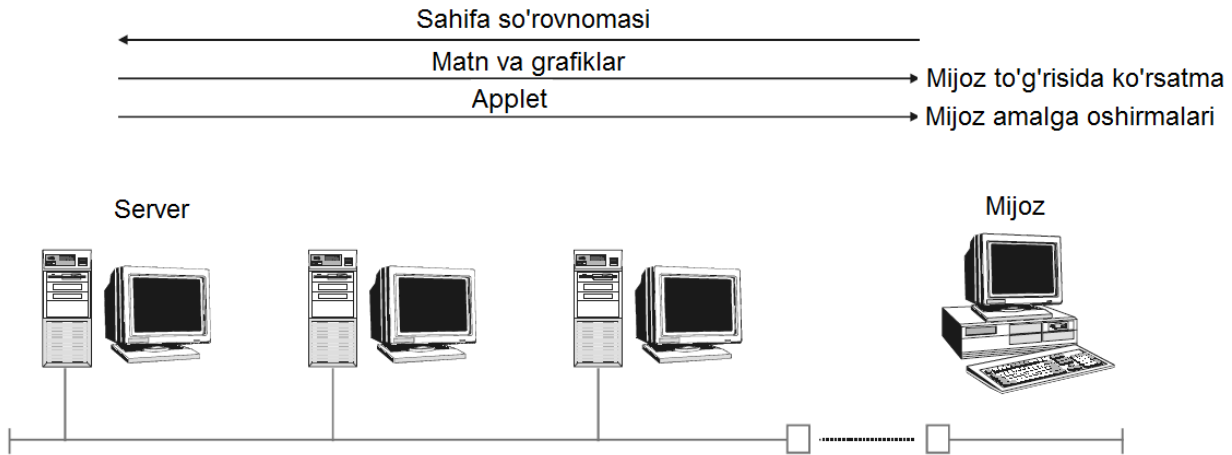
5. SCADA va mahalliy tarmoq

Mahalliy tarmoq (MT yoki LAN) barcha ma'lumotlar va resurslarni o'zaro almashinishini ta'minlaydi. SCADA tarmog'ida ma'lumot almashinishi uchun barcha tugunlarni faollashtirish va ular oraliq uzatkichlar orqali o'zaro ulangan bo'lishi kerak. Ulanish usullari tarmoq texnologiyasida o'rganiladi. Tugunlarni taqsimlash uchun oraliq uzatkichlar kerak, chunki bu yo'l bilan orqali ma'lumotlarni belgilangan jo'natuvchiga xalaqitlarsiz o'tishiga imkon beradi.

LAN – kompyuterlar, fayl-serverlari, terminallar, ish stantsiyalari, hamda boshqa intellektual asbob-uskunalar o'rtasidagi muloqot yo'lagidir va u orqali qurilmalar va ko'rsatkichlardan ma'lumot olinadi. LAN tarmoqdagi butun stantsiya o'rtasida to'liq bog'lanishni o'rnatib, bir necha foydalanuvchiga qurilmalar uchun ma'lumot taqsimlashga imkon beradi. Odatda, LAN mahalliy guruh binolarida joylashgan xususiy egalari tomonidan boshqariladi va egalik qilinadi.

Bugungi kunda Ethernet arzonligi va foydalanishga osonligi uchun LAN (mahalliy tarmoq) keng qo'llaniladi. LAN ga SCADA tarmog'ining bog'lanishi uchun tizimga kirish huquqi kompaniya tomonidan beriladigan to'g'ri dasturiy ta'mimot va uning ruxsatnomasi zarur. Axborot ma'lumotlar

omboriga to'langandan buyon foydalanuvchi barcha ma'lumotlarni o'qishi kamaydi. Muammoli jihatlardan biri albatta xavfsizlik masalasidir, ammo uni hal qilsa bo'ladi.



1.6-rasm. SCADA sistemasida ma'lumotlarni Ethernet tarmog'i orqali yuborish.

1.7 SCADA tizimlarida modemdan foydalanish



1.7-rasm. Kompyuterdan RTU ga modemdan foydalanish.

SCADA tizimlarida masofaviy boshqarishni ta'minlash uchun RTU (masofaviy terminal uskunalari (PLC, DCS yoki IED) joylashtirilgan. Bunday masofalar bir necha o'n metrdan minglab kilometrgacha bo'lishi mumkin. Eng maqbul yo'l uzoq masofalarda RTU bilan telefon dialup liniyasi orqali muloqotni o'rnatishdir. Bunday tizimlarni qurish uchun kompyuter, ikkita dialup modem va RTU (COM portga ega bo'lgan RTU) kerak. Modemlar avtomatik javob berish reejimiga o'tkaziladi hamda RTU va kompyuter o'zaro bog'lanadi. Buning uchun dasturiy ta'minot RTU ishlab chiqaruvchilari tomonidan foydalanish uchun tayyor holda ishlab chiqariladi. Bunday modemlarni mahalliy kompyuter rastalaridan sotib olish mumkin.

Chiziqli modemlar RTU larni tarmoqqa simlar jufti orqali bo'g'lash uchun qo'llaniladi. Ushbu tizimlar odatda qisqa (1 kilometrgacha) va muloqo kanalli FSK (frequency shift keying) bo'ladi. Chiziqli modemlar RS-232 yoki RS-485 aloqa tizimlari amaliy bo'lmaganda, RTU lar bilan muloqot o'rnatish uchun foydalaniladi. Bunday tizimlarda to'liq tezligi kichik bo'ladi, 1200 dan 9600 bit/s.

1.8 Kompyuter saytlar va muammoni bartaraf etish

Agar kompyuter va RTU lar haqida kerakli ma'lumotga ega bo'linsa, ular uzoq vaqt davomida muammosiz xizmat qiladi. Ushbu texnik vazifalar kundalik, haftalik, oylik yoki yillik tekshiruvlarni o'z ichiga oladi. Agar texnik xizmat ko'rsatish zarur bo'lsa, texnik yoki muhandis muntazam ravishda quyidagi uskunalarini nazorat qilish kerak bo'ladi:

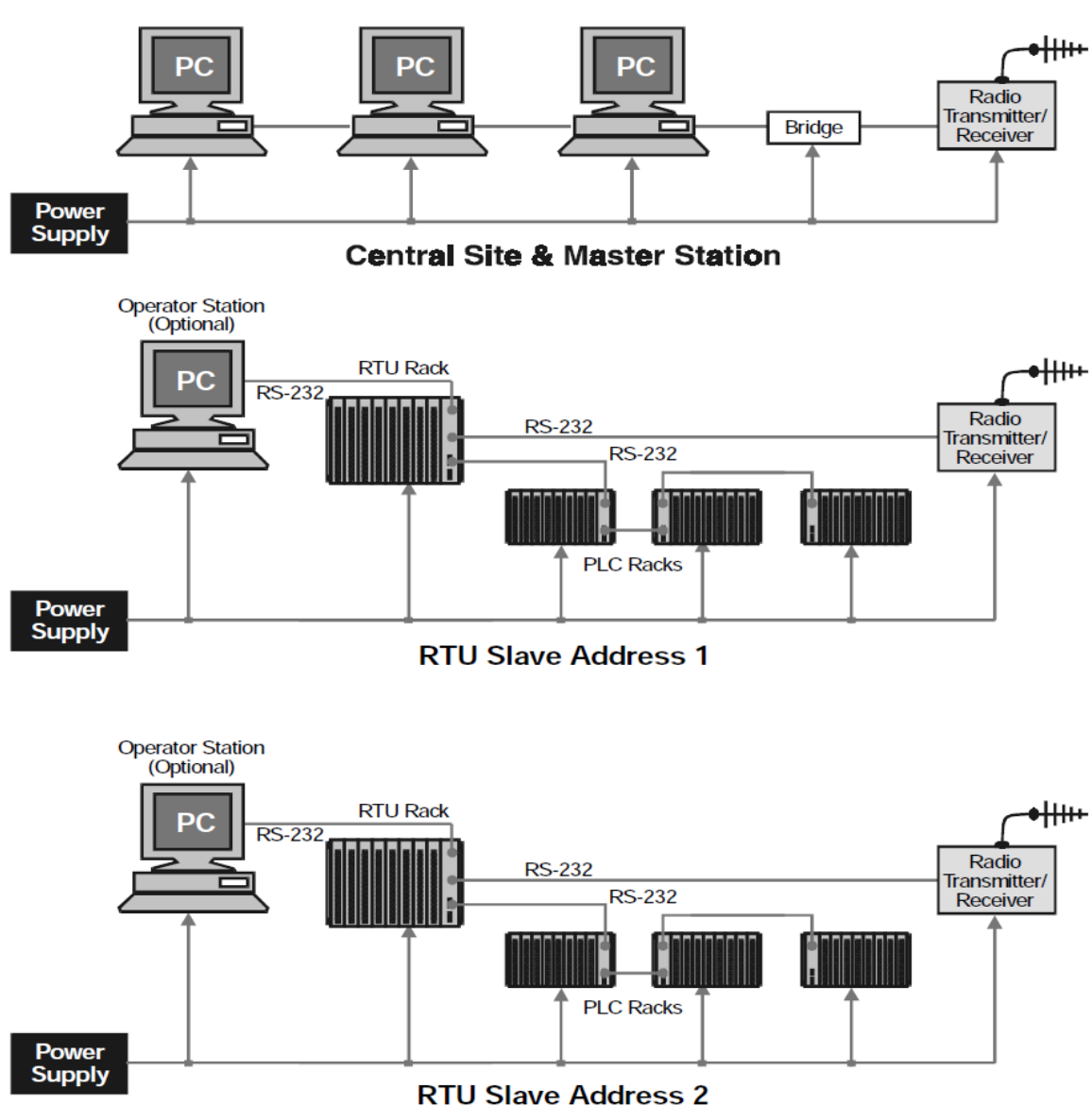
- RTU va butlovchi modullar
- Analog kirish modullari
- Raqamli kirish moduli
- RTU dan PLC uchun interfeys (RS-232 / RS-485)
- Xususiy kabellar
- O'zgartirilgan telefon liniyasi
- Analog yoki raqamli ma'lumotlar to'plamlari
- Master saytlar
- Markaziy sayt

- Operator stansiyasi va dasturiy ta'minot

Elektron tizimlarga texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlashda ikki asosiy qoida quyida keltirilgan:

- Agar u sinsa, uni tuzatib bo'lmaydi
- Zararsizlantirish

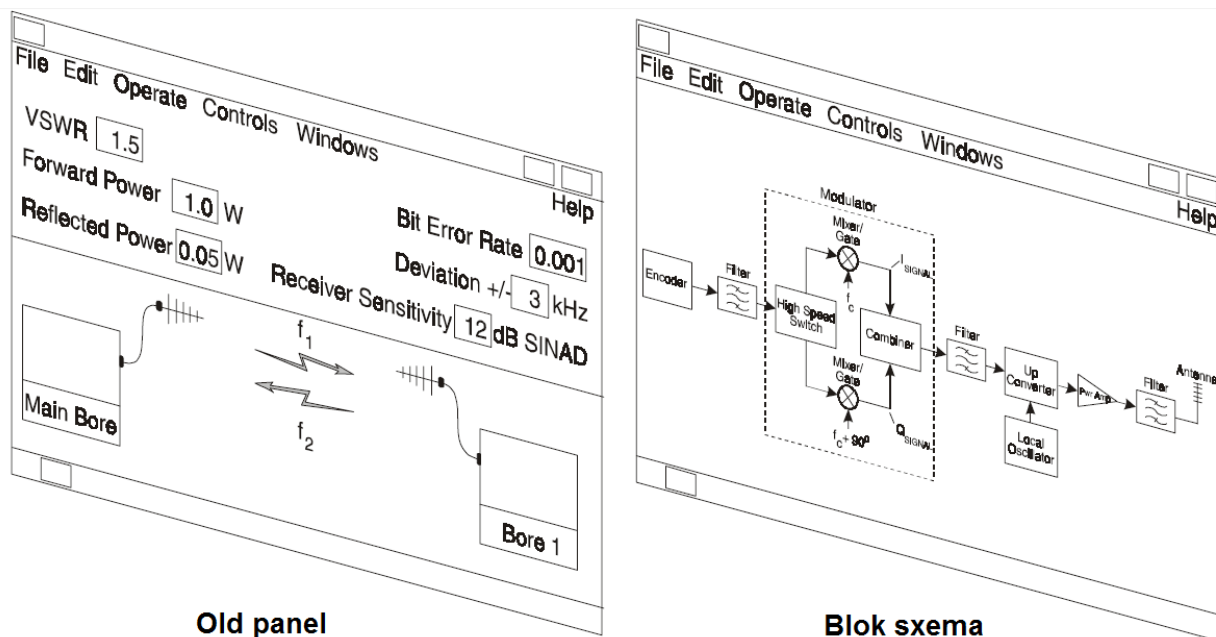
Texniklar va muhandislar biroz chang dastgohlarni tozalashga qaraganda ko'proq muammolarga sababchi bo'ladi. Buning uchun 0,1 dB dan ortiq radio to'lqinlarning tashqi kuchlanishi va jarayondagi sarflangan kuchlanish zarur.



1.8-rasm. SCADA sistemasida komponentlarga texnik xizmat ko'rsatish.

Tizimni amalga oshirish

SCADA tizimlarini dastlabki rejalashtirish va loyihalashtirishda, yangi infratuzilma va kommunikatsiya obektlarini barpo etishning xarajatlaridan qochish maqsadida yangi SCADA tizimlari integratsiya qilish kerak bo'ladi. Ushbu jarayon LAN (mahalliy tarmoqlar, mobil aloqa uchun foydalaniladigan xususiy telefon tizimlari yoki radio tizimlar orqali amalga oshirilishi mumkin. SCADA tizimlari va muhandislik tizimlari orasidagi aloqa tarmog'I bir-biriga xalaqit bermasligi lozim.



Old panel

Blok sxema

1.9-rasm. SCADA dasturiy ta'minoti old panel oynasi va uning blok sxemasi.

Agar yangi tizim joriy etilsa, sistema sifatlarini ko'rib chiqish kerak. Chunki hech qaysi kompaniya cheksiz bujetda ega emas. Yuqori iqtisodiy holatga qarshilik hamda yaxlit talablar loyiha oxirida maqbul ish tizimini tashkil etish uchun muhim ahamiyatga ega. Aloqa tizimlari istiqbollari va uskunalar ishonchliligi sistemani ishga tushirishda muhim ahamiyatga ega.

Barcha yuqorida ta'kidlangan omillar ushbu kitobda batafsil muhokama qilinadi. Ular orqali o'rganuvchi tizimli yondashuv yordamida o'rnatilgan sanoat muhiti uchun mos bo'lgan loyihalash, o'rnatish, texnik xizmat ko'rsarish hamda telemetriya xususiyatlari va tizimlari haqida ma'lumot olish mumkin.

6. SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish.

Ushbu bob telemetriya tizimi tushunchasi va telemetriya tizimlari asoslarini tekshiradi. Bu o'quv qo'llanmada SCADA atamasi, taqsimlangan nazorat tizimlari (TNT), dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar (DMK), aqlli qurilma tushunchalari keltirilgan.

Bob quyidagi bo'limlarga bo'lingan:

- SCADA atmalariga ta'riflar, TNT, DMK va aqlli qurilmalar
- Masofaviy terminal birligi (MTB) tuzilishi
- DMK larni MTB lardan foydalanishi
- Boshqaruv sayti/stansiya tizimi ustasi
- Tizim ishonchliligi va imkoniyati
- Aloqa arxitekturasi va falsafasi
- Stansiyaning konfiguratsiyasidagi umumiy xulosalar

Keyingi boblarda, bunday master stansiyaning dasturiy ta'minoti, aloqa protokollari va ularning manbalarini hamda SCADA tizimi bo'limlarini boshqa muhim masalalar sifatida o'rganiladi. Avvalgi bobda muhokama qilinganidek, telemetriya so'zi – muloqot tili oqrali bir markaziy nazorat stantsiyasiga masofadan o'lchab ma'lumotlar uzatish ma'nosini anglatadi. Bu o'lchov ma'lumotlar odatda real vaqt rejimida to'plangan (lekin real vaqt rejimida o'tkazilmaydi) bo'ladi. SCADA atamasi, TNT, DMK va aqlli qurilma telemetriya tushunchasining barcha ilovalarida mujassamlashgan.

SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish

SCADA tizimi

SCADA tizimi RTU (remote terminal units) masofaviy 97ignalli uskunalaridan iborat bo'lib, ma'lumotlarni yig'ish va ularni aloqa tizimi master stansiyaga qaytarishni ta'minlaydi. Master stansiya olingan ma'lumotlarni ko'rsatadi va operator uchun masofadan boshqarishni amalga oshirishga imkon beradi.

Zavodni boshqarish va jarayonni optimallashtirish uchun ma'lumotlar aniq va o'z vaqtida bo'lishi kerak. Boshqa afzalliklari tejamkorlik, samaradorlik va eng muhimi xavfsiz boshqarishdan iborat. Bunday natijalar avtomatlashtirilmagan tizimlar bilan taqqoslaganda kam xarajatlidir.

SCADA tizimlari va jarayon nazorat tizimi tushunchalari o'rtasida yaqqol bog'liqlik mavjud emas. SCADA tizimlari jarayonni masofadan boshqarish xususiyatiga ega. Qurilma qancha masofadan boshqara oladi degan muqarrar savol tug'iladi. Odatda, ushbu qurilmalar boshqaruv joyidan to nazorat joyigacha to'g'ridan-to'g'ri sim orqali masofadan nazorat qilib turiladi (ya'ni aloqa liniyasi tizimning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi).

SCADA mvaffaqiyatli o'rnatilishi uchun ishonchli va isbotlangan tizimdan foydalanishga bog'liq va barcha ishchi xodimlar yetarli va zarur bilimga ega bo'lishlari shart. SCADA tizimi tarixida muvaffaqiyatsizlar ham mavjud bo'lib, bunlar tizimdagi nomuvofiq komponentlari joylashtirilganligi, turli qismlarni yetishmasligi, murakkab keraksiz integratsiyasini hisobiga ishonchsiz qurilma va dasturiy ta'minotning mavjudligi bo'lgan. Bugungi kunda qurilma ishonchliligi muammosi kamroqdir, lekin murakkab dasturlaning rivojlanishi yangi muammolarni keltirib chiqaradi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, ko'p operatorlar SCADA tizimini bir maromda ishlashi RTU larni, aloqa darajasi va markaziy stansiyasini (barchasi SCADA tizimi tarkibiga kiradi) shuningdek, foydalaniladigan qurilmalarni (97ignallin va nazorat qilish qurilmalari) ishlashi bilan bog'liq. Bu qurilmalar o'quv qo'llanmada keltirilgan SCADA tizimining texnik vositalariga bo'g'liq bo'lsada, ular haqida ko'p muhokama qilinmaydi. Quyida SCADA tizimining umumiy diagrammasini ko'rib chiqamiz.

SCADA tizimlarini yanada komplekslashtirishning muhim 5 xil darajasi yoki ierarxiyasi mavjud:

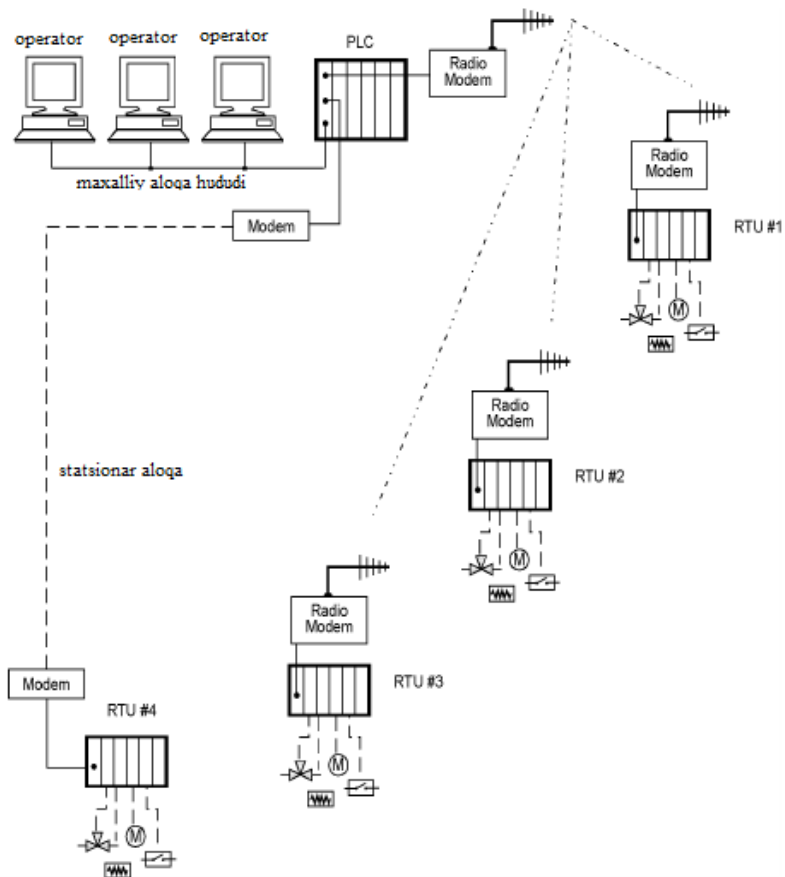
- Yo'nalish darajasi asbobsozlik va nazorat qilish qurilmalari
- Safarbar etilgan terminallar va RTU lar
- Aloqa tizimi
- Master stantsiyani (lar)
- Tijorat ma'lumotlarni ishlab chiqish bo'limining kompyuter tizimi

RTU interfeysning har bir chekka qismida yo'nalish analogi va raqamli sezgir element bilan ta'minlangan.

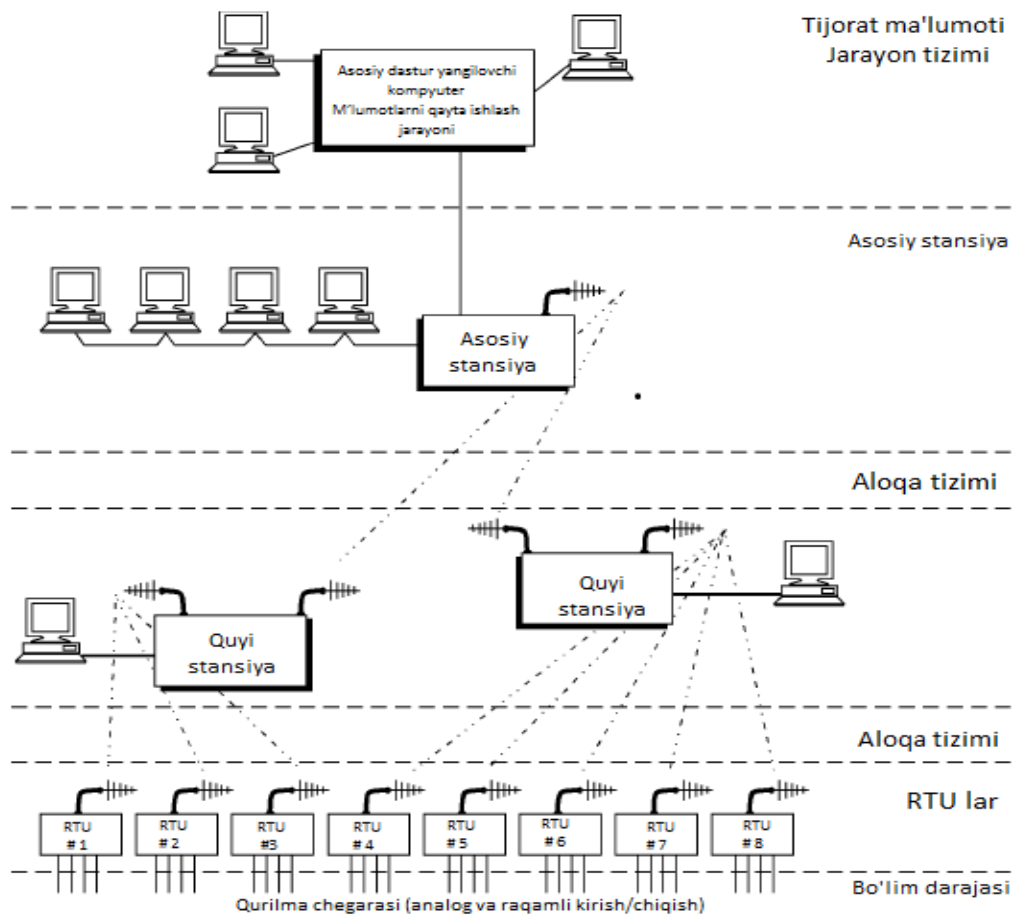
Aloqa tizimlari master stansiya va masofaviy maydon o'rtasidagi muloqot uchun yo'lak vazifasini bajaradi. Bu aloqa tizimi simli, 97igna tolali, radio to'lqinli, telefon liniyalari, mikroto'lqinli va hatto sun'iy yo'ldoshli bo'lishi mumkin. Muayyan protokollar va xatoliklarni aniqlash ma'lumotlarni samarali va optimal uzatish uchun foydalaniladi.

Master stantsiya ma'lumotlarni turli RTU lardan yig'adi va odatda, u ma'lumotlarni ko'rsatish hamda masofaviy nazorat uchun operator interfeysi bilan ta'minlangan. Ulkan telemetriya sistemalarida Sub-masterlar ma'lumotlarni bir-biridan olis masofadan (master stantsiyaga qaytarilgani kabi) to'playdi.

SCADA texnologiyalari oltmishinchi yillar boshidan buyon mavjud bo'lib bo'lib bugungi kunda uning ikki raqobatchisi mavjud: Taqsimlangan nazorat tizimlari (DCS yoki TNT) va Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar (PLC yoki DMK). Bundan tashqari, sanoatni rivojlantirish uchun ushbu tizimlarning barchasida kalit komponenti sifatida aqlli qurilmalar qo'llanilmoqda. Albatta real dunyoda, dizayner o'z taqdimotida samarali tizimni yaratish uchun 4 xil yondashuvdan foydalanadi.



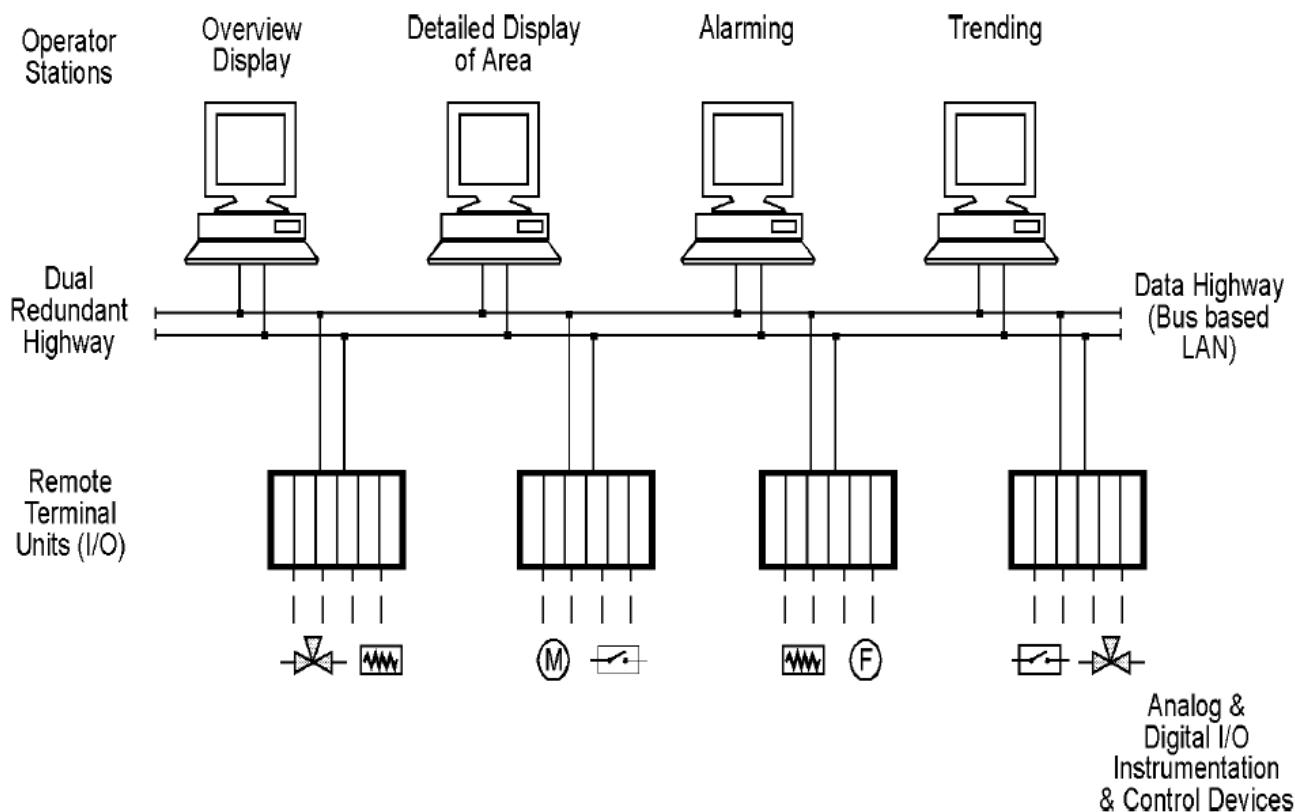
2.1-rasm. SCADA tizimining umumiy diagrammasi.



2.2-rasm. SCADA tizimi.

7. Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)

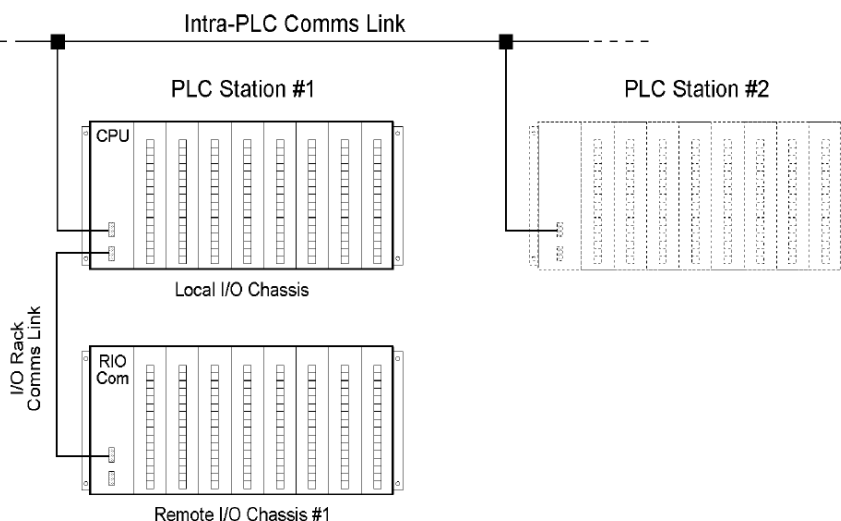
DCS larda ma'lumotlar olishi va nazorat funksiyasi boshqaruvchi qurilma yaqinida joylashgan mikroprotessor yordamida amalga oshiriladi va ma'lumotlar yig'uvchi qurilmaga uzatiladi DCS tizimi juda murakkab analogli boshqarish (xalqali) xususiyatiga ega. Operator interfeysi tizim konfiguratsiyalari bilan ta'minlangan bo'lib jarayonni oson nazorat qilishga imkon beradi. Bu tizimda ma'lumotlar ancha yuqori tezlik (odatda 1Mb/s dan 10 Mb/s gacha) da uzatish mumkin.



2.3-rasm. Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)

8. Dasturlashtiriladigan mantiqiy 99ignalling (DMK yoki PLC)

1970-yil oxirlaridan boshlab, PLC lar mantiqiy elementlarning dasturiy ta'minotiga tayangan holda kirish va chiqish 99ignalli 99ignalli qurilmalarga almashtirdi. Ular SCADA tizimlarining masofan nazorat qilish (RTU) qurilmalarida foydalanib, iqtisodiy samarador bo'lgan aniq tenxik yechimlarni taklif qiladi.

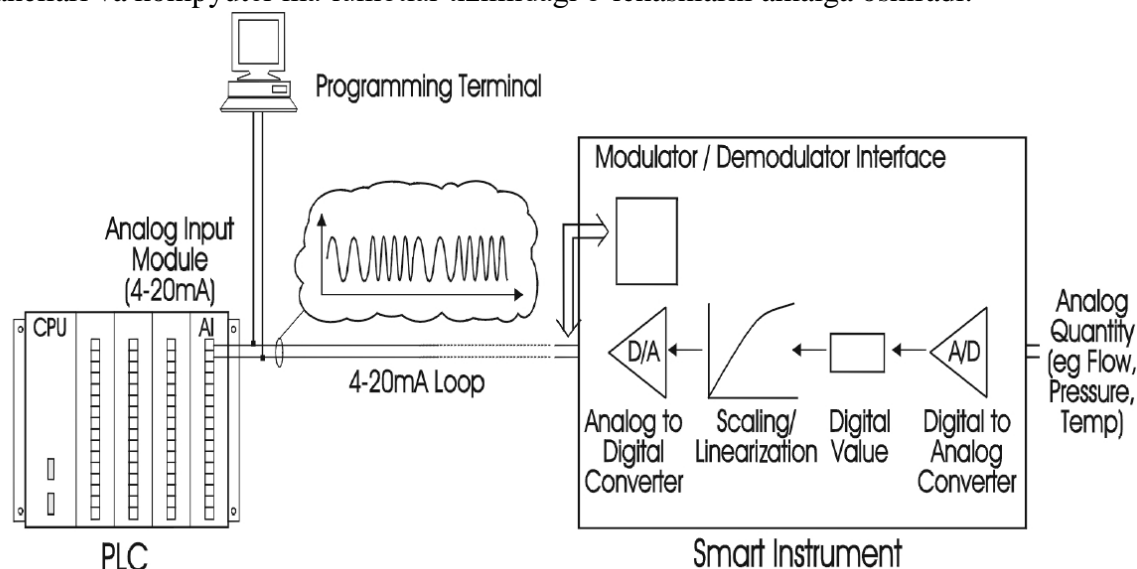


2.4-rasm. Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar (PLC) tizimi

Shuni ham takidlash kerakki, boshqa qurilmalar singari PLC lar va DCS aqlli qurilmalar tizimiga ega.

Aqlli qurilmalar

Bir muddat ba'zan noto'g'ri bo'lsada, odatda bu intellektual (mikroprotssessor asosli) hisoblanadi, raqamli o'lchash datchigi (masalan meter) kabi raqamli aloqa ma'lumoti 100ignalling panelga yoki kompyuet asosli tizimga yuboriladi Garchi ushbu termin noto'g'ri talqin qilinsada, u odatda, raqamli sezgir elementlar (nazorat o'lchov asboblari) yoki intellektual sistema (mikroprotssessor ma'lumotlar bazasi) deyilib, raqamli ma'lumotlar komunikatsiyasi orqali ba'zi tahlil panellari va kompyuter ma'lumotlar tizimidagi o'lchashlarni amalga oshiradi.



2.4-rasm. Oddiy aqlli qurilma.

Quyida DCS, PLC hamda intellektual tizimlarning turlari va komponentlari keltirilgan.

SCADA tizimining qulayliklari

SCADA tizimining umumiy ko'rsatmalari:

- Boshqaruvga tegishli barcha talablar
- Mantiqiy ketma-ketlik
- Analog kontur nazorati
- Raqamli nuqtalarga analogning darajasi va soni
- MA'lumot olish va nazorat qilish tezligi
- Master/Operator boshqaruv stantsiyasi
- Kerakli display turlari
- Tarixiy arxivlashtirish talablari
- Tizim ko'rsatmasi
- Ishonchliligi/yaroqliligi
- Aloqa tezligi/yangilash vaqti/tizimni tahliliy baholash
- Tizimning ishdan chiqishi
- Kengayish xususiyati
- Ilovani daturlash va modellashtirish

Ilk SCADA tizimlari kam xarajatli hisoblangan lekin bugungi kunda SCADA tizimlari bilan ishlash uchun quyidagilar zarur:

- Zavod yoki texnologik jarayonlarning takomillashgan operatsion tizimlari yaratish uchun optimallashtirilgan tizimni rivojlantirish zarur
- Xodimlarning salohiyatini oshirish
- Samarali ma'lumot olish orqali xavfsizlikni kuchaytirish va nazoratni yaxshilash
- Zavod qurilmalarini himoya qilish
- Tizimni xato ishlashdan himoya qilish

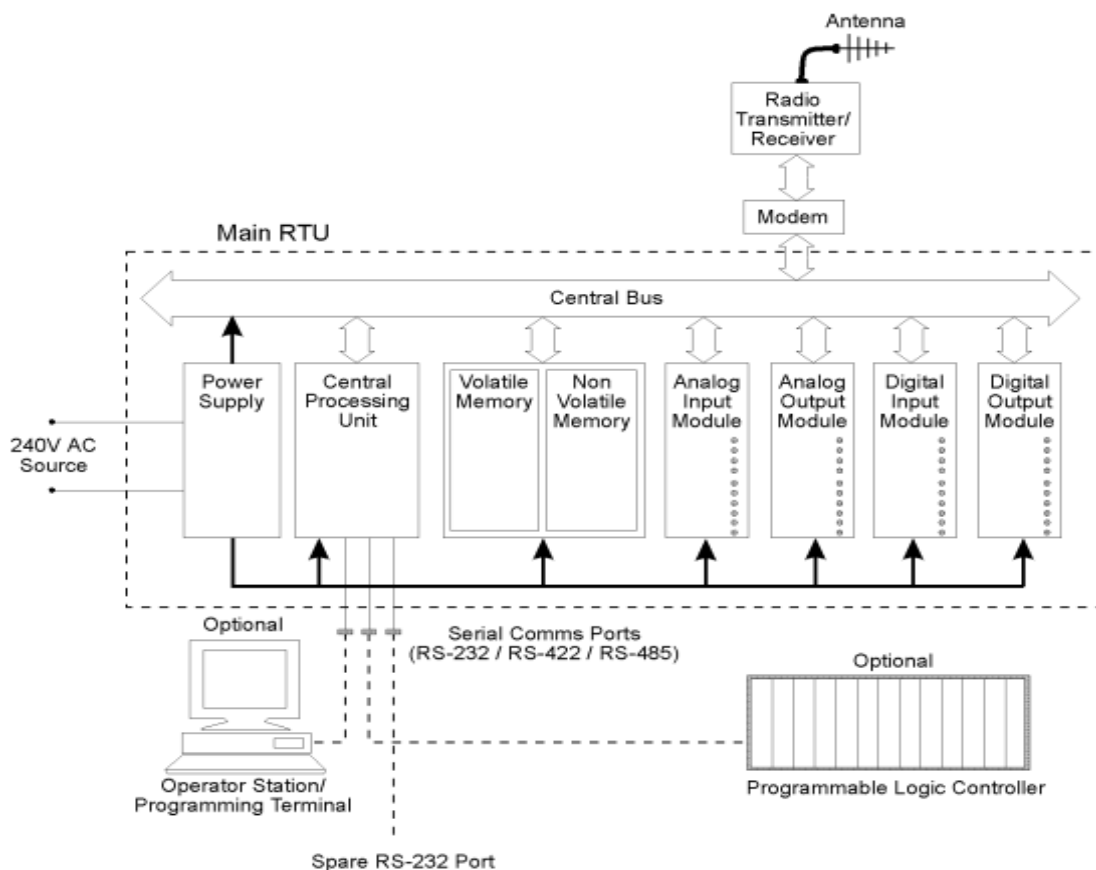
- Zavodni optimallashtirish uchun energiyani tejashni kuchaytirish
- Mijozga samarali va tezroq ma'lumotlar olishi uchun ma'lumot uzatish tez va aniq bo'lishi kerak
- Xavfsizlik masalalari boyicha hukumat qarorlari (soliqlar, mualliflik huquqi va hokazo).

Masofadan boshqarish qurilmalari

Sarlavhada takidlanganidek, RTU lar (ba'zida masofaviy telemetriya qurilmalari deyiladi) ma'lumot olish va nazorat qilish qurilmalari hamda mikroprotsessorga asoslanib, markaziy stantsiyadan olis masofaga joylashgan nazorat qurilmalari va ekranlarga ma'lumotlar uzatadi. Uning asosiy vazifasi biror bir masofada joylashgan jarayon qurilmalaridan axborot olish, ularni nazorat qilish hamda qayta ishlangan ma'lumotlarni markaziy stantsiyaga uzatishdan iborat. U odatda qo'shimcha imkoniyatlarga ham ega bo'lib, uning konfiguratsiyalari va boshqaruvchi dasturlarini faollashtirish markaziy stantiya orali yuklanadi. Ba'zi dasturlash qurilmalari orqali qo'shimcha qulayliklarni yaratish mumkin. Garchi oddiy RTU lar markaziy stantsiyaga bog'langan bo'lsada, shuningdek, uni boshqa RTU lar bilan guruh-guruh qilib bog'lash mumkin. RTU stantsiyaga tayangan holda markaziy stantsiyadan kirish mumkin bo'lmagan boshqa stantsiyaga bog'lana oladi.

Uncha 101ign bo'lmagan RTU o'chagichlarda odatda 10 dan 20 gacha analog va raqamli signallar, o'rtacha kattalikdagi RTUlarda esa 100 ta raqamli va 30 dan 40 gacha analogli kirish signallari mavjud. RTU lar imkoniyati tasniflangandan ko'ra yuqori bo'lishi mumkin.

RTU ning umumiy konfiguratsiyasi quyidagi 2.6 rasmda keltirilgan:



2.6-rasm. RTU texnik ta'minotining umumiy ko'rinishi.

Intelektual texnik ta'minot komponentlari to'g'risida qisqacha muhokamar kelib chiqadi. RTU texnik ta'minotining umumiy modullari quyidagilarni o'z ichiga oladi.

- Boshqaruv jarayoni va umumlashgan xotira
- Analog kirishlar
- Analog chiqishlar
- Kirish hisoblagichlari

- Raqamli kirishlar
- Raqamli chiqishlar
- Muloqot interfeysi
- Quvvat manbai
- RTU uchun mavjud to'siqlar

9. Boshqaruv protsessori (yoki CPU)

Bu odatiy mikroprotsessor (16 yoki 32 bitli)dir, masalan 68302 or 80386. Umumiy xotirasi 256 kb(4 Mb gacha kengayadi) gacha bo'lgan uch turni o'z ichiga oladi:

- | | |
|--|--------|
| 1. EPROM (yoki batareyada ishlovchi RAM) | 256 kb |
| 2. RAM | 640 kb |
| 3. Elektron o'chiriluvchi xotira (flash or EEPROM) | 128 kb |

Murakkab matematik amallarni bajarish uchun matematik protsessor foydali xususiyatlarga ega. Bu esa ba'zan "coprocessor" deb ataladi.

Aloqa portlari – odatda RS-232/RS-422/RS-485 uchun ikki yoki uch portlidir:

- Terminal diagnostikasi interfeysi
- Operator stansiyasi interfeysi
- Markaziy saytdagi aloqa kanali (masalan modem orqali)

LED diagnostikasi qurilmaga qulaylik yaratib, paydo bo'lgan muammolarni tahlil qiladi (masalan, I/O modulning CPU dagi xatoliklari).

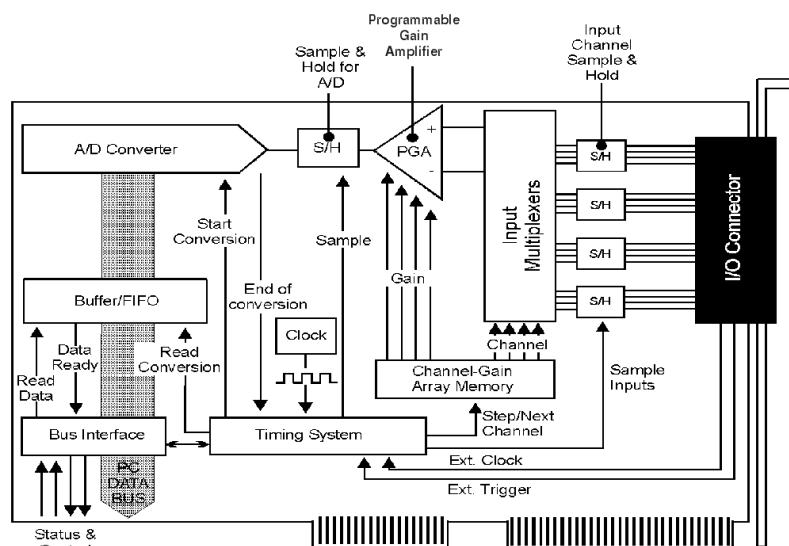
Boshqa 102ignallin bo'lgan real-vaqt soati butun 102ignalli vaqt davomida ma'lum aniq darajasida ishlashi kerak. Soat quvvat tugashi davri davomida qayda yangilanishi kerak. Real vaqt soati jarayonni aniq boshqarishda juda foydalidir.

Shuningdek, RTU dasturini doimiy tekshirishda sekundomer talab qilinadi. RTU dasturi sekundomerni qayta o'rnatadi. Agar u ma'lum chiqish vaqti davomida baarilmasa, sekundomer xatolikni qayd etadi (CPU ni qayta ishgga tushirishi mumkin).

Analog kirish moduli

Analog kirish modullarining asosiy 5 ta komponenti mavjud. Ular quyidagilar:

- Kiritish multipleksori
- Kirish signal kuchaytirgichi
- Eletron ma'lumotlar
- A/D Konvertor
- Tizim interfeysi va davomiylik vaqti



2.7-rasm. Analog kirish modulining umumiy blok sxemasi.

Har bir alohida komponentlar signal bo'limlarda ko'rib chiqiladi.

Multipleksorlar

Multipleksor shunday qurilmaki unda bir qancha analog kirish signallari (odatda 16 lik) navbati bilan tekshiriladi va berilgan ketma-ketlikda har bir chiqish signaliga o'tadi. Chiqish signali asosan A/D konvertorga boradi va bunda konvertor har bir kiritish kanali uchun zarur. Bu orqali muhim tejamkorlikka erishish mumkin. Ayrim parametrlar multipleksorlar bilan bog'liq hisoblanadi:

- Aralashish Signallar kirish signallarining bir qismi barcha OFF kanallariga murojat qilgani kabi chiqish signallariga birlashadi.

- Qonunsiz kirish oqimi Maksimal oqim kiritish terminalining OFF kanali ichkarisiga yoki tashqi qismiga oqishi tufayli qonunsiz o'zgarishga sabab bo'ladi.

- Bartaraf etish vaqti Multipleksor chiqish signallarini qabul qilish vaqtining ma'lum bir ulushi (ba'zida 90%i yoki kirish signali ± 1 oralig'i) yakka kirish signallar $-FS$ (butun qiymat) dan FS ga o'tganda yoki aksincha $+FS$ dan $-FS$ ga o'tishga sarflanadi. Muhimi shundaki, A/D konvertor analog kirish kuchlanishini o'zgartirishdan oldin chiqish signallari asosan kirish signallarining $\pm 0,5$ oralig'ida joylashishi kerak.

- Vaqt kommutatsiyasi Oddiy parametr bartaraf etish vaqti uchun qancha multipleksor zarurligi hamda multipleksorni bir kanaldan boshqa kanalga o'tkazganda o'rnatish uchun qancha kirish kuchlanishini zarurligini belgilaydi.

- Chiqish tezligi Multipleksor yordamida kanaldan-kanalga o'tishning yuqori ko'rsatkichi bilan bog'liq. Bu hodisa o'rnatish vaqti yoki kommunikatsiya vaqti orqali cheklangan.

- Uzatish aniqligi Kirish va chiqish orasidagi xatolik kirish signalining bir qismi sifatida ifodalanadi.

Kuchaytirgich

Past darajadagi kuchlanishni o'zgartirish talab etilganda, A/D konvertor kirish oralig'larini moslashtirish kerak. Agar boardga to'g'ridan-to'g'ri past darajadagi signal uzatilsa, kuchaytirishsiz natijaning aniqligi kamayadi. Ba'zi boardlar kuchaytirgichlar (PGA) bilan ta'minlangan.

Ideal differensial kirish kuchaytirgichlari faqat kki kirish terminali orasidagi kuchlanishlar farqini ta'minlashga javob beradi. Afsuski, real kuchaytirgichlarda kuchlanishi xato chiqish signallarini hosil qiladi. Uning muhim xususiyatlari umumiy nisbat va CMRR bo'lib, u quyidagicha hisoblanadi.

$$\text{CMRR} = 20 \log (V_{cm} / V_{diff}) [\text{dB}]$$

Bu yerda:

- V_{cm} ikki kirish signali uchun kerakli kuchlanish
- V_{diff} – V_{cm} ikki kirish signaliga tegishli bo'lgandagi chiqish (xato) kuchlanishi
- CMRR uchun ideal qiymat 80 dB yoki undan kattaroq bo'lishi kerak.

Boshqa muhim kuchaytirgichlardan biri bu driftidir va vaqt va haroratga bog'liq. Agar kuchaytirgich muayyan haroratda nol kirish signali uchun nol chiqish signaliga to'g'irlangan bo'lsa, u holda chiqish signali jarayon davomiylik vaqtini ozgartiradi yoki aksincha, temperaturaga bog'liq bo'ladi.

Odatda, vaqt drifti yoki harorat driftlari mos PPM/vaqt o'lchov birligi (sekund) va PPM/ $^{\circ}\text{C}$ birligida o'lchanadi. 12 bitli bord uchun zarur bo'lgan 1LSb 4096 yoki 244 PPM ning bir qismiga teng. 0°C dan 50°C gacha bo'lgan haroratni nazorat qilishda 1 LSB quyidagicha bo'ladi:

$$244 \text{ PPM}/50^{\circ}\text{C} = 4.88 \text{ PPM}/^{\circ}\text{C}$$

Kerakli komponentni tanlashda, jarayon vaqti va harorat xususiyatlaridan kelib chiqqan holda ularning nazorat qilinayotgan haroratga mos ekanligiga ishonch hosil qilish kerak hamda RTU ichki muhiti iliq bo'lishini unutmang.

Elektr ta'sirlar

Ko'pchilik A/D konvertorlar A/D konvertatsiyani amalga oshirishda kirish signalini doimiylikni ta'minlash davomida ma'lum bir vaqt talab qilinadi. Bunda A/D konvertor tomonidan konversiya algoritmini talab qiladi. Agar kirish signali belgilangan vaqt oralig'ida o'zgarsa, A/D qayta o'qishga qaytib keladi. Shu sababda, A/D konvertorlar uchun kirish signali sifatida elektr ta'sir qurilmalari foydalaniladi. U chiqish signalini multipleksor yoki kuchaytirgichdan juda tez nusxalaydi va A/D uchun o'zgarish vaqtini o'rnatadi.

Multipleksor va A/D konvertor o'rtasiga ta'sirlashuv chipi o'rnatilgan.

A/D konvertor

A/D konvertor o'rganilayotgan modulning yuragi hisoblanadi. Uning funksiyasi analog kirish kuchlanishi hamda kirish kuchlanishiga moslashtirilgan raqamli chiqish kodlarni o'lchashdir. Foydalaniladigan A/D konvertorlarning ikki asosiy turi mavjud:

- Integratsiyalashgan A/D lar

Ushbu A/D lar juda past chastotali (bir necha yuz Hz dan yuqori bo'lmagan) qurilmalar uchun foydalaniladi va nihoyatda yuqori bo'lgan aniqlikni ta'minlaydi. Ular RTD modullarida va termojuftlarda mavjud. Boshqa afzalliklari kam xarajatlilik, A/D konvertorning tabiiy qiymatiga evaziga shovqinni yutishidir. Jarayonda belgilangan vaqtini ta'minlash uchun kirish signali bilan kondensator talab qilinadi va hisoblagich kondensatorning qayta zaryadlash vaqtini hisoblaydi. Bunda vaqt davomiyligi kirish kuchlanishiga muttanosib bo'ladi.

- Izchil yondashuvli A/D lar

Izchil yondashuvli A/D balandroq chastotada (bir necha kHzda yuqori bo'lishi mumkin) ishlaganligi sababli uning tan narxida biroz farq mavjud. Konversiya algoritmi ham ikkilik sanoq sistemasida bir xil bo'lib, A/D kirish signalini kuchlanish (ichki D/A konvertor tomonidan hosil qilingan) bilan taqqoslaganda u to'liq qatorning yarmiga mos keladi. Agar kirish signali yarimdan kamroq bo'lsa birinchi raqam nol bo'ladi hamda A/D bu taqqoslashni takrorlashda davom etadi. Agar kuchlanish yarimdan balandroq bo'lsa, birinchi raqam 1 deb qabul qilinadi. Bu bo'linish kirish sigalining har bir fraksiyasida doimiy olib boriladi va kirish kuchlanishini taqqoslash aniq qiymatga erushgunga qadar davom ettiriladi. Bunda shunisi ahamiyatliki, amalga oshirilayotgan jarayonda kirish signali o'zgar olmaydi.

A / D konvertor xususiyatlarini quyida muhokama qilamiz:

- Mutlaq aniqlik

Bu qiymat maksimal analog xatolikni aniqlashda yordam beradi; ushbu qiymat xalqaro birliklar sistemasida voltda o'lchanadi.

- Differensial chiziqiantirish

Ushbu konvertor to'liq oralig'I uchun nazariy qiymatdan maksimal haqiqiy bir necha bitgacha og'ishi mumkin.

- Erishilgan xatolik (xatolik omili)

Aniq uzatish funktsiyasi va haqiqiy funktsiya o'rtasidagi foizdagi farq.

- Tartibsiz muvozanat

Birinchi o'tish umumiy analog LSB $\frac{1}{2}$ yuqori bo'lishi kerak. Haqiqiy uzatish nuqtasidan aniq uzatish nuqtasiga o'tishdagi og'ish unipolyar muvozanat xatoligi deyiladi. Buda boardagi trimpot va dasturiy ta'minot nol bilan kalibr lanadi. Bu signallin shuningdek harorat drifti xususiyatlari bilan ham bog'liq

- Bipolyar muvozanat

Xuddi shunday, FS / $2^{-1/2}$ LSB FS / 2 ga o'tish (12-bit A / D 800 soat 7 FFH) u $\frac{1}{2}$ LSB dan baland analogda hosil bo'lishi kerak. Bipolyar muvozanat (trimpot bilan birga qo'llanadi) va harorat koeffitsienti boshlang'ich og'ish va harorat ustidagi xatolikning maksimal o'zgarishlarni ko'rsatadi.

- Chiziqli xatoliklar

Ko'pchilik A/D konvertorlarda muvozanat va nol xatoliklar muhim ahamiyatga ega emas. Chiziqli xatoliklar, differensial nochiziqlilik (DNL) va integral nochiziqlilik (INL) ko'proq ahamiyatga egadir, chunki ular qayta olib tashlanmaydi.

- Diffirensial nochiziqlik

1 LSB ning haqiqiy kengaytmasi va uning aniq kengaytmasi orasidagi farq mavjud. Agar DNL xatoliklar sign bo'lsa, chiqish kodi kengaytmasi haddan tashqari sign va kichik kirish kuchlanishiga ega bo'lishi mumkin. Agar DNL ning hajmi 1 LSB dan kattaroq bo'lsa, o'tkazib yuborilgan kod kengaytmasi kamida bir kodga kamayadi.

- Integral nochiziqlik

Ideal to'g'ri chiziq boyicha zaruriy uzatish funksiyasi og'ishi hisoblanadi. Bu chiziq ideal kod kengliklari markazi orqali (markaziy kod yoki CC) yoki kodlari (LST) o'zgartirish boshlanadigan nuqtalar orqali chizilgan bo'lishi mumkin. Ko'pchilik A/D lar LST INL tomonidan maxsuslashtirilgan. Shunday qilib, signalli o'qdagi nol kirish $\frac{1}{2}$ LSB dan $1\frac{1}{2}$ LSB ga tomon chiziladi.

- Qaror

Ushbu A/D signallin bilan juda kichik tafovut ham farqlanadi. Masalan, 12-bitli A/D konvertor uchun $1/4096 = 0.0244\%$ bo'lishi kerak.

- To'liqsiz kod

Keyingi chiqish kodi dastlabki koddan bir yoki bir necha raqamni o'tkazib yuborganda hosil bo'ladi.

- Monotonlilik

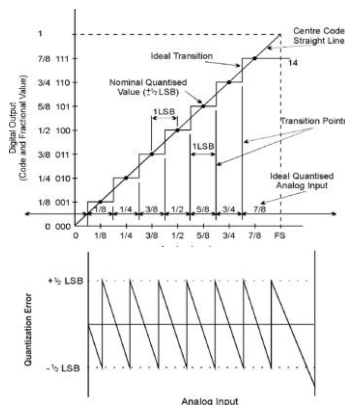
Bunda ushbu konvertor butun kirish qatorining o'sishi uchun chiqish signalling davomiy oshishini talab qiladi.

- Miqdoriy noaniqlik

Shunday qilib, A/D faqat LSB ning cheklangan qarori uchun kirish kuchlanishini bartaraf etishi mumkin, chunki haqiqiy real kuchlanish $\frac{1}{2}$ LSB dan yuqori bo'lishi mumkin. A/D ning miqdoriy noaniqligi $\pm \frac{1}{2}$ LSB oralig'ida bo'ladi.

- Nisbiy aniqlik

Bunda kirish va chiqish xatoliklarini o'z ichiga olib xatoliklarni nolga muvozanatlash kabi amalga oshiriladi.



2.8-rasm. A/D konvertorning uzatish funksiyasi xatolik miqdori bilan.

Bus interfeysi axborotlarni boarddan kompyuter (PC) xotirasiga uzatish, istalgan konfiguratsiyalashgan ma'lumotlar (masalan erishilgan yoki kanal ma'lumotlari) ni yoki boshqa buyruqlarni yuborish uchun maxsus mexanizm bilan ta'minlangan. Ushbu interfeys 8-bit, 16-bit yoki 32 bit li bo'lishi mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. SCADA sistemalari qanday kontrollerlar boshqariladi?
2. SCADA tizimini qanday yuklanadi?
3. SCADA tizimining texnik ta'minoti nimalardan tashkil topgan?
4. SCADA dasturiy taminoti nimalardan iborat?
5. SCADA dasturida tarmoq qanday o'rnatiladi?
6. SCADA tisimida TNT va DMK qurilmalar farqi?
7. SCADA tisimi uchun boshqaruv protsessorini imkoniyatlari qanday bo'lishi lozim?
8. SCADA tizimi qanday qulayliklarga ega?
9. SCADA tizimida masofadan boshqarish qurilmasi qanday ishlaydi?

7-ma'ruza.

SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi

Reja:

1. Komplekslarning tarqalgan ideologiyasining SCADA sistemasida qo'llanilishi
2. TRACE MODE ning qurilishi
3. TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari
4. TRACE MODE tizimi strukturasi
5. Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari
6. IQ larda ishlab chiqaruvchi proektni texnologiyalari
7. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma'lumotlar almashinuvi.

1. Komplekslarning tarqalgan ideologiyasining SCADA sistemasida qo'llanilishi

SCADA-sistemi (Supervisory Control And Data Acquisition) TJA ni loyihalash va eksplutatsiya qilish uchun mo'ljallangan. nomining so'zma-so'z tarjimasini – masofadan boshqarish va ma'lumotlar yig'ish. Biroq, uning ishlatilish ko'lamini so'nggi versiyalarida sezilarli darajada kengaytdi. Xususan, mahalliy kompaniya Adastra ishlab chiqarishni boshqarishdagi barcha darajalarini integratsiyalovchi SCADA-tizimi TRACEMODE ning 6- versiyasini ishlab chiqdi(1-rasm)

Ierarxik TJABTlarni yaratishda SCADA-sistemi TRACE MODE ko'plab manbalari bor(47-rasm), o'zida ierarxiyani 3 ta darajasini mavjud qilgan: Nazorat darajasi – quyi daraja; operatorlik stansiyalar darajasi – yuqori daraja; Ma'muriyat darajasi. Darajalarga bo'lish ayrim payt shartli bo'lishi mumkin. Kichkina sistemalarda barcha darajadagi funksiyalar ko'pincha bitta operatorlik stansiyasida amalga oshiriladi. Katta sistemalarda har bir daraja uchun alohida ierarxiya ajratilgan bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, ko'p holatlarda bunday bo'lish to'g'ri hisoblanadi. Takidlash lozimki , yirik tarmoqlar sistemasini yaratishda, o'zida o'nlab uzllarni mavjud qilgan, tarmoq uzllarida bir vaqtda ishlovchilar soni bo'yicha limitlovchi element paketning xarakteristikasiga emas, balki aloqa liniyalarining o'tkazuvchanlik qobiliyatiga bog'liq. TRACE MODE ijro sistemasining barcha darajadagi boshqaruv uchun mo'ljallangan manitorlari mavjud (48-rasm).

1.1. Nazorat darajasi.

Bu darajada datchiklardan ma'lumot olish amalga oshiriladi, shuningdek qabul qilingan qonunlarga muvofiq to'g'ridan-to'g'ri raqamli boshqaruv(TRB) amalga oshiriladi (PID-, PDD- va SHIM- regulyator, joylashuvli , aniqmas regulyatorlar va boshqalar).

Bu darajani yaratish uchun manitorlar ko'rib chiqilgan: Mikro RVM (real vaqtdagi monitor), Mikro RVM Modem+, Mikro RVM GSM+. Ulardan birinchilari kantrollerlarni ishini boshlash uchun mo'ljallangan, yuqori daraja bilan lokal tarmoq yoki interfeysga ketma-ket ulangan bo'ladi, ikkinchisi – kommutatsiya liniyalariga ulangan bo'ladi, uchinchisi esa –GSM tarmog'i bo'yicha. Belgilangan telefon liniyalari yoki radiokanallardan foydalanishda birinchi manitorni ishlatish lozim.

Bu manitorlar grafik interfeysga ega emas. Lekin matematik funksiyalarga binoan yuqori darajadagi manitorlar bilan bir xil, Bundan tashqari ko'plab, kantrollerlarning ishlashi uchun zarur funksiyalari mavjud (Masalan, qo'riqlovchi taymer bilan ishlash mumkinligi).

1.2. Operatsion daraja.

TJABT ning yuqori darajasi uchun quyidagi manitorlar ko'rib chiqilgan, RVM, NetLink RVM, NetLink Light. Ular personalning operativ boshqaruvida ishchi stansiyalar yaratishga yo'l qo'yishadi.

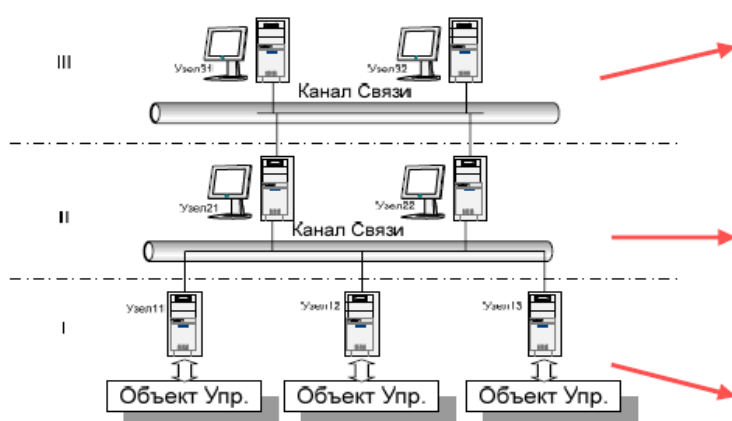
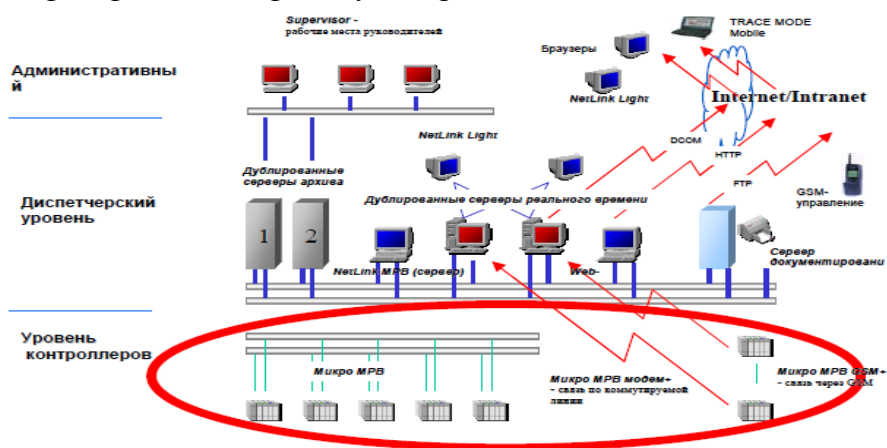
RVM TRACE MODE ning boshqa manitorlari bilan ma'lumot almashishi mumkin, bundan tashqari o'rnatilgan protokol yoki drayver yordamida hojlagan kantroller bilan aloq qilishi mumkin. U quyi darajadan ma'lumotlarni so'raydi va unga boshqaruv komandalarini uzatadi. Qabul qilingan ma'lumotlar ko'rsatilishi, arxivlanishi va WINDOWSning boshqa dasturlaribo'yicha uzatilishi ODBC, OPC va DDE protokollari bo'yicha amalga oshadi (49-rasm). NetLink RVM – bu tarmoqning ishchi stansiyasi. Bu manitor operatorning stansiyasi bilan ma'lumot almashishi mumkin (ketma-ket interfeys yoki lokal tarmoq bo'yicha), bundan tashqari Mikro RVM , PC-based kantrollerida ishlaydi. Vizualizatsiyalash funksiyalari bo'yicha, arxivlash, ma'lumotlar bazasi va hujjatlarga binoan NetLink RVM RVM ga o'xshaydi. RVM dan farqli ravishda, unda YCO platalarini qo'llash imkoniyati bloklangan, drayver bilan ma'lumot almashish, MODBUS va DCS protokollarini qurish bilan ma'lumot almashish, bundan tashqari xaridorlik funksiyalari OPC va

DDE. NetLink Light – bu tarmoqli grafikli terminal. U o'zining matematik qayta ishlovchi serveriga ega emas, lekin boshqa komputerdan ishga tushirilgan RVM yoki NetLink RVM serveri bilan aloqa qiladi. NetLink Light operatorga qo'shimcha ish o'rni yaratish imkonini beradi.

1.3. Ma'muriyat darajasi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini nazorat qilish va arxiv ma'lumotlari bo'yicha ishlab chiqarish funksiyalarini analiz qilish bu darajaning bosh masalasi hisoblanadi. Bu darajadagi masalalarni yechish uchun SUPERVISOR manitori ko'rib chiqilgan. U mutaxassislashgan grafik konsul hisoblanadi, qaysiki RVM serveriga ulana oladigan Netlink RVM va GR. Birinchidan ikki holatda lokal SPAD arxivi ko'rib chiqiladi, oxirida esa – umumiy arxiv. Bundan tashqari SUPERVISOR ni real vaqt rejimiga o'tkazish mumkin. Bu holatda u Netlink light konsuli sifatida ishlaydi va jarayonni boshqarish uchun qo'llaniladi. SUPERVISOR arxivlari bilan ishlaganda quyidagi funksiyalar amalga oshiriladi: kanallardagi oxirgi o'zgarishlarni tasviirlanishi; PLAYBACK rejimida arxivlarni ko'rish; berilgan arxiv vaqtida vaqt bo'yicha qadamli o'tishini ko'ra bilish.

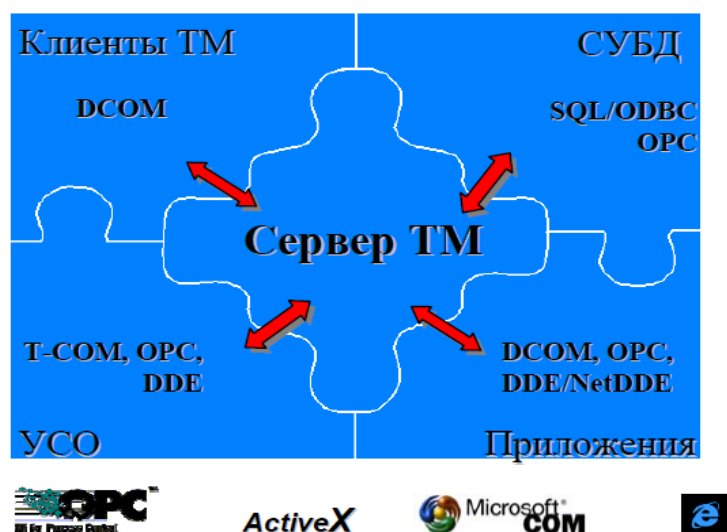
Gap bir uzning komponentlari o'rtasidagi aloqa to'risida ketarkan, shu paytgacha, qurilma/dasturlar interfeysi haqida savol tug'ilmagan, qaysiki aloqalarni taminlash uchun ishlashi mo'ljallangan. Bu holatda konfiguratsiyalangan aloqa/chaqiruv komponentlarini bajarish kifoya. Agar birga ishlayotgan komponentlar boshqa-boshqa uzllarga tegishli bo'lsa, aloq interfeysi, qoida bo'yicha belgilangan va konfiguratsiyalashgan bo'lishi kerak.



- Konsollar
- Kommunikatorlar
- RVM
- Registratorlar
- Hujjatlar serveri
- Konsollar
- RVM
- Mikro RVM

Oxirgi ishlanma TRACE MODE 6 versiyasi integratsiyalashgan sistema hisoblanadi, TJ ni avtomatlashtirish va ABT da ishlab chiqarishini boshqarishdagi masalalarni yechish imkonini beradi. Endi TJABT bo'yicha mutaxassislar ABT bo'yicha masalalarni odatiy va tushinarli apparatlar yordamida yechishlari mumkin.

T-FACTORY MES-boshqaruv sistemasi sharofati bilan ishlab chiqarishda ishni rejalashtirishni, ishni bajarilishini nazoratini, ishni tashkil qilinishini avtomatlashtirish amalga oshirish mumkin.



2. TRACE MODE ning qurilishi

TRACE MODE ichidagi barcha dasturlar 2 guruhga bo'linadi (50-rasm): ishlab chiqishning instrumental tizimi va ijrochi modullar(runtime). 50-rasmda ko'rsatilgandek, ishlab chiqishning instrumental tizimi o'zida 3ta tahrirchini qamrab olgan [76]: kanal bazasini tahriri, ko'rsatilgan ma'lumotlar tahriri, shablonlar tahriri.

Kanal bazasi tahririda boshqaruv sistemasining matematik asosi quriladi: barcha ishchi stansiyalar konfiguratsiyasi ta'riflanadi, kantrollerlar va YCO, o'zaro axborot oqimlari sozlanadi. Shu yerning o'zida kirish va chiqish signallariga va ularning ma'lumotlar bazasi va boshqaruviga ta'rif beriladi; signalning farmirovkasi davrlarda beriladi, boshqarishning va qayta ishlashning birlamchi qonunlari qayta ishlanadi, texnologik chegaralar, ma'lumotlarni qayta ishlash va boshqarish dasturlari, texnologik parametrlarni arxivlash amalga oshiriladi, tarmoq bo'yicha almashinuv, bundan tashqari boshqa masalalar ham yechiladi.

Bu tahrirning ish mahsuli TJABT loyhasining matematik va axborot struktasi hisoblanadi, qaysiki kanallar bazasi va barcha kantrollerlar va operatorlik stansiya loyihalarini fayllar konfiguratsiyasini o'zida mujassam etgan, bundan tashqari fayl konfiguratsiyasi cmt kengaytmada. Qolgan barcha fayl loyihalari ishchi direktoriya katalogida saqlanadi, fayl nomi fayl konfiguratsiyasi nomi bila mos keladi .

Axborotlarni taqdim qilish tahririda Boshqarish tizimining grafik qismi ishlab chiqilmoqda. Oldin texnologik obyektning statik chizmasi yaratiladi, undan keyin esa yuqoridan tasvir va boshqaruvning dinamik formasi joylashtiriladi. Bu formalar ichida quyidagilar yoq, raqamli belgilar kiritish maydoni, grafiklar, gistogrammalar, knopkalar, belgilar kiritish va boshqa grafiklarga o'tish qismi va h.k.

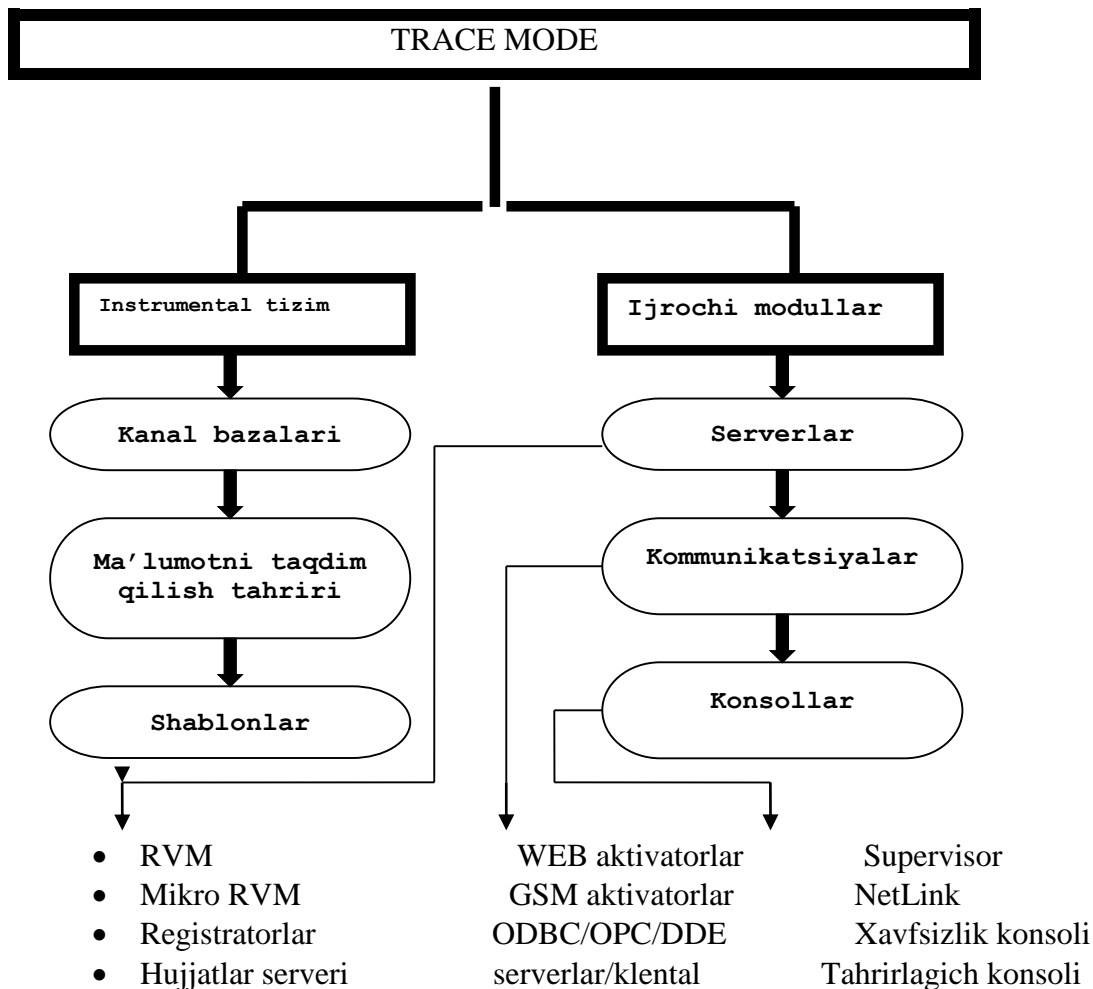
Tasvirlashning standart formalaridan tashqari, TRACE MODE foydalanuvchilar tomonidan ishlab chiqilgan ma'lumotlarni taqdim qilish va boshqarishda grafikloyiha formalarini qoyish imkonini beradi. Buning uchun ActiveX standart mexanizmni ishlatishimiz mumkin (49-rasm).

Все формы отображения информации, управления и анимационные эффекты связываются с информационной структурой, разработанной в редакторе базы каналов.

Hujjatlar shablonlarini ishlab chiqish uchun instrumentlar tizimi tarkibida shablonlar tahriri yoqilgan.

Trace mode ijrochi tizimlarida ijro modullari mavjud(manitorlar, RVM) – har xil turdagi dasturli modullar, ularning boshqaruvida real vaqtdagi loyihaning bajarilishi bo'ladi , alohida komputer yoki kantrollerlarda joylashtiriladiganlari esa, yuqorida ayitlganidek barcha darajalardagi boshqaruv tizimlarida ishlash uchun mo'ljallangan

Aytib o'tilgan boshqaruv tizimi darajalari funksiyalariga bog'liq bo'lmagan bir nechta dasturlar moduli mavjud. Bu modullarga tegishli (50-rasm): umumiy registrator; hujjatlar serveri; Web-aktivator; GSM-aktivator. Ular operativ va ma'muriy boshqaruv tizimi darajalarini yaratishda qo'llaniladi [70].



Umumiy registrator TJ arxivlarini ishonchli saqlash uchun xizmat qiladi. Unga tarmoqlardan real vaqtdagi monitorlardan yuborilgan axborotlarni arxivlaydi (64 000 parametr diskretligi bilan 0,001 s), tarmoq ishdan chiqqandan keyin ham avtomatik tarzda axborotlarni qayta tiklaydi, bundan tashqari arxivlangan ma'lumotlarni SUPERVISOR manitorlarida ko'rish uchun jo'nata oladi. Umumiy registratorlar OPC- va DDE-serverlari sifatida ishlay olishadi va ODBC yordamida ma'lumotlar bazasi bilan ma'lumot almashinuvini amalga oshirish mumkin.

Texnologik axborotlarni hujjatlashtirish uchun Trace mode da – hujjatlar serveri mavjud. Hujjatlar shablonlar bo'yicha yaratiladi, shablonlar esa shablonlar tahriri yordamida yaratiladi. Hujjat yaratish vaqti yoki sharti, shablon fayl nomi, va bundan tashqari hujjatning mazmun yo'nalishi hujjatlashtirilgan dasturlar- senariylarda yoziladi.

Hisobot tayyorlash ko'pincha astronomik vaqtga qo'yiladi. Masalan, ular soatiga 1 marta yaratishlari mumkin, kun mobaynida 1 marta, oyiga 1 marta yoki 10 minutga 1 marta bo'lishi mumkin. Bundan boshqari, hujjat tayyorlash rejimini sutkada 1 marta qilib o'rnatish mumkin va shundan keyin kunlarni smenalarga bo'lib yozish mumkin.

Hujjatlashtirish serveri Netlink Light texnologik axborotlar masalasini kengaytirish uchun qo'llaniladi. U RVM buyrug'iga binoan, o'zining senariysiga yoki operator buyrug'iga binoan shablon yaratilishini integratsiyalashtiradi, RVM dan kerakli ma'lumotlarni so'rashtiradi va u bo'yicha hujjat tayyorlaydi. Bu hujjatlar printrdan chiqirilishi, E-mail dan jo'natilishi yoki web-serverda chop etilishi mumkin.

Utilita konsol xavf bitta loyihadagi har xil turdagi xavflarni RVM da ko'rish imkonini beradi. Har bir ko'rib chiqalayotgan xavf hisoboti uchun alohida oyna yaratiladi. Unga formallashtirilgan RVM dagi xavf hisobotidan yoki xabardan axborot kiritish mumkin. Trace mode ning xohlagan ishchi stansiya tizimi Web-server sifatida kirishi mumkin, bu texnologik jarayonni Internetdan boshqarish imkonini beradi [70]. Komputerdan uchirilgan bo'lsa faqatgina komputerdan Internetga va web-brauzerga ruxsat bo'lishi kerak. Bu jarayonni amalga oshirish uchun Web-aktivator moduli

mo'ljallangan, bundan tashqari Trace mode bazasida TJABT lokal tarmog'ida www-shlyuzi sifatida foydalaniladi yoki Web-server funksiyasini real vaqtdagi manitorlarda ishlatilishida Web-aktivatorlar tezda TJABTni TJAB ga aylantirishni amalga oshiradi Internet/Intranet-tizimida axborotni real vaqtda o'zgartirmasdan (kanallarsiz).

Real vaqtdagi ma'lumotlarga Web-aktivator yordamida ruxsat olish oddiy brauzer yordamida amalga oshiriladi, xohlagan operatsion sistemada ishlaydigan, virtual Java qurilmasi ishga tushiriladigan. Texnologik jarayon haqidagi axborotmnemosxemali animatsiya va jadvallar ko'rinishida beriladi.

Trace mode real vaqtdagi tarmoqlar bilan aloqani xohlagan vositalar bilan amalga oshirishi mumkin, masalan GSM telefon tarmoqi bilan, infraqizil port, RS-232/485 interfeysiga asoslangan tarmoq yoki yuqori ishonchli bo'lgan TCP/IP modemi. Ulanishni Internet orqali ham amalga oshirish mumkin. Buning uchun Internetga kirish va Trace mode serverining IP-adresini kiritish yetarli-ulanish avtomatik tarzda amalga oshadi.

Foydalanuvchi ma'lumotlariga kirish uchun aktivatorning Web-adresi va parolini kiritish yetarli, keyin esa butun loyiha komputerga Java-loyiha ko'rinishida yuklanadi [70]. Java tilini ishlatish faqatgina Windowsning uchirilgan kompyuterlarida emas, balki boshqa operatsion sistemalarda, masalan Unix, Linux, Mac OS va h.k., bundan tashqari OC, qo'l telefonlarida ham ishlatiladi. Trace mode loyihasi foydalanuvchiga Java ko'rinishida keladi, uning o'lchami 300Kbaytdan oshmaydi, bu esa Web-aktivatorni past sifatli tarmoqlarda ham ishlatish imkonini beradi. Java texnologiyasining yuqori xavfsizligi uning asosiy xususiyati hisoblanadi.

Web-aktivatorni ishlatishda boshqa Web-serverlarni o'rnatish shart emas (masalan, MS IE), shuning uchun boshqa SCADA lardan farqini ajratish qiyin emas. TJA ning operativ axborotidan mobil telefonda foydalanuvchilar uchun Trace mode bazasida real vaqt rejimi uchun GSM-aktivator ishlab chiqilgan. U texnologik jarayonni masofadan monitoring qilish va boshqarish uchun mo'ljallangan, bundan tashqari qabul qilingan texniko-iqtisodiy axborotlarga muvofiq handheld PC kompyuterlari uchun ham ishlab chiqilgan.

Real vaqtda GSM-aktivatori 64000 datchikdan ma'lumot qabul qilishi, supervisor boshqaruvini amalga oshirishi, serverning ma'lumot bazasidan texno-iqtisodiy axborot olishi mumkin. Bunda SQL/ODBC va DDE standart interfeysi qo'llaniladi. Barcha keladigan axborotlar grafik holatdagi mnemosxema va trendalar ko'rinishidagi animatsiya holatida tasvirlanadi.

GSM-aktivatori operativ boshqarishning yangi sinfiga kiradi, kompyuter tizimida va minyaturlashda tendensiyani o'zida aks ettiradi. GSM-aktivatori personal axborot tizimi boshqaruvchisi sifatida ishlaydi. GSM-aktivatoriga neft korxonalarini qiziqish bildirmoqda, elektrik va issiqlik tarmoqlari bo'yicha esa PAO EЭC va PAO ГАЗППОМ, obyektlarni boshqaruvchi kommunal va boshqa xizmat ko'rsatishlar amalga oshirmoqda.

GSM –aktivatori qo'riqlash xizmatida ham ishlatishga mo'ljallangan: real vaqtda axborotni qabul qilish qo'riqlanayotgan obektni holatida uning asosiy yutuqlari va xavfsizlik bo'yicha chaqiruvda tezkorlik. Aytib o'tish lozimki, TRACE MODE yangi oltinchi versiyasida barcha taxrirlar tizimi bitta dastur yordamida ishga tushiriladi- integratsiyalashgan ishlab chiqish (ICH). ICH- loyihani yaratish uchun uzida hamma narsalarni jamlagan yagona dastur hisoblanadi.

Barcha loyihalarni ishlatilishi, nimaga taluqli bo'lmasin – kontrollerga, operatorlik stansiyalariga, boshqaruvni texnik xizmat ko'rsatishiga yoki ishlab chiqarishga bo'lsa ham yagona ma'lumotlar bazasi loyihasida saqlanadi. Yagona loyiha bazasi loyihalavchining ortiqcha ishini, ko'plab bir xil ma'lumotlar bazasida kontrollerlar va EHM lar tizimida ishlashni osonlashtiradi.

Loyihaning logika sutrukturasi butunlay qurilma qismidan ajratilgan. Birlashgan o'zgaruvchi bo'lingan joylar sharofati bilan, har xil uzillarni o'zoro oson bog'lash mumkin, obektga kiritiladigan xohlagan o'zgarish avtomatik tarzda barcha joylarda qo'llaniladi. SCADA tizimining betakrorligi va ishlash prinsipini aniqlash maqsadida eski versiyalarning bir nechta ma'lumotlaridan foydalanamiz.

3. TRACE MODE tizimining asosiy tushunchalari

Aniqlash. Boshqaruv tizimining loyihasi- bu barcha matematik va grafik elementlar tizimini o'z ichiga oladi, har xil operatorlik stansiyalari va kontroller larda yagona TJABT larni funksiyalashuvi, axborotlar tarmoqlarini birlashtirish va birlashgan tizimlashgan arxivlashuvi. Loyiha yuqori masshtabli bo'lishi mumkin (yuzlab uzllar), lekin o'zida bitta kontroller yoki bitta

operatorlik stansiyasini mujassam qilishi mumkin. Loyiha bo'yicha TRACE MODE 6 da barcha ma'lumotlar va algoritmlarni TRACE MODE ga berilgan ABTlarning (TJABT va / yoki TFACORY), funksiyallashuvini o'z ichiga oladi.

Loyihani yaratishni mahsuli ABT algoritmi haqidagi axborotni qamrab olgan fayl yaratish hisoblanadi. Bu fayllar qurilmada joylashtiriladi (komputer va kantroller) va TRACE MODE ning ijro modullari yordamida boshqariladi. Loyihaning qismlari alohida komputer yoki kantrollerda joylashtiriladi va bir yoki bir nechta TRACE MODE ijrochi modullari bilan boshqarilishi loyiha uzillari deyiladi.

Uzel – Trace mode dasturining ishga tushirilishidagi loyiha qurilmasi serverning funksiyasida amalga oshiriladi. Bu kantroller bo'lishi mumkin, operatorlik stansiyasi yoki arxivlik stansiyasi bo'lishi mumkin. Loyiha 128ta uzldan ko'p bo'lmaydi. Umumiy holatda uzllarni qurilmaga joylashtirishda u manitor boshqaruvida bo'lishi muhim emas, chunki monitorlar uchirilgan qurilmalardan ham yuklay olishadi.

Kanallar bazasi – barcha kanallarda o'zini qoplaydi, matematik obektalar, FBD – dasturlar va IL – dasturlar, har bir aniq uzl uchun yaratiladi. Kanallar bazasining obykti – xohlagan kanalning aniq malumoti hisoblanadi. Oxirgilardan bo'lib quyidagilarni nomini aytib o'tish mumkin, grafik identifikator, bo'sunuvchi bayroq: yaratuvchi, zurriyodi. Kanallar guruhini rasmiylashtirish bir-biriga bo'ysungan holda bo'lishi mumkin va shu holatda ierarxik struktura yaratiladi.

Drayverlar almashinuvi – drayverlar, Trace mode monitorlari quirlma bilan birga ishlashi uchun, monitorga kiritilmagan pratakollar nilan ishlashi uchun kerak bo'ladi.

Kanallar. Knal(tizimning baza tushunchasi) – bu struktura, o'zgaruvchan amallardan tuzilgan, tashqi ma'lumotlar sozlamalariga, idintifikatorlar va ularni o'zgaruvchiklarini hisoblash davriga ega. Kanallar identifikatorlari: nomi, ma'lumot va kodlash. Masalan, kanal nomi, analog beshinchi kanal platasi bilan bog'liq, kantrollerning birinchi ishlatiladigan joyida joylashgan AI_pp01-0005 bo'ladi. Bundan tashqari, har bir kanalning raqamli identifikatori bor, ular tizim ichidagi kanal ssilkalari uchun ishlatiladi. Ishlatiladigan kanallardan 4 ta asosiysi: kirish (In), qurilma (A), real (R) va chiqish (Q). Sozlamalar yordamida kanalning kirish ma'lumotlari ma'lumotlar manbasi bilan bog'lanadi, chiqish ma'lumotlari esa – qaabul qilgich bilan bog'lanadi.

Axborotning harakatlanish yo'nalishiga bog'liq bo'lmagan holda, tashqi manbalardan (kantroller ma'lumotlari, YCO yoki tizimli o'zgartirishlar) kanalga yoki teskarisi, kanallar kirish (INPUT tipidagi) (51-rasm) va chiqish (тип OUTPUT) ga bo'linadi (52-rasm).

Kirish kanali (51-rasm) tashqi manbadan ma'lumot so'raydi (kantroller, boshqa RVM.) yoki tizimli ma'lumotlarni qabul qiladi (xatoliklar hisoblagichi, arxivning uznligi).

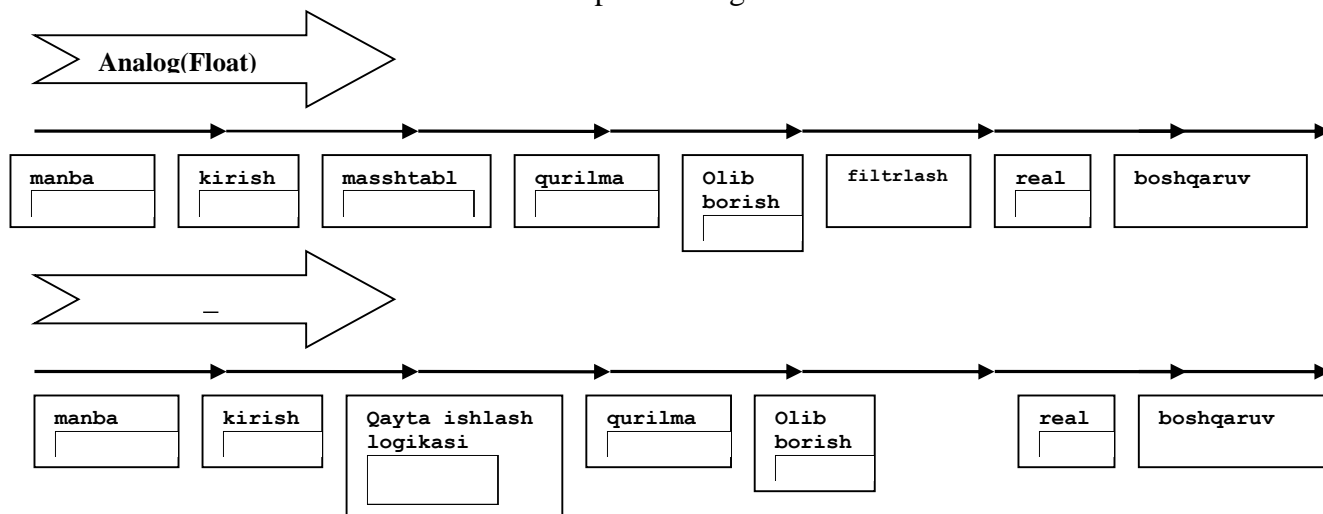
Qabul qilingan ma'lumotlar kanalning kirishiga boradi va qurilma va real ma'lumotlarga ajratiladi. INPUT tipidagi kanallarning qurilma ma'lumotlarini kirish ma'lumotlariga masshtablashtiradi. Qo'llanilayotgan jarayonlar birinchi ma'lumotlar qayta ishlanishini ta'minalaydi (datchiklar xatoligini to'g'irlash, masshtablashtirish, sovuq spayli temperaturalarni korreksiya qilish). INPUT tipidagi kanallarda chiqish amallari bajarilmaydi.

Chiqish kanali ma'lumotlarni qabul qilgichga uzatadi (52-rasm). Qabul qilgich tashqi bo'lishi mumkin (ma'lumotlar kantrollerga uzatiladi, boshqasida esa RVM ga.) yoki ichki bo'lishi mumkin – tizimli o'zgaruvchilardan biri (tovushli fayl nomeri, ekran nomeri, va boshqalar). Tashqi va ichki qabul qilgichlar ham kanalning chiqish ma'lumotlariga bog'lanadi. OUTPUT tipidagi kanallarda kirish ma'lumotlari quyidagicha ifodalanadi: berilgan kanalni boshqaruv protsedurasi; boshqa kanallarni olib borish yoki boshqarish protseduralari; Техно IL dasturlash tilidagi metadastur bilan; o'chirilgan kanal uzillari bilan (masalan tarmoq bo'yicha); grafik formalar bilan boshqaruvchi operator bilan. OUTPUT tipidagi kanallarida qurilma ma'lumotlari real protseduraning olib borilishi bilan amalga oshiriladi. Kanalning qurilma ma'lumotlari yaxshi nomga ega bo'ladi, chunki unda unifikatsiyalashgan signalni qabul qilish qulay, unda qurilmaning kirish/kirg'izish bilan ishlaydi (4-20 mA, 0-10 B va boshqalar.). Real ma'lumotlar nazorat qilinuvchi parametrlarni saqlash uchun yoki boshqaruv signallarini real birliklarida bo'lishi uchun ishlatiladi. (masalan, kg/h, oS, % va boshqalar.). Chiqish ma'lumotlari faqat OUTPUT tipidagi kanallar uchun mo'jallangan.

Tashqi qurilmalardagi ma'lumotlar kanallarga yoziladi, kanallardagi ma'lumotlar esa tashqi qurilmalarga jo'natiladi. Kanallarga operator boshqaruv signallarini jo'natadi. Kanallardagi ma'lumotlar arxivga yoziladi, operator hisoboti va boshqalar. Kanallarda ma'lumotlarni o'zgartirish

amalga oshiriladi. Kanallar tizimida ma'lumotlarni o'zgartirib, ekranga chiqadigan axborotni, tizimdagi barcha tovishli signallar va boshqalar ni boshqarish mumkin.

Input Turidagi



OUTPUT turidagi

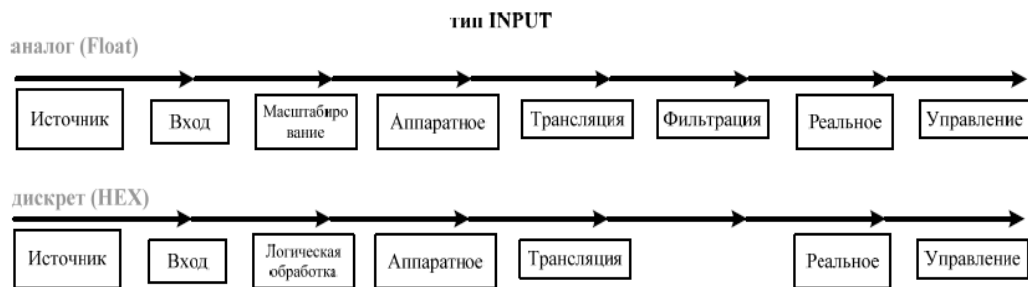
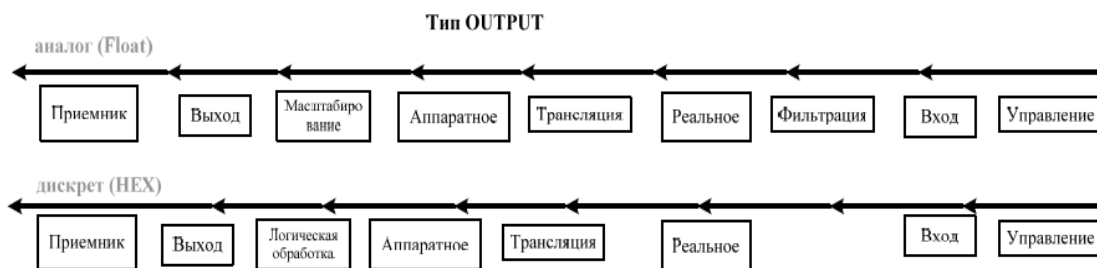


Рис. 51



Protseduralar.

Protseduralar yordamida kanalning kirish ma'lumotlari qurilma, real va chiqish ma'lumotlariga o'zgartiriladi.

Kanalning protseduralari:

- masshtablashtirish (kattalashtirish va kichiklashtirish);
- filtrlash (piklarni yo'qatish, to'g'rlash);
- logik qayta ishlash (qayta yuklash, teskari aloqa, to'g'ri kelishini nazorat qilish);
- olib borish (tashqi dasturni chaqirish);
- boshqaruv (tashqi dasturni chaqirish).

Kanalning tipiga qarab protseduralar ketma-ketligi o'zgarishi mumkin (chiqish yoki kirish, analog yoki diskret). Masshtablashtirish protsedurasi faqatgina analog o'zgaruvchi kanallarda ishlovchilar uchun mo'ljallangan. U o'zida ikkita jarayonni jalb qilgan: ko'paytirish va aralashtirish. Bu jarayonlarning ketma-ketligi kanal tipiga qarab o'zgaradi:

- INPUT tipidagi kanalda berilgan hisoblagichda ma'lumotlar ko'paytiriladi va olingan natija joylashuv kattaligi qo'shiladi, natija qurilmaning kanal ma'lumotlarida o'zlashtiriladi;

- OUTPUT tipidagi kanalda qurilmaning joylashuv kattaligi qo'shiladi, keyin esa qo'shilma berilgan ko'paytmaga ko'paytiriladi, natija esa kanalning chiqish ma'lumotlarida o'zlashtiriladi.

Olib borish protsedurasi kanalning turi va ko'rinishidan qati nazar barcha kanallar uchun aniqlangan bo'ladi. Kirish kanallaridagi olib borish protseduralari quirlma ma'lumotlarini real ma'lumotlarga aylantiradi, chiqishda esa – teskarisi. FBD-dasturiga kiriladi. Kiriladigan dasturni protseduraning sozlamalaridan tanlanadi. Sozlashda kirish va chiqish protseduralarining argumenti tanlangan dastur bilan berilgan kanal yordamida bog'lanadi, bundan tashqari bazadagi xohlagan kanal bilan bog'lanishi mumkin. Shuning uchun ham bitta kanalning protsedurasi boshqa kanalning formirivkasi uchun ishlatilishi mumkin.

Olib borish protsedurasiga misol ko'rib chiqamiz [76].Trubaprovodlardan uztilayotgan narsalarning sarfini o'lchash zarur, va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni olish uchun vaqt bo'yicha integrallashimiz kerak.Trubaprovodda oqim tezligini o'lchaydigan datchik qo'yilgan.

Yechim. Bu masalani yechish uchun bitta INPUT tipidagi kanal kerak bo'ladi.Uning qurilma ma'lumotlarini oqim tezligi datchiki ma'lumotlari bilan bog'lash lozim , Masshtablash koeffisientini sozlash va nolning dreyfini trubaprovodning geometrik xarakteristikalarini va oqimning fizik xossalari kelib chiqqan holda sarfning qiymati aniqlanadi. Keyin esa FBD-dasturni yaratish lozim, unda kirish signalini integrallaydi va o'zgaruvchi chiqish natijalarini yozib oladi. Undan keyin esa dasturni olib borish protsedura kanali uchun o'rnatiladi (yozilgan dastu pasroqda ko'rib chiqiladi). Bunday konfiguratsiyadagi kirish kanalidagi ma'lumotlar oqim tezligi bo'yicha axborot beradi, qurilmada - sarf kattaligi, realda es trubadan oqib o'tganlar soni beriladi.

Kanalda protseduralarini yig'ish ma'lumotlarni formatiga bog'liq. Kanallar ,o'zgaruvchi analoglarda ishlovchi,masshtablashtirish protseduralarini, olib borish, filtrlash va boshqaruvni qo'llashadi. Kanallarda diskret parametrlarni qayta ishlashda logik qayta ishlash, olib borish va boshqaruvni qo'llashadi.

Filtrlash –faqatgina analog kanallarda bo'lmaydigan protsedura. U bilan bajariladigan operatsiyalar kirish va chiqish kanallari uchun ajratilgan.INPUT tipidagi kanallarda filtrlash olib borish protsedurasidan keyin real belgilarni farmirovkasidan oldin bajariladi. Filtrlash uzida quyidagilarni mujassam etgan: o'lchash traktida ixtiyoriy qo'zg'alishlarni yoq qilish;kanaldagi kichkina tebranishlarini yoq qilish; to'g'irlash; shkala nazorati – o'rnatilgan shkala chegarasida kanaldan real ma'lumotlar chiqishini kuzatish. OUTPUT tipidagi kanallar real ma'lumotlarni kirish ma'lumotlari bo'yicha farmirovka qiladi. Bunda quyidagi jarayonlar amalga oshadi: real ma'lumot kelish tezligining kamayishi; kanaldagi kichik tebranishlarni yoq qilinishi; eksponensial to'g'irlash; shkala nazorati – kanal shkala chegarasigacha bo'lgan boshqaruv kattaligining kesilishi.

Boshqaruv – barcha kanallar uchun aniqlangan va boshqaruv dunksiyalarini amalga oshiruvchi protsedura. Uning yordamida FBD- dasturini chaqirish mumkin, unda talab qilingan boshqaruv algoritmini dasturlash mumkin. Dasturga argument sifatida bazadagi xohlagan kanaldan ma'lumotlar berilishi mumkin.

Bu argumentlar kirish yoki formallashgan argumentlar bo'lishi mumkin. Rasman boshqaruv protsedurasi qayta hisoblash kanali bilan bog'langan. U umuman ma'lumotlarni formallashda ishtrok etmasligi mumkin, lekin boshqa kanallarni boshqarishi mumkin. Bunaqa holatlar ko'pincha INPUT tipidagi kanallarning boshqaruv protsedurasida kuzatiladi.

Asosiy belgilardan tashqari kanallarda qo'shimchalari ham mavjud: oltita chegara, gisterezis, protseduralarni qayta ishlash sozlamalari, arxivlash bayroq;ari va boshqalar. Ishlatilishi , kanalning sozlamalari va identifikatorlari narsalar ro'yxatini shakllantiradi.

Ularning ayrim qismi kanal bazasining tahririda beriladi va real vaqtda o'zgartirib bo'lmaydi. Boshqalarida esa boshlang'ich ma'lumoti bo'ladi va o'zgartirishga ham ruxsat bo'ladi.

5.3.4 Kanal tipi. Kanal tipi bog'lanadigan manba sinflari yoki ma'lumot qabul qilgichlarga ko'rsatadi. INPUT tipidagi kanallarga kanal tipi ular qabul qiladigan axborotni xarakterlaydi. (АНАЛОГ – belgilanishi ASO' plata bilan bog'langan USO, aloqa- loyihaning o'chirilgan uzillaridagi ma'lumotlar). OUTPUT kanallari ham, INPUT kanallari kabi kanal tipiga ega.lekin ular uchun kanal tipi ma'lumotlar manbaini emas qabul qilish sinfini aniqlaydi. (АНАЛОГ – belgilanishi SAO", tizimli- tizim holati, aloqa- kanalning boshqaruvchi belgilarini loyiha uzillaridagi o'rni.) bor yog'i 16 ta kanal tipi mavjud. Ularning barchasi kirish yoki chiqish kanallarida berilishi mumkin.

Канал tipi manba sinfi yoki ma'lumot qabul qilgich sifatida ishlashi mumkin. Bundan tashqari kanal tipi qo'shimcha sozlamalar sonini aniqlashga ham xizmat qiladi.

Manbani aniqlash yoki qabul qilgichning ramkada berilgan tip sinfi qo'shimcha tip yordamida amalgam oshiriladi. Oxirgi manbaning manzil darajasi yoki qabul qilgich ma'lumotlari kanal sozlamalari yordamida amalgam oshiriladi.

8. misol. Kanalni RVMning M_LINK pratokoli bo'yicha sozlash kerak bo'lsin. Kanalning tipini INPUT ko'rinishida saqlash kerak bo'lsin. Buning uchun TRACE MODE manitori bilan ma'lumotlar almashuvida hohlagan aloqa lenyalarini aloqa kanal tipi sifatida ishlatish mumkin. Tipga qo'shimcha ravishda InM_Link berilgan bo'lishi kerak. Bunday kanallar beshta sozlamaga ega bo'ladi. Ularda ketma ket portlarning raqamlari, o'chirilgan manetor nomi, kanal bazasining obekti nomi, kanal nomi va uning atributlari ko'rsatilgan bo'ladi.

4. TRACE MODE tizimi strukturasi

- ✓ SCADA tizimidagi TRACE MODE dasturi turli xil tashqi grafiklarning formati, animatsiya hamda tasvirlar yordamida har xil ko'rinishli (aylantirish va boshqa xil ko'rinishlar), faqatgina tasvirlashda emas, balki dinamik holatda ishlash uchun qo'llab-quvvatlangan.
- ✓ TRACE Mode6- bu dasturiy kompleks hisoblanib, real vaqtda keng tarqalgan texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishni qayta ishlash va ishga tushirish va berilgan qator topshiriqlarini yechimini topish uchun mo'ljallangan. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishni TRACE Mode 6 da yechishda T-Faktoriy paketida integratsiya qilingan.
- ✓ Trace Mode 6 – bu dasturiy kompleks hozirgi vaqtda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish (TJAvaB)boshqarilayotgan korxonada qator topshiriqlarni yechishda.
- ✓ Texnologik jarayonlarni yechimi uchun Trace Mode 6 uchun T-Factory integrallangan paketidan foydalaniladi.

Trace Mode 6 dasturiy kompleksi 3qisimga bo'linadi:

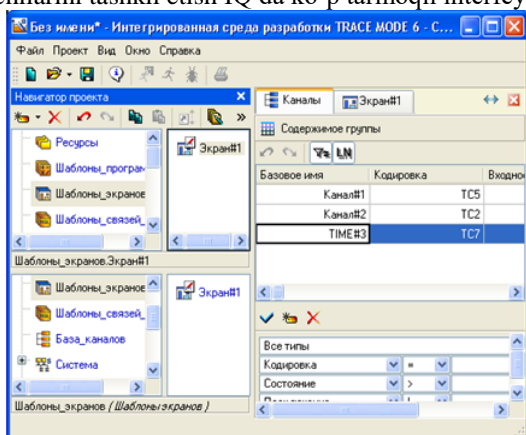
- ✓ Integrallashgan qism proektni ishlab chiqarishda
- ✓ Yagona dasturiy muqova,proektni ishlab chiqarish uchun hamma zaruruy vositalar bor.
- ✓ Proektni ishlab chiqargandan so'ng TJA uchun zaruriy malumotlarni ishlar uchun fayllarni yaratish kerak.

Trace Mode 6 integrallashgan qismida 10 dan ortiq muharrirlar qurilgan o'sha yoki boshqa proektning komponentlari chaqiruvida avtomatik ochiladi:

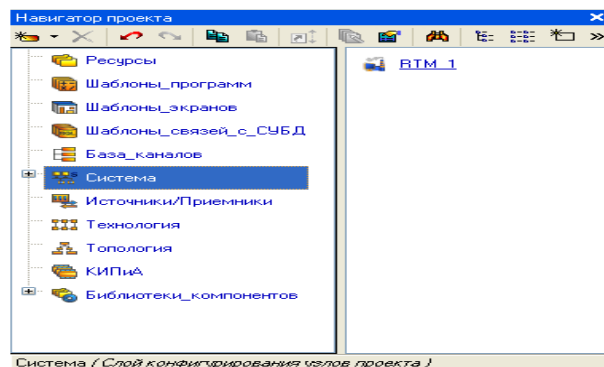
- ✓ Ekran formalari uchun garafik muharrir
- ✓ Ko'rilayotgan tildagi dasturiy redaktor Techno FBD dasturiy muharriri.
- ✓ Ko'rilayotgan tildagi dasturiy redaktor Techno SFC dasturiy muharriri.
- ✓ Ko'rilayotgan tildagi dasturiy redaktor Techno LD dasturiy muharriri.
- ✓ Protседura tildagi dasturiy redaktor Techno ST dasturiy muharriri.
- ✓ Protседura tildagi dasturiy redaktor Techno IL dasturiy muharriri.
- ✓ Namunaviy hujjatlar muharriri
- ✓ SQL so'rovlar muharriri
- ✓ Jihozlar pasport muharriri (EAM)
- ✓ Shaxs muharriri (HRM)

5. Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari

Bu shundan iboratki, IQ larda yagona muqovada navigator va muharrirlar to'plami proyektni barcha tashkil etuvchilarini tashkil etish IQ da ko'p tarmoqli interfeys.



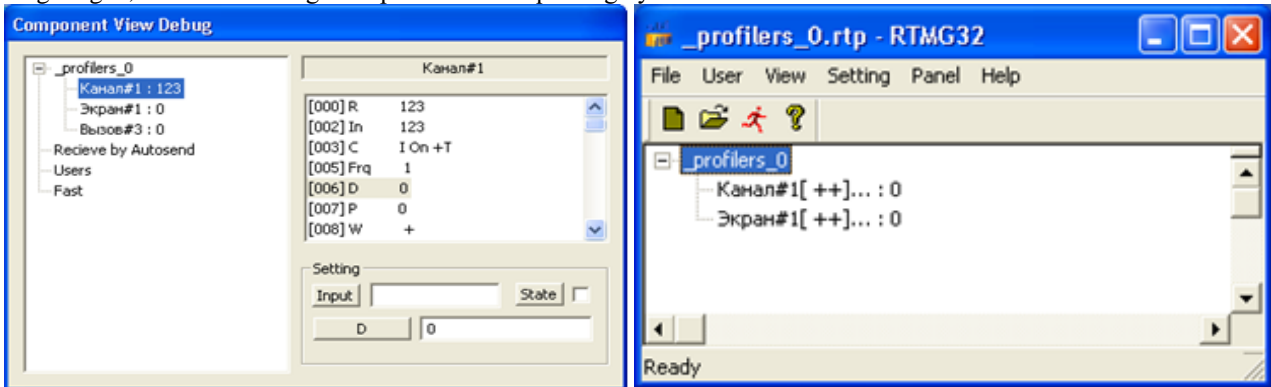
IQ da standar operatsiyalar va oyna o'lchamlari o'zgarishi va uni ko'chirish mumkin.



Navigatorда proektni strukturasi daraxt ko'rinishida keltirilgan.

Компонентлар грруппasi проект структурасida tashkil qilib bo'ladigan proekt структурасiga bog'liq bo'lsin.

Holatlar qatoridagi guruh boshqau to'la-to'kis aniqlangan masalan, proektning tizim tugunlari xuddi gruhning ildiz qatlamlari kabi tashkil qilinadi. Navigatorning o'ng oynasida saqlangan qatlam (guruh)ning ko'rinadi, chap oynada belgilangan, -bu ko'rinishidagi komponentlarni faqat o'ng oynada ko'rishimiz mumkin.

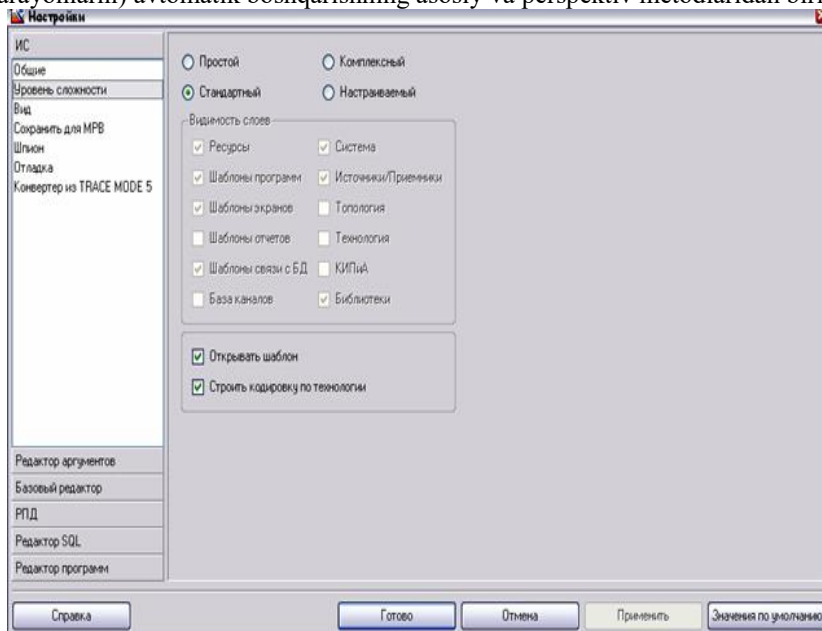


6. IQ larda ishlab chiqruvchi proyektни texnologiyalari:

- ✓ Ishlab chiqarish proyektleri IQ larda keyingi prosedurani yoqadi
- ✓ Navigatorda projekt strukturasi tashkil qilish
- ✓ Konfiguratsiyalash yoki ishlab chiqarish strukturasi tashkil etish, masalan operatorning ekrandagi grafiklarga nusxalar ishlab chiqish, dasturiy nusxalar ishlab chiqish.

Malumotlar dastasi uchun konfiguratsiyalsh.

- ✓ TJA uchun qurilmalarni tanlash (kompyuter , kontroller)
- ✓ Tizim va uning konfiguratsiyasi qatlamlarida tugun hosil qilish
- ✓ Keyingi muharrir uchun proektни yagona faylga saqlab qo'yish kerak.(Сохранить yoki Сохранить как komandalari yordamida).
- ✓ Fayllar to'plamida tugunlar eksporti TRACE MODE monitordagi boshqaruving oxirgi yuklanishidan oldin.(Сохранить для MPB komandasi bilan) Qayta sanalgan protsedurala (ikkita yakunlanuvchi qisimdan mustasno)
- ✓ Ularning tarkibiga kirishda operatsiyalar ixtiyoriy tartibda bajarilishi mumkin. Masalan projektни ishlab chiqarishni operator ekrandagi grafik nusxalarni ishlab chiqishdan boshlash mumkin, tizim qatlamlarida tugunlar va ularni kanallarini tashkil qilish, tugunlar bo'yicha kanallarni taqsimlab bo'lgandan keyin malumotlar dastasi va kanallarni konfiguratsiya qilish mumkin.
- ✓ SCADA konsepsiyasi – dispecherlik boshqaruvi hamda berilgan. Ma'lumotlarni yig'ish, boshqaruv tizimini rivojlantirish va ilmiy-texnik faoliyat (jarayon) ning natijalari bilan boyitilgan. SCADA- texnologiyalarini qo'llash – boshqaruv tizimidagi ishlab chiqarish, qayta ishlash, uzatishlar, saqlash hamda ma'lumotlarni uzatishning yuqori darajasini siljishiga imkon beradi. Hozirgi vaqtda SCADA tizimi murakkab dinamika tizimlarini (jarayonlarni) avtomatik boshqarishning asosiy va perspektiv metodlaridan biri bo'lmoqda.



8-mar'uz.

Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha. Experion PKS dasturi haqida umumiy tushuncha. UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha

Reja:

1. Texnik progress. Trenajyor haqida umumiy tushuncha va malumotlari.
2. Trenajor kompleksining ko'rinishi va tuzilishi. Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.
3. Kompyuter trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi. Kompyuter trenajor arxitekturasi. Trenajor talablari.
4. UNITRAIN – 1 tizimi. Uni – Train tizimining texnik ta'minoti.
5. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi. Tizimining tuzilishi. Dasturiy ta'minot.
6. Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari. Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi
7. Xafsiylik darajasi. Operator bo'yicha xavfsizlik
8. UniSim sistemasi. Modellash jarayoni muhiti. UniSim sistemasi afzalliklari

Trenajor tizimlar - jangovor texnikalarning yangi va zamonaviy avlodlarini boshqarish qobiliyatining mavjudligi, jamiyatga zarur mutaxassislarni tayyorlash bo'yicha imkoniyatini hayotga tatbiq etish, trenajorlarni yetkazib berish va ishlab chiqarish, o'quv xonalari, o'rgatadigan dasturlar va boshqa turli xil murakkablikdagi elementlar tizimini yo'lga qo'yadi.

Trenajor tizimlar zamonaviy hamda ilg'or texnologiyalarni, eng yangi asbob uskuna hamda mexanizmlarni, bundan tashqari, yuqori malakali mutaxassislar va xodimlarni, kompleks tekshirishlar va sinovlar, ishlab chiqarishning har qanday sohasiga tatbiq etish, ishlab chiqarilayotgan mahsulotning yuqori sifat hamda ishonchligini ta'minlovchi dasturlar kompleksi hisoblanadi.

1. Texnik progress. Trenajyor haqida umumiy tushuncha va malumotlari.

Texnika avtomatlashtirish yuqori ko'lamli, keng tarqalgan texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sohasida o'z ahamiyatiga ega. Kuzatishlarga qaraganda, boshqa texnik sohalarda bilan, masalan, o'tkazgichlar tizimlari, boshqarish, nazorat qilish hamda kompyuterdan turib boshqarish tizimlari bilan yaqindan aloqa qilib turadilar.

Texnika avtomatlashtirishning rivojlanishiga muvofiq, u innovatsion hamda Elektrotexnika sohasida tez sur'atlarda o'zgaradigan yo'nalish sifatida o'z o'rniga ega bo'ldi.

Tadbirkorlik sohasidagi yangi paydo bo'layotgan muammolar va kamchiliklarni bartaraf etish yangi trenajor tizimlarni talab etadi.

Markazlashtirish hamda vizualizatsiya tizimlaridagi yangiliklar, biror bir raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishda dunyoda hammaga ma'lum bo'lgan IEC1131 – 3 standarti, boshqariladigan kontrollerlarni yagona bir standartlar hamda qonun – qoidalar asosida dasturlash - bu yuqoridagi aytib o'tilganlar bir nechta o'zgarishlarga misollar bo'la oladi.

Bu talablar zamonaviy texnika darajalarini o'zlashtirish imkoniyatini o'rganish hamda trenajor tizimlarini hayotga tatbiq etish - texnika avtomatlashtirish sohasida yangidan-yangi malakali mutaxassislar, kadrlar va hodimlarni ishlab chiqishni talab etadi.

Trenajyor haqida umumiy tushuncha va malumotlari.

Trenajyor insonning texnik tayyorgarligidek aniqlanadi, o'quvchilarning bilim va ko'nikma malakalarining tegishli bo'lib, unga kerakli material obyektini boshqarish uchun ko'p o'rgatish yo'li bilan haqiqiy obyektini amaliy xususiyatlarini boshqarish uchun mo'ljallangan.

Mashq bajaruvchi shu qatorda turgan elementlarni bilishi shart;

- Operatorning ishchi o'rinlari
- Modelning tamirlanishi
- Instruktorning ishchi o'rni
- Operatorning harakatlari tamirlanishni nazorat qilinishi va baholanishi

Maxsus adabiyotlarda 'mashg'ulotlar' 'kompyuter treninglar' 'kompyuter bo'yicha talim berish' yetarli darajada keng matndan iborat bo'lib mashg'ulot sistemalari elementlari yoki kasbiy ishlab chiqarish bilan bog'liq.

Trenajyor modellari tomonidan simulator so'zi, imitator ma'nosini anglatadi, shunisi ma'lumki barcha imitatorlar trenning uchun mo'ljallangan. Tasodifan shu yo'nalishda ingliz tili adabiyotida bir vaqtning o'zida ikkita termin qabul qilingan *computer-based training va simulation* kompyuter treningi uchun asosan real vaqt va imitatsion modellash uchun mo'ljallangan. Trenajor platformalarini qayta ishlovchilar kompyuter trenajor sistemalari operatsiyalarini olib boradi dastur apparatlarini vositalari tushunchasi modellashni ta'minlash real vaqtda uzluksiz jarayonda o'rganish maqsadlarida qo'llaniladi. KOMPLEKS so'zining mavjudligi muhim masalalarni yechishda muhim barcha komponentlar aniqlashda jarayinni midellashdagi dastur aparat platformasida muhim ish jarayonlarida foydalanuvchi interteyslar ishlatiladi. Bunday yondashish muhim talablarni belgilaydi trenajyor modellari va foydalanuvchilar o'rtasidagi muloqotda texnologik masalalarni va texnologik injeneringdagi ishga tushiradi lekin amaliy injener – psixologik aspekt treningda hisobga olinmaydi.

Boshqa tomonda GOST 21036-75 inson-operator tayyorgarligini texnik vositalarini mavjud professional bilimlar va material ob'ektlarni ko'p qirrali yo'nalishda boshqarishni belgilaydi. Bunday tassavur trenajorlarni ko'rib chiqishda instrumental vositalar ierarxik sistemalarning modelida va boshqaruvni ta'minlash sifatida qaraladi. Ko'rsatiladiki fenomenal aspekt kompyuter trenajor o'rganish sistemalarida quyidagi 4 ta ketma-ketlik amalga oshiriladi. "Trenajor", "trenajor operator (o'rgatish uchun)", "trenajor operator TP", "kompyuter operatori trenajori TP". Bunday yuqori

malakali tushunchalar bir tomondan trenajor sistemalarining bazasini tushunishda 2- tomondan KTOC ning morfologik karakteristikasini yozishda yordam beradi. Analizni bazaviy tushunchalaridan “trenajor” boshlaymiz, formirovka vositalari va mavjud sub’ekt bilimlarini o’rganishda sub’ektlar trenigida va keyin tushunishimiz mumkin o’rganuvchilarni predmet treynig ob’ekt real o’rganishi sohalarida. Shunday qilib ob’ekt trenigi formirovka va o’rganishga yo’naltirilgan bilim va ko’nikmalar. Shu rejada muhim talablarni aniqlash shu o’rinda jarayonni o’rganishni trening sifatida qarash mumkin.

Birinch navbatda treningda predmet bo’lishi kerak, trenajor o’rganishlar aniq bir nechta operator yo’nalishlarni ajoyib jarayon o’rganishida belgilanadi.

Ikkinchidan trening predmeti mavjud trenajor sistemalari uchun yetarli emas. Qachonki predmet o’quv jarayonining jihozlari hisoblansa. Agar jonglyor o’zining snaryad nomeri uchun ishlatilsa, ko’rsatish jarayonida uning harakati trenajor ishi deb qaralmaydi. Lekin mashqlar real ob’ektda imkonsiz iqtisod yoki xavsizlik bo’yicha trenajor o’rnini bosuvchi ob’ektning maxsus trenajori paydo bo’ladi. Shuning uchun mavjud ushlar trenajor modeliga-fizik, matematik va h/k larga bog’liq emas.

Ko’rsatilgan yoziluvchi ko’rinishlar, trenajorlarni qayta ishlovchilar tomonidan prensipial harakterga ega bo’lgan holda fenomen treningni eng pastki holatini ko’rib chiqadilar. Bu maxsus trenajor konstruksiyalarining ramkalarida belgilanadi. Trenajor o’zida “jihozlarni modellashtirish ilmiy ish va trenarovka uchun” ko’rsatadi. Analogli chet adabiyotlarda trenajorning umumiy ma’nosi “mashina yoki boshqa jihozlar, nazoratli o’rganishlarni qamrab olish holatini” tushiniladi. Psixologik adabiyotlarda aniqlangan trenajorlarni aniqlash “apparat nazorati trening real imitatsion holat uchun” mumkin. Barcha yuqori yondashishlarda mavjud avtonom trening predmeti va muhim trenajor mo’ljali aniq ko’rinadi. Mana shu birinchi pog’ona analizi yuzaga keladi va boshqa trenajor strukturasi morfologik elementi, trening sub’ektlari aloqasi va trenajor modeli – malumot modeli yoki qabul qilingan zamonaviy adabiyotlarda o’rgatuvchi interfeys mavjud. Shunday qilib o’rgatuvchi element trenajor modelining holati va unga ta’sirni yuzaga keltirsin, shu o’rinda interfeys tipi oddiy asboblardan panelidan siljuvchi virtual jihozlardan tuzilgan.

Trenajor strukturasi uchun element o’rgatish modeli, jihozlar egaligi (nazorat va trening tashkiloti), metodik (didaktika mashg’uloti), va baholovchi (natijalar va o’rgatishlar soni), treningni tashkil etuvchilari. Hattoki bugungi trenajor sistemalari odatda mashg’ulotlardan instruksiya va mashg’ulotlarni tashkil etish mehanizmlaridan tashkil topgan. Agar kichik konstruktorni qarab chiqsak trenajor ilmlari yig’indisi bo’yicha, taklif etuvchi modellar yig’indisi element modeli o’rganish.

Keyingi xizmat izlanishlar tushinchasi darajasi trenajor (o’rganish uchun) operatorlari “maxsus trening sub’ektining ko’rinishi va turli xil ob’ektlar boshqaruvining trening predmetlarini chegaralaydi. Katta pog’onalik o’tish operator trenajorlariga malumotlar modeli va o’rganuvchi model murakkab ilmiy operator spetsifikatsiyasini ko’rsatuvchi. Hatto bu tushunchalar birinchi navbatda texnik sistemalarining trenajor modeli karakteristikasining almashinishi bilan bog’liq.

Va nixoyat, tugallanuvchi tushuncha “operatorlarning kompyuter trenajori” bir qanch texnologik sistemalar elementlar tarkibi bilan haqiqatdan revolyutsion imkoniyatlar ya’ni ular trenajor qurilish inflatsion tehnologiyaning rivojlanish bosqichlarida ko’rsatiladi. Bunday imkoniyatlar keyingilar bilan aniqlanadi:

Birinchidan, ishlatiladigan zamonaviy kompyuter trenajorining matematik modeli aniq jarayonlar tarkibini fundamental prinsiplarga ularning funksiyasini yuzaga keltiradi va modellashtirgan ob’ektning dinamik reaksiyasini operatorlar harakati oqimida ta’minlaydi. Ikkinchidan, zamonaviy trenajorlar albatta o’zining tarkibiga o’rgatuvchi instruktor ish o’rnini ishga tushiradi.

Trenajor modeli quyidagi zanjirga ega: trening imitator predmeti – ob’ekt boshqaruv imetatori (texnik sistema), TP imetatori – kompyuter imitation modeli. Shu bilan birga, malumotlar modeli ham quyidagi sxemaga ega: trening predmetining malumotlar sistemasi – odam- mashina interfeys operatori va texnik sistema- inson- mashina interfeys operatori TP kompyuter interfeys operatori TP.

2. Trenajor kompleksining ko’rinishi va tuzilishi. Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.

Trenajor kompleksi tuzilishi uchta darajaga ega: korxonada darajasi, o’rta daraja va o’rnatish darajasi.

➤ Korxonada darajasi – aniqlash va ishlab chiqarish rejasi, umumiy sistemaning strategiyasini boshqarish: supervizar boshqarish va barcha sistemalar monitoringi administrator information sistemasining malumotlarini qayta ishlash.

➤ O’rta daraja – rejalashtirish optimizatsiya jarayonini jarayoni yuqori o’rinli; funksiyani aniqlash va alohida kontrollerlar uchun o’lchovlar yig’indisi, superviza kontroli va jarayon monitoring.

➤ O’rnatish darajasi – raqamli boshqarish ikstrimal parametrlar nazaroti: oddiy hisoblashlar.

Trenajor darajasini o’rnatish kengaytirish va o’zining ishida intensi harakatlar apparat – programma platformasi: Honeywell Plant Scope, Honeywell TPS, ABBMOD-300, Yokogawa Centum CS3000, Invensys IASeries, SCADA Citect, SCADA InTouch va boshqalar.

➤ Maxsuslashtirilgan trenajorlar.

➤ Tuzilishli trenajor.

➤ Bazaviy trenajorlar.

Maxsus trenajorlar yuqori aniqlikda real dinamik texnologik o’rnatishlarda RSU ni o’rnatishda bajarish tartibi ko’rsatiladi.

Ko’rsatilishi bo’yicha trenajor kompleksi quyidagilarga ajratiladi.

➤ Trenajorlar geologik-fizik izlanishlar va konlar razvetkasi.

➤ Trenajor quduqlarini burg’ulash.

➤ Trenajor transporti neft va gaz.

- Trenajor texnologik jarayonini qayta ishlash.
- Trenajor darajasini o'rnatish konsepsiyasi.
- Maqsadli ishchi kursida trenajorni to'rt guruhga bo'lish mumkin:
- Ob'ektlar tanishuvi .
- Metodlar bo'yicha bashorat "nima? agar?"
- Tuzatishlar sababini izlash.

Standart, tuzilishli va avareniy protsedura harakati.

O'rganish effekti yuqori bo'ladi trenajor kompleksi kirishi yuqori bo'lsa va real ASUTP. Trenajorning matematik modeli yarim masshtabli bo'lishi kerak, real dinamik xususiyatlarga ega bo'lishi kerak va barcha texnologik qurilma elementlariga va boshqarish sistemalarini o'rganish uchun muhim ahamiyatga ega.

Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.

Train so'zi ingliz tilidan olingan bo'lib – shug'ullanmoq , o'rganish degan ma'noni bildiradi. Rus ensklopedist slovarida 1890-yilda "Брокауз и Ефрон": trenarovka : organizmni tarbiyalash deb nomlanadi, aniq maqsadga qaratilgan harakat. Yuz yil o'tgandan so'ng 1990- yil rus ensklopedik slovari : trenajor – o'qish shug'ullanish qurilmasi ilmlar va zamonaviy mashinalarni boshqarish texnikasini qayta ishlash. Bilim- harakat, takrorlash o'rganishning yuqori darajasini belgilaydi.

Birinchi trenajorlar aviatsiya bilan bog'liq. Kamchilik xatolikni yuqori ekanligi, va mashina boshqaruvi avtomtlashtirishga yetkazilgan ixtiyoriy jihozga yerga joylashganlarini talab qiladi. Aviatsion trenajorlar- elektron yoki mehanik sistema trenajor o'quvchi uchun yoki umumiyimitatsiya uchishini bajaruvchi kosmonovtlar. Birinchi aviatsion trenajor 1910-yil Angliyada qurilgan .effekt trenajor esa Edvin A.Linkolin tomonidan 1927-yil qurilgan bo'lib o'rgatishlar AQSH Nyu-Yorkda amalga oshirilgan.

Komer aviatsiyasi ochishidan so'ng AQSHda 1934-yil linko trenajori keng tarqaladi.

Yuqori turtkini trenajor – qurilishi bo'yicha 2-jahon urushi berdi va Angliya va AQSHda trenajorning yaqin real modeli yaratiladi.

Angliya olimlari tomonidan amalga oshirilgan statik izlanishlar, urush vaqtlarida tekshirilgan tajriba shuni ko'rsatadiki 85% Angliyalik va Nemis uchuvchilari snaryad to'qnashuvidan emas balki samalayotlarni noto'g'ri boshqarishida halok bo'ldi.

Hech qanday bahsarsiz trenajorlarning yuqori effekti shuni ko'rsatadiki AQSH da 2- jahon urushi foydalanish vaqtda haryili 524 hayotni , 133mln AQSH \$ ni vaboshqa harbiy topshiriqlardagi insonlarni saqlab qolgan.

Shunday qilib aviatsion-trenajor qurilishi Angliya va AQSH da Rossiyada aviatsion trenajorlar 30- yillarning o'rtalarida paydo bo'lgan.

Energetikaga trenajornikirib kelishi 60-70- yillar boshlariga, atom energetikasidan keyin zamonaviy energetikada qo'llanilgan.

Mosenergo ishini trenajor qurilislari bo'yicha 1979- yilda boshlandi. Buyruq esa 1979-yilning oxirigacha ishga tushurilishi kerak deb berilgan.

3. Kompyuter trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi. Kompyuter trenajor arxitekturasi. Trenajor talablari.

Kompyuter trenajorlari karakteristikasini belgilash kerak, qaysinki imkoniyat beradi. Bir o'rinda idintifikatsiya qilish barcha mashg'ulot jihozlari va qurilmalarida.

1. Suniylashtirish-trenajorlar suniy obyekt hisoblanadi va ular ma'lumotlarni qayta ishlash bo'yicha ilmlar orqali belgilangan vazifalarni aniqlash real sistemada.

2. Ma'lumotlarni sozlash va qayta ishlash trenajor sistemalarida ma'lumotlar saqlanadi, imityur obyekt dinamikasini yozish va ichki dalillar qayta ishlash ishlash vazifalarida ma'lumotlarning asosiy diski EHM xotirasida matematik ko'rinishida saqlanadi.

3. Dinamik sistmalar. Kirish boshqaruvining xarakati ko'pgina funksional faktorlarning, aniqlanishlar ma'lumotlar sistemasini qurish prinsplarini o'rganishda muhim hisoblanadi.

4. Boshqaruv organi va ko'rinishlar. Trenajorning asosiy ko'rinishlaridan ma'lumotlar sistemaning reaksiya harakteristikasi boshqaruviga ta'sir o'tkazadi. Jarayonni o'rganishni ta'minlash uchun trenajor o'zidagi yoqish organini va ko'rinishini haqiqatga yaqinroq bo'lishi kerak.

5. Kompleks trenajorlar. Trenajrlar qonun kabi, o'rganish maqsadlariga qaratilgan aniq imkoniyatlarga xizmat qiladi.

6. O'rganish jarayonini boshqarish trenajorlar boshqa ma'lumotlarni boshqarish oqimlariga ega ekanligi bilan imitatorlardan ajralib turadi. Trenajorlar imitator sistemasining matematik modeli va o'rgatuvchi model qaysiki boshqaruvchi ta'minlaydigan tashkil topgan bo'lib, unda o'rganish effekti juda yuqori bo'ladi.

Qoida kabi, struktur turli trenajor mahsulotlari, predmet kengligida yaratilgan "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va sanoatda ishlab chiqarish" texnologik obyekt imitatori ekspluatatsiyadagi barcha obyekt reaksiyasini ishlab chiqarish; funksional blok o'rgatuvchi yo'lini boshqarishni ta'minlash; deklarativ model bilimlar ko'rgazmasi protsedurasi; obyektini yozish va predmetni o'rganish bloki; o'rgatuvchi interfeys va o'rgatuvchi instruktor.

Texnologik obyektning imitatori o'zida real obyektning trenajor almashinuvi ko'rsatiladi, busiz trening mavjud emas. Imitator realizatsiyasi uchun texnologik sistemasining modeli qo'yilishi ko'rsatiladi. Shu bilan birga texnologik jarayon modeli o'zida ijro mexanizm modelini qamrab oladi.

Shuni belgilash kerakki boshqa muhim ko'rinishlar, boshlanuvchi qayta ishlashga qaratilgan standart trenajor maxsulotlari va trenajor sistemalari birlashmalari imkoniyatini taminlash ular maxsulotlar turli ishlab chiqaruvchilar

modellar kutubxonasi , operator interfeysi, va boshqalar. Bu ko`rinish o`zining mavjud taniqli texnologiyasi ya`niy texnologiya OLE (Object Linking and Embedding) bilan ajralib turadi.

Hozirgi kunda multimediya va gipermediya texnologiyalari o`zining rivojlanishi va electron darsliklarda axborotli kompyuter ma`lumotnomalarida, o`rgatuvchi sistema avtomtlashtirishida ,gipermediyali trenajor komplekslarini ishlab chiqishning ma`lumotlar texnologiyasida, ularni qurishning metodik qurilmasida, keng qo`llanilada.

Konsepsiya yakunlanishi quyidagi harakatlarda belgilanadi:

1. Iteratsion jarayon ilmiy multimedik yaratilishi dasturiy kompleks kompyuter ma`lumotlarini qayta ishlash uchun.
2. Ko`pgina o`rgatuvchi effect metodik aniqlik kompyuter tarmog`ida teskari aloqa orqali amalga oshiriladi.
3. Ochiq dastur strukturasi va multimediyasini yaratish-dastur kompleksida multimediya komponentlarini o`rganish.
4. Kompyuter savodxonligi multimediya qismini tashkil qiluvchi turli xil ko`rinishlar .

Trenajor komplekslar namunasi.

Bugungi kunda zamonaviy muxitda zamonaviy uch trenajor platformalarini ishlab chiqish va asosiy qo`llab – quvvatlovchi jahon kompyuter trenajor komplekslari (KTK) (ABB Simeon, Inc., Honeywell, Inc., CAE Link, Inc. va boshqalar).

Trenajor sistemalarini yaratishning dispatcher boshqaruvchi bilan rossiyalik mutaxassislar shug`ullanishadi.

O`z davrida shu mavzuga oid ilmiy ishlarni Grigoryev L.I. va Mitichkin C.K. lar olib borishgan.

Shuning bilan birga trenajor sistemalari OOO "Energo avtomatika" tomonidan ishlab chiqiladi. Ular tomonidan trenajor operatori magestrali – o`zgarish sistemasi, mahsulotlar , qayta ishlab va ma`lumotlarni uzatish ishlab chiqilgan. Bu trenajor yuqori o`rindagi bazaviy ma`lumotlarni qayd qilish vazifasini bajaradi bu Micro SCADA Germaniya firmasi ABB tomonidan boshqariladi. Xususan, bu kopyaning boshqa ishlab chiqarishlari ham mavjud SCADA: MOTOROLA SCADA, MMG SCADA, Infinity SCADA.

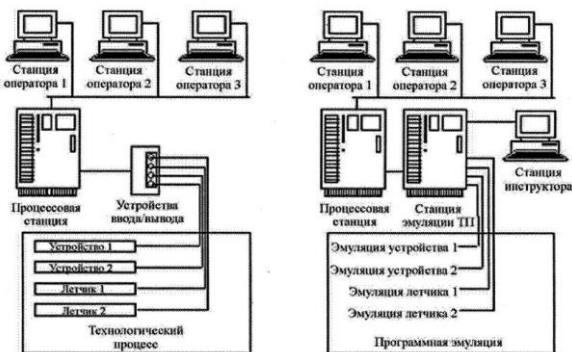
Rossiyalik ishlab chiqaruvchilar orasida trenajor kompleksida quyidagilarni qayd etish lozim ЗАО «Транзас» va ЗАО «Автоматизация Мониторинга Технологий» kompaniyalari.

Kompyuter trenajor arxitekturasi.

Trenajor sistemalarini qo`llash malakasi o`rganish effekti trenajor sistemalarining real uzviylik operatori trenajor formasi davomiyligida amaliy masalalar uzviyligi masalasi yechiladi.

Ularning eksplutatsiyasi shuni ko`rsatadiki yuqori baholanish .

Effekt qo`llanishi uchun operatorlarning tayyorgarligi yetarli emas.



Aniq ishlab chiqarish spesifikatsiyasi, operator – texnolog analizi uzviyligi va ASUTP da texnologik jarayonni boshqarish usullari trenajor operatorlar o`rganishini tashkil qilishda muhim hisoblanadi ASUTP da o`rganish operatorlari belgilangan arxitekturasi bilan mavjud komponentlar sistemasi almashinuvini oson amalga oshiradi.

ASUTP qo`llash sifati, rejalashtirilgan arxitekturasi, DNA firma Metso Automation ga boshqaruv sistemasiga o`tkazish mumkin.

Trenajorlarning asosiy xarakteristkalari.

Quyidagilar trenajor sistemalarining asosiy xarakteristkalari xisoblanadi.

- To`liqmasshtabli;
- Umumtartibligi;
- Adekvatliligi;
- Optemizatsiyasi;
- Ekologik ekanligi;
- Ilmiy asos va yuridik ximoyalanganligi;
- Yangilanganligi;
- Ichki va tashqi xotira, grafik qurish;
- Masshtab vaqti;
- Display hajm ma`lumotlari.
- Aloqa imkoniyatlari (cem).
- Operator ishini avtomatik nazorat qilish.
- Operator sistemasini qo`llab – quvvatlash;
- Trenirovka va avariya xolatlari uchun masalalar to`plami.

Trenajor talablari.

- Sistema real fizik jarayonlar matematik metodini qo`llashni modellashtirish.

- Trenajor TP fizik jarayonlarning modelini ishga tushuradi, real jarayon topshiriqlarini amalga oshiradi.
- Instructor sistemasini ishlash vaqtini kamaytirish uchun avtomatik rejim trenirovkasini qo'llab-quvvatlash.
- Trenajor malumotlar yig'indisini, operator harakati, imkoniyatlari, hisoblar tuzulishini amalga oshirishi kerak.
- Sistema bir necha trenirovkali stansiyalarga ajratilishi bir vaqtning o'zida bir necha o'rgatuvchi operatorlar imkoniyatini taminlashi kerak.
- Sistema konfiguratsiya imkoniyatlarini, mashg'ulotlar yig'indisini o'rganish obyekti modelini ko'rsatib turishi kerak.

Trenajorni yaratish bosqichlari.

- Injener-texnolog hujjatlarini va bo'lajak trenajor funksiyasi spetsifikatsiyasini o'rganish.
- Ishlab chiqarishdagi malumotlar yig'indisi, personal savol-javobi va malumotlar sistemasini.
- DFC mavjud modelini kutubxona modelidan, yangi modellar orqali qayta ishlash.
- Modellar tekshiruvi va naladkasi.
- RCU malumotlar tashkiloti xajmi.
- Trenajor projektining metodik bazasini o'zida mavjud maxsus trenirovkali mashg'ulotlarni qayta ishlash.
- Bo'lajak instruktorlarni o'rganish, ishni uzatish va metodik hujjatlarni o'rganish.

Operator jarayoni trenirofkasi.

Trenajyor kompleksida ASUTP trenirofka operatorini ta'minlanishi quyidagicha:

- ASUTP operatori jixozlari yig'indisini o'rganish.
- Texnologik jarayon va jixozlarini o'rganish.
- Ko'pgina kunlik gruppalar operatsiyasini qayta ishlash.
- Avariya holatlari harakatlarini qayta ishlash.

4. UNITRAIN – I tizimi. Uni – Train tizimining texnik ta'minoti.

UNITRAIN - I tizimi - multimediyali, eksperimental hamda trenajor tizimi bo'lgan bu tizim o'zida bilimlaringizni aniqlashning hamda tekshirishning animatsiyalari hamda modullari, grafik chizmalari, matnlarini ko'rish, tasvirlarni ko'rishning aniq strukturasi ega bo'lgan trenajorli kompyuter dasturlariga hamda turli xil tajriba va amaliyotlarni o'tkazishda o'quvchi hamda endigina o'rganishni endigina boshlagan (talabalar, xodimlar va hokazolar)ga boshliq sifatida, rahbarlik qiladi yoki xizmat qiladi desak adashmagan bo'lamiz.

Bu o'quv dasturiy ta'minotdan tashqari, har bir kursda tajribalar o'tkazish uchun pullik kurslar tashkil qilingan.

Texnika avtomatlashtirish kurslarida biz bilim, tajriba hamda malaka oshirishingiz mumkin, avtomatlashtirish hamda boshqarish sohasida yangi va zamonaviy vositalarga xizmat ko'rsatish imkoniyatini o'zingizda mujassamlashtira olasiz.

Biz turli xil kurslarda haqiqiy tizimlarda bu tizimning animatsion kliplar bo'limi yordamida avtomatlashtirilgan texnologik komponentlarning hamda ishlab chiqarish agregatlarining xarakteristikasi va ma'lumotnomasi hamda ishlab chiqarishning asosi va uni tashkil etgan ishning prinsiplari haqida ma'lumotlar olishdan foydalanamiz.

Trenajor tizimlar quyidagi mavzuli komplekslarni o'z ichiga qamrab oladi:

- ✓ Sensorli texnika;
- ✓ O'lchovchi texnika va asbob - uskunalar;
- ✓ Boshqarish va nazorat qilish tizim laridan iborat.

O'lchovchi texnika va asbob - uskunalar.

Analogli va noelektr kattaliklarni o'lchash har bir texnika avtomatlashtirish sohasida eng asosiy qism bo'lib hisoblanadi.

Faqatgina fizik kattaliklar hamda o'zgartirishlarni elektr signali sifatida qayd etish, umuman, avtomatik boshqariladigan tizimlarga o'tadi.

Boshqarish va nazorat qilish tizimi.

Trenajor tizimlar doirasida o'quvchi tizimni boshqarishning usul va uslublarini, amaliy bilim, malaka hamda tajriba orttirishi va ishlab chiqarayotgan mahsulotning sifati, ishonchliligi va raqobatbardoshligi bo'yicha barcha kerakli ma'lumotlarga ega bo'lib oladi.

Sensorli texnika.



1-rasm.

Avtomatlashtirish va boshqarish sohasidagi asosiy funksiyalar, albatta, jarayonning borish holati va jarayonda kechayotgan (borayotgan) kattaliklar va o'zgarishlar shu tizim asosida yotadi. Misol qilib aytganda, sensorli texnika tizimi bo'yicha har bir insonda bilimlarning mavjudligi, avtomatlashtirish va boshqarishda texnika va vositalar bilan ishlay olishini aytsa bo'ladi

Uni – Train tizimining texnik ta'minoti.

Uni - Train tizimi:

- ✓ Olib va ko'chib yuriladigan komplekt laboratoriya;
- ✓ Multimediyali kurslarning mavjudligi;
- ✓ Yuqori texnologik o'lchovli va boshqaruvchi interfeysga ega ekanligi;
- ✓ Ayni bir vaqtning o'zida nazariy ma'lumotlar va tajriba ishlari bilan tanishish qobiliyati.



2-rasm. Uni – Train tizimi interfeysi (USB ajratmasi bilan)



3 – rasm. **Uni – Train – I trenajori: Bunda platalar uchun ajratma (ya'ni, joy).**

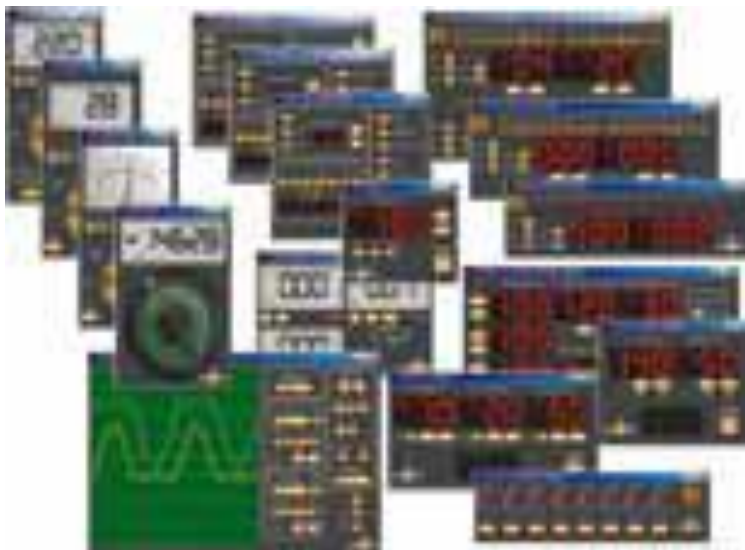
Uni – Train tizimi interfeysi:

- ✓ Ossilloskop (2 ta analogli differentsial kirishlar bilan);

- ✓ So'roqlar sonining tezligi 40 Msample/s (sekundiga millionlab so'rovlar);
- ✓ O'lchashlar uchun 9 ta diapazonning mavjudligi (100mv – 50v);
- ✓ 22 ta vaqt diapazonlari (1mks – 10 s);
- ✓ 16 raqamli kirishlar va chiqishlarning mavjudligi;
- ✓ Funksiyalarning 1Mgs gacha ishlashini ta'minlab beruvchi generatorning borligi;
- ✓ Xatolar hamda kamchiliklarni aniqlash va tuzatish uchun 8 ta re'lening mavjudligi.

Uni – Train - l trenajori:

- ✓ Tajribalar o'tkazish uchun turli xil platalar uchun ajratma o'rinlarning borligi;
- ✓ Turli xil tajribalar o'tkazish uchun kuchlanish (± 15 v, 400 mA);
- ✓ Turli xil tajribalar o'tkazish uchun kuchlanish (5 v, 1 A);
- ✓ O'zgaruvchi manba o'zgarmas yoki uch fazali tok (0 ... 20 v, 1 A);
- ✓ Multimediyalar uchun IrDa interfeysining mavjudligi;
- ✓ Platalarni uchun qo'shimcha ketma-ket interfeyslarning borligi.



4 – rasm. Turli xil asbob-uskunalar bilan o'rnatilganligi;

Tayyor o'rnatilgan o'lchovchi asbob-uskunalar va ta'minlovchi bloki:

- ✓ Multimetr, ampermetr hamda voltmeter asboblarining mavjudligi;
- ✓ 2 ta kanallardan iborat xotirada eslab qoluvchi ossilograf;
- ✓ Funksiyalar generatori hamda funksiyalar impulslarining mavjudligi;
- ✓ PROFIBUS tarmog'ining monitori (ekrani);
- ✓ PROFIBUS tarmog'ining tester asbobi;
- ✓ ... va boshqa ko'pgina asbob-uskunalar.

5 – rasm. LabSoft



LabSoft ilmiy – tajribaviy dasturiy ta'minoti:

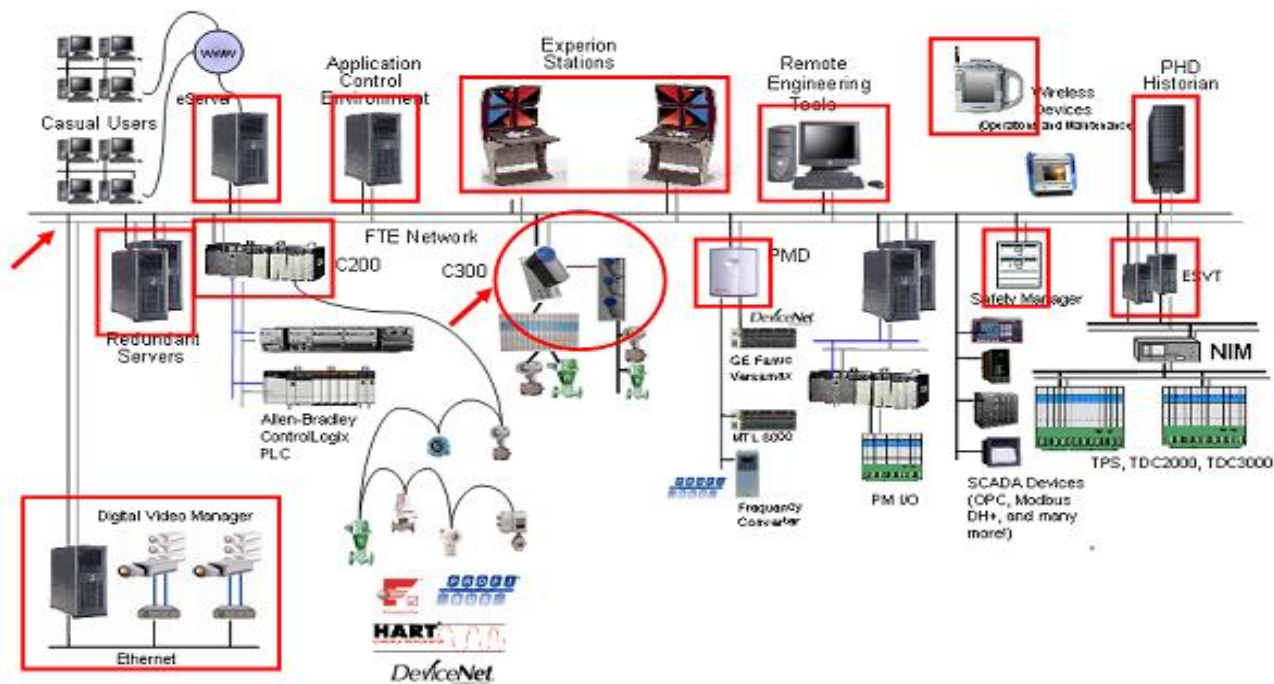
- ✓ Kurslarning kattakon bir tanlovi;
- ✓ Har tomonlama nazariy qism (ma'lumotlar, nazariya va boshqa ko'rsatmalarning) mavjudligi;
- ✓ Animatsion kliplar;
- ✓ Yo'riqnoma va ko'rsatmalar (instruktaj) dan foydalangan holda ikki tomonlama (o'zaro) tajribalardan o'tkazish;
- ✓ Erkin navigatsiya tizimining mavjudligi;

- ✓ O'tkazilgan tajribada olingan natija va xulosalarni tizim xotirasida alohida bir fayl sifatida saqlash hamda hujjatlashtirish;
 - ✓ Bilimlarni tekshirish.
- Loyiha – oriyentatsiya media komplekslari barcha turdagi trenajor tizimlari uchun to'g'ri (mos) keladi.

5. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi. Tizimning tuzilishi. Dasturiy ta'minot.

1974 yildan boshlab Honeywell kompaniyasi CSF yaratish texnologiyasini qilmoqda. (TDC 2000, TDC 3000, TPS, undagi Plan manzarasi) evolyutsiya izchil bosqichlarida o'tib so'ng, yanvar 2003 yilda texnologiya rivojlanishi yangi darajaga yetdi. Experion platforma ishlab chiqarish jarayoni to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash uchun tizimlar yangi avlod tomonidan ishlab chiqildi. Va yangi platformasi asosida yaratilgan ilk tizimi, allaqachon butun dunyo bo'ylab neft-gaz, kimyo va qog'oz sanoatida bir qator ishlar amalga oshirilmoqda DCS Experion PKS bo'ldi. (1-rasm)

Архитектура системы управления Experion PKS



1-rasm. Operatsion tizimi Arxitektura Experion PKS

Har qanday tekshiruv va har qanday tizim tarixiy ma'lumotlarga har bir ish stantsiyasi tomonidan to'g'ridan-to'g'ri kirish ta'minlash, individual tizimlari Experion PKS yagona kompleks sifatida ishlashga imkon beradi maxsus DCS arxitekturasini berib keng imkon berishi mumkin. Bu Experion PKS alohida to nazorat qilish va butun ishlab chiqarish kompleksi avtomatlashtirish uchun foydalanish mumkin.

Bir martalik ma'lumotlarni kiritishni ega va boshqaruv turli darajalarda turli foydalanuvchilar tomonidan bitta bazasida turli tizimli resurslar ma'lumotlarni birlashtirib foydalanish imkonini beradi.

Tizimining yuqori darajada, barcha dastur sifatida Internet / Intranet orqali tizim tomonidan hosil qilingan barcha ma'lumotlar, darhol mavjudligi HMI XML formatlash ma'lumotlarni (gipermatnli belgilash, ularga) amalga oshirish patentlangan texnologiya Firma Honeywell HMI Webga asoslangan.

Quyi darajada (datchiklar va boshqalar) har qanday vositalar bilan signal uzatish usuli qabul qilish orqali tarmoqlarini iqtisodiy amaliyot: signallari o'zgartirishga uzatiladi. Bu sezilarli tarmoq yukinini kamaytiradi va tizim ish faoliyatini yaxshilaydi.

Tizimining keng qamrovli, sanoat OPC interfeysi (OPC mijoz / server) foydalanishni ta'minlaydi; ma'lumotlar bazalari (SQL tili va ODBC drayveri) bilan aloqa turlari; OLE, ActiveX, shu jumladan, COM / DCOM standart dasturiy ta'minot interfeyslarni va Microsoft dasturiy ta'minot yig'ish standartlari; eng keng tarqalgan tizim) formatsiyonal sanoat va tarmoqlarining bir qismini foydalanish; avtomatlashtirish mahsulotlar apparat dunyodagi yetakchi ishlab chiqaruvchilari uchun haydovchilar mavjudligi. Honeywell Avtomatlashtirish chiziq va mavjud korporativ tizimlar, komplekslari, Honeywell dispatcherlarini ishlab chiqarish bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqa va integratsiya amalga oshirish imkonini beradi.

2. Tizimning tuzilishi.

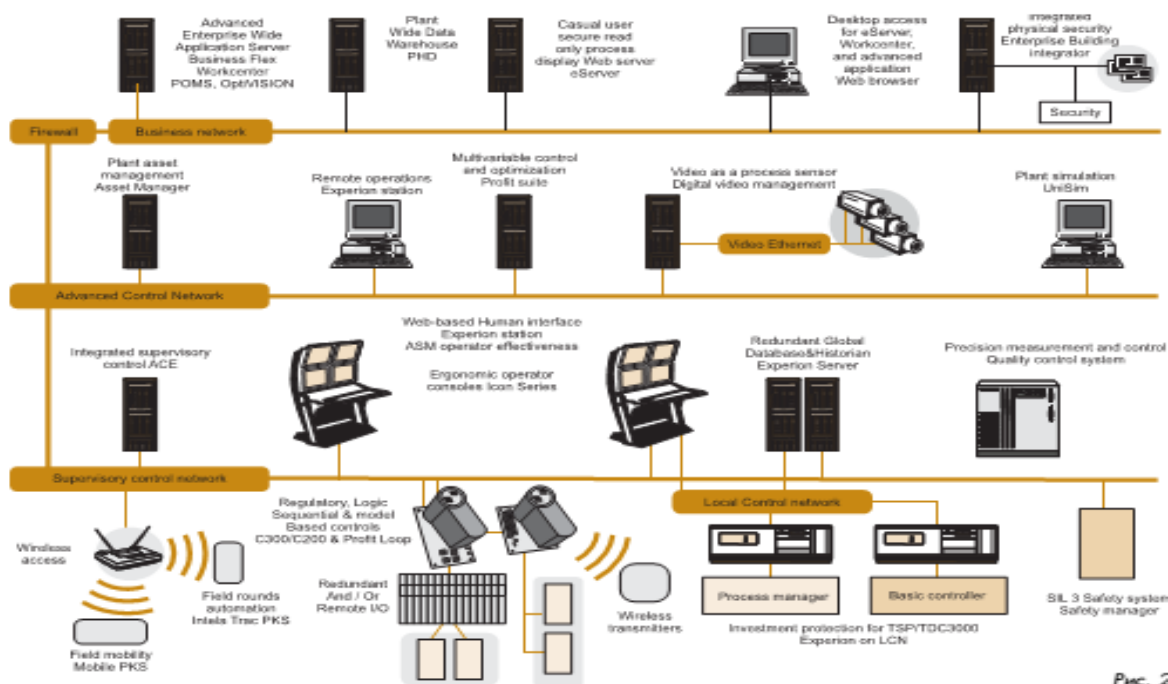


Рис. 2

Experion tarmoq platforma turli mexanizmlar, tarmoq modelida ham amalga oshirilishi mumkin. (2-rasm) Har birining uch darajasini bor. Yuqori darajada, ikki yo'l bilan tipik Ethernet tarmog'i yordamida, korporativ korxonalar tarmog'iga serverlarga bir-biri bilan ish to'loqlar aloqasi shakllantirish.

- Nerezersiz tarmoq Ethernet / Fast Ethernet: ma'lumotlar uzatish stavkalari - 10/100 Mbit/s, tarmoq segmentining maksimal uzunligi - 1 km, segmentlari soni - 6 ta. (5 takrorlashli), tarmoq ustida tugunlari soni - 12 ta.

- Fault Tolerant Ethernet (отказоустойчивый Ethernet) - Honeywell rivojlantirishni litsenziyaga, keng tarqalgan, arzon Ethernet axborot tarmog'i bilan va sanoat tarmoqlari afzalliklarini birlashtiradi. Bu ortiqcha kabellar negizidagi va yagona obligatsiyalar asrab-avaylash va hatto tarmoqda bir necha uzilishlar olib keladi (har bir tugun ustida to'rt tarmoq portlariga qadar). Tarmoq tugunlari o'rtasida bir nechta ulanish beradi. individual tugunlari va an'anaviy Ethernet tarmoq tugunlari ishlatilishi mumkin. Har qanday mahalliy tarmoq xatolarni bir vaqt ~ 1 soniya ichida va mavjud bir necha ulanish bir hil yo'ldan orqali axborot uzatish orqali aksariyat hollarda aniqlash. Tarmoq tezligi - 100 va 1000 Mbit/s, va uning boshqa xususiyatlari, odatda, bir Ethernet tarmog'iga 1 xil bo'ladi. serverlar va ish stansiyalari, bir-biri bilan bog'lovchi kontrolyorlari, Ethernet, Fault Tolerant Ethernet, ControlNetdan sanoat tarmog'laridan foydalanishingiz mumkin.

Uzatish tezligini - 5 Mbit/s, maksimal tarmoq segment uzunligi - 1 km, segmentlari soni - 6 dona: ControlNet tarmoq quyidagi xususiyatlarga ega. (5 takrorlash), yagona va ortiqcha muhitini qo'llab-quvvatlaydi, tarmoq ustida tugunlari soni - 32 ta.

Har qanday sanoat tarmog'i orqali bir xil server uchun 10 nodavlat ortiqcha yoki keraksiz nazoratchilar ulangan bo'lishi mumkin.

Modullar va aqlli qurilmalar masofadan tekshiruv bog'lovchi tarmoqlar sohasida, bu darajada, keng tarqalgan raqamli protokollar har qanday foydalanishni imkonini beradi: Foundation Fieldbus, PROFIBUS D.P.Makovitskiy, HART) protokoli, shuningdek, ControlNet tarmog'i. sohasida asosiy xususiyatlari jadval tarmoqlarda ko'rsatilgan. 1-rasm. 1-jadval.

Характеристики	Foundation Fieldbus	Profibus DP	HART-протокол
Скорость, бит/с	31,25	9,6...1500	1,2
Длина сети, км	1,9	4,8	1,5
Число узлов на сети, ед.	< 32	< 126	< 15

Tizimning asosiy controlleri Experion PKS C200 hisoblanadi. Bu tezlik bir keraksiz yoki ortiqcha konfiguratsiya vaqt bazasi ishlash funktsional modul (50 yoki 5 ms) bilan xarakterlanadi, ikki O'zgarishlardan biri faol bo'ladi, foydalanuvchi dasturlari uchun 4 Mb ega bo'lishi mumkin xotira mavjud (jadval A 2).

Controller kirish/chiqish modullari aqlli hisoblanadi: ular protsessor, Sensor o'tskazilayotgan nazorat qiymati konvertatsiya raqamli shaklda o'lchanadi va bajaradi, matematik va mantiqiy operatsiyalar uchun ma'lumotlarni ishlab chiqaradi belgilangan. kirish/chiqish modul optik texnologiyalar yordamida faoliyat ControlNet tarmog'i orqali ularga to'g'ridan-to'g'ri taqdim etilgan va ulangan tekshiruvi bir xil ramkadagi yoki individual doirasida bo'ladi. Ortiqcha kirish/chiqish moduli. Bir tekshiruvi maksimal soni -64 ta. ijro doirasida, bloklar iqtisodiy samarasi, turli kirish/chiqish modullari o'zgartirishlar bor.

CSF quyidagi kirish/chiqish modullardan foydalanishni beradi:

-Moduli Analog kirishlar 8, parametrlari 0 ... 16 kanal 5 V, 4 ... 20 mA, 14-bit so'z uzunligi, 0.075% aniqligi;

-Moduli MV kirish signallari, termopara va Termistorli 16, 32 kanalli, 15-bit razryadli;

-Moduli Analog chiqishi 8, parametrlari 4 16 kanal ... 20 mA;

Moduli raqamli yozuvlari 32 kanalli;

-Moduli Raqamli 16, 32-kanal; kirish signali 265 V va 2,5 A Eng galvanik xavfsiz holatda qilingan.

tizimda asosiy tekshiruvdan tashqari u bir PLC-5 nazoratchilar va kompaniya tomonidan ishlab Allen-Bradley, Rockwell Avtomatlashtirish 5550 LC oilasida to'liq integratsiyalashgan.

to'rt ishdan biri markaziy protsessor ega, xavfsiz Controller (FSC) - favqulodda himoya tizimini yaratish uchun kompaniya favqulodda himoya Honeywell maxsus tekshiruv foydalanadi. controller sinf AK 6 uchun Rossiya va Germaniya TUV nemis komissiyasi ham sertifikatlangan, SIL3, DIN V 19250 standart; Bu Ethernet tarmoqlari uchun ikki mustaqil interfeysi ega; to'g'ridan-to'g'ri yuqori darajali Experion PKS tizimi muassasalari ulangan.

O'chirish modulida kirish/chiqish mavjud: namlik, atmosfera ifloslanishi, korroziyaga, atrof-muhitni ekologik agressiyasi uchun Amerika standart NEMA 4X himoyasiga ega. (normal G1 yoki G3 standart Ansi / Iso) S71 / 04) bilan birgalikda.

Experion PKS tizimi avtomatlashtirilgan ish bir necha turda faoliyat ko'rsatishi mumkin. (3-jadval) Workstation turi Flex eng katta salohiyatga ega.

Mijoz sifatida, u Experion PKS Ethernet tarmog'i orqali serverga, Internet, yoki radio orqali ulanishi mumkin. Flex turi Station yoki doimiy foydalanuvchi (korxonada muhandislik xodimlari) tomonidan ayrim davrlarida unga (operator preseed TA ishlatganda) serverga ulangan. Barcha xavfsizlik mexanizmlari va ulanish Avtorizatsiya uning ulanish usuli qat'iy nazar saqlanadi.

Workstation turining Console dan bir muhim farqi bor: nazoratchilar kirishi (server orqali emas) bevosita amalga oshiriladi xatto Ethernet foydalanuvchilari ham. stantsiyalar bu turini foydalanish foydali bo'lsa jarayonlarni tez avtomatlashtiradi.

Workstation Extension Console Console ishchi stantsiyasining kengaytmasi bo'lib, bardoshli Ethernet tarmog'i orqali server sifatida, unga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'ladi.

Bundan tashqari, Experion PKS tizimi mobil ish stantsiyalari Mobile PKS dan simsiz foydalanish mumkin.

Avtomatlashtirilgan ish barcha turlari quyidagi tavsiya xususiyatlarga ega: Pentium IV protsessor yoki 2,5 gigagerts chastota bilan yuqori 512 MB RAM; kesh xotira 512 kilobaytlar mavjud holda; qattiq disk makonini 10 GB; Windows 2000 Professional / XP Professional.

Experion PKS tizimi server bir ma'lumotlar bazasi va RV ilovalarni o'z ichiga oladi. ma'lumotlar bazasi bir daqiqalik o'rtacha va 6 daqiqa va 1, 8, 24 soat o'lchanadigan qadriyatlar oniy qiymatlarni qayd etishi mumkin; va vaqt markalari bilan signal 15 asosiy darajaga bo'linadi. Experion PKS Server quyidagi standart konfiguratsiyaga ega: ikki protsessor Pentum III Xeon yoki undan yuqori va 2,0 gigagerts chastota bilan; RAM 2 Gb; kesh xotira 512 kilobaytlar mavjud holda; qattiq disk xotirasi 36 GB; Windows 2000 Server.

murakkab tizimlarida ishlab chiqarishni boshqarish avtomatlashtirishning o'z ob'ektiga xizmat, uning serverlari bilan bir necha Experion Pks dan foydalanish mumkin. Bu holda, u korxonaning bir markaziy server xizmati nazorat nuqtasini belgilab beradi va bu barcha serverlar yagona ma'lumotlar bazasini yaratishni taminlaydi. Bu holda, har qanday operator stansiyasida ma'lumotlar, xabarlar, signallarni, yo'nalishlar ro'yxatida ishlab chiqarish Experion PKS tizimlari bilan qoplangan turli avtomatlashtirish ob'ektlari o'lchanadigan kattaliklar hosil bo'lishi mumkin. Serverlar va ish stantsiyalari tez zaxiralangan bo'lishi mumkin.

Dasturiy ta'minot

Experion ON PKS tizimini nazorat qilish, monitoring, tashxis, tahlil qilish, hujjatlar va ilg'or nazorat turli jihatlarini qamrab oladi va presed ob'ekt muayyan xususiyatlarini o'rganish asosida bir qator original algoritmlarni o'z ichiga oladi. Umumiy dasturiy ta'minot, atrof-muhit CEE (Control ijrosi Environment) ishlashi monitoring va nazorat algoritmlarni o'z ichiga oladi:

- C200 past darajadagi nazorat va boshqaruv standart funktsiyalarni amalga oshiradi .

Таблица 2. Контроллеры систем управления компании Honeywell

Название	Контроллер С300	Контроллер С200	Контроллер НРМ
Год выпуска	Новейшая разработка компании Honeywell, начало поставок намечено на конец 2005 г. Позиционируется как основной контроллер системы Experion PKS.	Совместная разработка компании Honeywell и Allen-Bradley, впервые представлена в 1999 г. Является основным контроллером системы PlantScape, а в настоящее время – системы Experion PKS. Широко распространен в процессах, имеющих небольшое число входных/выходных каналов, не требующих резервирования.	Высокопроизводительный менеджер процесса (НРМ), впервые представлен компанией Honeywell в 1997 г. Является основным контроллером системы TPS. Широко распространен в процессах, имеющих большое число входных/выходных каналов и имеющих повышенные требования по надежности и резервированию.
Производительность резервированного контроллера	3 600 единиц (PU) Один контур регулирования PID – 2,8 ед.	1 800 единиц (PU) Один контур регулирования PID – 2,8 ед.	800 ед. (PU) Один контур регулирования PID – 1 ед.
Частота сканирования	наиболее быстрая – 50 мс; наиболее медленная – 2 с		наиболее быстрая – 250 мс наиболее медленная – 1 с
Интерфейс подключения	Fault Tolerant Ethernet	ControlNet; Fault Tolerant Ethernet	Universal Control Network
Число модулей ввода/вывода	64		40
Система ввода/вывода	Series C; Series A (не все); PMIO (не все)	PMIO (не все); Series A	модули ввода/вывода PMIO
Резервирование	модули ввода/вывода Series C и PMIO (не все)	модули ввода/вывода PMIO (не все)	
Удаленный ввод/вывод	модули ввода/вывода PMIO (не все)	Rail I/O Series A; Rail I/O Series H Модули ввода/вывода PMIO (не все)	
Искрозащита	Терминальные панели GI/IS FTA Планируется использование искробезопасных модулей Series C (2006 г.)	Rail I/O Series H Терминальные панели GI/IS FTA	Терминальные панели GI/IS FTA
Поддержка протоколов	HART (Series C, PMIO); DE (PMIO); FieldBus (Series C); Profibus (Series A, Series C – планируется); DeviceNet (Series A, Series C – планируется); ModBus (Series A, Series C – планируется)	HART (Series A, PMIO); DE (PMIO); FieldBus (Series A); Profibus (Series A); DeviceNet (Series A); ModBus (Series A)	DE; FieldBus; Modbus

- Server Experion PKS, yanada murakkab va katta hajmi amalga oshiradi (nazorat) dastur boshqarish vazifalari, chiqish qaysi quyi darajadagi nazorat aylanishi yoki to'g'ridan-to'g'ri buyruqlarga mo'ljallangan bo'ladi;

- Kompyuter modellashtirish tekshiruvi va monitoringi nazorat qilishni dasturiy ishlab chiqadi. sinash uchun zarur bo'lgan server (ikkinchisi kompyuterga hech aloqasi yo'q), shuningdek o'quv va mashqlar uchun operatorlarni amalga oshiradi.

umumiy dasturiy ta'minot muhitga turli texnik vositalar to'g'risidagi Shu dasturni ma'lum dasturiy vazifalarini qo'shadi, shuning uchun tekshiruvi, server dastur vazifalar uchun nazorat atrof-muhit, kompyuter modelini amalga oshirish uchun modellashtirish boshqarish atrof-muhit uchun muhim bir nazorat muhitda bo'linadi dasturi muhitini foydalanish uchun.

Boshqaruv hal qiluvchi controller muhit ikkita variantlarda ishlaydi: funktsional moduli 5 va 50-milodiy asosiy ishlash vaqti. 50-milodiy tanlangan dastur modul ijro etish muddati 50, 100, 200, 1000, tez aylanishi davomida 2000 msec va tanlangan dastur modul ijrosini 5ms davri bo'lishi mumkin, 5, 10, 20, 100, 200, milodiy bo'lishi mumkin.

6. Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari. Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

Barcha uch dasturiy muhitda monitoring va nazorat qilish vazifalar uchun vositalarni dasturlash Control Builder bo'ladi - nazorat qilish, nazorat, ketma-ketlikdagi nazorat modul guruhlangan standart algoritmlar, matematik, mantiqiy, ma'muriy vazifalari, keng kutubxonaga asoslangan grafik konfiguratsiya vositasi. standart dasturiy ta'minot modullar kutubxonasini o'z ichiga oladi:

- Mantiq va keyingi nazorat qilish mexanizmlari funktsiyasi. individual dastur modul guruh boshqarish mexanizmlari favqulodda hodisalar ehtimoli oldini ketma-ket harakatlar jarayonida favqulodda vaziyatlar chog'ida turli xil imkoniyatlari ta'sirini amalga oshirildi. avtomatik ta'sir o'tkazish va izchil nazorat mexanizmlarini jarayonida qo'lda harakatlarini ta'minlash modullar ham bor;

- Standart algoritmlar PID PID feedforward, kaskad nazorat qilish, munosabatlarni tartibga solish, shu jumladan, dasturning Nizomini ham.

Bundan tashqari turli gaz oqim tezligi, bosim va gaz tarkibi harorati atrof-muhit bilan hisob-kitoblar bo'yicha interfeysi kabi o'ziga xos modulni o'z ichiga oladi.

nazorat va nazorat qilish algoritmlari Control Builder loyihalaydi, documenting va monitoringdan foydalanadi. Bu boshqa bir arxaik dasturiy modul Ilovasi qo'llab-quvvatlaydi; Bu mo'ljallangan bir necha nusxasi va foydalanish imkonini beradi; bir necha foydalanuvchilar sozlash va turli stantsiyalarda yuk dasturlari qachon ko'p foydalanuvchi dizayni amalga oshiradi.

Foydalanuvchi ilovalar C / C ++ tillari, Visual Basic, Visual C / C ++ tilida yozilgan va server, ish stantsiyalarini amalga oshirilishi mumkin.

Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

Ish har qanday ish stantsiyasi har qanday Foydalanuvchi bilan aloqa (tendentsiyalari, hisobotlar, protokollar) texnologik va iqtisodiy ma'lumotlar integratsiyasi yordam beradi va kirish vaqtini qisqartiradi XML hujjat formatlash tili yordamida) Veb (boshqa tizimlardan farqli o'laroq) texnologiyasi amalga oshiriladi tezkor ishlab chiqarish ma'lumotga foydalaniladi.

Web ish stantsiyalari uchun muhandislik dizayn vositasi dasturiy ta'minot) texnologiyasi qurilish, modifikatsiya va display doirasida barcha turdagi saqlash imkonini beradi.

vositalari stantsiyalarda barcha ma'lumotlarni an'anaviy taqdimot ishlab: animatsiya bilan taqlid diagramma, bir necha kameralar video ekranning har xil turlari, boshqaruv individual mikrosxemalar joriy holati grafik panellari bilan ramka oyna (ramkaning oynasini bo'lishi mumkin), grafik va joriy va tarixiy ma'lumotlar, signal va favqulodda vaziyatlar yagona va guruh xabarlarini tendentsiyalari.

Signal xabarlar avtomatik tarzda taklif asboblari xodimlar uchun yuborilishi mumkin va e-mail manzillari belgilash uchun (100 taklif asboblari qadar ma'lum bir vaqt jadvalida xabarlarini qabul qilish uchun tuzilishi mumkin).

Xususan odatda hisobot, hisobotlar, ma'ruzalar quyidagi shakllarini o'z ichiga oladi:

ma'lum bir vaqt oralig'ida butun signallar va voqealar -Protocoli;

ularning yuzaga chiqarish bilan ba'zi tadbirlarni va ularning tegishli guruhlar, ekranga -Protocol;

O'lchagan qadriyatlar, hisoblab ko'rsatkichlari, belgilangan vaqt oralig'ida statistik xususiyatlarini o'z ichiga oladi .

Ma'lumotlar ma'lum bir guruh bilan ma'lum bir ish stantsiyasi, ish turiga kirish ustida ishlash uchun qabul qilinadi: majmua xavfsizlik foydalanuvchilar bardoshligi ikki turi taqdim etiladi. ish oldin kompleksi fosh etgan har bir foydalanuvchi aniqlanadi va (stendlari uning uchun vazifalar to'plamini ruxsat) bo'ladi. har qanday nazorat funktsiyalari umumiy monitoring va amalga oshirish uchun faqat signallarni kuzatib borish va shu bir ish stantsiyasi ustida ma'lum vazifalarni nazorat qilish kirish darajalari bor. xodimlarni tartibga faoliyati ostida elektron imzo qo'llab-quvvatlash mumkin.

raqamli televizion kuzatuv tizimiga

Experion PKS tizimi to'liq to'rt kameralar (ehtimol, uning kengaytmasi) tashkil topgan sanoat telemetriya tizimi, integratsiya qilingan. Kamera ishlashi individual dasturlar Experion Pks tomonidan ulanish mumkin: belgilangan vaqt, o'ziga xos voqealar tizimi operator buyrug'i aniqlab keladi. Tasvirlar bazasi SQL Server qayd etiladi. , Zoom, PAN kamera joyda ovoz o'z ichiga oladi: bir ish stantsiyasi orqali maxsus dasturlar operatorlari masofadan video kameralar ishlashini nazorat qilish imkonini beradi. Operatorlar joriy va oldindan saqlangan tasvirlarni, ham ko'rishi mumkin.

Dasturning favqulodda vaziyat tahlili.

Chuqur monitoring va dasturlar amalga oshirilayotgan operatorlari va texnologiyalarni bilimga asoslangan avtomatlashtirilgan jarayonlarni tashxislash:

- Bir soat va 10 daqiqa maksimal soni individual voqealar va ular bilan bog'liq guruhlar sonini belgilaydi. qayd tadbirlar tizimini tahlil qilish; intervallarni o'zi bayonoti va uning tovon nazorat harakatlarini tasdiqlash uchun Tadbir yuzaga kundan boshlab hisoblanadi; vaqt davomida avtomatlashtirilgan jarayonlarni o'zgarishlarni aniqlasa muayyan voqealar va ular bilan bog'liq guruhlar yuzaga keladi, vaqti statistik xususiyatlarini harakatini hisoblab chiqiladi.

- Mos yozuvlar belgilangan joriy O'lchangan ma'lumotlar solishtirsa jarayonlarni oqimi, tahlili va oldingi davrlarda tegishli yo'nalishlari bilan o'lchanadigan joriy tendentsiyalar solishtirsa; operator ta'siri bilan jarayonning standart yo'nalishidan og'ish nomoyon bo'ladi, kirishlar sifati o'zgarishlar, uskunalar yomonlashadi..

uskunalar dasturi tahlili va uning xizmati.

ish monitoringini, tahlil qilish va uskunalar qulaylik dasturlarini amalga oshiradi:

- Uskunalar statistik modellashtirish ish sharoitlari amalga oshiriladi uskunalar, holati o'zgarishlar erta aniqlanadi. etishmovchiligi (operator tajribasi), shuningdek, tebranish avtomatlashtirilgan jarayonlarni o'zgarishi kuzatuvlar va individual o'lchanadigan kattaliklar dasturi egri bo'lmagan rivojlanayotgan mantiqiy modellari to'plami asosida uskunalar muvaffaqiyatsizliklar yuzaga keladi.

- (Texnik avtomatlashtirish, shu jumladan) asbob-uskunalar bilan sodir barcha o'zgarishlar tarixi ma'lumotlarni saqlaydi Documentation; asbob-uskunalarni saqlash va avtomatlashtirilgan asbob tarixini tartibini nazorat qiladi.

tashqi agentlari bilan tizimi o'zaro dasturlashtirishingiz mumkin.

dasturiy paketlar bir qator hujjatlar tizimi imkoniyatlarini kengaytirish va katta korxonaning tashkiliy) iqtisodiy bo'linmalari bilan munosabatlarni soddalashtirish mumkin:

- Ishlab chiqarish operatorlari uchun atrof-muhit nazorati va boshqaruvi yaxlitligini saqlab EServer paketi, veb-) texnologiyasidan foydalanish kompaniya xodimlari va axborot tizimi (Experion Pks) uchun har qanday uchinchi tomon vositalari asosida ta'minlaydi;

- Markaziy tarixiy ma'lumotlar bazasi (Uniformance) korxonalar va OPC serverlar orqali boshqa vositalari va tizimlari barcha Experion PKS tizimlari ma'lumotlarni kontsentratlaydi. Belgilangan ma'lumotlarning algoritmlarni siqish va uning ishlatish yo'q.

topilmalar

- Arxitektura va Experion PKS tizimlari xususiyatlari to'liq ochiqqligi va ishlab chiqarish boshqa ishlab chiqarish, ERP) tizimlari, biznes-jarayonlarni boshqarish uchun alohida dasturiy paketlar vositalar va avtomatlashtirish tizimlari bilan integratsiya qilish uchun qobiliyati bilan ajralib turadi; allaqachon har qanday holatda bor.

- sezilarli darajada rivojlangan xususiyatlar Experion platformasi: ob'ekt funksiyasi va qo'shimcha avtomatlashtirish texnikasi xizmat vazifalari bilan qoplangan jarayoni to'liq avtomatlashtirish mavjud.

- (Web) texnologiyasi yordamida, tizim tomonidan hosil bo'lgan barcha ma'lumotlar uchun Access operatorga u bilan ishlash uchun emas, balki faqat yoqilgan, balki korxonaning har bir xodimi, Nomidan qat'i nazar joyning, bu ma'lumotlarni olish uchun vakolatli bo'ladi.

- nazorat vazifalari aniqlash shart va sezilarli darajada kengaytiriladi va avtomatlashtirilgan ob'ekt bilan ishlash operatorlari va texnologlar, ularning bilimi foydalanish orqali chuqurlashtirdi. dasturiy paketlar Experion PKS xavfsizlik darajasidagi Tavsif.

U erda bir necha xavfsizlik darajalari bor, va har bir darajada, bu darajada amalga oshirilishi mumkin vazifalarni belgilaydi.

Operator asoslangan xavfsizlik - operatorlari uchun xavfsizlik - bizning stantsiyasi Windows tizimiga kirish uchun foydalanuvchi nomi va parol bilan bir xil edi, bu holatda, biz tizim uchun foydalanuvchi nomi va parol tayinlangan.

Station asoslangan xavfsizlik - stantsiyasida xavfsizlik - bu holda, siz bir foydalanuvchi nomi bilan atalasis. Keyinchalik, biz ma'lum bir stantsiya uchun tegishli darajaga parolni bilish, va kirish holatini o'zgartirish mumkin.

7.Experionda xavfsizlik darajasi. Operator bo'yicha xavfsizlik

Xavfsizlik darajasi siz bajarishingiz uchun qaysi vazifalari belgilab beradi. Bizga ma'lum bir vazifani amalga oshirish uchun ruxsat berilgan bo'lsa ham, ammo, ba'zi bir shartlar ostida bu vazifani amalga oshirish uchun ruxsat bo'lishi mumkin emas.

Xavfsizlik Bizning Holat panelidagi o'ng tomonda ko'rsatiladi. Quyidagi misolda, station- MNGR (direktori) xavfsizlik darajasi.



(Eng past eng yuqori uchun) Xavfsizlik darajasi

VIEW Faqat (view faqat)

ACK Faqat (faqat tasdiqlash)

OPER (operator)

SUPV

ENGR (muhandis)

MNGR (direktori)

Уровень Безопасности	Описание
View Only	Разрешает просматривать мнемосхемы, тренды и репорты, но не разрешает производить изменения в технологическом процессе.
Ack Only	Разрешает подтверждать сигнализацию и просматривать мнемосхемы, тренды и репорты, но не позволяет производить изменения в технологическом процессе.
OPER	Разрешает Вам подтверждать сигнализацию и производить изменения в технологическом процессе только в тех точках, которые привязаны к зонам, назначенным или на Вашу Станцию или Вашему Идентификатору Оператора.
SUPV	Предоставляет Вам все права уровня Оператора и способность изменять или конфигурировать настройки Трендов и Групповые Дисплеи, Расписание Праздников и Смены, конфигурировать Рецепты, и Репорты Продолжительности Сигнализации.
ENGR	Предоставляет Вам все права уровней Оператора и Супервизора, и способность производить изменения в конфигурации точек и других элементов системы.
MNGR	Предоставляет пользователю права изменять все, что может быть изменено или сконфигурировано в системе.

Uchastkalarida va operatorlari xavfsizlik o'rtasidagi farqlar

Ikki xavfsizlik turi stantsiyalar Experion PKS:

Stantsiyasida Xavfsizlik. stantsiyaga kirish standart darajasi.

Operatorlar uchun Xavfsizlik. Bu stantsiyalarda xavfsizlik ortiq xavfsizlik yuqori darajasini ta'minlaydi.

Operator bo'yicha xavfsizlik

operatorlar uchun xavfsizlik uchastkalarida xavfsizlikni yuqori darajada ta'minlash uchun.

operatorlar uchun xavfsizlik ikki turi mavjud:

An'anaviy Account Operator - qaydnomasi Operator Experion PKS bog'liq Windows hisob yo'q.

Integrated hisob - Windows hisob ro'yxati maqsadida sistemeExperion Pks foydalanuvchilariga aniqlash uchun ishlatiladi.

quyidagicha Umuman, an'anaviy hisob operator xavfsizligi ko'ra, bo'ladi:

Har bir operatorga xavfsizlik darajasi beriladi.

Foydalanuvchi to'g'ri IP va parolni termasdan , stantsiyalar barcha vazifalarni bajarish mumkin emas.

Ayni paytda ishlatiladigan kimsadan xavfsizlik yuqori darajada kirish uchun, foydalanuvchilar off kirish va xavfsizlik yuqori darajasiga ega boshqa foydalanuvchi sifatida qaytib tizimga kirishingiz kerak.

Hududlar operatorlari uchun qat'iy nazar, ular ayni paytda nima bor, stantsiyasi ustida tayinlanadi. Agar nazorat qilishingiz mumkin joylar mavjud bo'lsa, mavjudligini bildiradi.

Punktlarida xavfsizlik

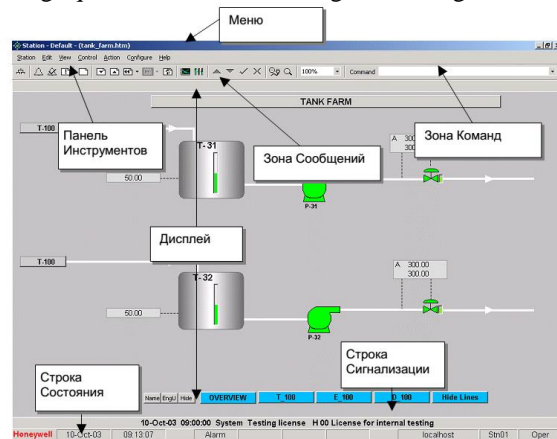
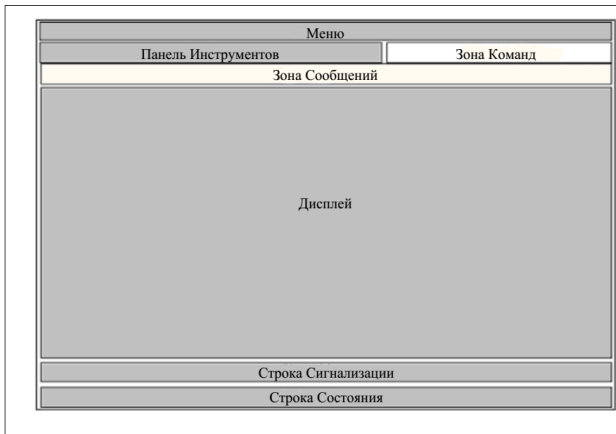
Zavodning xavfsizligi stantsiyaga kirish uchun sukut ishlatiladi. quyidagicha zavodning xavfsizligi ishlari: operator identifikator yoki parolning ba'zi formasini kiritish talab etilmaydi. dastlabki o'rnatish xavfsizligi sathi foydalanuvchilar OPER foydalanuvchi darajasi (masalan, signal tasdiqlash va nazorat nuqtalari) bilan bog'liq asosiy texnologik vazifalarni amalga oshirish uchun imkon beradi.

xavfsizlik darajasi yuqori o'zgartirish uchun, faqat paroldan foydalanish bo'ldi.

Tayinlangan hududlarga emas operatorga, stantsiyalar uchun amal qiladi.

Recognition bo'lish oyna stantsiyalari va ularning vazifalari.

Experion PKS Station jarayoni yanada samarali monitoring qiladi ekran tuzumining bir tuzilgan sxemasini ega



Зона Команд	Вводите команды в Зоне Команд.
Зона Сообщений	Станция отображает объясняющие сообщения в зоне Сообщений. Например, если Вы попытаетесь изменить выход в автоматическом режиме (Auto), в зоне Сообщений появится сообщение Invalid Mode (Неправильный Режим).
Invalid Mode	Каждый дисплей представляет собой отдельную панель управления, которую Вы используете для мониторинга и управления конкретной частью вашей системы.
Дисплей	Каждый дисплей представляет собой отдельную панель управления, которую Вы используете для мониторинга и управления конкретной частью вашей системы.
Строка Сигнализации	В основном, эта строка отображает самую последнюю неподтвержденную сигнализацию. (Строка Сигнализации может быть скрыта в вашей системе, или может быть сконфигурирована для работы определенным образом.)
Строка Состояния	Предоставляет обзор состояния вашей системы. Например, мигание красного поля показывает, что имеется как минимум одна неподтвержденная сигнализация.

Раздел	Описание
Меню	Выбор команд из меню Станции аналогичен выбору команд в других приложениях. Например, для вызова Сводки Событий, выберите View > Events > Event Summary.
Панель Инструментов	Нажатие кнопок на панели инструментов предоставляет быстрый доступ к часто запрашиваемым командам. Например, для вызова дисплея Сигнализации, нажмите кнопку Alarm (Сигнализация).

8. UniSim sistemasi. Modellashtirish jarayoni muhiti. UniSim sistemasi afzalliklari

UniSim sistemasini Honeywell ishlab chiqqan bo'lib, unda unifitsirlangan modellashtirish vositalari to'plamini taqdim etadi. Statik va dinamik modellarni ishlatish bilan texnologik jarayonlarni loyihalashdan hamma hayotiy sikl borishida korxonaning funktsionallashganligini rivojlanishi, boshqarish sistemalarini tekshirish va real vaqt rejimida ishlatishigacha operatorlarni o'qitish uchun optimallashtirish va boshqarish, korxonani ishlarni rejalashtirish va tekshirishga ruxsat etiladi. UniSim texnologik jarayonlar xodini optimallashtirish va operatorlarni o'qitish, ijtihod, loyihalash uchun "off-line" va "on line" modellashtirish imkoniyatlarining yaxshilanishini ta'minlaydi. Bu korxonani rentabilini oshiradi va modellashtirish texnologiyalarida investitsiya kelishi sharoitlarini maksimal foydani ta'minlaydi.

UniSim Design imitatsion modellashtirish sistemasi va UniSim Operations o'zgarish personal va texnologik jarayonlarni boshqarishning effektivligini oshirish uchun dinamik modellashtirish sistemasi mashq qilish va o'rganishda ishlatilib yuqoridagilarni UniSim taklif qiladi. UniSim Operations dasturlash paketi o'zi uchun eng yaxshi tomonlari avvalgi Honeywell yechimini tanlagan, Shadow Plant, imitatsion modellashtirish uchun dasturiy ta'minot ham Aspen Tech kompaniyalariga ega bo'ladi. dasturiy paketning bo'linish arxitekturalari, chegaralanishni olib tashlash, hisoblanuvchi resurslarini yetishmovchiligi bilan aloqadorligida ishlatiladi. Modellashtirish jarayonida bu quyidagilarni ta'minlashga ruxsat etiladi:

- Juda yuqori aniqlik;

- Operatorlarni o'qitish maqsadi;
- Injenerlik;
- Murakkab texnologik ob'yektlarni modellashtirishni olib boorish imkoniyatlari;
- Bir qancha o'rnatmalarni tekshirilishi;
- Murakkab ilovalarini tasvirlanishining imkoniyati mavjudligi.

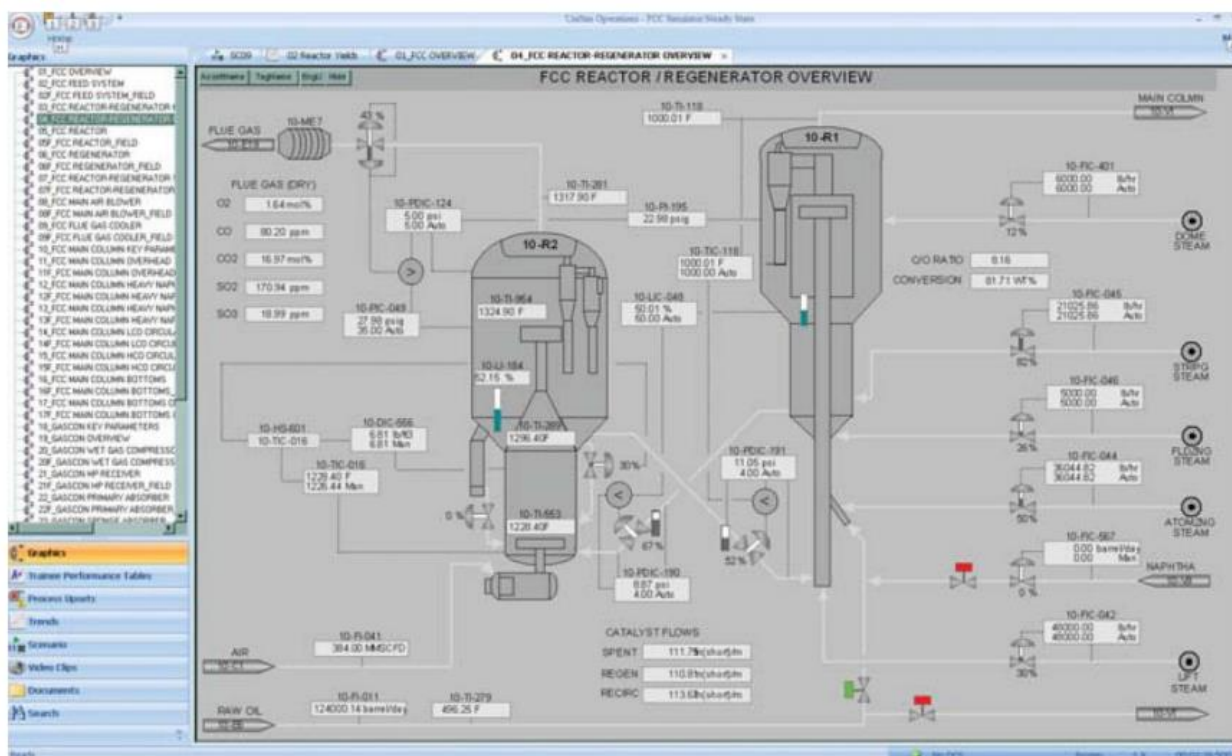
UniSim trenajyorining asosiy komponentlari quyidagilar hisoblanadi:

- UniSim platformasi;
- Instruktorning ishchi joyi;
- Operatorlarning ishchi joyi.

UniSim platformasi – bu mexanizm bazasi bo'lib, boshqarishni ta'minlovchi va turli xil masalalarni sinxronlanishtirishi va amaliy ilovalar uchun real vaqt rejimida yirik masshtabli imitatsion modellashtirish yuqori aniqlikdagi o'tkazishlardir. Odatda masalalar va ilovalar bir qancha shaxsiy kompyuterlar bo'yicha taqsimlanadi.

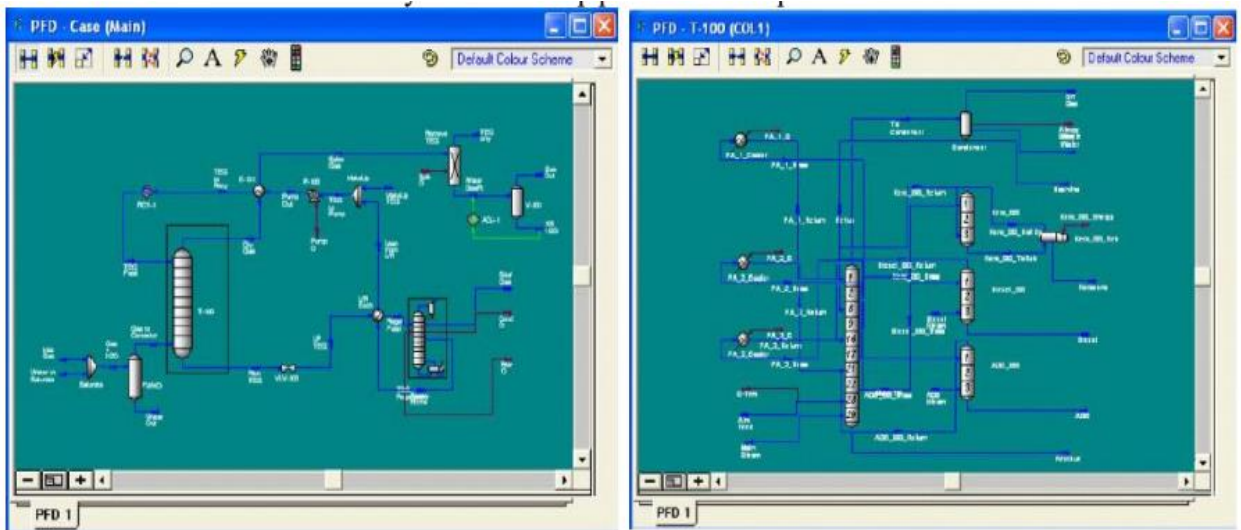
Instruktorning ishchi joyi – bu jarayoni boshqarishni o'rganish uchun asosiy interfeys hisoblanadi. Instruktor grafik interfeyslarni sozlashdan quyidagi keng imkoniyatlarni ta'minlaydi:

- Trening sessiyasini boshqarish;
- Modellar tanlash, "Tayyorlab beriladigan fotosur'at" ni yuklash / tuzish (boshlang'ich holat), tayyorlab beriladigan fotosur'atlarni avtomatik ravishda va qo'lbola holda xotirada saqlanib qolishi, avvalgi boshlang'ich holatga qaytarish, texnologik o'rnatmalardan ma'lumotlarni talab qilish;
- Vaqtlarni boshqarish – modellashtirishni to'xtatish, yangilash, tezlashtirish va sekinlashtirish;
- Instruktor asboblari – jarayon dinamikalarini tekshirish uchun ekranlar, o'zgaruvchan instruktorlar, maydonli operator funksiyalari, ko'p o'zgaruvchi trendlar ekрани, hodisalarni modellashtirishga video bilan bog'lash, o'zgaruvchilarni modellashtirishga ruxsat berishlar, texnologik o'tishlar parametrlarining ekranlari, boshqarish protseduralari;
- Natijalarning baholari – avtomatik trenirli mashqlar, bilimlarni baholash va nazorat qilish, hisoblar va protokollar;
- Modellashtirish jarayonining muhiti va mexanizmi;
- Boshqarish muhitlarini qayta tiklash.



Rasm 1. UniSim Operations interfeysi.

Modellashtirish jarayonlari muhiti 2-rasm da ko'rsatilgan. UniSim Design standart foydalanuvchi interfeysni ta'minlaydi. Bu texnologik jarayonlar namoyishi uchun yaqol interaktiv instrument, jarayonlar palitalari bilan modul qo'shish yo'llari grafik ko'rinishga modullar ko'rinishini sozlashini bildiradi, aks holda modellashtirish elementi jihozlarini boshqarish, parametrlar miqdorini aniqlash va kiritish va chiqarishlar ularning o'tishlarini ulash. Bundan tashqari, UniSim Design – bu modellashtirish jarayonini imitatsionli mexanizm bo'lib, qayta ishlash uchun va statik to'ldirish hisoblanadi. Kengaytirilgan sistemaning fizik xossalari va termodinamik materiallar va moddalar xossalari ushlab turadi.



Rasm 2. UniSim Operations foydalanuvchisining interfeysi.

UniSim Design dasturiy ta'minoti (oxirgi versiyasi R390 2009 yil bahorida chiqqan) HYSYS oxirgi versiyasiga qaraladi va UniSim Operations tarkibida standart operatorlar interfeysi kabi bo'lmagan holda ishlatilib, kinyo sanoatlari korxonalariga uchun hamda gaz va neftni qayta ishlashi va qazib olish bo'yicha korxonaga uchun biznes rejalashtirishlar va optimallashtirish, ishlar sifatini nazorat qilish, dizayn, dinamik va statik modellashtirishni namoyish etadi.

UniSim Design kalitli xarakteristikalarini quyidagilar tashkil etadi:

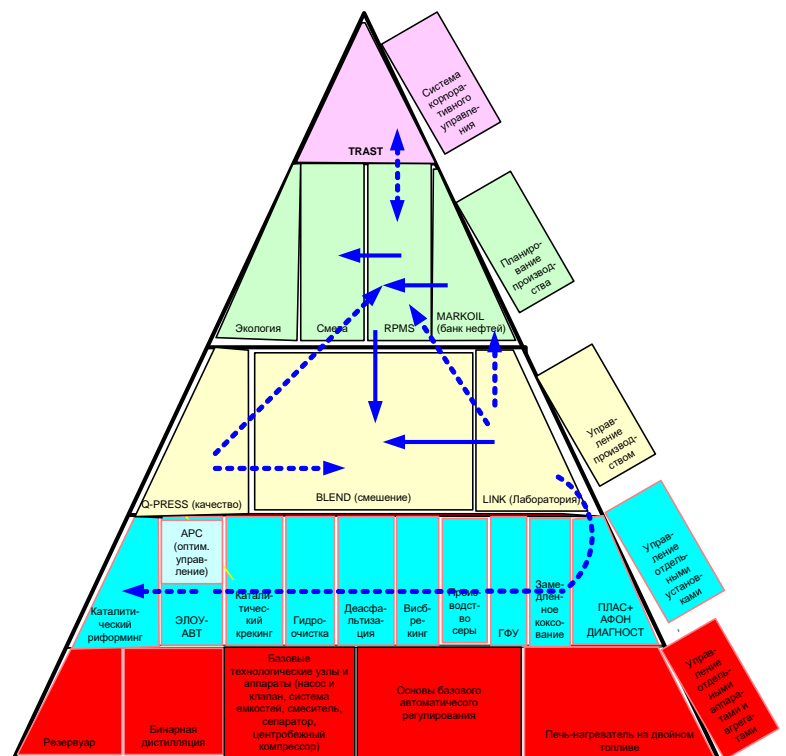
- Texnologik jarayoni namoyishi aniq grafikli texnologik sxemalari Windows muhiti ko'p oynali ishlatilishida qulayligini ta'minlaydi;
- Katta termodinamik paket: neft gazlar, neftni qayta ishlash va neft kimyoviy jarayonlari uchun issiqlik xossalari va massa almashinish. Fizik xossalarning aniq hisoblashlarini ta'minlaydi;
- ActiveX (OLE Automation) protokoli: Fizik – kimyoviy xossalarni maxsus paketlar bilan foydalanuvchilar tuzishi, kinetik reaksiya ta'riflari va texnologik modul bilan integratsiya imkoniyati mavjud. VBA orqali MS Office dasturlari bilan oson aloqani ta'minlaydi;
- Texnologik modulni boy kutubxonasi, turli xil dinamik va static rejimdagi jarayonlarni taqsimlash amalga oshirilib, kimyoviy reaksiyalar, rotatsionli jihozlar, mantiqiy operatsiyalar kiradi. Trenajyor kutubxonasida esa – ko'plab maxsus modullar neftni qayta ishlash texnologik o'rnatmalari, neft kimyoviy va kimyo, gidrotozalashlar kiradi;

- UOP kompaniyasi – Honeywell kompaniyasiga qarashli bo'lib, UOP (Unionfining, Platforming, Totaray, Isomar, Parex, Molex, CycleMAX, Unioncracking, Penex, Alkylation va boshqalar) qayta ishlab chiqarishlar texnologik jarayonning dinamik modullari UniSim Design kutubxonasiga kiradi. Shuningdek, UniSim Designda rotatsionli jihozlar, issiqlik almashinuvchi jihozlar, reaktorlar, distilyatsion kallonalar, texnologik apparatlar modullarini to'plami to'liq tutib turadi. Boshqarish sistemalarining joylashgan elementlari, mantiqiy elementlarini kata tanlash mumkin. Turli xil texnologik vaziyatlarni modellashtirish amalga oshiriladi.

UniSim Design termodinamikani hisoblovchi maxsus paketiga ega bo'ladi. Yangi model joyida ftor – vodorodli UniSimda ulanish va uni termodinamik xossasini paketida qo'shiladi. Dasturiy paket modellashtirish uchun elektrolitlar gipotik komponentlar bilan ishlaydi. UniSim Designda har qanday modellashtirish fayllarini, Aspen HYSYS 2006 formatida saqlangan yoki undan eski versiyalari o'qishini ko'tarib boradi. Shuningdek, HYSYS 2006 formatida UniSim Design modellashtirish fayllari saqlanadi. Yuqori aniqlikdagi dinamik modellar real topshiriqqa jarayon o'zgarishini maksimal yaqinlashtirishga ruxsat etiladi.

UniSim ni ishlatishda quyidagi afzalliklar taqdim etiladi:

- Ishlab chiqarishni effektivligi va boshqaruvchanlikni oshirish uchun boshqarish va rostdashni oshirish;



- Optimal darajada va xavfsizlikda ishlab chiqarish vazifalarini ko'tarish va avariya holatida mos reaksiyalarni ta'minlash uchun korxonalarini o'qitish;
- Optimal loyihalarni identifikatsiyalari uchun aniq analiz va What of (Nima sodir bo'ldi, agarda?) senariyalarini ishlatish;
- Texnik sharoitlarga rioya qilish va talab qilingan unumdorlikni ta'minlash uchun texnologik jihozlar ishonchli to'g'ri saralash;
- Ishlab chiqarish ishonchligi va xavfsizligida jihozlarni qaytarish va rejimni buzish, xomashyo o'zgarishi bahosigabta'sir o'tkazish.

UniSim texnologik jarayonlarning xodlarini optimallashtirish va loyihalash uchun modellashtirish "off - line" va "on line" imkoniyatlarining kengayishi jiddiy ravishda taqdim etadi. UniSim Experion PKS sistemasi bilan oson ulanishi mumkin, shuningdek, ishlab chiqaruvchi tomonlari boshqarish sistemalari bilan Invensys, ABB, Emerson va boshqalar mavjud.

UniSimning kalitli xossalari. Windows muhitida ko'p oynali ishlatishda qulayligi:

- Texnologik sxemalar texnologik jarayoni namoyish etish uchun grafikli qulay hisoblanadi. Misol uchun «вырезать», «копировать», «вставить», «автоматически связать», «создать подсхему» va boshqalar.
- Ulkan termodinamik paketi: Neft gazlar, neftni qayta ishlash va neft kimyoviy jarayonlar uchun issiqlik o'tkazish, sistema xossalari aniq hisoblashni ta'minlaydi;
- OLE Automation ko'tarishi: fizik – kimyoviy xossalari maxsuslashgan paketlar bilan shuningdek, kinetic reaksiyalar ta'rifi va texnologik modular bilan integratsiyani imkoniyatining mavjudligi.

UniSim Design dasturi texnologik apparatlar modellarini quyidagicha tuzgan:

- Distilyatsiya kalonnlari;
- Absorberlar, adsorberlar, desorberlar;
- Reaktorlar;
- Issiqlik almashgichlar, muzlatgichlar va pechlar;
- Rotatsion jihozlar (nasoslar, kompressorlar);
- Qattiq moddalar bilan ishlash uchun jihozlar. (vibratsiyali elak, sentrifuga, konveyer, drobilka va rotatsion maydalagich).

Bundan tashqari, maxsus modellar quyidagi texnologik o'rnatmalar neftni qayta ishlash, neft kimyo va kimyo sanoatida mavjud:

- Izomerlashtirish;
- Neftni birinchi bo'lish;
- Hidro tazalash;
- Katalitik reforming;
- Sulfat kislota ishlab chiqarish;
- Ammiak ishlab chiqarish va boshqalar.

UniSim Operations: Process Sync.

PHD arxivlaridan o'rnatishlar bilan real ma'lumotlarni trenajyor dinamik modelini talab etish:

- rostlagichlargavazifa, klapanlar holati, datchiklar ko'rsatishi, qo'lbola armaturalari va jihozlarning holatlari.
- O'quv dasturida operatorlarni o'qitish holati;
- Operatorlar orasida o'qish va tajriba almashish, analiz qilish uchun to'qnashuvlarni arxivlash;
- Boshqarishni har xil variantlarini effektiv tekshirish va "oldinga yurish" modelarida operatorlarga qulay sharoit berish;

- Agarda qaralgan holatlarga e'tibor berilsa, uni keying o'qishlarda saqlash va ishlatish mumkin. Bu esa quyidagilarni ta'minlaydi:

- O'qitishning sifatini oshirish;
- Jarayoni boshqarishni yaxshilash;
- O'quv dasturlarini kengaytirish;
- Trenajor loyihada investitsiyani maksimal ishlatish;
- Takrorlanuvchi xatoliklar uchun yo'l qo'ymaslik.

Trenajorlarni tipik o'rnatmalari:

- Aspirantlar, magistrlar, texnologlar va talabalar uchun kurs ishlari va seminarlar;
- Moskva, Solavate, Achinskiydagi oliy o'quv yurtlari va kollejlari.

UniSim Design sistemasi:

- Magistrlar, texnologlar va talabalar uchun tajriba (laboratoriya) va kurs ishlari;
- Moskva, Sankt – Peterburg, Ufa, Omskiy, Irmutskiydagi oliy o'quv yurtlari.

Virtualli NPZ loyihasi :

- NPZni to'liq holda modellashtirish texnologik o'rnatmalar, optimal boshqarish sistemalari, rejalashtirish sistemalari, tajriba, ekologik sistemalar, korporativ boshqarish va boshqalar;
- Rossiya davlat universiteti neft va gaz ishlab chiqarish yo'nalishi Gupkina.

KTK – M trenajyor kompleksi.

Ko'p funktsionalliy kompyuterli trenajyor kompleksi KTK – M (POCC0001.04.RA.747 2003 yil 14 fevraldan sertifikat). Universal kompyuterli trenajyorli kompleks KTK – M modellashtirish kompyuteridan tuziladi va tarmoq

arxitekturasi mavjud, o'rganuvchi operatorlar ishchi stansiyalari bir qancha yoki bir va Windows NT/2000/XP operatsion muhitida ishlaydi.

Instruktorning ishchi stansiyalarining asosiy funksiyalari quyidagicha:

- Operator interfeysi va modellarini tanlash;
- Modellashtirishning boshlang'ich sharoitlarini tanlash;
- Jihozlarni inkor qilishi imitatsiyasi;
- O'zgaruvchilarni diskretli va analogli boshqarish va holatlarini o'zgarishi va kirishi;
- O'qitish seanslarini protokollashtirish;
- Protokollarini pechat qilish, saqlash va yozish, tipik hodisalar bo'yicha filtrlash;
- O'qitish senariyalarini aktivlashtirish va tuzish.

Sistemaga talablar: Pentium 800MHz, operativ xotira 256Mb, video 32Mb RAM, CD – ROM: 8x

Nazorat savollari.

1. Trenajyor qanday funksiyani bajaradi.
2. Trenajyor klasifikatsiyasi.
3. Trenajyor arxitekturasi.
4. Trenajyor va trenirofka jarayoni.

Adabiyotlar

1. In bro automattechnik (rus tilida) 4-to'plam.
2. Muhandislik dasturlari fanidan o'quv mashg'ulotlarini loyihalashtirish va o'quv jarayoniga tatbiq etish.
3. google.com

9-mar'uz.

SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrolyorlari. Umumiy tushunchalar.

Reja:

1. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi.
2. Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimi
3. Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o'rnatish va o'chirish. (Simatic WinCC)
4. Step 7 dasturini yuklash va ishlash.
5. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish
6. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash
7. Step 7 dasturida til afzalliklarini aniqlash.
8. Arxivlash afzalliklarini aniqlash











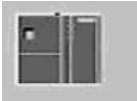




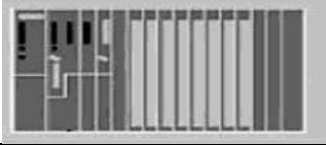
S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi

S7-300/S7-400 kontrollerlar oilasi oddiy va murakkab elementlarni o'z ichiga oladigan mantiqiy dasturiy kontrollerlardan tashkil topadi. Hajmi va umumiy imkoniyatlari har xil bo'lgan bu kontrollerlarning qo'llash xarakteristikasi, xotirasi, ma'lumotlar tarkibi, manzillari (adreslari), dasturiy tili va qo'llanilish to'plami bir xil. Ular, lokal hisoblash tarmoqlarini qo'llab, oddiy tizimlar (operator paneli, kiritish/chiqarish qurilmalari) bilan oson integrallashadigan Step 7 dasturlash vositalari orqali farqlanadi.

Komponentlari

S7-300 va S7-400 kontrollerlari modulli bo'lib, har biri asosiy komponentlardan tashkil topadi. Bu komponentlar keyingi 4-bobda bayon etiladi. Dasturlash qurilmasi umumiy foydalanuvchi interfeysini yaratish, saqlash, xatoliklarni qidirish va dasturni boshqarishni ta'minlaydi. Ushbu komponentlarni har biri S7-300/S7-400 kontrollerlarini sozlash uchun qo'llaniladi.

Component nomi	O'zbek tilida	Belgisi	Vazifasi
Racks	Karkas	-	Foydalanuvchi tomonidan tanlanadigan turli modullar o'rnatiladigan montaj asosi
Power Supply	Ta'minot manbai	PS	Karkas va modullarga kuchlanish berish manbai
Central Processor	Markaziy Protssessor	CPU	Foydalanuvchi dasturlari va ma'lumotlarini nazorat qilish jarayonini boshqaradi
Signal Modules	Signallar modullari	SM	O'lchash qurilmalari va datchiklardan olinadigan raqamli/analog I/O signallari interfeysi
Function Modules	Funksional modular	FM	CPU dan mustaqil bo'lgan nazorat qiluvchi intellektual modullar
Communication Processors	Kommunikatsiya protssessori	CP	S7 DMK va boshqa qismlar o'rtasida o'zaro aloqani tashkil etish uchun ishlatiladi
Interface Modules	Modul interfeyslari	IM	markaziy va yordamchi karkasning S7-300 va S7-400 lari o'rtasidagi local va nolokal bog'lanishlarni amalga oshiradi
Programming Device	Dasturlash qurilmasi	PG/PC	PG o'zida Step7/Step5 dasturlarini ishlab chiqishga moslashgan shaxsiy kompyuterlarni namoyon etadi; PC foydalanuvchi tomonidan tuziladigan dasturlash tizimi hisoblanadi
Multi-point Interfeys	Ko'p nuqtali interfeys	MPI	MPI ning komponentlari (CPUs, CPs, FMs, operator paneli (OPs)) bilan quyi tarmoqdagi qurilmalarni ulovchi tarmoq
Distributed I/O	Taqsimlangan I/O (kiritish/chiqish)	DP	I/O (kiritish/chiqish) qurilmalari (yoki DP-yordamchi qurilmalar) DP-master bilan standart EN50170 Volume ProfiBus DP orqali ulanadi

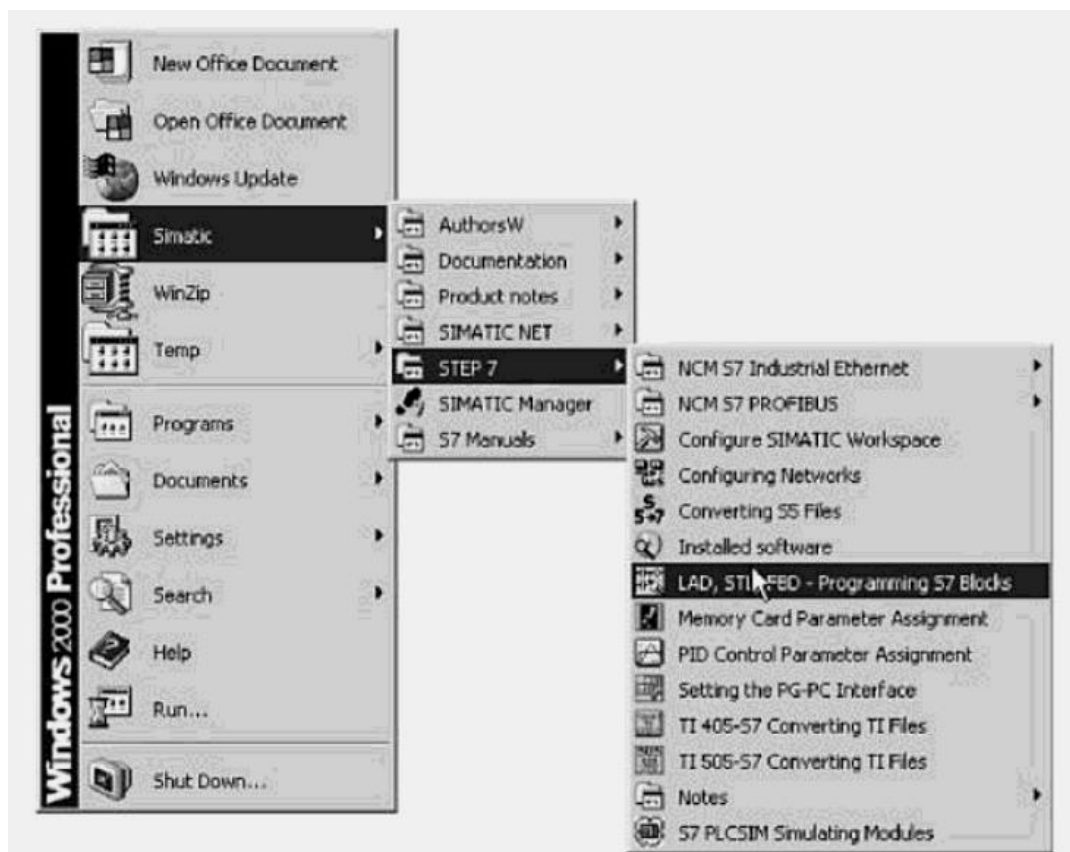
Component nomi	S7-300	S7-400
Rail/Rack (karkas)		
Power Supply (Ta'minot manbai)		
Interface Modules (Modul interfeyslari)		
CPUs		
CPs		
FMs		
SMs		
S7 Station		

STEP 7 LOYIHLASHNI BOSHQARUV TIZIMI



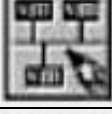
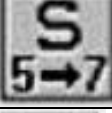



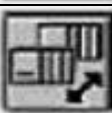
STEP 7 yangi yaratilgan mahsulot bo'lib, SIMATIC avtomatik boshqaruv tizimlari uchun asos bo'ladigan ko'plab komponentlarni o'z ichiga oladi. Bu tizimlar DMK (dasturlanadigan mantiqiy kontrollerlar), HMI, raqamli kontrollerlar, elektr uzatkichlar, tarmoqlar va boshqalardan iborat. Bundan tashqari, STEP 7 boshqaruvchi dasturlash tili, qism dasturlar, tekshirish va tashxislash qurilmalarining konfiguratsiyalari, masofadan boshqarish xizmatlari, tarmoq konfiguratsiyasi va boshqa ko'plab vazifalarni o'zida birlashtiruvchi ko'plab standartlar va ixtiyoriy uskunalar bilan ta'minlangan.



Standart uskunalar va qism dasturlar

STEP 7 Basic dasturiy paketi yuklangandan keyin standart dasturiy ta'minoti uskunalari va qism dasturlari bevosita foydalanish uchun yaroqli hisoblanadi. Uskunalarining ko'pchiligi STEP 7 Windows dasturlash guruhining tarkibiy qismi bo'lib, Start Menu tugmasi orqali boshlanadi hamda STEP 7 tanlanadi va nihoyat yuqorida keltirilgan uskunalar keraklisi tanlanadi. Boshqa standart uskunalar SIMATIC Manager orqali, yuqorida keltirilgani kabi, to'g'ridan-to'g'ri ishga tushirish mumkin.



1.2-rasm. SIMATIC Start Menu standart dasturiy ta'minot uskunalari

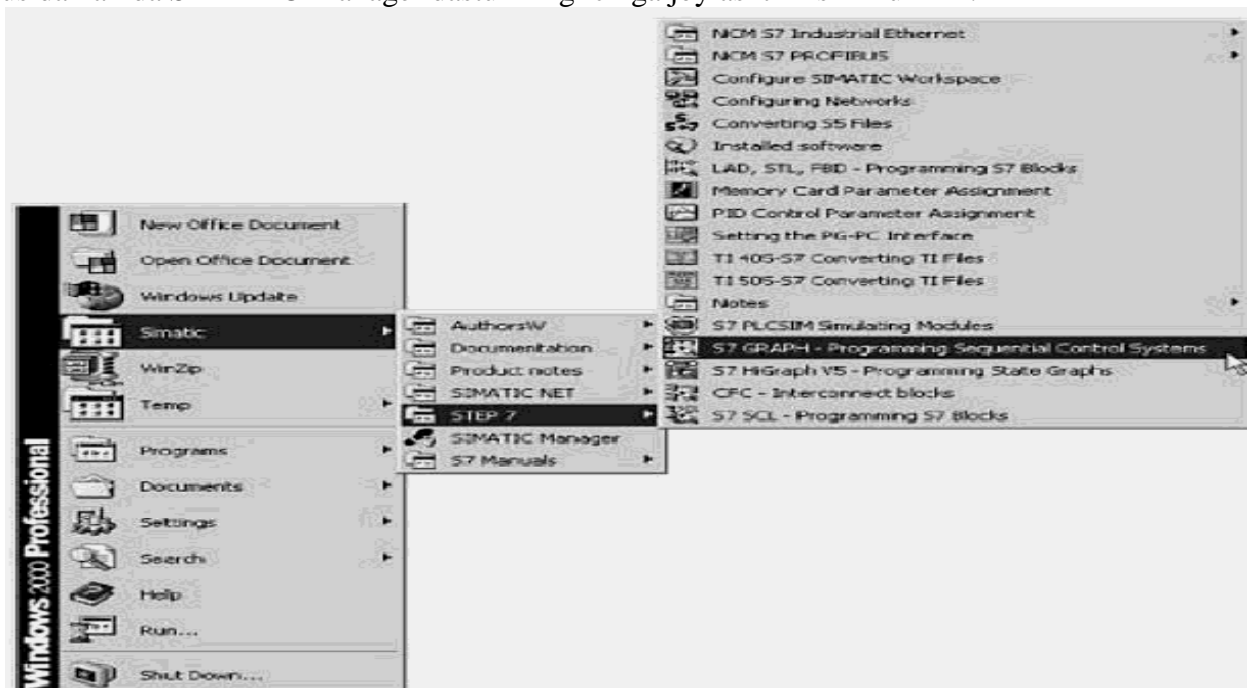
	<p>Simatic Manejer</p> <p>Simatic Manajer avtomatlashtirishdagi Simatic loyihalarni boshqaradigan yuqori toifadagi uskunalar apparat va tarmoq konfiguratsiyasi uskunalari va dastur o'rnatilgandan so'ng, qo'shimcha til tahrirlash vositasini ta'minlaydi.</p>
	<p>Simatic ishchi sohasini sozlash</p> <p>Simatic ishchi sohasi Utilitli ko'p foydalanuvchili Step7 dasturidagi zaruriy ishchi parametrlarni ishlatish vositasini ta'minlaydi.</p>
	<p>Tarmoqni sozlash</p> <p>NetPro konfiguratsiya vositasi MPI, Profibus va Ethernet sanoat tarmog'ini grafik konfiguratsiya vositasini ta'minlaydi. Jismoniy ulanish tasvirlangan. Uskuna modul va tarmoq parametrlarini sozlash va kanallarni bir-biri bilan bog'lash vositasini ta'minlaydi.</p>
	<p>S5 fayllarini konvertatsiyalash</p> <p>Step5 Step7 konvertatsiyalash Utilitli mavjud Step5 dasturini Step7 dasturiga mos keluvchi kodlarni yaratish to'plamini katta qismini Step7 ga to'g'ri kelishini konvertatsiyalaydi. Konvertatsiya natijasida buyruqlar ro'yxatini ta'minlaydi.</p>
	<p>LAD/FBD/STL dastur tahrirlagichi</p> <p>LAD/FBD/STL S7-300/S7-400 CPU uchun standart dasturlash vositasi hisoblanadi. Bu uchta vosita bir-biri bilan bog'lanib, vakolatini beradi. LAD ya'ni diagrammalar zinapoyasi, FBD yoki funksiyalar bloklari diagrammasi, STL assembler yoki shunga o'xshash til matnidagi buyruqlar ro'yxatini o'z ichiga oladi.</p>
	<p>Xotira xaritasining parametrik vazifasi</p> <p>Xotira xaritasining parametri Utilitli vazifasi Step7 dasturidagi qo'shimcha xotira xaritasini sozlash vositasini ta'minlaydi. EPROM uchun LPT port ishlatilayotganligini aniqlaydi.</p>
	<p>PID rostlagich parametrining vazifasi</p> <p>Bu Utilitel S7-300/S7-400 standart PID funksiyasi (FB41, FB42), uzluksiz va qadamli kontrollerlarda ishlatilish vositasini ta'minlaydi.</p>
	<p>PG-PC interfeysini sozlash</p> <p>Bu Utilitel interfeys parametrlarini tanlash, sozlash, sozlangan S7 dasturini onlayn ulash hamda print qilish vositasini ta'minlaydi.</p>

	<p>Ti 405 fayllarini aylantirish Ti 405 Utiliteli SIMATIC 405 dasturiy kodlarini Step7 dasturi yoki bloklariga bir xil aylantirib buyruqlari ro'yxatini matnli fayl ko'rishiga aylantiradi.</p>
	<p>Ti 505 fayllarini aylantirish Ti 505 Utiliteli SIMATIC 505 dasturiy kodlarini Step7 dasturi yoki bloklariga bir xil aylantirib qilingan Step7 buyruqlari ro'yxatini matnli fayl ko'rishiga aylantiradi.</p>


Dasturlashda qo'llanilishi mumkin bo'lgan qo'shimcha dasturlash ta'minotlari bazasi

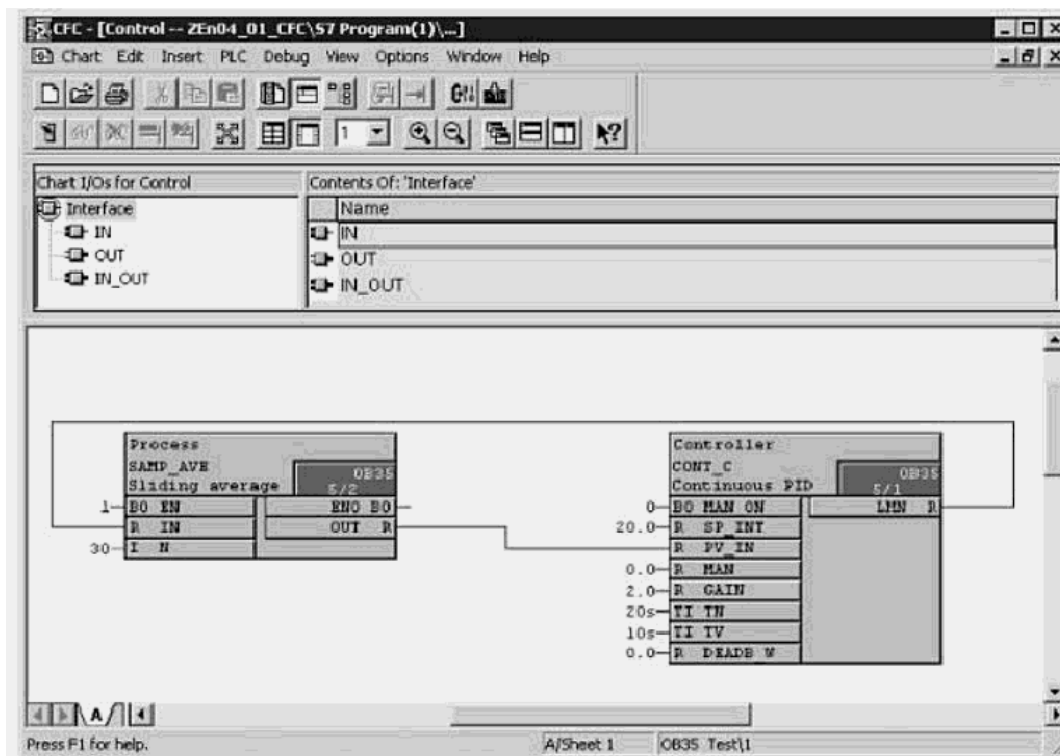
STEP 7 dasturida avtomatlashtirish tizimini yaratish uchun grafik elementlar yoki o'quv qo'lanmalari orqali ta'minlash qo'shimcha dasturiy ta'minlash tillari orqali amalga oshiriladi. Dasturi boshqariladigan tizimni yaratishda kerakli funksiyalar bilan ta'minlash, ya'ni boshqaruvdagi ikkilik kodli signallarda ma'lumot uzatuvchi hisoblagich, taymer, hamda boshqa standart funksiyalar bir-biri bilan bog'lovchi hamda olingan ma'lumotlarni boshqarishda (LAD/FBD/STL) standart muharrirlari orqali amalga oshirish mumkin.

Bu qo'shimcha dasturlar muharrirlarning mohiyati, foydalanuvchining malakasiga qarab dasturlarni tanlash imkoniyatini beradi. Odatda bu qo'shimcha dasturiy muharrirlar STEP 7 dasturi menyusida hamda SIMATIC Manager dasturining ichiga joylashtirilishi mumkin.



1.3-rasm. SIMATIC dasturining standart va qo'shimcha vositali asosiy menyusi

	<p>S7-CFG S7-CFG yoki uzluksizli funksional sxemalar o'zidan tizim kodi uchun to'g'ri keladigan grafik dasturiy vositalarni yozish uchun xizmat qiladi. Bundan tashqari, CFG dasturlari diagrammalar amalidagi kirish/chiqish signallarini ulashni ham tashkil qiladi. Yangi funksiyalar yaratilishi mumkin, lekin ko'p ishlatiladigan arifmetik va mantiqiy ifodalar, taymer va hisoblagichlar, taqqoslash va o'zgartirish, trigonometrik funksiyalar va boshqalar keng tarqalgan. CFC dasturlash usuli detallariga e'tibor bergan holda jarayon amallarini murakkab dastur sifatida beriladi.</p>
---	---

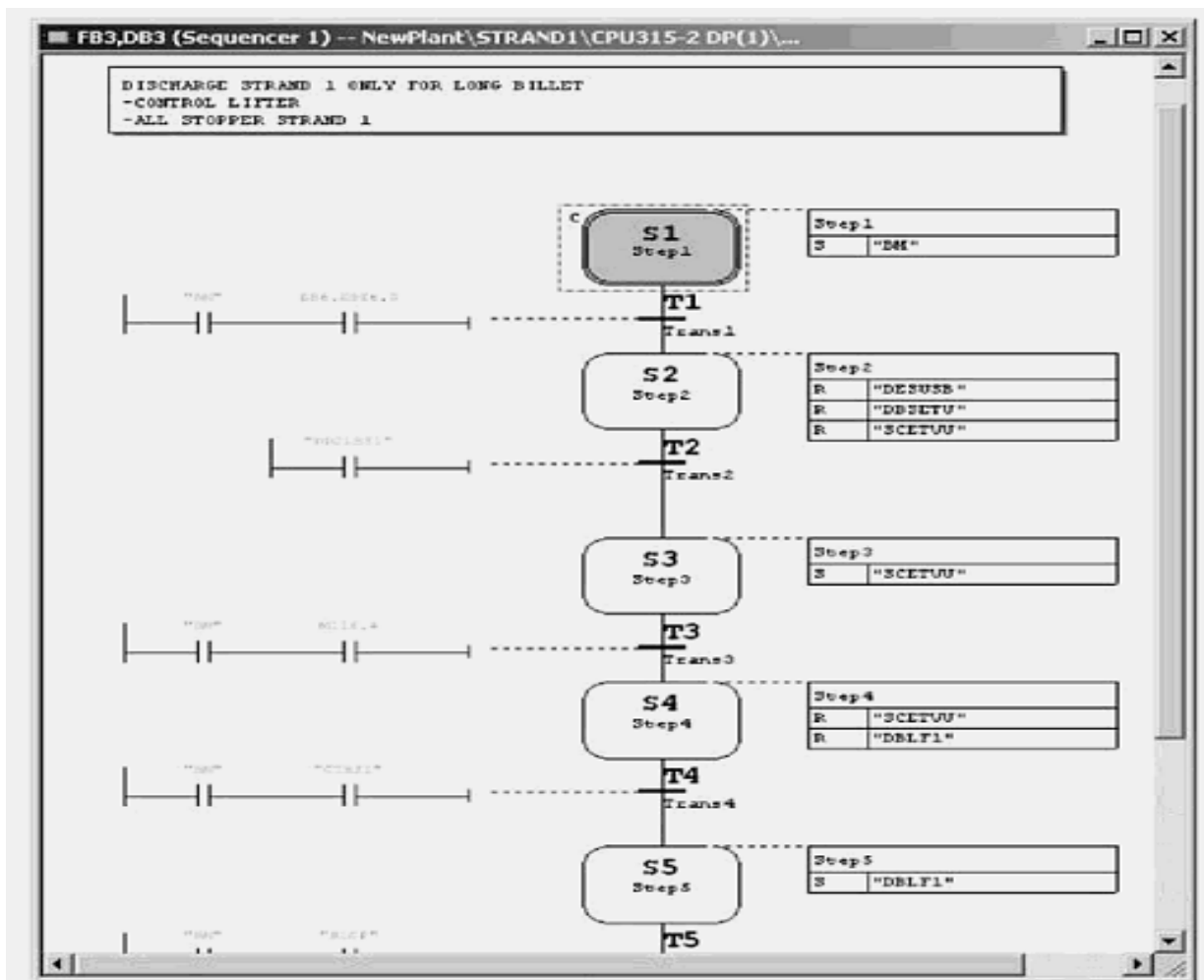


1.4-rasm. Dasturlashning uzluksiz diagrammalar funksiyasi (CFC) ko'rsatilgan oyna



S7 Graph

S7 Graph o'zida mashina yoki jarayon amalini bosqichma-bosqich o'tish imkonini beradigan til ko'rinishini tashkil etadi. U amallarni ketma-ket boshqarishda juda mos keladi. Ketma-ketlik, ikkita ketma-ket yoki parallel yo'llardan tashkil topishi mumkin. Tavsiflangan bosqich kodi yoki bosqichdan-bosqichga o'tish tanlangan dasturlash tilida dasturlanishi mumkin (misol uchun LAD, FBD, STL yoki SCL).



1.5-rasm. S7 Graph li oyna



SCL

Structured Control Language (SCL-strukturalangan nazorat tili) matnli dasturlash tilinig yuqori toifasi hisoblanib, PASCAL dasturlash buyruqlarini, ya'ni FOR-NEXT LOOP, IF-THEN-ELSE, CASE, DO-WHILE qiymatlar bilan ishlashni qo'llab-quvvatlaydi. S7-SCL sikllarni dasturlashni yengillashtirib, shartlarni to'g'ri qo'yish va hisob-kitoblarni to'g'ri qilish, qiyin algoritimlarni optimallashtirib, katta ma'lumotlar bazasi bilan ishlashni osonlashtiradi. S7-SCL boshqa bloklarni S7 dasturida birlashtirib, bloklardan olingan fayllarni rivojlanishini qo'llab-quvvatlaydi.

```

Measy06 -- ZEN05_01_S7SCL_Measy06\SIMATIC 57-300 (english)\CPU314
#####
FUNCTION SQUARE : INT
(
This function supplies the square of the input value as a function v
case of an overflow, the maximum value that can be represented as an
)

VAR_INPUT
  value : INT;
END_VAR

BEGIN
IF value <= 181 THEN
  SQUARE := value * value; //Calculates function value
ELSE
  SQUARE := 32_767; // Sets maximum value if overflow
END_IF;

END_FUNCTION

(*#####
##### Next block #####
#####*)

FUNCTION_BLOCK EVALUATE

(
Part 1 : Sort cyclic buffer with measured values
Part 2 : Trigger calculation of results
)


CONST
  LIMIT := 7;
END_CONST

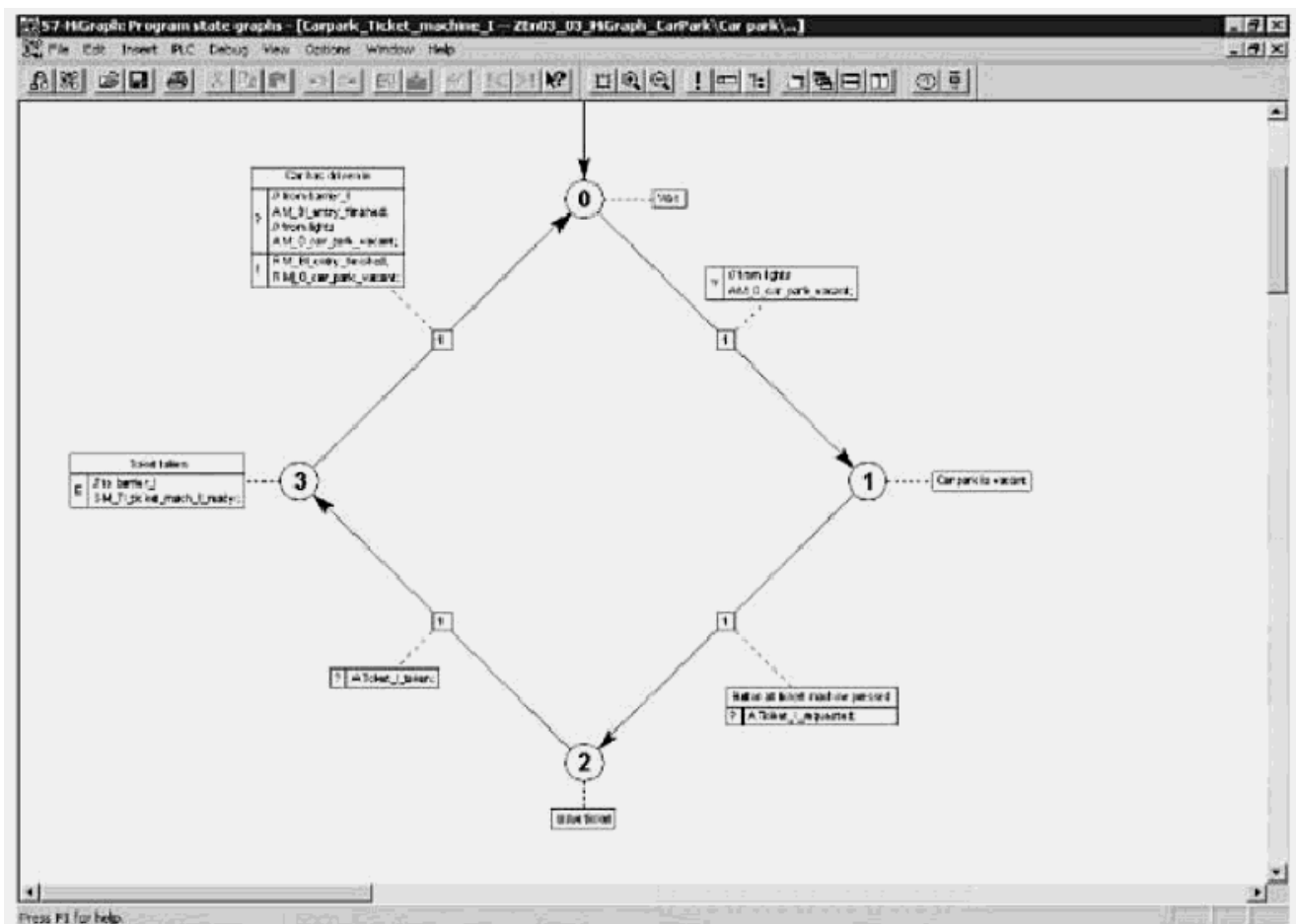
VAR_IN_OUT
  sortbuffer : ARRAY[0..LIMIT] OF INT;
END_VAR

VAR_OUTPUT
  calcbuffer : ARRAY[0..LIMIT] OF
  STRUCT

```

1.6-rasm. S7-SCL (strukturalangan nazorat tili) ning matnli til oynasi.

	<p>S7-HiGraph S7-HiGraph mashinali usuli yoki diagramma holatida dasturlash asosidagi grafik til hisoblanadi. HiGrapha sinxron jarayonga judayam to'g'ri keladi. Bu usul yordamida tizim ichki holatidan kelib chiqqan holda alohida-alohida avtanom funksional bloklarga ajratiladi. Har bir funksional blokning holatidan kelib chiqqan holda blok holat grafi deb tafsivlanadi, o'tish esa holatlar grafi bo'yicha aniqlanadi.</p>
---	--



1.7-rasm. S7-HiGraph mashinali dasturlash tili oynasi.

3. Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o'rnatish va o'chirish.

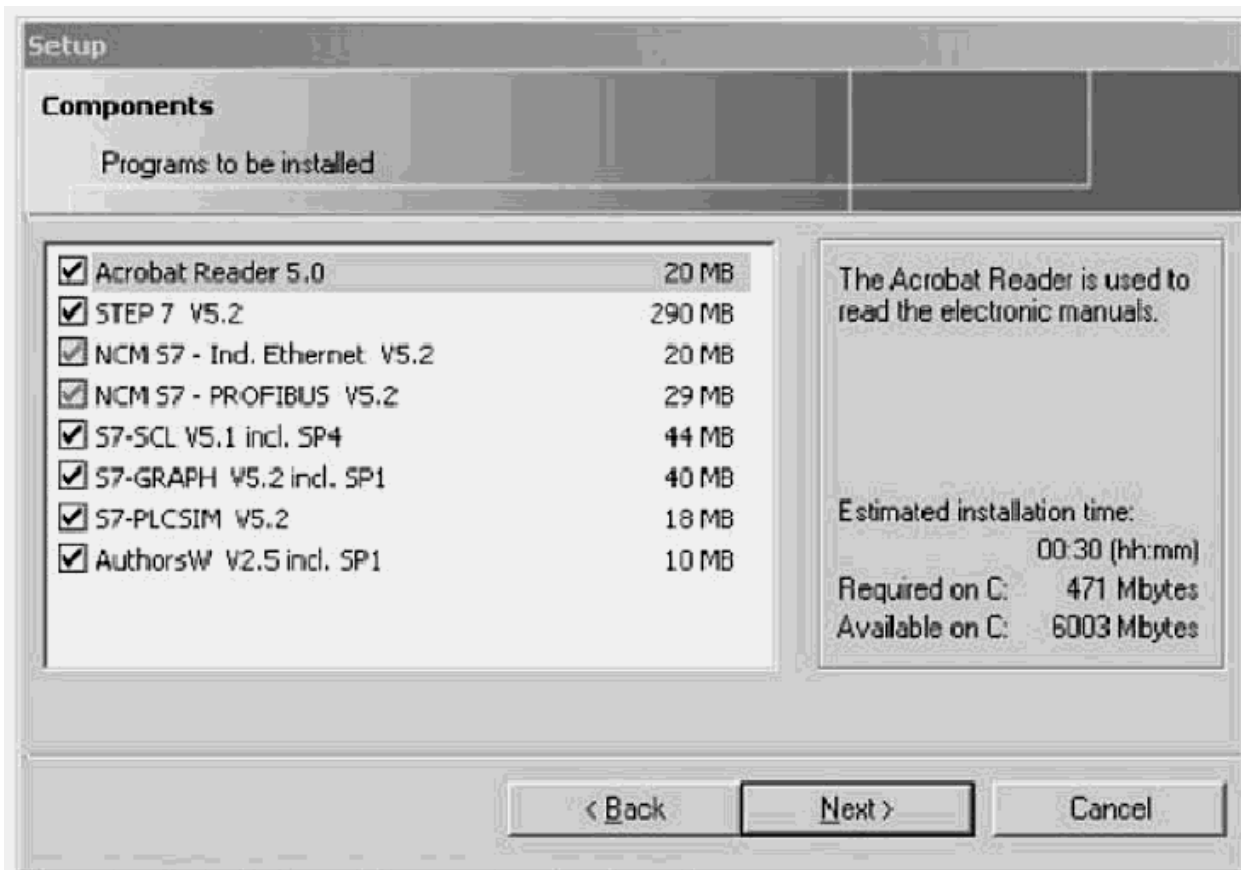
Asosiy tushunchalar

STEP7 dasturi oldindan SIMATIC PGS ustida o'rnatilgan bo'ladi, buning uchun bir dasturlash tizimi sifatida foydalanish uchun mo'ljallangan kompyuterlar o'rnatilgan bo'lishi kerak. Mos PC lar Windows operatsion tizimi (95 / 98 / NT / 2000 / XP / ME) dan iborat. STEP7 asosiy paketi LAD/IFBD /STL dasturiy muharriri, funksional blok diagrammasi, Blok-sxema faoliyatini va S7 nazorat panelini o'z ichiga oladi. STEP 7 qo'shimcha tillar va vositalar o'rnatilgan bo'lishi kerak.

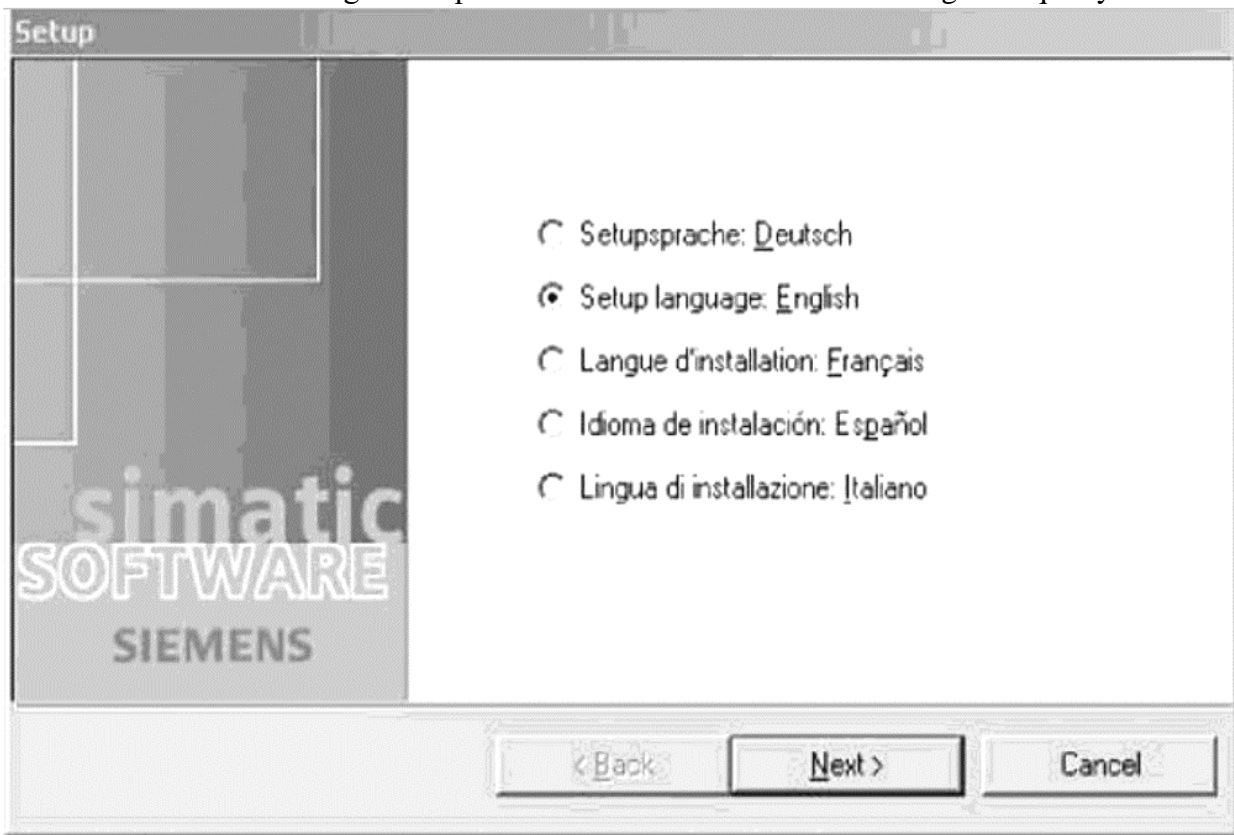
Muhim elementlar

Asosiy STEP 7 dasturi quyidagilardan iborat:

- 1) Acrobat reader: boshqa tegishli hujjatlarni ochish va ko'rish uchun ta'minot. NCM sanoatlashgan Ethernet windows Foydalanuvchi
- 2) NCM Sanoat cheklangan, Ethernet konfiguratsiya dasturi uchun;
- (3) NCM. Profibus konfiguratsiya dasturiy ta'minot; va
- (4) AufhorsWINDOWS, standart va ixtiyoriy 10015 uchun o'rnatish va chetlashtirish uchun Window'NS dasturi.



1.8-rasm. O‘rnatiladigan komponentlarni tanlash uchun STEP 7 ning muloqot oynasi.



1.9-rasm. STEP 7 ni o‘rnatish uchun foydalanish tilini tanlashga mo‘ljallangan muloqot oynasi STEP7 dasturini tez o‘rnatish bosqichlarini qisqacha bayoni.

1.	STEP 7 dasturini o‘rnatishni boshqarish uchun Windows NT/2000 operatsion tizimiga admin yoki Power User korinishida kirish
2.	Agar dastur STEP 7 V3.2 versiyasi yoki undan yuqori versiyalar bo‘lsa, oldingi qo‘shimcha paketlarni o‘chirib tashlash lozim
3.	Kompyuteringiz qattiq diskida dasturni sozlash uchun yetarli joy borligiga ishonch hosil

	qiling. Siz tanlagan komponentlar uchun yana 200-380 Mb joy kerak bo'ladi.
4.	Dasturni o'rnatish uchun Windows uzatuvchisi orqali kompakt diskdagi Step7 papkasidan dastur o'rnatiladigan setup.exe faylini tanlab, sichqoncha tugmasini 2 marta bosib.
5.	Step7 dagi Setup muloqot oynasi yordamida o'rnatilish tilini tanlang.
6.	Step7 dagi Setup muloqot oynasi orqali kerakli komponentlarni sozlang.
7.	Step7 dagi Setup muloqot oynasidagi kerakli oynalardan kerakli tillarni tanlang.
8.	Step7 dagi Setup muloqot oynasidagi Start-up Language oynasini tanlab, uni ishga tushiring.
9.	Qolgan savollarga qolgan oynalardan javob topishingiz mumkin.
10.	Sozlash so'nggida dasturni faollashtirish imkoni tug'iladi, buning uchun kompakt diskni qurilmaga qo'yish lozim.

Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o'rnatish va o'chirish.

Asosiy konsepsiyalar

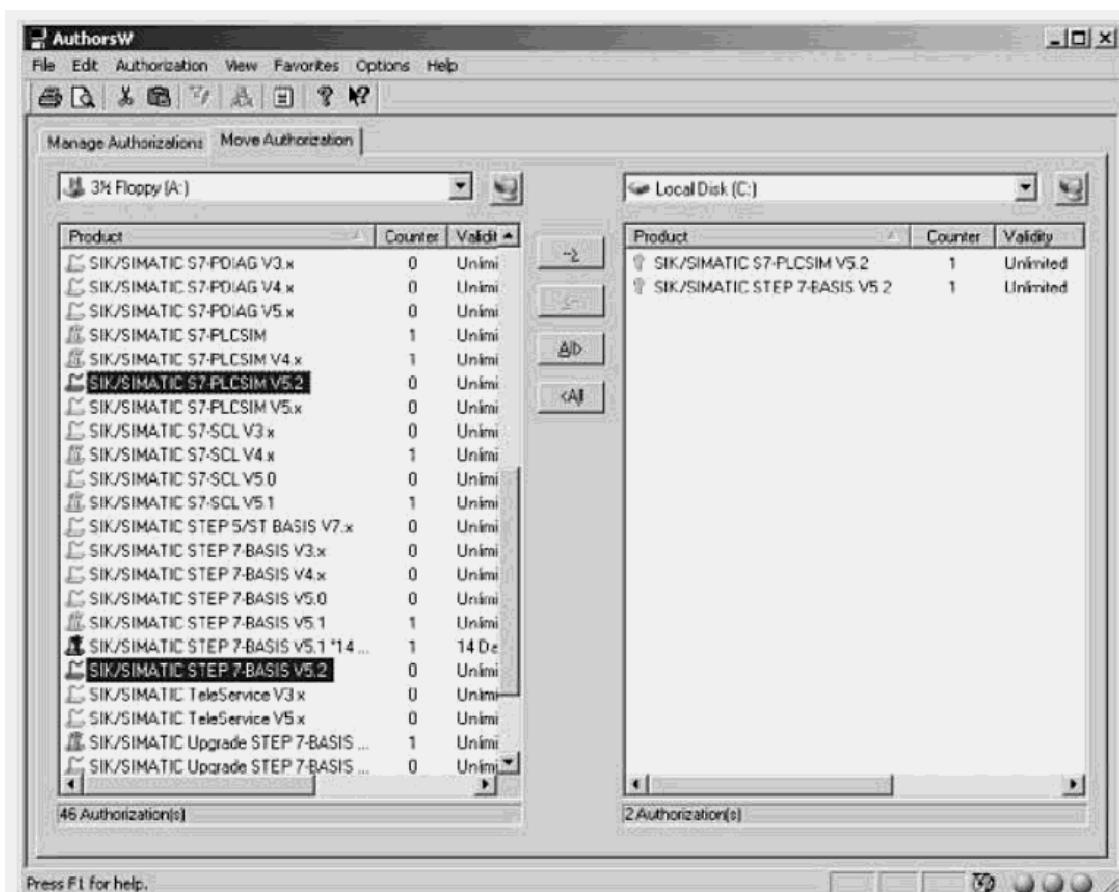
STEP 7 dasturi va boshqa tegishli paketlarni to'xtovsiz o'rnatishni davom ettirish uchun maxsus ruxsatnomani qo'llash kerak bo'ladi. STEP 7 dasturini qo'llashdan oldin hamma kompyuterlarda ushbu ruxsatnoma o'rnatilishi zarur. Step 7 ruxsatnomasi dasturini o'rnatish va o'chirish uchun turli kompyuterlarda STEP 7 lisenziyasining yagona nusxasi "AUTHORS W" o'rnatiladi.

Boshqa yangi kompyuterga Step 7 yagona litsenziya nusxasini ishlatish uchun, yangi kompyuter Avtorizatsiyani diskka litsenziya o'tkazish kerak.

Quyida ko'rsatilgandek STEP7 taqdimoti STEP7 Avtorizatsiya diski, bir necha authorization tugmalar boshqarishni ta'minlaydi. Har bir ixtiyoriy paketi authorization talab qiladi va alohida Avtorizatsiya disk bilan taqdim etiladi. Agar avthorizatsiya uskunasiidagi bir marta o'rnatilgan keyinchalik olib, u qaytib markaziy boshqarish uchun STEP7 mulli-authorization diskka ko'chirish mumkin.

Taqdimot maslahatlari

Ruxsatnomalar yashirin papkada C joylashtiriladi: \ AX NFZZ. Bu papkadan nusxa ko'chirish, yoki o'chirish mumkin emas. Disk operatsiyalarini amalga oshirishdan oldin Authorizatsiya olinib tashlanishi kerak. Disk siqilgan bo'lsa, STEP7 ASOSI uchun tizimga ulanadi. Agar authorizatsiya dasturi kompyuterdan o'chsa, 14-kun ichida sariq diskda Favqulodda tugmasi qo'llaniladi. Bu diskda Authorizatsiya qayta joylashtirilgandan so'ng ishlatiladi.



1.10-rasm. Dasturni ishga tushirish va qayta ishga tushirish uchun muloqot oynasi
Yuklash va ko'chirishni STEP 7 ruxsatnomalarining qisqacha bayoni.

Yuklash avtorizatsiyasi	
1.	STEP 7 avtorizatsiya diskini disk yuritgichga joylashtiring
2.	WINDOWS START tugmasidan SIMATIC-> AUTHORSW papkasi AUTHORSW ni tanlang.
3.	Agar u ko'rsatilmagan bo'lsa disketda topilgan avtorizatsiya kalitlarini royxat qilish uchun TRANSFER TAB ni tanlang. Kalit uchun qiymat hisoblagichi disketda "1" bo'lishi kerak.
4.	Qattiq diskga avtorizatsiyas yuklash uchun , Windows displeyidan avtorizatsiyalar va cheklanmagan foydalanish uchun BASIC7 to'liq varsiyasi toping va tanlang.
5.	Qattiq diskga avtorizatsiya joylashtirish uchun tanlangan kalitlar yordamida yuklash tugmasi(->) ni bosing.
6.	Disk yuritgichdan avtorizatsiya diskni ko'chiring va yana kerak bo'lgunga qadar saqlang.
Avtorizatsiya ko'chirish	
1.	STEP 7 avtorizatsiya diskini disk yuritgichga joylashtiring
2.	WINDOWS START tugmasidan SIMATIC-> AUTHORSW ni tanlang.
3.	Agar u ko'rsatilmagan bo'lsa avtorizatsiyalarni royxatlash uchun Transfer tab ni tanlang.
4.	Disk yuritgichdan avtorizatsiyalarni ko'chirishdan disk yuritgichda yaratilgan avtorizatsiyalar oynasi displeyidan STEP 7 BASIS kalitini tanlang. Kalit uchun qiymat hisoblagichi disketda "0" va disk yuritgichda "1" bo'lishi shart.
5.	Avtorizatsiyani avtorizatsiya diskiga qaytarish uchun qayta ko'chirish tugmasi"<-<" ni bosing.
6.	Disk yuritgichdan avtorizatsiya diskni ko'chiring va yana kerak bo'lgunga qadar saqlang.

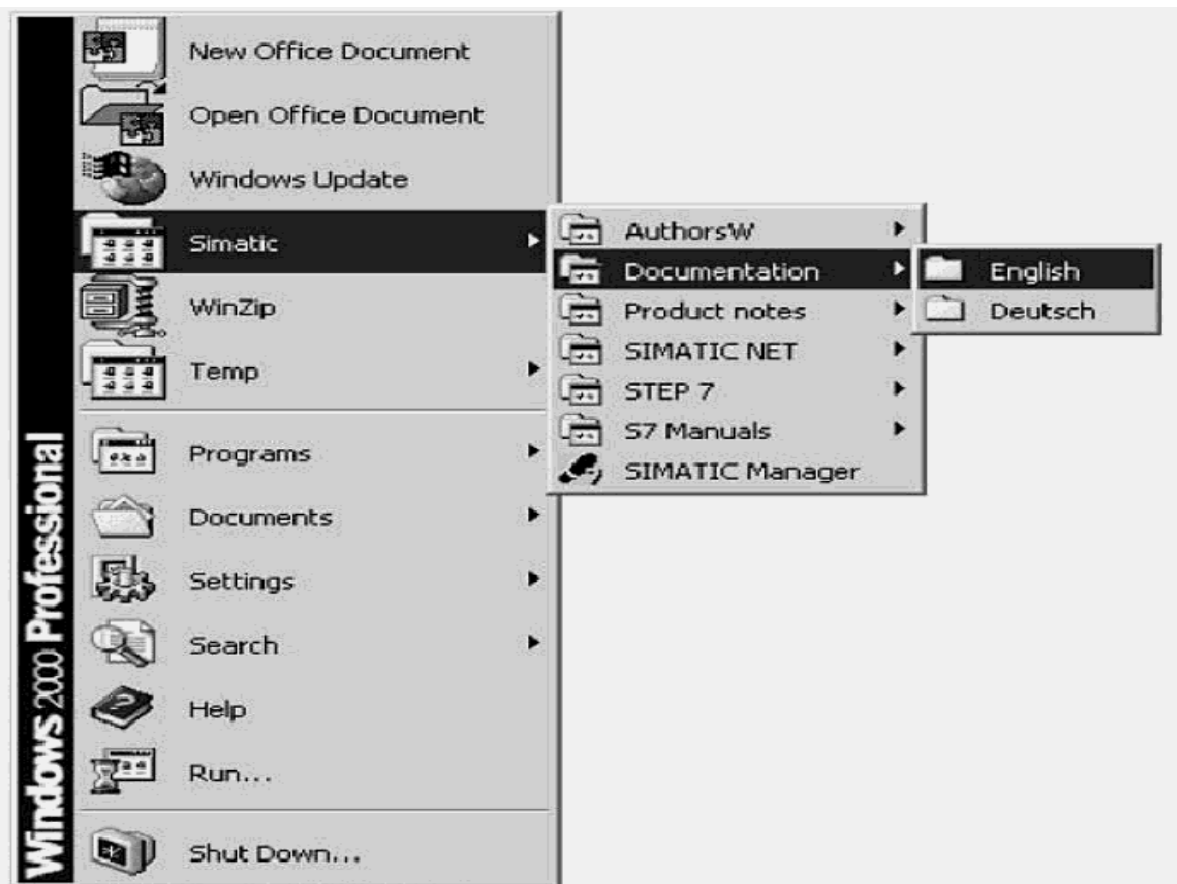
SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

Asosiy tushunchalar

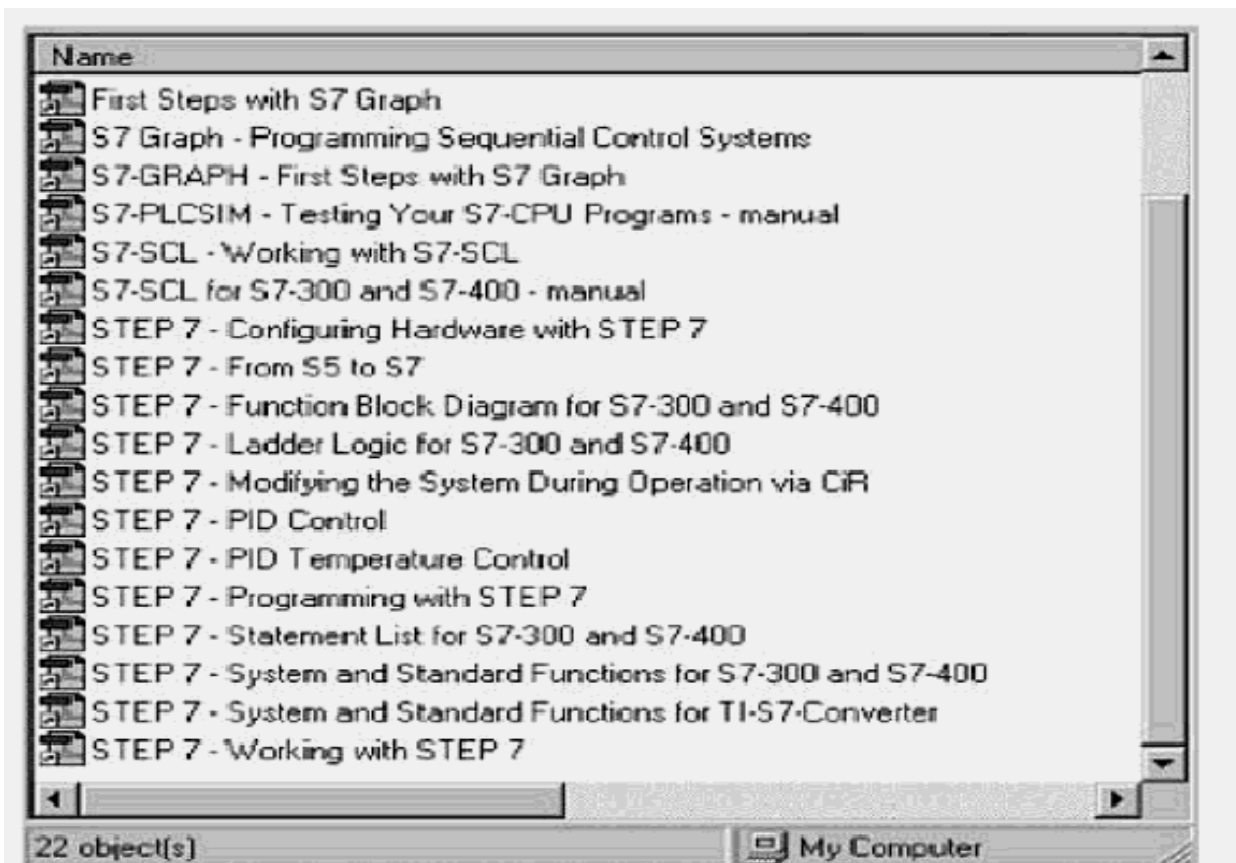
Step7 dasturi o'rnatilgandan so'ng SIMATIC dasturi Windows dasturini Pusk menyusiga joylashtiriladi va unga Pusk orqali kirish imkoni yaratiladi. SIMATIC papkasi tarkibiga STEP7 BASIC paketining tanlangan asosiy menyu elementlarini komponentlari kiritiladi. Bu elementlar papkalar, Authors W, Documentlar, komponentlar, SIMATIC NET va hokazolarni o'z ichiga oladi.

Asosiy elementlar

SIMATIC menyusining Authors W papkasi standart va qo'shimcha uskunalarini faollashtirish imkonini beradi. Documentation papkasi ishchi dokumentlarga va tillar haqidagi ma'lumotlarga murojaat qilish imkonini beradi. SIMATIC NET, Ethernet va Profibus sanoat konfiguratsiyalarini SHK uchun tanlash imkonini beradi.



1.11-rasm. Windows Start menyusidan SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish



1.12-rasm. S7/STEP7 documentation ni o'rnatish tartibi

SIMATIC dasturidagi komponentalarni ochishning qisqacha bayoni.

1.	Ustanofka qilish uchun START->Simatic-> Authorsw komponentasidan foydalaniladi va softwarega ko'chirishga ruxsat beradi.
2.	STEP 7 mahalliy tiliga ustanofka qilish uchun START->Simatic->Dacumantation->English(yoki fransuz Italian ispaniya).
3.	START ->SIMATIC->PRUDUCT NOTES->ENGLISH(yoki Fransiya ,Ispaniya Italiya)bu buyruqlar ketma-ketligi yaratilgan NOTElarni joylashtiradi va mahalliy ekranga chiqaradi.
4.	START->SIMATIC NET->bu yo'l konfiguratsiyasi yoki asboblarni diognostik qiladi va ishlab chiqarish Ethernet,Profibus yoki boshqa simatik NET ga restarofka qiladi.
5.	START ->SIMATIC->STEP 7->bu standart muharrirga kirish va foydalanish (LAD/FBD/STL)yoki umumiy muharriri(CFC) va ularni ustanofka qilish
6.	START ->SIMATIC ->simatic manager->bu simatic meneger uskunalari ochish va sizning desktopni dasturga kiritish.
7.	START ->SIMATIC ->S7 Mannals->bu boshqa bir yaratilgan ustaxonalari ustanofka qilish (masalan mahalliy tugunlarni).

6. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash

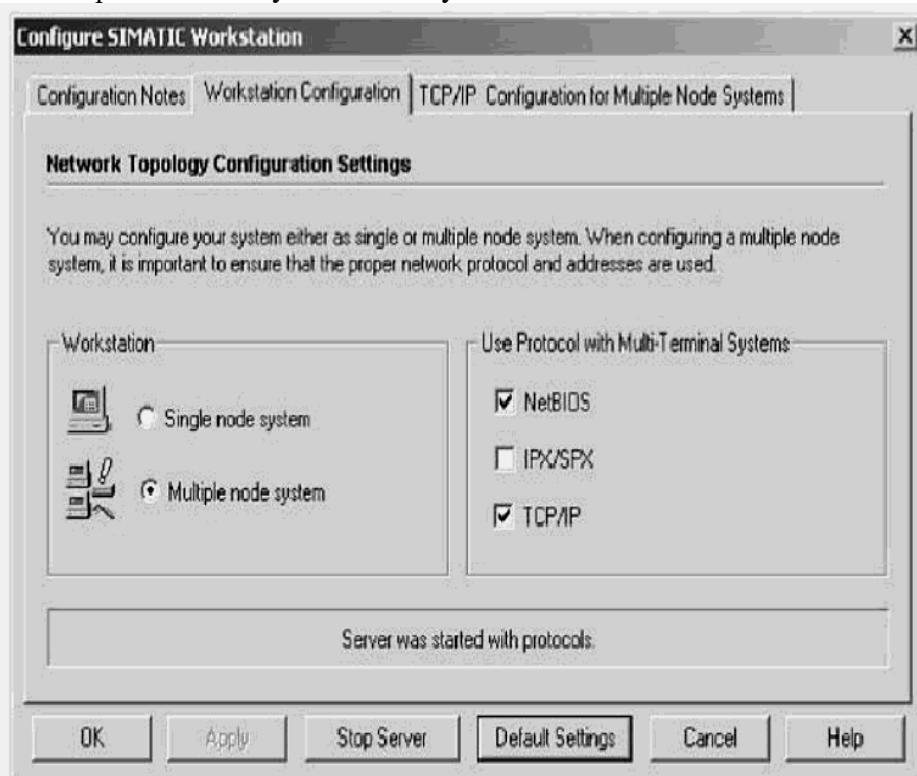
Asosiy tushunchalar

Siz bir yoki bir nechta foydalanuvchi muhiti uchun STEP7 ish stantsiyasini moslashtirishingiz mumkin. Bir foydalanuvchi rejimini sozlash STEP7 o'rnatilgandan so'ng amalga oshiriladi. Ko'p foydalanuvchi muhitidagi ish stantsiyalarining ko'rinishi bir nechta foydalanuvchilar kirishi va bir loyiha ustida bir vaqtning o'zida ishlashlari uchun imkon yaratadi.

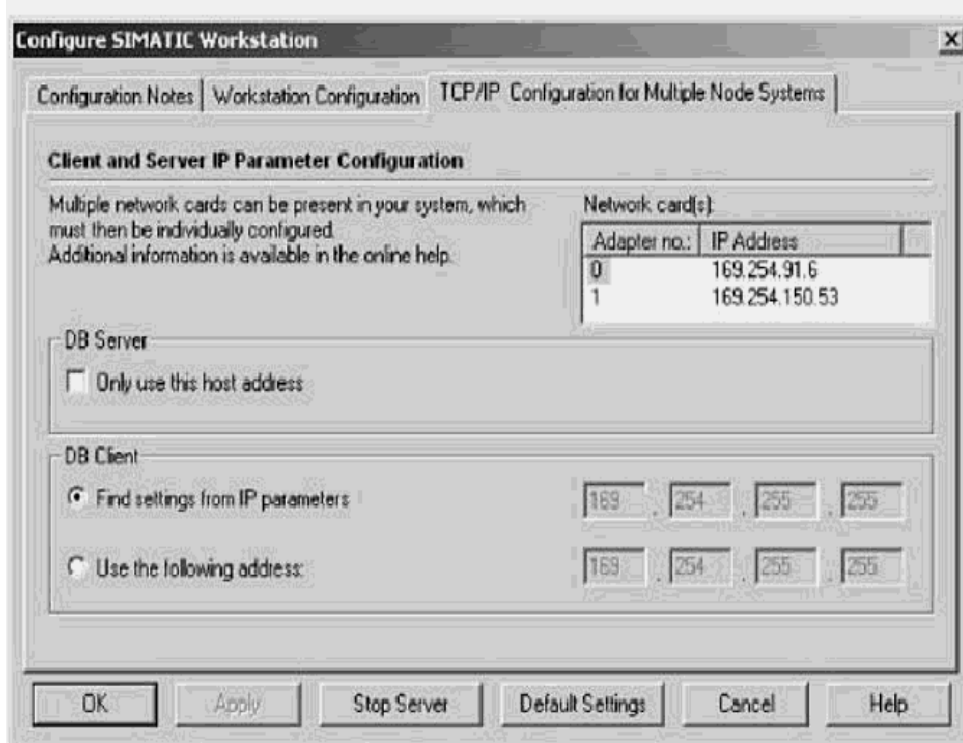
Qollashga tavsilyalar

Har bir ish stantsiyasi ko'p foydalanuvchi muhitida faoliyat yuritishi uchun S/MATIC konfiguratsiyasi ishchi maydon dasturi yordamida tuzilganidan keyin ko'p foydalanuvchi konfiguratsiyasi NT va Novell tarmoqlar orqali ishlatilishi mumkin. Birgalikda bir loyiha ustida barcha foydalanuvchilar tomonidan ishlash davomida tarmoq server orqali barcha boshqa ishchi

stantsiyalarga kirish va topshiriqni mahalliy hisoblash mashinalariga yoki bir nechta tarmoq serverlari o'rtasida taqsimlash va loyihalardan foydalanish imkonini beradi.



1.13-rasm. Bir/ko'p foydalanuvchili muloqot ishchi stansiyasining konfiguratsiyasi



1.14-rasm. IP manzilli muloqot ishchi stansiyasining konfiguratsiyasi

SIMATIC ishchi sohasining konfiguratsiyasi.

1.	Windows Start oynasidan SIMATIC > STEP 7 > Configure SIMATIC Workspace ni tanlangan holda bu yerdan ishchi stolini oching.
2.	Konfiguratsiya ishchi stol dialogidan Workstation Configuration tugmasini tanlang.
3.	Markaziy server yoki boshqa ish stansiyalari loyihalariga kirish. Mahalliy yo'lda STEP 7 loyohasi ish stansiyasida yolg'iz ishlaganda SINGLE NODE SISTEM tanlanadi.
4.	Mahalliy yo'l yoki markaziy serverda ko'p sonly ish stansiyalari loyahasiga kirish

	bo`lganda , ish stansiyasidan MULTIPLE NODE SYSTEM tanlanib , amalga oshiriladi.
5.	Pratakol aloqasi tugmasidan ishchi stansiyasi orqali tanlab oling.
6.	Agar TCP/IP foydalansangiz, TCP/IP CONFIGURATION FOR MULTIPLE NODE SYSTEMS tugmasini tanlang va tizim adaptorni ham birgalikda tanlang, agarda raqamlar kartalari o`rnatilgan va aloqa ish stansiyalarida IP manzili bo`lsa.
7.	Raqamli foydalanish muhitida DB(DATA BLOCK) serverining aloqa tizimi yordamida STEP 7 mijozlari o`rtasida va boshqa ishchi stansiyalaridan foydalaning. Agar bittadan ortiq o`zgartiruvchilar bo`lsa , siz tayinlashingiz kerak bo`ladi aloqa tizimining manzilini DB (DATA BLOCK) dan, faqatgina DB (DATA BLOCK) dagi server ishlashi shart. DB serveri ostida baholarni tekshirish qutisidan ONLY USE THIS HOST ADDRESS dan tayinlashingiz kerak bo`ladi aloqa tizimi manzilini. Boshqa tomondan olganda DB servirida foydalanish hamma a`loqa ishi adaptorlarni majburiyatlarini bajarmasligi mumkin.
8.	DB Client qutisi ostidan Find setting from IP parameters tarmog`ini tanlang. IP parametrlari faol ish stansiyasi mijozlariga ruhsat oling; yoki foydalanish sohasi dizaynidan USE FOLLOWING ADDRESS ni tanlang IP manzili mijozlari uchun . Siz bu a`loqada tayinlashingiz kerak bo`ladi efirga uzatish manzili foydalanib bo`lgandan keyin. Bittadan ko`p kelgan pastki a`loqa mavjud bo`lgan hollarda. Agar bir qancha kataloglar mavjud bo`lsa , belgilab ko`rsatilgan adredagi adapter 0 dan foydalaning.

Asosiy tushunchalar

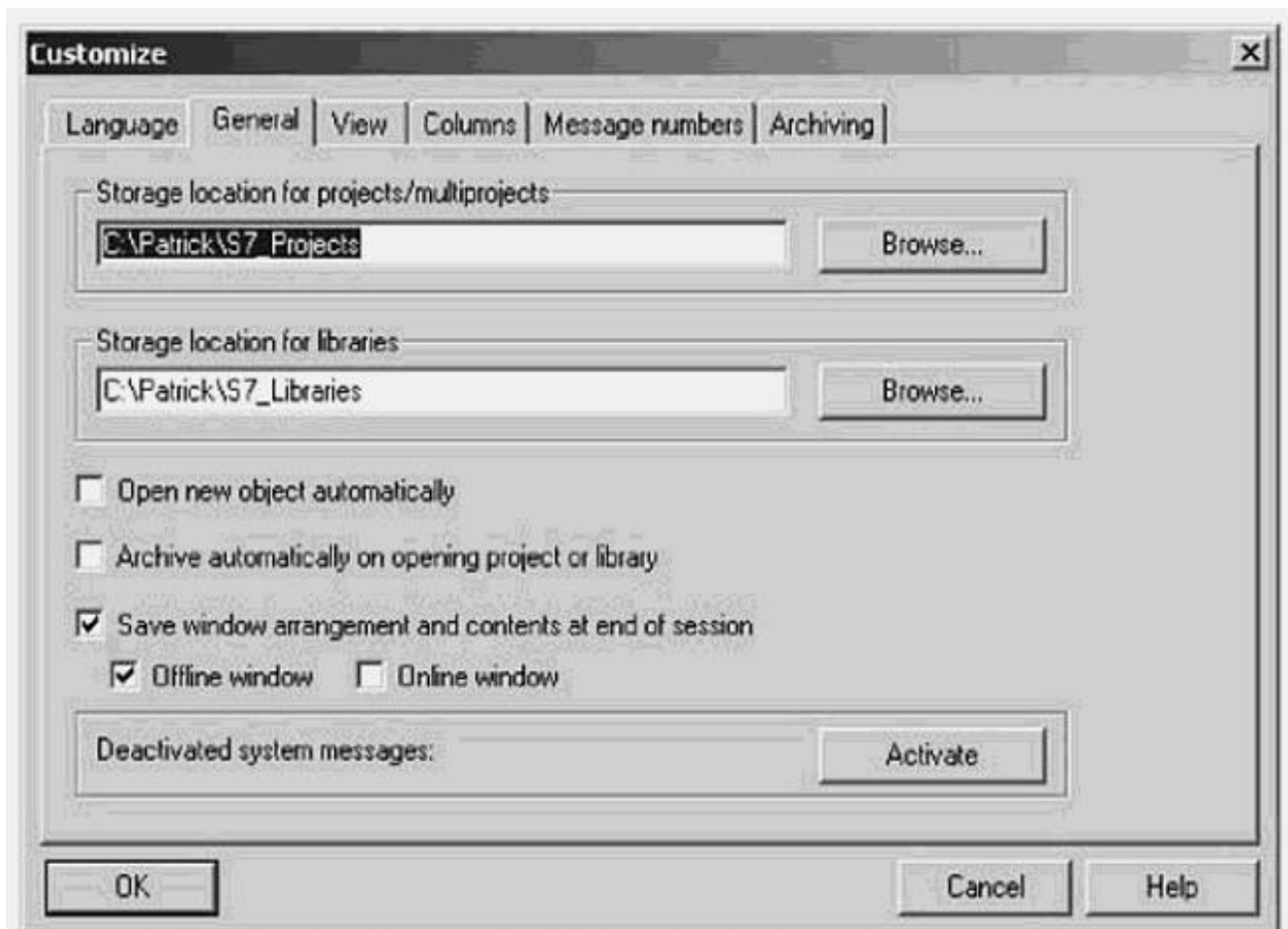
Step7 bilan ishlaganda lohyalar va dasturlar, bloklarning kutubxonalarini yaratishingiz mumkin. Step7 hamma loyihalarni S7Proj papkasida, dastur kutubxonasini esa S7 libs nomli papkada saqlaydi. Bu ikkala papka ham Step7 papkalariga joylashgan. Loyihalaringiz va kutubxonangiz avtomatik ravishda tanlangan joyda saqlanishi uchun oldin saqlab, keyin unga yo`l ko`rsatishingiz lozim.

Asosiy elementlar

Step7 loyihalari kutubxonasini yaratish uchun bir qancha elentlar mavjud. STEP 7 doim loyihalarni Siemens\STEP7\S7_Proj papkasiga va kutubxonani esa Siemens\ STEP 7\S7_Lib papkasida saqlaydi.

Qo`llashga tavsiyalar

Step 7 dasturlarini saqlashdan oldin, loyihalarni yo`qotib qoymaslik uchun ularni ma`lum yo`l bo`yicha saqlash lozim. Windows papkasiga murojaat qilib, ularni ochish mumkin.



1.15-rasm. STEP7 ning Project/Library papkalariga saqlashni muloqot oynasi
Saqlashning afzal yollarini aniqlashning qisqacha bayoni.

1.	O'zingizning Step7 loyihangiz uchun loyiha papkasini yarating (mn: C:\S7_Loyihalar). Har bitta yaratilgan loyiha kichik papka ichiga joylashtiriladi, o'z navbatida kichik papka asosiy loyiha papkasining ichiga joylashtiriladi.
2.	O'zingizning Step7 loyihangiz uchun kutubxona papkasini yarating (mn: C:\S7_Kutubxona). Har bitta yaratilgan kutubxona kichik papka ichiga joylashtiriladi, o'z navbatida kichik papka asosiy kutubxona papkasining ichiga joylashtiriladi.
3.	SIMATIC menegerni ishga tushurib, opsi \rightarrow ishga tushurishni tanlang.
4.	Umumiy yorlig'ini ochib, saqlash yo'li nastroykasini aniqlang.
5.	"Loyihalar uchun saqlash joyi" qismiga papkani kiriting, yoki, browser tugmasidan foydalangan holda, yangi loyihalarni saqlab qolish uchun yangi papkalarni toping va tanlang. (mn: 1-qadamda yaratilgan papka)
6.	"Kutubxonalar uchun saqlash joyi" qismiga papkani kiriting, yoki, browser tugmasidan foydalangan holda, yangi kutubxonalarini saqlab qolish uchun yangi papkalarni toping va tanlang. (mn: 2-qadamda yaratilgan papka)
7.	Agar siz har bir yangi yaratilgan obektni (mn: stansiya, blok yoki kichik tarmoq) avtomatik tarzda ochilishini xoxlasangiz, tekshirish qutisida Yangi obektlarni avtomatik tarzda ochish funksiyasini avtomatlashtiring.
8.	Agar siz har bitta yaratilgan loyiha va kutubxonaning oldingi to'g'irlangan versiyasiga ega bo'lishni xoxlasangiz, bayroqcha oynasiga avtomatik tarzda arxivlash belgisini qoying.
9.	O'zgarishlar o'z kuchiga kirishi uchun barcha o'zgarishlarni amalga oshirgach, umumiy zakladkadagi barcha 7 qadam asboblarini yoping; so'ng 7Qadamni qaytib oching.

Til afzalliklarini aniqlash

Umumiy tushunchalar

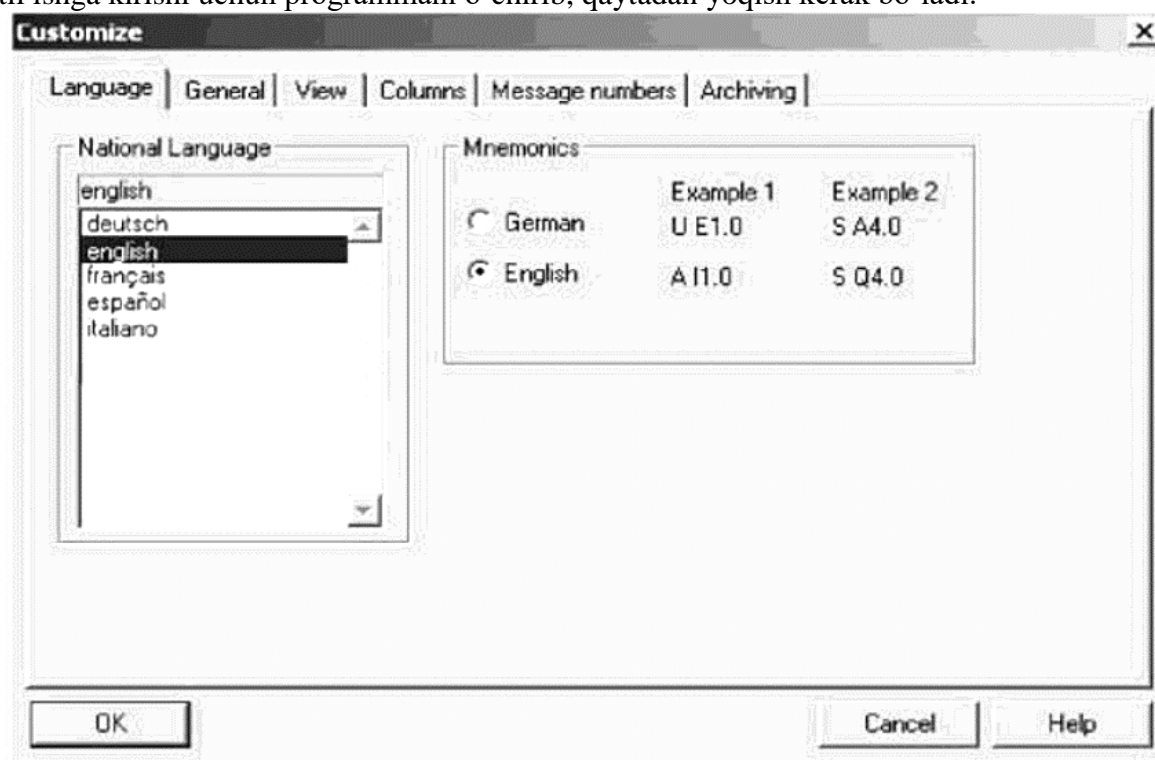
Step 7 korigina mahalliy tillarni kompyuterga kiryishni ta'minlaydi, ularning barchasi yagona CD diskda mavjuddir. Diskni yuklash davrida bitta yoki bir nechta tillar to'plamini ham kompyuterga o'rnatish mumkin. Tilni o'rnatish kompyuterdagi til va programmadagi har xil dialog va sxemalarga ham ko'rish mumkin bo'ladi. Xoxlagan vaqtda kerakli tilni tanlab yoqishingiz mumkin bo'ladi.

Asosiy elementlar

Bu topshiriq, ko'pgina o'rnatilgan tillar ichidan mahalliy tilni tanlash uchun va programmadagi adres mnemonikalari to'g'ri qabul qilinganiga amin bo'lish uchun kerak bo'ladi. Mnemonika nastriykalari ingliz yoki nemis instruksiyalari qo'llanilayotganini aniqlaydi, adres aniqlovchilari siz programmani yaratib, uni ishga tushirganingizdan keyin ko'rinadi. Agar mnemonikalar har xil o'rnatilgan bo'lsa, programma ishga tushgandan so'ng har xil xatoliklar kelib chiqadi.

Qo'llash uchun maslahatlar

O'z-o'zidan, programmani ilk o'rnatishdan so'ng, programma mnemonikalarining til nastroykasi nemis tilida bo'ladi. Ingliz tili esa, ikkinchi yagona tanlov. Agar til o'zgartirilgan bo'lsa, til ishga kirishi uchun programmani o'chirib, qaytadan yoqish kerak bo'ladi.



Rasm1-16. Step 7 Til afzalliklarini aniqlash dialogini ishga tushurish.

Til afzalliklarini aniqlashning qisqacha bayoni.

1.	Sematik boshqaruvni yoqib, menyudan optsiya→ishga tushurishni tanlang.
2.	Tillar bo'limini ochib, step 7 tillar afzalliklarini aniqlang.
3.	Milliy til ro'xati ostida, agar ko'p tillik nastroyka tanlangan bo'lsa, ro'xatning yuqori qismida qo'llanilayotgan tilni ko'rishingiz mumkin.
4.	Step 7 da qo'llaniluvchi, mahalliy tildan birini tanlang (mn: Ingliz tili)
5.	Mnemonikalar degan bo'limdan, mnemonikalar qay tilda belgilarni ifoda etayotganligini aniqlash uchun ingliz yoki nemis tilini tanlang (mn:ingliz tilidagi belgilar uchun I=kiritish, Q=chiqarish, nemis tilidagi belgilar esa E=kiritish, A=chiqarish ma'nolarini bildiradi).
6.	Dialog oynasini yopish uchun ok tugmasini bosing.
7.	Barcha til bo'limidagi o'zgarishlar amalga oshishi uchun, kerakli tilni tanlab bo'lganingizdan so'ng step 7 programmasini o'chirib, qayta yoqing.

Arxivlash afzalliklarini aniqlash Asosiy tushunchalar

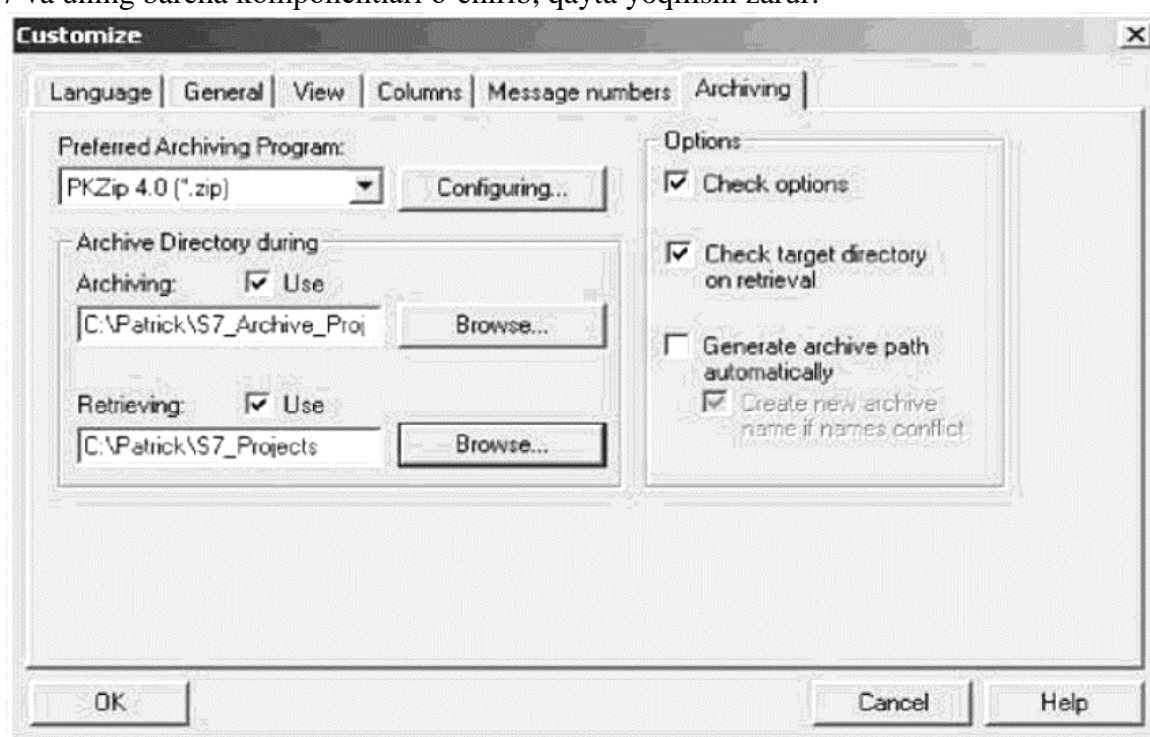
Step 7 sizga arxivlash deb nomlanadigan jarayon orqali, loyihalaringiz va kutubxonalaringizni rezerv kopyasini avtomatik yoki ixtiyoriy usulda amalga oshirishingizga ruxsat beradi. Arxivlash degani shunday qulay vositaki WinZip va PKZip kabi programmalar yordamida hujjatlar kompyuter xotirasida kamroq joyni egallashi uchun ularni hajmini kamaytiradi. Step 7 kursining rivojlanishining xoxlagan bosqichida arxivlashni qo'llashingiz mumkin bo'ladi. Arxivlash afzalliklari nastroykalari, aynan shu Step 7 programmasi bu usulni qanday qo'llashini aniqlashtirib beradi.

Asosiy elementlar

Arxivlash afzalliklari nastroykasi o'z ichiga, agar kerak bo'lsa, Step 7dagi loyihalar va kutubxonalarning rezerv nusxasini yaratish uchun arxivlash boshlovchi yo'lini aniqlash va yaratishni talab etadi. Bundan tashqari, nusxa qiladigan programma oldindan aniqlashtirilgan bo'lishi zarur (mn: WinZip programmasi kabi).

Qo'llash uchun maslahatlar

Barcha o'zgartirishlar amalga oshishi uchun, barcha nastroukalar aniqlashtirilgandan so'ng, Step 7 va uning barcha komponentlari o'chirib, qayta yoqilishi zarur.



Rasm 1-17 loyiha/kutubxonani arxivlash afzalliklarini amalga oshirish oynasi.

Arxivlash afzalliklarini aniqlashning qisqacha bayoni.

1.	Agar siz step 7 programmasi loyihalaringizni avtomatik tarzda arxivlashini xoxlasangiz, unda hali bu ishni bajarmagan bo'lsangiz yangi papka yaratishingiz kerak bo'ladi. (mn: S7_archive_proj)
2.	Simatik menejerni ishga tushurib, menyudan optsi→qo'llashni tanlang.
3.	Arxivlash bo'limini ochib, step7 ning arxivlash afzalliklarini aniqlang.
4.	“Afzalroq arxiv programmasidan ” arxivlarni yaratuvchi programmani tanlang. O'zgartirish tugmasi yordamida uni toping va joyini ko'rsating.
5.	Arxivlash bo'limida maqsadli katalogni topib, erkin tugma yordamida uni arxivlashtirasiz. Agar arxivlash joyi ko'rsatilmagan bo'lsa arxivlar ilgari joyda saqlanishi mumkin.
6.	Qayta topish bo'limida maqsadli katalogni aniqlab, foydalanish tugmasi yordamida arxivlanayotgan loyihani qidirish boshlanadi. Agar qo'llash tugmasi aktivatsiya qilinmagan bo'lsa, unda programma loyihalarni ilgari joyidan qidirishni boshlaydi.
7.	Tekshirish bo'limidagi tekshirish opsiyalarini ishga tushuring, bu har bitta faylni arxivlashtirganingizda arxivlash oynasining ekranda paydo bo'lishiga sabab bo'ladi.

8.	Maqsadli katalogni ishga tushurish uchun erkin tugmani aktivasiya qilish kerak bo'ladi, bu arxivlarni izlagan paytda ekranda shu oynaning paydo bo'lishiga yordam beradi. Oyna sizga arxivlashtirilgan va qayta topilgan loyihalarni qayerda joylashganini aniqlashda yordam bo'ladi. Yoki arxivlashtirilgan loyiha/kutubxonalar ilgari papkasida avtomatik tarzda saqlanadi.
9.	Arxivni avtomatik tarzda yaratish tugmasini aktivlashtiring, bu arxivlanayotgan loyihaning nomi avtomatik tarzda arxivga o'tishiga yordam beradi. Spravochnik oynasi ko'rsatilmagan.

To'g'ri markaziy prosessorli bo'limining programmali boglanishini yaratish.

Asosiy tushunchalar

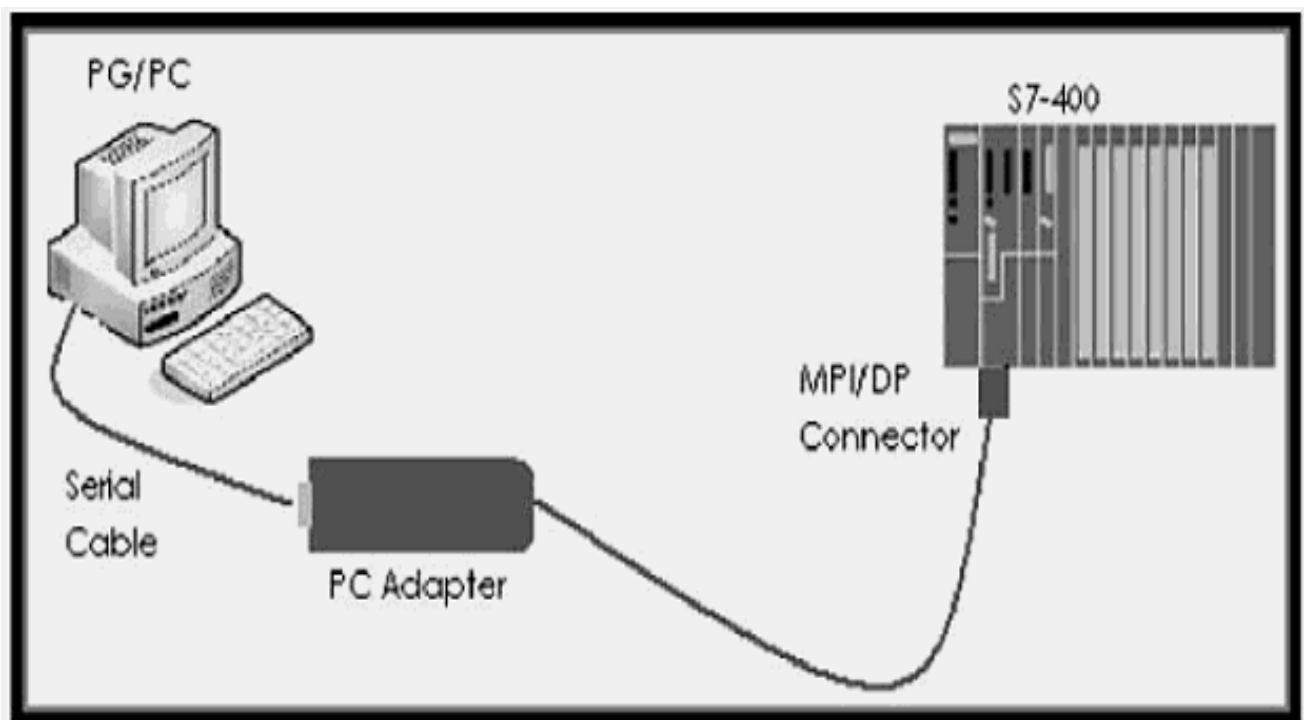
Step 7 programmalash tizimida, personal kompyuterdan foydalanayotgan bo'lsangiz, agar bog'lanish birinchi marta sodir bo'layotgan bo'lsa, unda sizga to'g'ridan-to'g'ri ulanish uchun PC adapter kerak bo'ladi. Bu ulanish nafaqat offlayn rejimidagi kompyuteringiz uchun, balki asosiy qattiq diskni MPB ga uzatish uchun ham muhimdir. Kompyuteringizning seriyali porti bilan S7-300 va S7-400 MPB larning DP/MPI porti orqali amalga oshiriladi. Barcha S7 MPB lar MPI portga ega.

Asosiy elementlar

Faqatgina (PN 6ES7-972-00A22-0X) PK adapter va standart seriyali (PN 6ES7-901-1BF00-0X) kabellari yordamida MPBning DP/MPI portlariga onlayn ulanishingizga yo'l ochadi. 9 ta pin bog'lovchili standart kabellar va ularning mos keluvchi ko'rinishi, ilgari aytib o'tilgan seriyali kabellarni o'rnini bemalol bosa oladi. Pk adapterlar PK kompyuteringizning seriyali RS232 portiga S7-300 va S7-400 MPB larning MPI/Profibus DP portlari orqali o'tishni to'liq ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Qo'llash uchun tavsiyalar

PK adapterining interfeys parametrlari nastroykasi (mn: protocol drayveri) Step7 ni kompyuterga o'rnatganimizda u ham avtomatik tarzda o'rnatiladi. Bu esa o'z navbatida S7 onlayn ulanishni amalga oshiruvchi interfeyslardan biridir. Bularning barchasi S7 onlayn ulanishni amalga oshirish uchun PK adapterini interfeys kabi qo'llash uchun talab etiladi. Nastroykalar "PG/PC interfeys nastroykasi" xizmati orqali amalga oshiriladi. Step7b ning PG si MPI karta bilan jixozlangan holda keladi, bu esa PK adapterlarga bo'lgan ehtiyojni so'ndiradi. Chunki ular to'g'ridan-to'g'ri PK adaptersiz onlayn tarmoqqa ulanishi mumkin.



Rasm 1-18. PK adapteridan foydalangan holda PG/PC dan MPB programmali ulanish To'g'ri markaziy prosessorli bo'limining programmali boglanishini yaratish ning qisqacha bayoni.

1.	PK adapterining kerakli o'tish tezligi asosida 19.2 yoki 38,4 tezliklarni ta'minotini belgilab oling. Bu bog'lam MPI parametrlariga to'g'ri kelishi kerak.
2.	Seriyali kabelning bir uchini PK adapterining RS-232 konnektoriga tutashtiring.
3.	Seriyali kabelning ikkinchi uchini PK ning RS-232 portiga tutashtiring.
4.	Pk adapter kabelining qarama-qarshi MPI/DP deb belgilangan tomonini MPB ning MPI/DP tomoniga onlayn ulanishni ta'minlash uchun tutashtiramiz.
5.	Step 7 ning kabeli yordamida PK adapterini qo'llash uchun onlayn interfeys nastroyka qilingan bo'lishi zarur.
6.	Simatik menejer menyusidan Optsii→PG/PC nastroykasi orqali PG/PC programmalash tizimining onlayn interfeysini ishga tushuramiz.
7.	“Qo'llash nuqtasi dostupi” degan bo'lim quyidagicha to'ldirilganiga e'tibor bering: S7ONLINE (Step7)→PC adapter.

PK adapter uchun PG/PC interfeysini sozlash

Asosiy tushunchalar

S7 MPBga standart to'g'ri ulanish Pk adapter va kompyuterning seriyali kabelining MPB MPI/DP portini o'z ichiga oladi. To'g'ri o'rnatilgan kabel va adapterdagi kerakli nastroykalar yordamida Step 7 ning “PG/PC interfeys nastroykalari” xizmatidan to'g'ri va qulay foydalanishni ta'minlaydi. Bunday xizmat turi shu interfeyslarning maxsus protokolini aniqlashga ham yordam beradi.

Asosiy elementlar

PG/PC interfeysining nastroykalari S7 online tutash nuqtasiga “Interfeys nastroykalari” xizmatini aniqlab ko'rsatishga xizmat qiladi. “Tutashish nuqtasini qo'llash” bu yagona antic nomlanish bo'lib, online tutashishda axborotlarni yetkazib beruvchi vositadir. Tutashuv nuqtasi interfeys parametrlariga ulanib, maxsus interfeysni aniqlab beradi. Bunda interfeys paratmetrlari PK adapter hisoblanadi. Bu yo'nalish keyinchalik S7online (Step 7) orqali PK (MPI) adapterga ulangan bo'ladi. Tanlov quyidagivcha bo'ladi: S7online(Step7→PK adapter MPI)

Qo'llash usullari

To'g'ridan-to'g'ri ulanish imkoniyati ham mavjud, agar MPB uzoqdan tarmoqqa ulanishga ruxsat beruvchi aloqa yo'qolgan bo'lsa. To'g'ridan-to'g'ri ulanish nafaqat PK adapter yordamida amalga oshiriladi hatto MPB ning MPI porti bilan ulanishga ruxsat beruvchi PG/PC o'rnatilgan MPI kartasi yordamida ham amalga oshiriladi.



Rasm 1-19. PG/PC interfeys bog'lanishni aniqlovchi oyna.

PK adapter uchun PG/PC interfeys nastroykalarining qisqacha bayoni.

1.	Simatik menejer menyusidan “PG/PC interfeys nastroykalarini” yoqib, opsiya→PG/PC interfeys nastroykasini tanlang.
2.	PG/PC interfeys oynasi ochilgandan so'ng S7online (Step7)tutashish nuqtasi “Tutashuv nuqtasini qo'llash” joyida ko'rsatilganiga ishonch hosil qiling.
3.	S7online (Step7) tutashish nuqtasining o'ng qismida Interfeys parametrlari (→) belgisidan so'ng, ko'rsatmasi hozirgi nastroykada turgan bo'ladi. Agar hech qanday interfeys tanlanmagan bo'lsa, S7online(Step7)→hech qaysi degan yozuvlar bo'lishi kerak bo'ladi.
4.	Interfeys parametrlari ko'rsatmalarini qo'llash oynasidan Pk adapter MPIni S7online(Step7) interfeys parametri kabi tanlang.
5.	Bir marta tanlov amalga oshirilgandan so'ng tutashuv nuqtasi ko'rsatmalari yangi interfeysni ko'rsatishi zarur. Nastroykalar quyidagini ko'rsatishi kerak: S7online(Step7)→PK adapter MPI.
6.	Xususiyatlar tugmasini bosgan holda, PK adapterining ishlash xususiyatlarini tanlang. Bu nastroyka adapterdagi yonish nastroykasi bilan tutashishi kerak. Agar siz adapterni 38.4 bo'g'larga tayyorlasangiz, oynadagi nastroykalar ham bunga to'g'ri kelishi kerak.
7.	Ok tugmasini bosib, xususiyatlarni saqlab olib, S7online aloqani yangi interfeys uchun tanlang.

NAZORAT SAVOLLARI

1. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibiga qaysi komponentalar kiradi?
2. Step 7 oynasining asosiy elementlarini tushuntiring?
3. Step 7 dagi funksiyalarni aytib bering?
4. Step 7 loyihlash nimalardan tuzilgan?
5. Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimi qandash ishlaydi?
6. Step 7 dasturi qanday o'rnatiladi?
7. Step 7 dasturi qanday yuklanadi?
8. SIMATIC dasturi asosiy elementlarini tushuntiring?
9. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochishni tushuntiring.
10. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash qay tariqa amalga oshiriladi?
11. SIMATIC dastur oybasini tili qanday o'zgartiladi?
12. Step 7 da Arxivlash qanday bajariladi?

1. To'g'ri markaziy prosessorli bo'limning programmali boglanishini yaratish qanday amalga oshiriladi?

MUSTAQIL O'RGANISH UCHUN MATERIALLAR

1-mavzu.

Siemens Simatic S300-S400 kontrollerlari haqida tushuncha.

Reja:

Step 7 ning loyihalari va kutubxonalari bilan ishlash

1. SIMATIC Menejeri
2. Loyiha menejeri va kutubxonasi
3. Step 7 kutubxonasi

SIMATIC Menejeri

SIMATIC Manager - yuqori darajali dastur Step 7 loyihalari S7-300 va S7-400 rivojlantirish va boshqarishni, barcha jihatlarini ishlatiladigan asosiy vositasidir. Step 7 uchun asosiy vosita sifatida, siz boshqa standart va qo'shimcha vositalarni (masalan, LAD / FBD / ommaviy muharrir va dasturiy vositasi NetPro dan foydalanish imkoniyatiga ega bo'lasiz. Bu asosiy vosita Step 7 bilan ishni katta qismi uchun SIMATIC Manageri tarmoq Konfiguratsiya yoki SIMATIC Manager menyusi asboblar panelidan foydalanish mumkin.

Loyiha menejeri va kutubxonasi

SIMATIC Manager u fayllarni boshqarish va saqlashni qo'llab-quvvatlaydi va dasturiy vositalarni turli xil usullarda ishlatishni o'z ichiga oladi huddi Windows Explorer ga o'xshab. Bu ish loyiha fayllari. Buning o'rniga fayllar bilan bevosita ishlash, SIMATIC menejeri bilan ishning haqiqiy tizimini tashkil etadi. Turli qismlarga mos mantiqiy ob'ektlarni qayta ishlash uchun Step 7, ish yoki loyihaning asosiy ob'ektlarni yoki kutubxonani o'z ichiga oladi. Windows Explorer loyihalar va kutubxonalari uchun saqlash yo'llarini yaratish sizning ishingiz Step 7da qilish hisoblanadi.

Step 7 loyihasi

Sizning ish Step 7 asosiy mavzu sifatida loyiha [PLC uchun 2 apparat konfiguratsiya ma'lumotlarni (1) o'z ichiga oladi |va modul parametrlarini sozlaydi. (2) Hujjatlar va nazorat qilish dasturlari va ma'lumotlari (4)] tarmoq konfiguratsiya ma'lumotlari operatsion parametrlarni va aloqa liniyasi. Agar SIMATIC menejeri bilan ishlashda, har bir loyiha oynada ochiladi loyiha ob'ektlari o'chdi va o'rganib chiqildi.

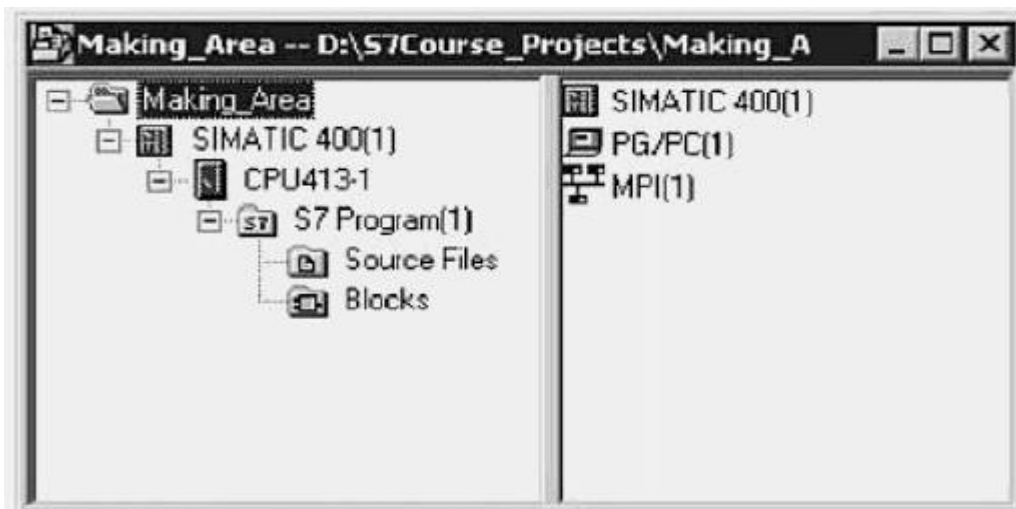
SIMATIC menejeri, ko'plab loyihalarni bir vaqtning o'zida ochishi mumkin. STEP 7 loyihasi ikki windows quyida ochishni ko'rsatadi. Bu ikki derazalar ko'rinib turganidek loyiha PLC iborat, bir mashina kattaligida farq qilishi mumkin. Ko'p PLC tarmoqlar tashkil topgan. Agar [masalan, SIMATIC PLC bilan SIMATIC menejer ishlaydi, bir necha ob'ektlar, shuningdek, ko'rsatilgan dasturlash PG / kompyuter va tarmoq tizimlarida.



Rasm 2-1 loyihadan (A) yagona PLC Bir necha PLC va tarmoqlar bilan (B) loyiha.

Loyiha obekti

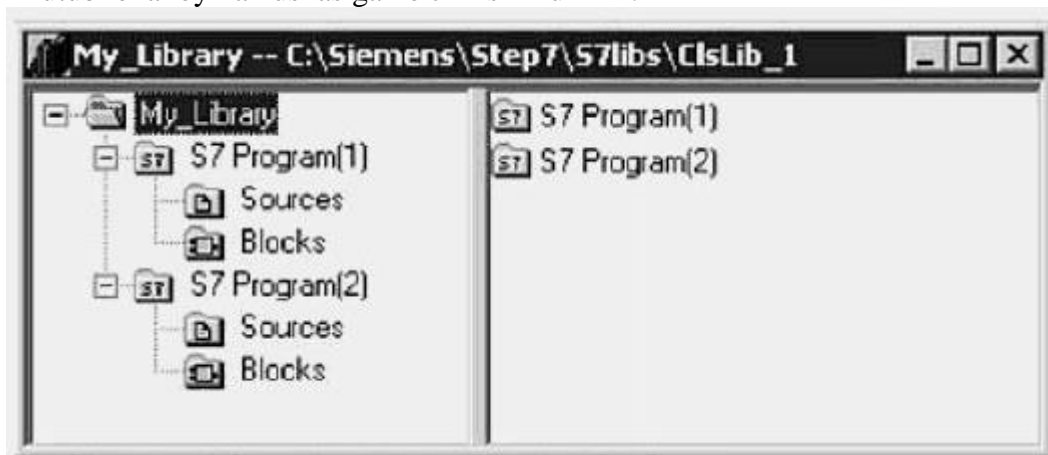
SIMATIC menejeri, har bir loyiha ob'ektlarni bir necha panellar bilan oynada taqdim etadi. Kontent to'g'ri sohasida ekranda, bir loyiha chap bo'lmasiga ulangan boshqa moslamalarni o'z ichiga olgan. Ob'ektlar ierarxik ular real loyiha bo'lib, barcha boshqa moslamalarni o'z ichiga olgan loyihani. So'ngra PLC SIMATIC stantsiyasi, deb. A loyiha bir necha stantsiyalarini o'z ichiga olishi mumkin. Har bir stantsiya bir CPU o'z ichiga oladi; va har bir CPU S7 dasturini o'z ichiga oladi. Har bir dastur manba fayl va papka bloklarini o'z ichiga oladi. Manba papkani foydalanuvchi tomonidan yaratilgan manba matnli fayllarini o'z ichiga oladi; Bloklari papkani foydalanuvchi dasturi bloklari o'z ichiga oladi.



Rasm 2-2. Ierarxiya STEP 7 loyiha saytlari.

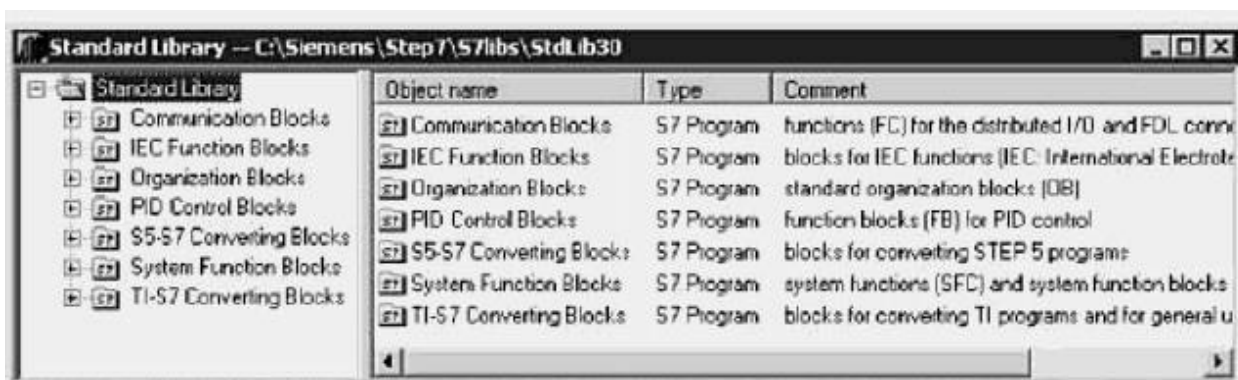
Step 7 kutubxonasi

Ob'ekt kutubxonasini saqlash va mohiyatiga ko'ra qayta foydalanish mumkin Step 7 dasturini o'chirish uchun ishlatiladi, kutubxona S7 dasturi papka tashqarisida, bir loyihaga o'xshash emasligi. S7 dastur ob'ekt kutubxona dasturi protsessor bilan bog'liq emas, faqat loyihada dastur bilan bir vaqtga to'g'ri keladi. Kutubxonasida Programs - saqlash va ehtimol, boshqa paytda foydalanmoqchi bo'lgan kodni saqlash usuli. SIMATIC menejeri kutubxona tomonidan ishlab chiqilgan loyiha sifatida. qayerda zarur dastur sifatida ko'p papkalarga qo'yish mumkin. Dastur papkalar ham kutubxona loyiha nusxasiga ko'chirish mumkin.



Rasm 2-3. STEP7 ikki S7 dasturini o'z ichiga olgan kutubxona.

Agar yaratish mumkin kutubxonalar tashqarisida konserva vazifalari S7 foydalanuvchilar uchun mavjud bo'ladi. STEP 7 asosiy to'plamga kiritilgan Standard Kutubxona, ham bor. standart kutubxona quyidagi oynada ochib ko'rsatilgan. kutubxona Step 7 papkalarni, har birini o'z ichiga olgan birliklar turiga ko'ra o'zgartiriladi qilingan dasturlar bor.



Rasm 2-4. STEP 7 Standart kutubxona, STEP 7 asosiy paketi bilan.

S7 bloklari CPU kabi tashkiliy bloklar bir qismi sifatida integratsiya qilingan va ular nazorat dasturini loyihalashtirish bilan aloqadan foydalanish mumkin. Tizim bloklari Standard kutubxonaga kiritilgan. S7 CPU operatsion tizimi, shu jumladan, bu bloklar kutubxona versiyalarida kod bor. Kutubxona tashkiliy birliklar taqdirida tizim funktsiyalari (SFCs) va tizim funktsiya bloklari (SFBs) va jadvallar interfeysi mavjud.

Jadval 2-1. Step 7 standart kutubxonalari.

Kutubxona dasturi	Qisqacha ta'rif
Aloqa bloklari	Ko'chirish vazifalari aloqa modulini nazorat qilish.
Funktsiya bloklari IEC	Murakkab ma'lumotlar turlari (turlar: DATE_AND_TIME) bilan tartibga solish, o'zgaruvchilar uchun ko'chirish vazifalari.
Tashkilot bloklari	Standart tashkiliy birliklar uchun andozalar: har bir OB ma'lumot ishga tushirilishi uchun aslida 20-baytda o'zgaruvchan deklaratsiya zarur. Haqiqiy kodi S7 operatsion tizimida OB hisoblanadi.
PID bloklar nazorati	Ko'chirish vazifalari yopiq-halqa nazoratini amalga oshirish uchun.
S5-S7 bloklarga aylantirish	S7 ni o'zgartirish "uchun" S5 uchun ko'chirish vazifalari. Bloklar ham konvertatsiya qismi sifatida muntazam S5 vazifalar bilan birligida o'zgartiring.
Sistema bloklari	Bu off-line rivojlanishi davomida foydalanuvchiga dasturiga ulanish imkonini berish uchun, S7 tizimi vazifalari (SFCs) va tizim funktsiya bloklari (SFBs) uchun qo'ng'iroq interfeyslarni o'z ichiga oladi.
Power konvertatsiya TI-S7	S7 o'zgartirish uchun TI 505 ko'chirish vazifalari konvertatsiya qismi sifatida bloklar o'zgartirilishi standart TI funktsiyasida.

NAZORAT SAVOLLARI

1. SIMATIC Menejeri dasturi qanday dastur?
2. Step 7 loyihasi haqida ma'lumot bering?
3. Step 7 loyihasi obekti haqida ma'lumoti?
4. To'g'ri markaziy prosessorli bo'limning programmali boglanishini yaratish qanday amalga oshiriladi?

2-MAVZU. SIMATIC Manager menyu va asboblar paneli

Ma'ruza rejasi:



















1. SIMATIC Manager menyu va asboblar paneli
2. Off-line oyna
3. Online oyna
4. STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash
5. STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi

SIMATIC Manager menyu va asboblar paneli

SIMATIC menejeri Windowsga o'xshash dastur sifatida menyu deyarli bir xil asboblar paneli uslublari bo'ladi. Yangi faylni o'z ichiga oladi. Open saqlash va olib tashlash. Fayl har doim S7 loyihani yoki kutubxonasi shuningdek, Fayl menyusida kiritilgan yangi loyiha ustasi, tanlangan bo'lsa Edit menyu tanlangan ob'ekt Step 7 da, nusxa olish va joylashtirish ishlarini imkoniyatini beradi va Edit menyui yordamida yangi loyiha tashkil qilish imkonini beradi.

Stantsiya joylashtirilgan nusxani ko'chirish mumkin bo'lgan loyihalar mavjud. joylashtiring yoki masofadan. quyidagi keltirilgan asboblar panelida, Step 7, tugmalari, eng tez-tez ishlatiladigan operatsiyalar yoki SIMATIC menejeri vositalari mavjud. Asboblar panelida tugmalar faylni amalga oshirish uchun mavjud. PLC. Tartibga solish va amaliyot View oynasida. Bunday tarmoq konfiguratsion va NetPro Active tudmalari MPI da toppish mumkin.

Jadval 2-2 SIMATIC menejeri panelida Icons.

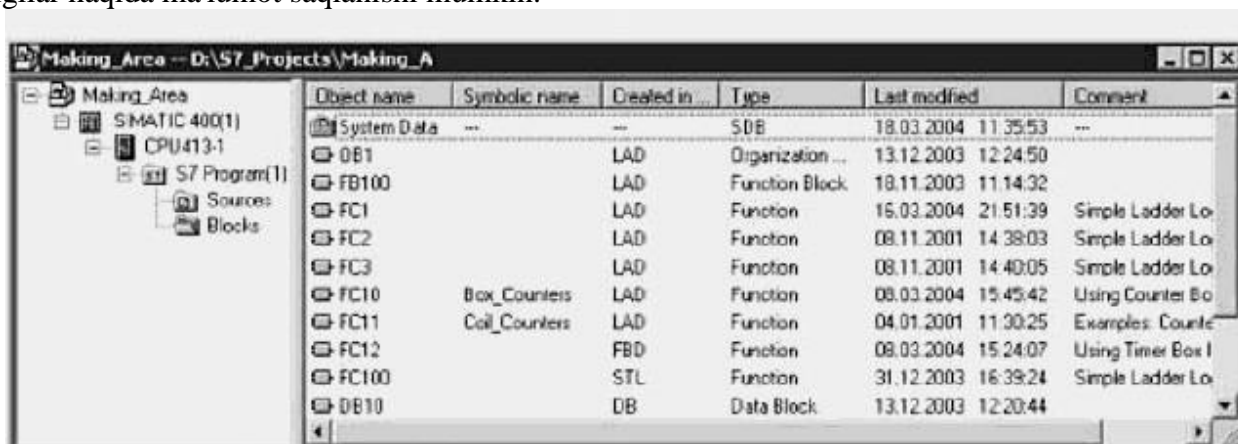
Icon	Toolbar Function	Icon	Toolbar Function
	Create New Project or Library		Open Project Window Online
	Open Existing Project or Library		Display Objects as Large Icons
	Find Active MPI Nodes		Display Objects as Small Icons
	Open Memory Card Window		Display Project Objects as List
	Cut Selected Object		Display Objects with Detail Info
	Copy Object to Clipboard		Filter Project Objects
	Paste Object from Clipboard		Open Network Configuration Tool
	Download to CPU		Toggle Simulation Tool ON/OFF
	Open Project Window Offline		STEP 7 Help

Windows loyihasi

SIMATIC Manager STEP 7 loyihasiga imkon beradi va uning ob'ektlarini ekranga ochib beradi. Pastga STEP 7 ob'ekt orqali boshqa ob'ektlarni o'z ichiga olgan navigatsiyani, ob'ekt bir papkani ochganda, to'g'ri sohasida ekranda ko'rsatadi. Eng past darajasi konteyner ob'ektda ob'ekt har doim o'ng sohada o'tkazilmaydi boshqa moslamalarni o'z ichiga olgan. konteyner eng past darajada loyiha ustida ikki marta bosing, uning bog'liq muharririni ochish ob'ektini saqlash mumkin. Blok manba kodi muharriri olingan bo'lsa bloklar mavjud bo'lgan blok ob'ektlar, masalan, muharrir LAD ochiq / FBD / ommaviy, bu holatda, muharrir ochiladi.

Off-line oyna

Foydalanuvchi bilan aloqa loyiha oynasi PG / kompyuterda saqlangan aloqa fayllar mavjud bo'lgan loyiha, komponentlarini ko'rsatadi. Dastur va loyiha konfiguratsiya ma'lumotlar bilan bog'liq barcha hujjatlar aloqa loyiha fayllarida saqlanadi. Shuning uchun, siz loyihani off-line izoh yordamida CPU dasturiga onlayn ma'lumotlar mavjud emas. Keyinchalik protsessorda manzil izoh va belgilar haqida ma'lumot saqlanishi mumkin.

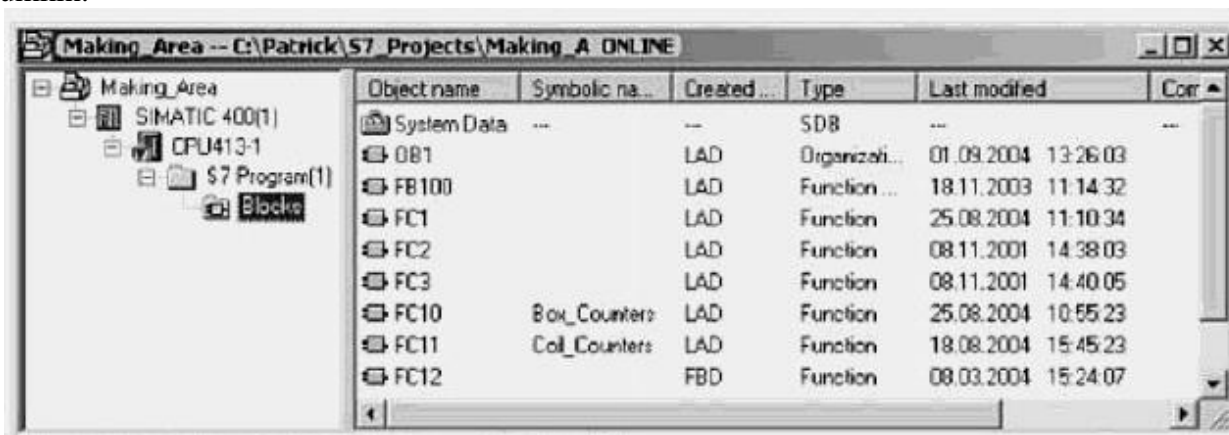


Object name	Symbolic name	Created in ...	Type	Last modified	Comment
System Data	---	---	SDB	18.03.2004 11:35:53	---
OB1		LAD	Organization ...	13.12.2003 12:24:50	
FB100		LAD	Function Block	18.11.2003 11:14:32	
FC1		LAD	Function	16.03.2004 21:51:39	Simple Ladder Lo
FC2		LAD	Function	08.11.2001 14:38:03	Simple Ladder Lo
FC3		LAD	Function	08.11.2001 14:40:05	Simple Ladder Lo
FC10	Box_Counters	LAD	Function	08.03.2004 15:45:42	Using Counter Bo
FC11	Coil_Counters	LAD	Function	04.01.2001 11:30:25	Examples: Counte
FC12		FBD	Function	08.03.2004 15:24:07	Using Timer Box I
FC100		STL	Function	31.12.2003 16:39:24	Simple Ladder Lo
DB10		DB	Data Block	13.12.2003 12:20:44	

Rasm 2-5. Offline oyna loyihasida foydalanuvchining profile.

Online oyna

Onlayn loyiha oynasida - joriy tanlangan PLC stantsiyani o'z ichiga komponentlarni alohida oynada ko'rsatadi. Onlayn aloqa protsessorini ko'rish uchun talab qilinadi. yoki, onlayn loyiha bilan ishlaydi. Ba'zi off-line ob'ektlar protsessor emas va (masalan, manba fayllari) onlayn oynada ko'rinmaydi. Onlayn birligi yoki apparat ob'ektga bog'liq va o'rganib chiqib hujjatlar, off-line loyiha fayllarda saqlanadi. Agar loyiha yordamida protsessor uchun onlayn borganimizda off-line izoh va ma'lumotlar mavjud bo'lmaydi. So'nggi CPU ba'zi off-line hujjatlar protsessor ustida saqlanishi mumkin.



Object name	Symbolic na..	Created ...	Type	Last modified	Corr
System Data	---	---	SDB	---	---
OB1		LAD	Organizati...	01.09.2004 13:26:03	
FB100		LAD	Function ...	18.11.2003 11:14:32	
FC1		LAD	Function	25.08.2004 11:10:34	
FC2		LAD	Function	08.11.2001 14:38:03	
FC3		LAD	Function	08.11.2001 14:40:05	
FC10	Box_Counters	LAD	Function	25.08.2004 10:55:23	
FC11	Coil_Counters	LAD	Function	18.08.2004 15:45:23	
FC12		FBD	Function	08.03.2004 15:24:07	

Rasm 2-6. Online oyna loyihasi

STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash

Uskunalar S7 bilan dizayn ishida boshlang'ich vazifa dasturiy ta'minotni Software loyihasida yaratiladi. Loyiha S7 ga bog'liq avtomatlashtirish tizimlarining barcha komponentlari uchun konteyner ob'ekt amalga oshirish kerak. Har bir CPU ob'ektni o'z ichiga oladi. Stantsiyalar ob'ekti sifatida ko'rsatiladi loyiha bir yoki bir necha SIMATIC S7 PLC, va har bir CPU S7 dastur ob'ektini o'z ichiga oladi.

Loyihada aslida asosiy konteyner ob'ekt bir platformani yaratish, bunday tarmoq apparat konfiguratsiya, dasturiy ta'minot va ta'rifi kabi vazifalarni bajarish. Ushbu qadamlar quyidagicha keltirilgan. Bu bobda berilgan misollar. Agar loyiha va o'z ichiga asosiy komponentlarni apparat konfiguratsion, S7 loyihasida rivojlanishi bilan ishlashda davom etadi.

Ko'rsatmalar: Step 7 loyihalari va kutubxonalardan foydalanish

- Agar mavjud loyiha bilan ishlash uchun katalogni ko'rishingiz mumkin, STEP 7 loyihasi ochilish, menyusida yoki SIMATIC menejeri asboblar panelidagi Open buyrug'idan foydalanishingiz mumkin.
- Agar STEP 7 loyihani yaratish uchun, loyihalar va S7 kutubxonasi saqlanadi dasturiy tizim (PG / PC), bir papkani yaratish bilan boshlash mumkin. Bu harakat, bundan tashqari, Siemens \ Step 7 ostida joylashgan «S7Proj» papkani va STEP7 «S7Libs», va mavjud standart papkalardan foydalanishingiz mumkin.
- Bundan tashqari, arxivlangan loyihalar va kutubxonalarni saqlash uchun alohida papka yaratish mumkin.
- Agar o'z loyihangizni yaratish bilan ishlashni boshlasangiz, birinchi qadam SIMATIC Manager konteynirida yangi loyihadan iborat.
- SIMATIC menejeri, deb loyihalar va kutubxonalarni S7da saqlash uchun yo'lni aniqlash uchun menyuni moslashtiring option/customize foydalaning.
- Yangi loyiha ustasi (New Project Wizard) yoki yangi buyrug'ini (New command) yordamida loyihani yaratish.
- Yangi buyruq (new command) dan foydalanib, loyiha yaratish bo'lsa, ob'ektni yoki S7-300 S7-400v menyuni SIMATIC Managerga kiritish kerak; Master (Project Wizard) loyihalar taqdirida, birinchi elementni tanlang.
- Apparat konfiguratsiya vositasi (Hardware Configuration Tool) oching va, boshlash uchun, CPU ni joylashtiring.
- CPU joylashtirgandan so'ng S7 dasturi yaratiladi.
- Project asoslari aslida bir element (Station), CPU va S7 dasturi mavjud bo'lsa, tugallangan hisoblanadi; keyin apparat konfiguratsion bilan boshlash mumkin.

STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi

Asosiy tushuncha

Navigatsiya ko'p Windows Explorer dan biriga o'xshaydi qancha panellar SIMATIC menejeri oynasida ko'rsatilgan tahrir qilishi mumkin, STEP 7 ob'ekt ishning SIMATIC menejeri dan Step 7 bilan amalga oshiradi, chunki, to'liq loyihani ierarxiyasi ob'ektlarni soddalashtirish va ishingizni tezlashtiradi.

Asosiy element

Loyihaning yuqori loyihasi ob'ekt apparatlar stantsiyalari va PLC bo'lgan stantsiyasi, apparat uchun konfiguratsiya ma'lumotlarini o'z ichiga oladi. Tarmoqlarni o'z ichiga oladi. CPU boshqa dasturlashtiriladigan modullar (masalan, markasi / C va FMS) bilan birga stantsiya mavjud. Har bir CPU S7 dasturini o'z ichiga oladi: har bir S7 dastur manbalar papkani, blok papkani va blok ob'ektni o'z ichiga oladi. Blok papkani individual bloklar (kodi bloklar va ma'lumotlar bloklarini) o'z ichiga oladi foydalanuvchi dasturi uchun yaratilgan: Manbalar papka yaratish uchun matn manba fayllarini o'z ichiga oladi. Dasturda ishlatiladigan mutlaq manzillarni tayinlangan ramziy manzillar jadval ochish ramzlari bo'ladi.

Qo'llash uchun maslahatlar

Konteyner eng past darajada loyiha ustiga ikki marta bosing, uning bog'liq muharrir ob'ektini ochadi. Quyidagi oyna, dastur blok papka darajasida ko'rsatilganidek ob'ektlarni blokirovka qiladi. Keyingi bobda tasvirlangan bloklar, kod ma'lumotlarini, yoki Step7ni o'z ichiga oladi. blok (masalan, LAD / FBD / ommaviy) yaratilgan, muharriri ochiladi.



Rasm 2-7. Project offline, ikki stantsiyalari; Blok papkani SIMATIC 300 (1) tanlab oladi.

Tezkor qadamlar: STEP 7 loyihasida navigatsiya harakat tuzilishi

1. Bosing {+} belgisini Project ekranni S7-300 ko'rsatadi yoki loyihaga kiritilgan stantsiyalar S7-400, ob'ektlari; Stantsiyalari ham ob'ektlarni o'z ichiga olgan.
2. Agar ob'ekt stantsiyalari, boshqa dasturlashtiriladigan CPU modullar (+) belgisini bosing stantsiya dasturlashtiriladigan modul CPU ni o'z ichiga oladi. Markasi. / C va vazifasi modul (FMS).
3. Agar (+) belgisi ob'ekt CPU S7 dastur ob'ektini bildiradi tugmasini bosing. Har bir CPU va boshqa dasturlashtiriladigan modul dasturini o'z ichiga oladi. CPU dasturlari bilan, birinchi navbatda, ishlaydi.
4. Dastur ob'ekt (+) belgisini bosing qachon S7 manbai va birligi uchun bir papkani ko'rsatsa. Manbalar papkani (Ommaviy yoki matn muharrirlari SCL foydalanish orqali hosil qiladi, masalan) uncompiled manba fayllarini o'z ichiga oladi; Bloklar papkani dastur kodini va ma'lumotlar bloklarini o'z ichiga oladi.
5. Bloklar dasturi to'g'ri sohasida ko'rsatadi papkani tanlash, har qanday bloklarda; OBI dasturi birinchi hosil bo'lsa; Agar asta-sekin STEP 7 dasturi yaratish kabi boshqa bloklarni ishlatadi.
6. To'g'ri sohada papkani manbalar dasturi ekranda, ishlab chiqilgan har qanday manba fayllarini tanlash; Ushbu papka dastlab bo'sh va standart yoki ixtiyoriy matn muharriri yordamida matn manba fayllarini yaratish mumkin, bo'sh qoldirgan bo'ladi.
7. O'ng sohada S7 dasturining ekranini tanlash, papkan manbalari. Folder bloklari belgilar va ob'ektini ikki marta bosing manzillar uchun ramziy nomlar yaratilgan va tahrir qilingan belgilar Symbol muharririda, ochiladi.
8. Ob'ekt ko'rinishida CPU tanlash S7 dastur papkani va o'ng sohada ulanish ob'ektini ko'rsatadi. Connections ob'ekt ustida ikki marta bosing, aloqa ulanishlari yaratilgan yoki tanlangan protsessor uchun tahrir qilingan tarmoq konfiguratsiya vositasi, ochiladi.
9. Ob'ekt stantsiya tanlash stantsiya joylashtirganda apparat konfiguratsiya ob'ekt stantsiya va har qanday dasturlashtiriladigan modul (masalan, CPU. markasi. / C va FMS), ko'rsatadi. Bir ob'ekt ustida ikki marta bosish yaratish yoki konfiguratsiya stantsiyalari tahrir qilish imkonini beradi, stantsiya apparat konfiguratsiyani ochadi.
10. Project tanlash o'ng sohada o'z mazmunini ko'rsatadi. SIMATIC 300/400 stantsiyasi, H-stantsiyasi; S5 stantsiyasi, PG / kompyuterlari, boshqa stantsiyalari va boshqa aloqalar ham ko'rsatilishi mumkin.
11. Biron-bir ob'ekt nomi ob'ekt ustida o'ng tugmani bosing va tanlab Rename tomonidan o'zgartirilishi mumkin. Bu ajratilgan bo'lsa klaviatura kiritish bilan nomini o'zgartiring.

12. Har qanday ob'ektga umumiy ma'lumotlar ob'ekt ustida o'ng tugmasini bosib va ob'ekt xususiyatlarini tanlang.

13. Agar ko'rish tanlasangiz View> Expand all kengaytirish. menyudan loyihani barcha konteyner ob'ektlari ro'yxatini oching; Agar ko'rish View> Collapse all konteyner ob'ekt papkani yopadi.

SIMATIC Manager menyusi va asboblar panelida navigatsiya

Asosiy tushuncha

Asosan Windows Explorer saytda harakatlanish sifatida kerak menyular Hardware Konfiguratsiya vositachi navigatsiya uslubi bir xil. Buning o'rniga, oddiygina fayllar bilan birga, SIMATIC menejer - PLC ob'ektlar - bir ob'ekt yo'naltirilgan vositasi, osongina dunyoning ob'ektlari bilan ishlash imkonini beruvchi Step7. CPU modul tarmoq, va hokazo Konfiguratsiya NetPro tarmoq ham va apparat konfiguratsiya vositalari yordamida yaratilgan loyiha, ikkini-kliklang va avtomatik ravishda ochiladi.

Asosiy element

SIMATIC menejeri to'liq ishlashi uchun fayl, dan foydalanish mumkin. Edit. Insert PLC. View. Option, Window va Help. asboblar paneli, to'g'ridan-to'g'ri menyu quyidagi tugmalar pozitsiyalari bir qator tez-tez ishlatiladigan operatsiyalar uchun tez foydalanish imkonini beradi. Agar loyiha orqali harakat, turli xil buyruqlar va imkoniyatlar menyusiga tanlash aks ettirish uchun o'zgartirish sezasiz.

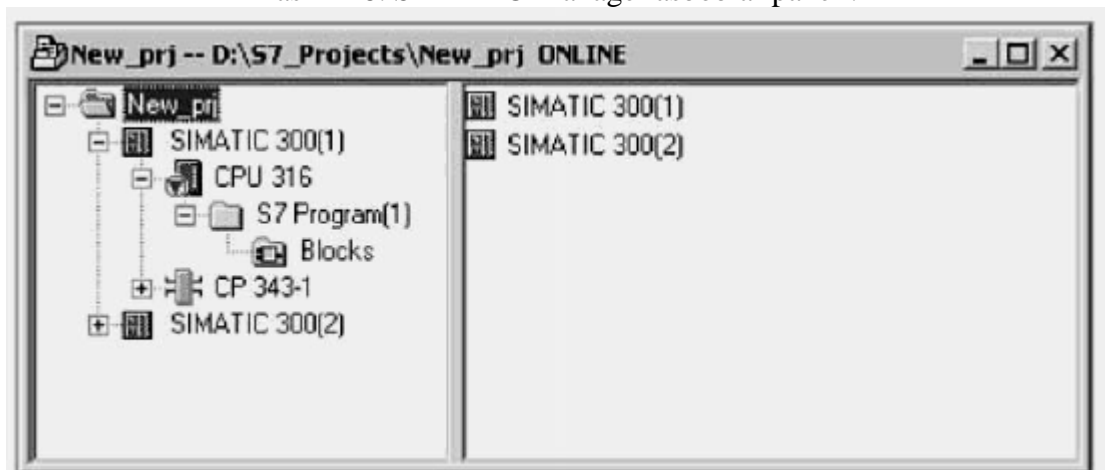
Qo'llash uchun maslahatlar

Bir necha loyihalar har biri o'z oynasida joylashtirilgan, bir vaqtning o'zida ochilishi mumkin., Ekrandagi gorizontaal yoki vertikal bir necha oyna ochish, buyruqlar ko'chirish foydalanish, soddalashtirish. Bitta loyihani ko'chirib olish uchun, moslamalarni foydalanish o'rnatish / kamaytirish mumkin. Agar qo'shish kerak bo'lsa to'g'ri ob'ektni tanlang, oldin ishonch hosil qiling. Misol uchun, stansiya loyihasi mavjud va faqat loyihaga nusxa ko'chirish mumkin, deb stantsiya, har ikki qutilarga Project ob'ektini tanlaydi nusxa olish uchun. Programmable modul (masalan, bir CPU. CP, FM). loyiha ko'rilgan, u faqat ko'chiriladi va konfiguratsion apparat vositalari kabi, yopishtirish mumkin.

Icon View tugmasini ustida sichqonchani bosib, Post maslahatlar belgilaydi. moslamalarni ko'rsatish: Katta belgilarda; a kichik belgilar; ro'yxat sifatida; yoki details sifatida bo'ladi.



Rasm 2-8. SIMATIC Manager asboblar paneli.



Rasm 2-9. Project online oyna ko'rinishi.

Tezkor qadamlar: Menyular va panellar SIMATIC Manager vositalar navigatsiyasi

Fayl menyusi va qo'shimcha asboblari paneli xususiyatlari, mavjud loyihalar va kutubxonalari bilan ishlash, shuningdek, yaratish va yangi loyihalar va kutubxonalarni boshqarish imkonini beradi.

1. Open → faylni tanlab, standart loyiha bilan katalogni ochish mumkin, loyiha yoki kutubxonani izlash uchun kompyuteringizdan boshqa joy topishingiz kerak.

2. Yangi → Fayl odatiy loyiha yoki kutubxona yo'lini saqlab, yangi tarzda yaratish.

Edit menyu va qo'shimcha asboblari paneli xususiyatlarini, tartibga solish va nusxa tanlangan nuqtalar sifatida ob'ektlar va tarmoq bloklar xususiyatlarini joylashtirish imkonini beradi.

3. Mahsulot ob'ektini tanlab ko'chirib olish uchun, keyin Copy ni bosib; Edit menyudan loyiha yoki boshqa loyihani tanlang loyiha oynasida yoki sichqonchani o'ng tugmasini bosib.

4. Har qanday ob'ektini tanlang sichqonchani o'ng tugmasini bosib va uning xususiyatlarini ko'rish uchun ob'ekt xususiyatlarini tanlang.

View menyu (View) oyna (Window) qo'shimcha asboblari paneli xususiyatlari Windows, shuningdek, tanlangan ob'ektlar tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlarni, online va offline usullari loyihalarini ko'rish belgilarning hajmini rostdash va tashkil qilish imkonini beradi.

5. Tanlangan oyna NewProj bilan, onlayn oyna ochish uchun View → Onlayn bosib.

6. Tugmasini bosib, Window→Arrange→Vertical da (Window→Arrange→Vertical) yonma loyiha tomonida bir oyna bor; Gorizontall Windows boshqa yuqorida bor, Cascade (Cascade) har bir oynadan ko'rinib harakatlanadi.

Insert menyu tanlangan konteyner ob'ekt yangi ob'ektlarni kiritish imkonini beradi. Tanlangan konteyner ob'ekt uchun mos bo'lgan ob'ektlarni yopish.

7. Tarmoq osti loyiha, yangi mahsulot (stantsiyalar) yaratish imkonini beradi, bir papka tanlash (Pastki) dasturlar.

8. Bloklar ob'ektini tanlash yangi dastur bloklar yaratish imkonini beradi (masalan, FB, FC).

PLC menyu va asboblari paneli onlayn qo'llab-quvvatlash CPU / PLC amaliyot.

9. Papka bilan aloqa bloklari bilan S7 dasturini tanlash, keyin tanlash PLC → download tegishli protsessor bilan aloqa foydalanuvchining bloklar harakati.

Options menu standart va ixtiyoriy vositalari funksional SIMATIC Manager konfiguratsiyani sozlash va ishga tushirish imkonini beradi.

10. Misol uchun, tanlab, option → Network Configuration (option → Configure Network) grafik tarmoq konfiguratsiya vositasi ochiladi.

11. Tanlash Options → Settings (Option → Sozlash), (masalan, saqlash yo'llar, va til sozlash uchun) turli SIMATIC Manager funksional parametrlarini sozlash uchun muloqot oynasi.

STEP7 loyihalar va kutubxonalarni izlash

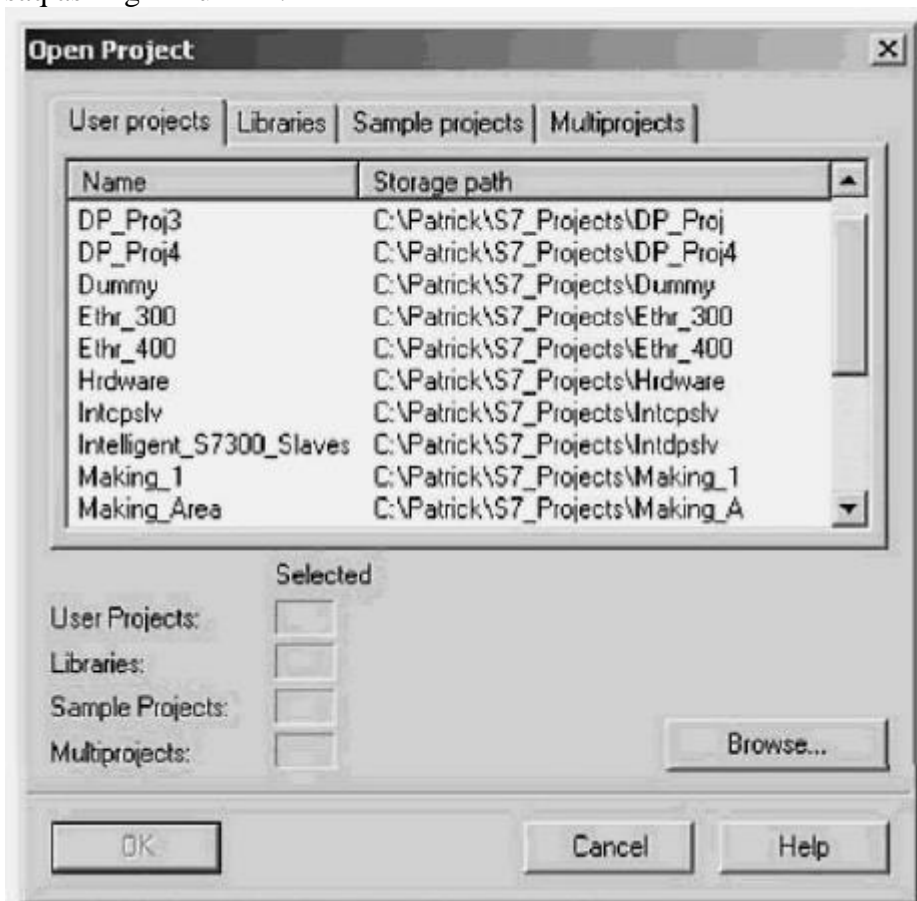
Asosiy tushuncha

Loyiha yoki kutubxona ochilganda, SIMATIC Manager ro'yxatiga qo'shimchalar Open → Buyruqning File foydalanish, ro'yxatini ko'rsatadi. Loyihalar va S7 kutubxona kompyuterda saqlanishi mumkin, lekin ular ochilishi mumkin emas; Ular boshqarish → variant File yordamida yashirin qilingan bo'lsa, loyihalar yoki kutubxonalar ro'yxati paydo bo'lmaydi (Fayl → Manage). Siz loyihalar yoki kutubxonalar ro'yxati paydo bo'lmasa amaldagi loyihalar yoki kutubxona, S7, topish uchun papkalarni diskini butun qidiruv yoki tanlashingiz mumkin.

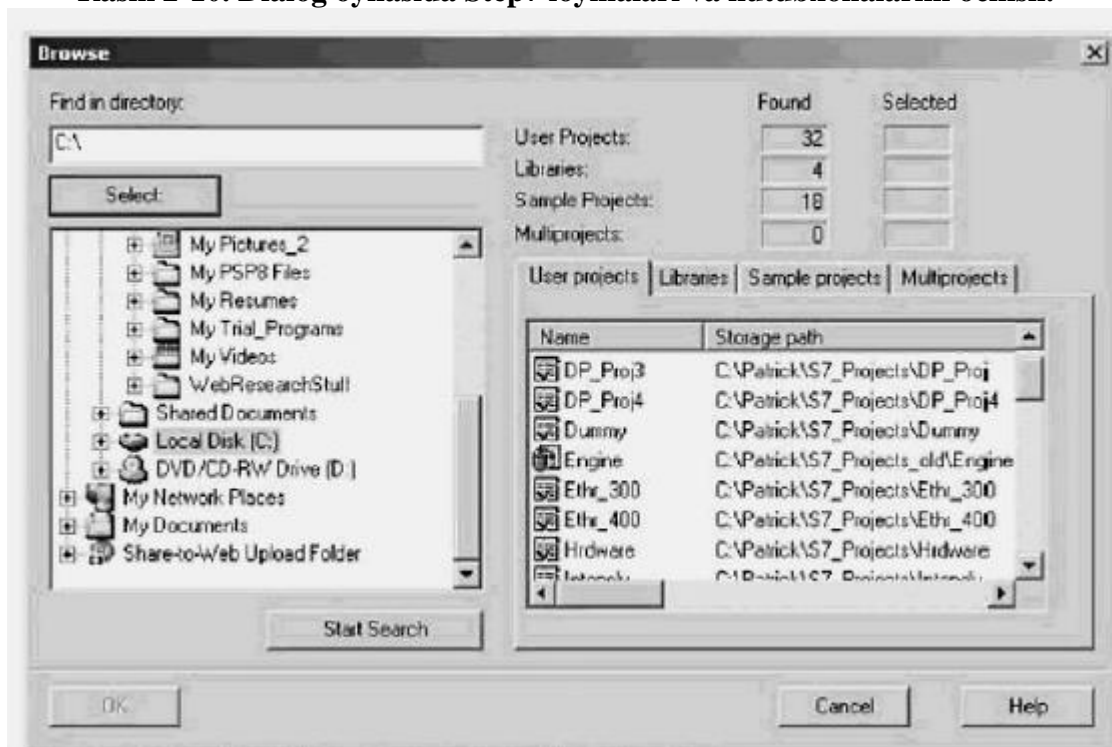
Qo'llash uchun maslahatlar

(Loyihalar o'zlari yoki kutubxonalar namunalari farqli o'laroq) faqat berilgan qidiruv imkoniyatlari va bu holatda dasturchilar uchun muharrir (masalan, LAD / FBD / ommaviy), yordami bilan foydalanish topish, foydalanuvchi loyiha qidiruv bo'lsa. Siz SIMATIC Manager maxsus loyihalar, namuna loyihalar va kutubxonalari uchun, qo'ng'iroq qilish mumkin. Custom loyihalar o'zingiz yaratgan loyihalarni; namuna loyihalar, xohlasangiz Step 7. Dastlabki o'rnatish vaqtida

tashkil etiladi loyihalar agar moslashtirish yoki misol loyihalarni har qanday uzaytirish va maxsus loyiha sifatida saqlashingiz mumkin.



Rasm 2-10. Dialog oynasida Step7 loyihalari va kutubxonalarini ochish.



Rasm 2-11. Dialog oynasida STEP 7 loyiha va kutubxonalar uchun qo'ng'iroq qilish.

Tezkor qadamlar: Step 7 loyihalari va kutubxonalar uchun qidiruv

1. SIMATIC Managerni yoqingva Open → Fayl ni bosing. Custom ko'rinishida loyiha ro'yxatida mavjud SIMATIC menejeri ma'lum loyihalar ro'yxati.

2. Ma'lum bo'lgan barcha kutubxonalar S7 yoki misol loyihalarni namoyish qilish uchun tegishli yorlig'ini tanlang.
3. Ro'yxat emas maxsus dizaynlashtirilgan, kutubxonalar va namuna loyihalar qidirish uchun Browse tugmasini (Browse) bosing.
4. Browse muloqot oynasidagi siz qo'ng'iroq qilmoqchi bo'lgan ma'lum bir shaxs yoki papkani tanlash uchun.
5. Izlash Start tugmasini bosing.
6. Qidiruv jarayoni tugagandan so'ng, foydalanuvchi loyihalar, kutubxonalar va namuna loyihalar soni ustuni ostida topiladi.
7. Topilgan Custom loyihalar, kutubxona va namuna loyihalarini namoyish qilish uchun kerakli yorlig'ini tanlang.
8. √loyihalar yoki kutubxonalar ro'yxati topilgan Project / kutubxonasi chap tomonida paydo bo'ladi "galochka".
9. Loyiha / kutubxonasi chapda ko'rsatilgan belgi topildi entry "yashirin" deb belgilanganini bildiradi, lekin bu loyihalar yoki kutubxonalar ro'yxatiga qo'shishingiz mumkin.
10. Loyihalar yoki kutubxonalar ro'yxatiga qo'shish uchun bir yoki bir necha yozuvlarni tanlang; tanlash tasdiqlash va OK bosish aloqa qutisini yopish uchun.

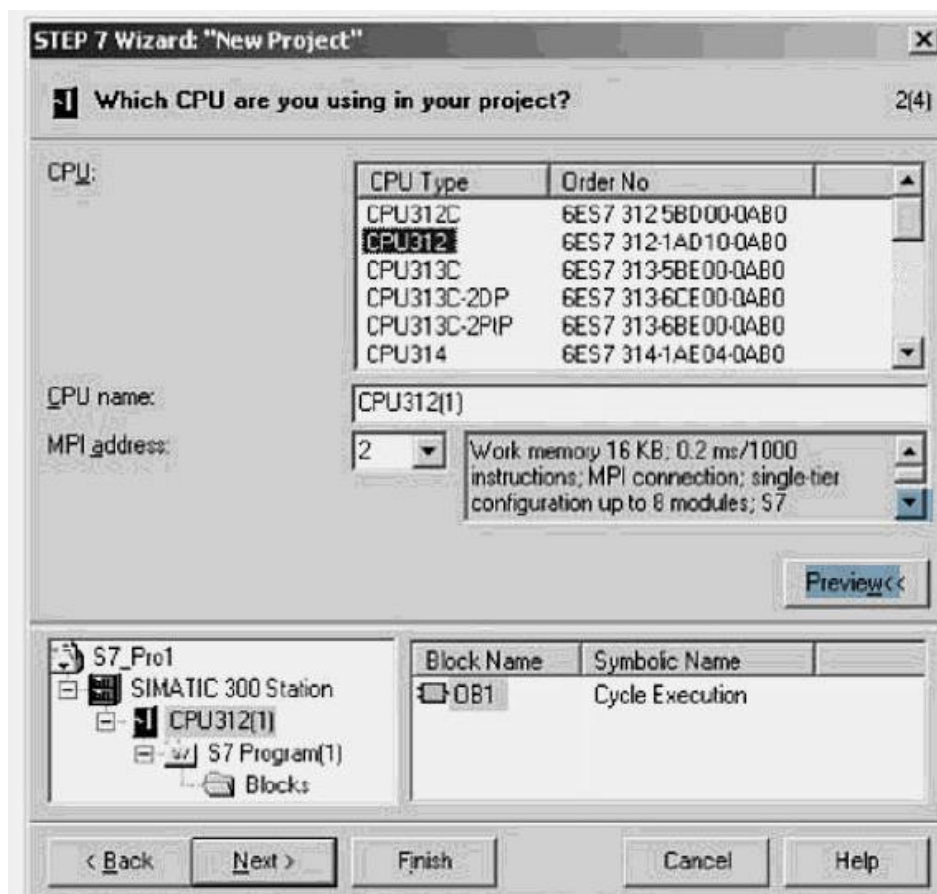
Yangi loyiha ustasi yordamida bir loyihasi yaratish

Asosiy tushuncha

Sizning apparat konfiguratsion bilan ishlashdan oldin, yangi loyiha Step 7 loyiha ustasi yordamida yaratilgan loyiha istagingizga asoslangan S7-300 yoki S7-400 stantsiyani o'z ichiga oladi, yangi loyiha yaratadi yaratish kerak yangi stantsiya tanlagan, Step asosiy tashkiliy birligi (OBI), va tanlagan boshqa har qanday tashkilot bloklari bilan 7 dasturi CPU o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, (FBD tillarida. yoki ommaviy ya'ni) bir dastur blok yaratish uchun standart tilini o'rnatish mumkin bo'ladi.

Asosiy element

Yangi loyihalar Step 7 uchun standart loyiha yo'lga qoyiladi yoki path hozirda standart yo'lga sifatida o'rnatiladi. Siz yangi STEP 7 loyiha papkani yaratish yoki sukut yangi loyiha holati, loyiha yaratish taqdim qilish mumkin. Agar o'tgan muloqot bajarishdan oldin, ko'chirish va qarorlarni har qanday o'zgartirish mumkin. Loyiha hosilbo'lsa o'zgartirishlar keyinchalik Step 7 ham mumkin.



Rasm 2-12. Project ustasi, 2-bosqich; CPU, CPU nomini va MPI manzilini aniqlash.

Tezkor qadamlar: Yangi loyiha ustasi yordamida loyiha yaratish

1. SIMATIC Managerni boshlang va har qanday ochiq loyihalarni yoping.
2. Yangi loyiha ustasi menyudan avtomatik ravishda boshlanadi, yangi loyiha usta faylini tanlang.
3. SIMATIC Manager boshlash va oldindan ko'rish oynasini ochish uchun, tugmasini bosib oldindan ko'rish ochib Masterni o'chirish uchun muloqot maydoniga \sqrt olib tashlang.
4. Yangi loyiha tartibini davom ettirish uchun Next tugmasini bosib.
5. CPU turlari, S7-300 yoki S7-400 protsessor ro'yxatidan tanlang, bu loyihadan foydalanish uchun. CPU default nomini o'zgartirishingiz mumkin. Protsessor sohasida ko'rsatiladi nomi.
6. Protsessor, ularning ko'p interfeysi ulanish uchun MPI manzilni tanlang yoki standart manzil, vaqtincha, 2 keyinchalik manzilini o'zgartirish mumkin.
7. Yangi loyiha tartibini davom ettirish uchun Next tugmasini bosib.
8. Bloklar oynasidan tashkilot bloklarini tanlang, birinchi dastur uchun OBI (asosiy blok sikli dastur Step 7) tasdiqlangan.
9. Til vakilligini (LAD Ladder) ni tanlang. Agar Obs yaratish foydalanmoqchi bo'lgan (ommaviy, Operator ro'yxati), yoki (FBD. Function blok sxemasi) tanlagan.
10. Yangi loyiha tartibini davom ettirish uchun Next tugmasini bosib.
11. Final muloqot maydoniga, loyiha uchun nom kiriting. Dasturiy ta'minot Step 7 tomonidan ishlatiladigan sakkiz belgilar ko'proq vaqt nomlari, lekin Windows sakkiz belgilar kamayadi.
12. Yangi loyiha yaratish uchun finish tugmasini bosib, yoki orqaga harakat va o'zgartirish yoki yangi loyihani bekor qilish uchun bekor qilish uchun "Orqaga" tugmasini bosishingiz mumkin.

13. Agar loyiha papkasi tomonidan yaratilgan tekshirish uchun Project papkani topish uchun Windows Explorerdan foydalaning.

«NEW» Command yordamida loyihani yaratish

Asosiy tushuncha

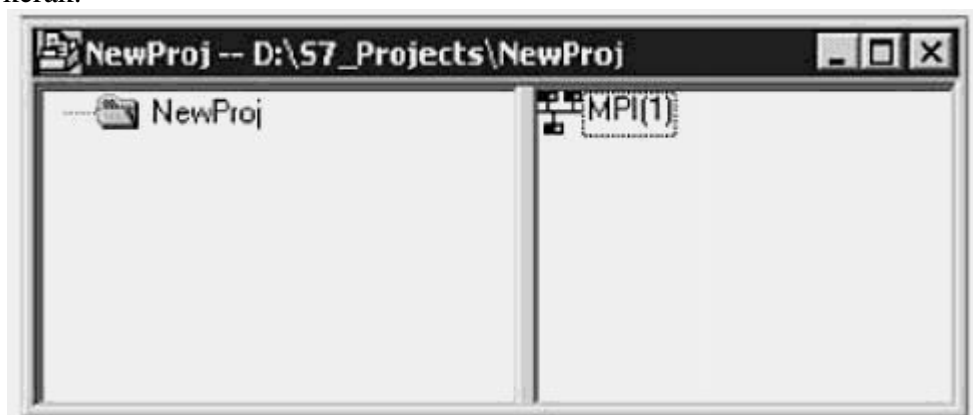
STEP 7 loyiha avtomatik ravishda yangi loyiha ustasi yordamida yoki qo'lda yangi buyruq yordamida hosil bo'ladi. Qo'lda yaratish, loyiha zarur ob'ektlar ishlashi kerak. Yangi buyruq loyiha asosiy ob'ektlarni kiritish kerak bo'lgan bo'sh loyiha tashkil qiladi. Agar ushbu ob'ektlar aslida bunday konfiguratsion va dizayn dasturi kabi turli ma'lumotlarni o'z ichiga oladi konteyner ham kiradi. Tugagandan so'ng, bir loyihani, stantsiya va konteyner dastur yaratadi. Konteyner bir konteyner dasturi manba faylni va blok konteyner o'z ichiga oladi.

Asosiy element

Loyiha yangi, pastki tarmog'i ob'ekt MPL odatiy tashqarida bo'sh. Insert> Station jamoa yordamida kamida PLC stantsiyani joylashtiring kerak. Joylashtirilgan S7-300 yoki S7-400 stantsiyasi bir CPU ob'ektni yaratish emas tegishli hisoblagich CPU (ya'ni, markazi ustuni) o'z ichiga oladi. Kamida qisman apparat konfiguratsiya vositasi ochish va stantsiyani modernizatsiya qilish uchun kerak bo'ladi. CPU konfiguratsion joylashtirgandan so'ng manba faylni va aloqa blok papkani ichiga olgan ob'ekt dasturi, avtomatik ravishda hosil qilinadi.

Qo'llash uchun maslahatlar

Yangi loyihalar ayni paytda loyiha standart yo'li sifatida belgilangan. Loyiha yaratish uchun standart qiymat sifatida yangi STEP 7 loyiha katalogini yaratish yoki o'rnatish mumkin. bo'lsa-da, STEP 7 ichki nomini qo'llab-quvvatlaydi, deb, Windows Explorer bir fayl nomi sifatida loyiha birinchi sakkiz belgilar foydalanishi mumkin bo'lgan muammolarni oldini olish uchun, Step 7 barcha nomi o'zgarishi kerak.



Rasm 2-13. NEW Command bo'sh loyiha ob'ekti.



Rasm 2-14. Qo'shish stantsiyasi va protsessor, loyiha tugagandan so'ng tuzilishi.

Tezkor qadamlar: «NEW» Command yordamida loyihani yaratish

1. SIMATIC Manager boshlang va har qanday ochiq loyihalarni yoping.
2. Yangi Faylni tanlang asboblar paneli menyusida Yangi loyiha ni bosing.

3. (Masalan, moddiy) yangi loyiha uchun nomidan kiriting. STEP 7 uzoq nomlarini qo'llab-quvvatlaydi, lekin Windows Explorer dolzarb loyiha fayl nomi uchun faqat 8 belgidan foydalanadi.

4. Tanlang Insert menyu • Stantsiyani > SIMATIC 300 Station (SIMATIC 400 for S7-400).

5. Loyiha papkaning (+) belgisini bosing, keyin S7-300 tugmalarni bosing. Uskuna ob'ekt tanlangan stansiya loyiha oynaning o'ng sohasida.

6. Uskuna Konfiguratsiya vositasi ochish Hardware ob'ektini ikki marta bosing.

7. Apparat katalogi ekranda nuqta sohasida bo'lmasa > katalogini Ko'rish-ni tanlang.

8. Katalog ob'ektini (SIMATIC S7-400 uchun 400) SIMATIC 300 belgisini (+) tugmasini bosing.

9. Ochish uchun 300 (S7-400 400 tur) papkani turadi (+) belgisini bosing.

10. Ob'ekt, Rail (S7-400 uchun CR yoki UR)ni tanlang va konfiguratsiya oynasining yuqori maydoniga bosing.

11. CPU papka qismlarini ko'rish uchun, CPU 300 (CPU 400 S7-400) katalog ob'ektini (+) belgisini bosing.

12. CPU apparatga mos CPU papkani toping va papkani ochish uchun (+) belgisini bosing. Apparat uchun dolzarb qismi raqamiga mos keladigan CPU batafsil sonini tanlang, so'ngra konfiguratsiya oynasida slot 2 toping.

13. Station > menyudan, saqlash konfiguratsiyani saqlash uchun tanlang.

14. Loyiha bilan ishlashni boshlash uchun SIMATIC menejeriga qaytish.

Loyiha uchun yangi stantsiya qo'shilishi

Asosiy tushuncha

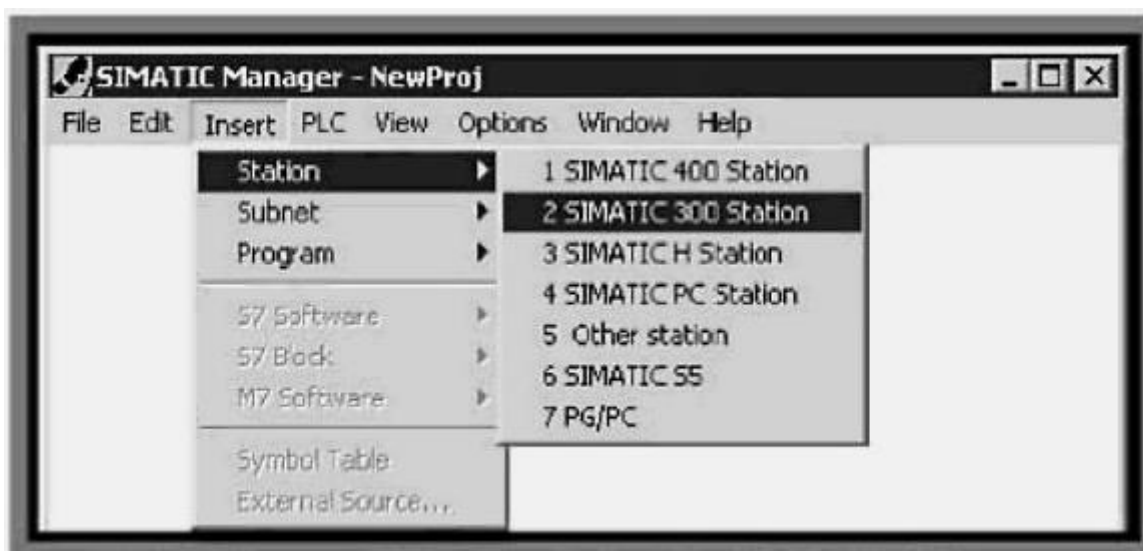
Loyihani ishlab yoki loyiha yordamchidan foydalanishingizdan so'ng, loyihaga har bir qo'shimcha yangi stantsiya Insert Station SIMATIC Manager yordamida ilova qilish lozim. Stansiya agar apparat konfiguratsiya dasturi yordamida yaratishingiz mumkin.

Asosiy element

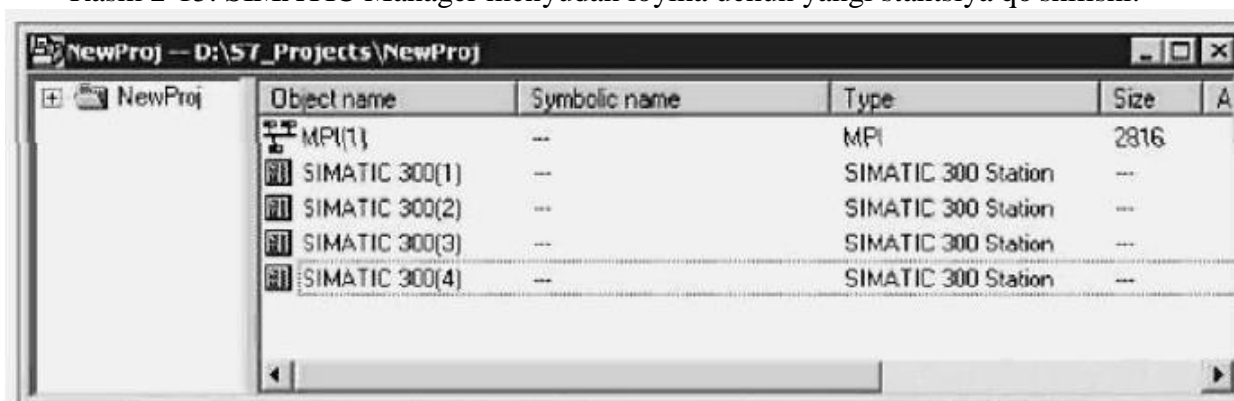
S7 loyiha qo'shilgan bo'lishi mumkin stantsiyalarni ob'ektlar, SIMATIC-stantsiyani 300 yoki SIMATIC-400ni o'z ichiga oladi; konfiguratsiyalar uchun SIMATIC H-stantsiyasi: PC yoki dasturlash tizimi Siemens PG berish SIMATIC PC stantsiyasi: Yana bir stantsiyani yoki STEP 7 loyiha doirasida, har qanday tizim emas-Siemens: S5 stantsiyasi, har bir S5 PLC vakillik qilish uchun.

Qo'llash uchun maslahatlar

Bir xil turdagi bir necha ob'ektlar talab qilinadi, foydalanish va joylashtirilgan SIMATIC Manager vazifalari ishingizni kamaytiradi. Sodda qilib, bir stantsiyani tanlash va stantsiya juda o'xshash yoki bir xil bo'ladi loyiha oynasiga o'ng maydoni joylashtirish, bir stantsiya konfiguratsiya yangi stantsiyalar uni ko'chirib olish mumkin.



Rasm 2-15. SIMATIC Manager menyudan loyiha uchun yangi stantsiya qo'shilishi.



Rasm 2-16. Loyiha oynasi, SIMATIC menejeri to'rt yangi stansiyalarni o'rnatish keyin.

NAZORAT SAVOLLARI

1. SIMATIC Menejer menyu va asboblarning panelining asosiy elementlarini tushuntiring?
2. Windows loyihasi asosiy oynalari vazifalari qanday?
3. STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash haqida qisqacha ma'lumot bering.
4. STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi yo'llari

3-MAVZU. Step 7 apparatli ta'minot konfiguratsiyalari bilan ishlash Ma'ruza rejasi:

1. S7-300 / S7-400 Qurilma komponentlari haqida umumiy ma'lumot
2. S7-400 markaziy, universal va kengaytirish qurilmalari
3. S7-300, S7-400 Interfeys modullari (IM)

S7-300 / S7-400 Qurilma komponentlari haqida umumiy ma'lumot

S7-300 va S7-400 kontrollerlari modullari tabiiy bo'lib, xar biri bir turdagi komponentlar asosida qurilgan. Ushbu qismlar markaziy qurilmalar, quvvat manbalari, markaziy protsessor qurilmalari, interfeys modullari, aloqa protsessorlari, signal modullari va funksional modullardan tashkil topgan. Ushbu komponentlarning har biri haqida to'liq ma'lumot S7-300 va S7-400 tizimlarini konfiguratsiyalaganda ko'rib chiqilgan.

Qurilmalar

Har bir S7-300 yoki S7-400 bir yoki bir nechta modullar uchun montaj mexanizmi qurilmalaridan tashkil topgan. Tizimni kengaytirish qurilmalari shina, kabellari va interfeys modullari (IM) orqali o'zaro bog'lanadi. S7 tizimlari qurilmalarida ikkita shina ishlatiladi: yuqori tezlik kirish/chiqish signali shinasini (P-shina) va ma'lumot etkazish, kommunikatsiya modullari va dasturlash interfeysini MP bilan dasturlash modullari orqali bog'laydi (masalan, MP bilan funksional modullarni) kommunikatsion shina (S-shina yoki K-shina asosan hujjatlar uchun). Signal modullarini (SM) o'rnatish uchun faqat P-shinaga ega qurilmalardan foydalanish mumkin.

Jadval 3-1. S7-400 kontrollerining (CR) universal (UR) va mahsuslashtirilgan qurilmalari (ER)

Qurilmaning qisqartirilgan nomi	Qurilmaning ta'rifi
Rail (UR)	S7-300 universal qurilmasi; DIN standarti barcha modullarni montaji uchun
CR2	S7-400 kontroller qurilmasi; ikki segmentga ega 18 slot (10 slot/8 slot)
CR3	S7-400 kontroller qurilmasi; PK uchun to'g'ri kelmaydi
ER1	S7-400 mahsuslashtirilgan qurilmasi; 18-slot, S-shinasiz
ER2	S7-400 mahsuslashtirilgan qurilmasi; 9-slot, S-shinasiz
UR1	S7-400 universal qurilmasi; 18-slot; barcha modullarni uchun mos
UR2	S7-400 universal qurilmasi; 9-slot; barcha modullarni uchun mos
UR2-H	S7-400 universal qurilmasi; ikki 9-slotli segment (18-slot); standart yoki ortiqcha dasturlanuvchi mantiqiy kontroller (PLC) tizimiga ega kompakt konfiguratsiyalar uchun mos.

Eslatma: C-shinasiz qurilmalar faqat signalizatsiya modullarida qo'llanilishi nazarda tutilgan. CR2, ER1, ER2, UR1. va UR2 lar zaxira elektr ta'minotsiz ham qo'llanilishi mumkin.

S7-300 qurilmalari

S7-300 qurilmalari DIN standarti asosida rels ko'rinishida qo'llaniladi. Markaziy va kengaytirilgan qurilmalarni konfiguratsiyalash uchun relslar turli uzunlikda bo'lishi mumkin. Modulni o'rnatishdan oldin har bir modul uchun ajratilgan va o'ng tomoniga o'rnatiladigan U-sifat shinali birlashtirgichni o'rnatish lozim. Har bir modul asosiy reysga o'rnatiladi, har bir modulning o'ng tomondagi birlashtirgich keyingi modulning chap tomoniga o'rnatiladi va shu tarzda S7-300 ning montaj shinasini shakllanadi. Shinalar bir zanjir bo'lib rozetka orqali ishga tushirish modulidan MP moduligacha ulanadi. S7-300 da markaziy qurilma va uch kengaytma qurilmasi tegishli interfeys modullari orqali ulanishlari mumkin.

S7-400 markaziy, universal va kengaytirish qurilmalari

S7-400 uch turdagi qurilma orasidan tanlash imkonini beradi. Kontroller qurilmalari (CR) markaziy protsessorning barcha turdagi modullariga o'rnatilishlari mumkin. Kengaytirilgan qurilmalar (ER) faqat bir R-shinaga ega va signal modullariga o'rnatilishlari mumkin. Universal qurilmalar (UR) nomiga ko'ra barcha turdagi modullarga o'rnatilishlari mumkin, shuningdek ham kontrollerlar qurilmalari ham kengaytirilgan qurilmalar sifatida qo'llanilishlari mumkin. Kontroller

qurilmalari har biri to‘qqiz slotga ega ikki segmentga bo‘lingan plata sifatida ishlab chiqilgan. P va S shinalari bilan ishlaydigan kontroller qurilmasi (CR2) MP ga ikkala segmentda joylashgan kirish/chiqish modullarini parallel va mustaqil ravishda ishlash imkonini beradi. Universal qurilmalar javonlar UR1, UR2 va UR2-H faqat S7-400H tizimlarida qo‘llanilishi shart, ammo S7-400 standart tizimlar uchun ham foydalanish mumkin.

Interfeys modullari (IM)

Interfeys modullari (IM) S7-300/S7-400 tizimlarini markaziy qurilmalardan tashqari mahalliy yoki uzoqlashtirilgan konfiguratsiyalarni shakllantirib kengaytirish imkonini beradilar. Quyidagi jadvalda keltirilgani kabi IMni tanlash uchun uzatuvchi/qabul qiluvchi juftligi kerak. Uzatuvchi interfeys moduli doim MP qurilmalariga joylashtirilgan bo‘lsa, qabul qiluvchi interfeys modullari kengaytirish qurilmalariga o‘rnatiladilar. Interfeys modullarining har bir juftligi kommunikatsion modullari (kommunikatsion shinalar) o‘rnatilganliri va qurilmalar orasidagi masofani inobotga olib tanlanishlari kerak..

Jadval 3-2. Lokal va uzoqlashtirilgan axborotni kiritish/chiqarishga mo‘ljallangan S7-300/S7-400ning interfeys modullari (IM).

Interfeys modullari juftligi		Ta‘rif	Masofa
MP IM	Keng. Qur. IM		
IM 365	IM 365	S7-300 mahalliy kengaytmalari (maksimal kengaytirish 1 qator)	1 m
IM 360	IM 361	S7-300 mahalliy kengaytmalari (maksimal kengaytirish 3 qator)	10 m
IM 460-0	IM 461-0	S7-400 mahalliy kengaytmalari; 5 voltli uzatmalar mumkin emas; S-shina	5 m
IM 460-1	IM 461-1	S7-400 mahalliy kengaytmalari; 5 voltli uzatmali; S-shina mumkin emas	1.5 m
IM 460-3	IM 461-3	S7-400 uzoqlashtirilgan kengaytmalari; 5 voltli uzatmalar mumkin emas; S-shina	100 m
IM 460-4	IM 461-4	S7-400 uzoqlashtirilgan kengaytmalari; 5 voltli uzatmalar mumkin emas; S-shina mumkin emas	600 m
IM 463-2	IM 314	S5 qurilmalari va kirish/chiqishdan foydalanadigan S7-400 uzoqlashtirilgan kengaytmalari	600 m

Eslatma: Faqat C-shinasiz signalli modullarni qo‘llash mumkinligi nazarda tutiladi.

S7-300 Interfeys modullari (IM)

S7-300 maksimal uch qo‘shimcha qurilmaga, jami to‘rtgacha kengaytirilishi mumkin. Maksimal bir qo‘shimcha qatorga (jami 2) kengaytirilishi IM 365 -1metrli kabel bilan birlashtirilgan ikki modulli interfeys – yordamida amalga oshirish mumkin. Interfeysning bir moduli markaziy qurilmaga (SR), ikkinchisi – kengaytirish qurilmasiga (ER) o‘rnatilgan. Kengayish qurilmasiga maksimal sakkiz modulgacha o‘rnatilishi mumkin. Uch qo‘shimcha qatorga (jami 4) kengaytirilishi IM 360/IM 361 yordamida amalga oshirish mumkin. Yagona IM 306 markaziy qurilmaga (SR) va yagona IM 361– kengaytirish qurilmasining (ER) har bir qo‘shimcha qurilmasiga o‘rnatilgan. Maksimal bo‘lib uch kengayish qurilmalari va unga ko‘pi bilan sakkiz modul o‘rnatilishi mumkin.

S7-400 Interfeys modullari (IM)

S7-400 da markazlashgan kirish/chiqish orasidagi masofa 1.5 metrdan 3 metrgacha lokal qurilmalar uchun va uzoqlashtirilgan qurilma uchun 100 metrgacha kengaytirish uchun interfeys modullaridan foydalanish mumkin. Jadval 3-2 da 460-0/IM 461-0 va IM 460-1/IM 461-1 - uzatuvchi/qabul qiluvchi juftliklar mahalliy ya‘ni lokal kengayish bilan ishlaydi. IM 460-3/IM 461-3 juftligi va IM 460-4/IM 461-4 juftligi – ikkisi ham uzoqlashtirilgan kengayish bilan ishlaydilar. 600 metrgacha bo‘lgan S7-400 ning kirish/chiqish kengaytmalari IM 463-2dan foydalanib mavjud bo‘lgan yoki yaqinda o‘rnatilgan S5 qurilmalari yordamida konfiguratsiya qilinishlari mumkin. Umuman olganda, markaziy qurilmaga turli kombinatsiyada olti modulgacha o‘rnatilishi mumkin.

IM 460-3 umumiy olti modullardan biri bo‘lib mahalliy yoki uzoqlashtirilgan kirish/chiqish kengaytmalaridan kombinatsiyani tuzish uchun markaziy qurilmaga o‘rnatilishi mumkin.

Elektr ta‘minot (PS)

Elektrta‘minot qurilma va unga o‘rnatilgan modullar talab qiladigan ichki operatsion kuchlanishni ta‘minlash uchun xizmat qiladi. Elektrta‘minot ning qisqartirilgan nomi S7-300 uchun – PS 307, S7-400 da esa PS 405 va PS 407 mavjud. Ushbu qisqartmalar boshqalar kabi bir necha qismdan iborat. PS 307ning kirish kuchlanishi 120/230 V o‘zgaruvchan toki va chiqish sinali sifatida 24 V doimiy tokni MP va boshqa modullarga etkazib berish uchun talab qiladi. Har bir elektrta‘minot manbasining o‘ziga hos xususiyatlari apparat vositalari katalogian tanlab olinishlari mumkin. Agar S7-400 ning elektrta‘minoti ortiqcha bilan tanlangan bo‘lsa, demak ushbu funksiyani bajaradigan qurilmaga o‘rnatilishi kerak. Apparat vositalari katalogida S7-300/S7-400 uchun ushbu modullar tegishli PS 300 va PS 400 papkalarida joylashtirilgan.

Jadval 3-3. S7-300/S7-400 energiya ta‘minot modullari (PS).

Modul	Oila	Kirish	Chiqish
PS 307	S7-300	120/230 V o‘zgaruvchan tok	24 V o‘zgarmas tok/2 A
PS 307	S7-300	120/230 V o‘zgaruvchan tok	24 V o‘zgarmas tok/5 A
PS 307	S7-300	120/230 V o‘zgaruvchan tok	24 V o‘zgarmas tok/10 A
PS 407	S7-400	120/230 V o‘zgaruvchan tok	24 V o‘zgarmas tok/5 A; 5 V o‘zgarmas tok/4 A;
PS 407	S7-400	120/230 V o‘zgaruvchan tok	24 V o‘zgarmas tok/1 A; 5 V o‘zgarmas tok/10 A
PS 407	S7-400	120/230 V o‘zgaruvchan tok	24 V o‘zgarmas tok/1 A; 5 V o‘zgarmas tok/20 A
PS 405	S7-400	24 V o‘zgarmas tok	24 V o‘zgarmas tok/5 A; 5 V o‘zgarmas tok/4 A
PS 405	S7-400	24 V o‘zgarmas tok	24 V o‘zgarmas tok/1 A; 5 V o‘zgarmas tok/10 A
PS 405	S7-400	24 V o‘zgarmas tok	24 V o‘zgarmas tok/1 A; 5 V o‘zgarmas tok/20 A

4-MAVZU. Step 7 dasturining markaziy protsessor qurilmasi (CPU)

Ma'ruza rejasi:

1. Markaziy protsessor qurilmasi (CPU)
2. Signal modullari (SM)
3. Funktsional modullar (FM)
4. Ko'p nuqtali dasturlash interfeysi (MPI)
5. Texnik ta'minotning (apparat vositalarini) konfiguratsiya

Markaziy protsessor qurilmasi (CPU)

Markaziy protsessor (CPU) modullari S7-300/S7-400 kontrollerlarni boshqaruvchi dasturini saqlashga javob beradi va shu tarzda tegishli mashinani yoki jarayonni boshqaradi. Qurilmalar katalogida S7-300 / S7-400 uchun ushbu modullar tegishli CPU-300 va CPU-400 papkalarida saqlanadi. S7-300 / S7-400 markaziy protsessor bloklari keyinchalik quyidagi jadvalda keltirilgani kabi turli xususiyatlarga ko'ra kategoriyalarga guruhlashtirilgan.

Jadval 3-4.S7-300/S7-400 markaziy protsessor modullari

Qisqartirilgan nomi	Ta'rifi
CPU 31x-x	C7-300 standart markaziy protsessor qurilmasi
CPU 31x-x IFM	Kirish/chiqish funksiyalarini o'z ichiga qamrab olgan markaziy protsessor qurilmasi (masalan raqamli/analog, hisoblagichlar)
CPU 31x-x DP	Profibus DP o'z ichiga qamrab olgan kompakt markaziy protsessor qurilmasi (O'rnatish-masteri va qo'lda qilinadigan o'rnatish)
CPU 31xC	C7-300; Kirish/chiqish funksiyalarini o'z ichiga qamrab olgan kompakt markaziy protsessor qurilmasi
CPU 31xF	C7-300; Kirish/chiqish funksiyalarini o'z ichiga qamrab olgan halaqitlarga chidamli markaziy protsessor qurilmasi
CPU 41x-x	C7-400 standart markaziy protsessor qurilmasi
CPU 31x-x DP	C7-400 markaziy protsessorning Profibus DP o'rnatmalari; Profibus DP o'z ichiga qamrab olgan kompakt markaziy protsessor qurilmasi

Signal modullari (SM)

Signal modullari turli xil raqamli va analogli kirishlarni o'z ichmga qamrab olib S7-300/S7-400ning standart oqimlari va signallarini interfeys bilan bog'lash uchun foydalaniladigan sxemalarning kartalarini chiqaradilar. Umumiy olganda, signal modullari kirish va chiqish signallarini tegishli darajalarga moslab beradi. S7-300 va S7-400da (DI-300/DI-400) modullari raqamli kirish, (DO-300/DO-400) modullari raqamli chiqish, (AI-300/AI-400) modullari analogli kirish va (AO-300/AO-400) modullari analogli chiqishni ta'minlaydilar. S7-300da shuningdek ikki kirishga ega bo'lgan va sxemalarni o'sha modulda chiqaradigan analogli va raqamli modullarni taqdim etadi. Apparatli vositalar katalogida ushbu modullar DI/DO-300 va AI/AO-300 papkalarida joylashtirilgan.

Funksional modullar (FM)

Funksiya modul – bu markaziy protsessorga bog'liq bo'lmagan murakkab yoki darhol bajariladigan kirish/chiqish masalarini echish uchun ishlab chiqilgan kirish/chiqishning intellektual modullaridir. standart va haroratssikllarini bajarish uchun mo'ljallangan teskari aloqaga ega PID-rostlagichlari; servomotor holatini boshqarish va yuqori tezlik funksiyalarda - pozitsion rostlagichlar kabilar tipik funksional bloklar tarkibiga kiradi. Funksional modullarni dasturlash soddalashtirilgan, ammo avval qo'shimcha dasturiy ta'minot, standart funksiyalar bloki (FB) va foydalanuvchi dasturidan foydalanilgan. Apparat vositalari katalogda gi S7-300 / S7-400 uchun ushbu modullar FM-300 va FM-400 pakkalarga joylangan.

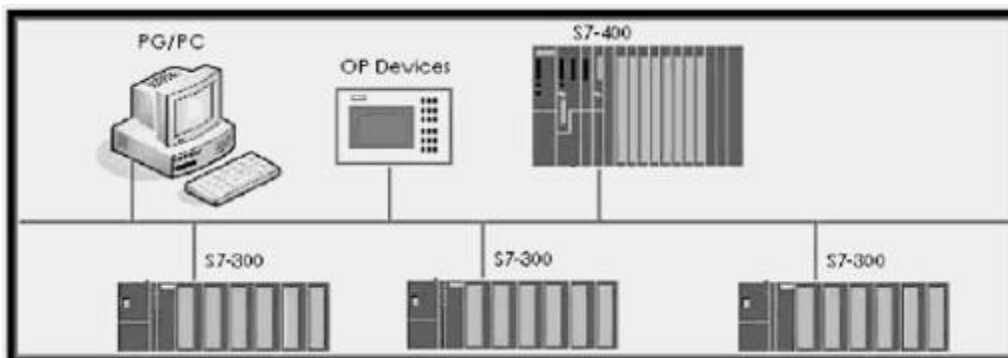
Kommunikatsiya protsessorlari (CP)

PLC va boshqa intellektual qurilmalar, shu orada boshqa PLK bilan ham aloqalarni o'rnatish uchun ikki kommunikatsiya protsessori mavjud. Kommunikatsiya protsessorlarning birinchi turi PLS va boshqa qurilmalar o'rnatilgan lokal tarmoq bo'yicha ko'p marotabali aloqani ta'minlaydi

(Masalan, sanoat Etherne., PROFIBUS va AS-I). Ikkinchi turdagi kommunikatsiya protsessori S7-300 yoki S7-400 va boshqa qurilma orasidagi uzluksiz kema-ket aloqani o'rnatish uchun xizmat qiladi. Ularni ikki nuqtali SPLar deb nomlanadi va ushbu habarlarni ishchi stansiyalar, shtrix kodni o'qiydigan qurilmalar, printerlar yoki boshqa qurilmalarning ekranlariga namoyon etiladi. Apparat vositalari katalogda gi S7-300 / S7-400 uchun ushbu modullar CP-300 va CP-400 pakkalarga joylangan.

Ko'p nuqtali dasturlash interfeysi (MPI)

Ko'p-nuqtali dasturlash interfeysi (MPI) ikki vazifalarni bajaradi: birinchidan, u barcha S7ning markaziy protsessori (CPU), kommunikatsion protsessori (SP), va funksional modullari (FM) uchun asosiy dasturiy interfeys hisoblanadi. Har bir S7ning CPU, CP, FM va operator paneli (UP) integratsiya uchun dasturlashtiriladigan modul dasturlash uchun to'g'ridan-to'g'ri bog'lilaydigan MPI port mavjud. Dasturlash interfeysi bilan bir qatorda, MPI interfeysi past xarajatli tarmoq sifatida xizmat qilishi mumkin, u holda, ulangan MPI tugunlari orasida ma'lumotlar almashishini ta'minlash uchun modullarga ehtiyoj tug'iladi. MPI 32 tugungcha foydalangani bois RS – 485kabel komponentlari, mediya va Profibus kabi ulanish usullaridan foydalanadi. Joylashuv tomonidan dasturlash tizimi MPI pastki tarmoqda (PG/PC) joylashib, MPI interfeysi bilan barcha tugunlardan kirib, dasturlanishlari mumkin.



Rasm 3-1. Ko'p nuqtali interfeysni dasturlash interfeysi va tarmog'i.

Texnik ta'minotning konfiguratsiya vositalari

STEP 7da texnik ta'minotning konfiguratsiya S 7 tizimida apparat vositalarining kerakli komponentlarini ta'minlash uchun dasturiy ta'minot modeli ratilishi kerak. Konfiguratsiya mahalliy va uzoq qurilmalar, ularning biriga bog'lash interfeys modullari (IM), shu bilan birga CPU, SP, SM, FM va kirish/chiqishni taqsimlash uchun Profibus kabi modullarni o'z ichiga qamrab oladi. Konfiguratsiya shuning dek modulning adresatsiyasi va modul parametrlarini o'rnatilishini o'z ichiga oladi.

Texnik ta'minotning (apparat vositalarini) konfiguratsiya

STEP 7da texnik ta'minotning konfiguratsiyalarini yaratish uchun Simatic Manager'da boshlanadigan texnik ta'minotning konfiguratsiya vositalaridan foydalanish kerak. Stansiya yaratilganidan so'ng, konfiguratsiya vositasini boshlash uchun Station papkasini ochib apparat vositalari ob'ekti ustidan ikki marta bosish kerak. Apparat vositalarini konfiguratsiya vositalari bilan Sizning modelining apparat vossitalari konfiguratsiyasida ob'ekt mavjud bo'lgan har bir qo'shilgan komponent yordamida takomillashtirilib boradi. Takomillashgan konfiguratsiyalar STEP 7 ning boshqa loyihalariga ko'chirili o'zgartirilishi mumkin.



















Xatolarga tekshirilgan va yakunlangan konfiguratsiya saqlanadi. Konfiguratsiya Blocks nomli oflayn papkadagi tizimli ma'lumotlar ob'ektida saqlanadi. Tizimli ma'lumotlar ob'ekti CPUga yuklanishi mumkin va shu tarzda CPU apparat vositalari konfiguratsiyalari to'g'risida to'liq ma'lumotlarni taqdim etishi mumkin. CPU o'z navbat konfiguratsiya parametrlarini o'rnatilgan modullarga uzatadi. Bir marta yaratgan va yuklab olingan qurilma konfiguratsiya kuchli diagnostik vosita bo'lib hisoblanadi. Barcha tuzilgan komponentlar holati to'g'ri yoki noto'g'ri ishlashini ko'rsatib, onlayn ko'rish mumkin.

Menyular va panellar

Apparat vositalarini konfiguratsi uchun menyu satrlari quyidagilarni qamrab oladi: Station (stansiya), Edit (tahrirlash), Insert (qo'shish), PLC (dasturlanuvchi mantiqiy kontroller), View

(ko‘rinish), Options (tanlash), Window (oyna), va Help (yordam). Station menyusida konfiguratsiyalarni o‘zgartirish (create), ochish (open), saqlash (save), to‘plash (compile) va hatoliklarga tekshirishi (check for errors) mumkin. Standard Cut (qirqib tashlamoq), Copy (nusha ko‘chirmoq) va Paste (qo‘shmoq) operatsiyalari Edit menyusida yoki qurilma, modul va boshqa stansiyaga sichqonchani o‘ng tug‘machasini bosish bilan chiqqan menyuda joylangan. Yuklash va yuklab solishtirish kabi standart onlayn operatsiyalari, monitoring va diagnostik vositalari PLC menyusiga joylangan. View va Window operatsiyalari Sizga qulaylik yaratish uchun konfiguratsiyalarni oynaning qismlarida maxfiy yoki ruxsat bilan ko‘rsatish imkonini beradi. Quyida keltirilgan apparat vositalarining keng qo‘llaniladigan panellari va tugmalari, hamda STEP 7 dasturiy ta‘minotning utilitalari keltirilgan.

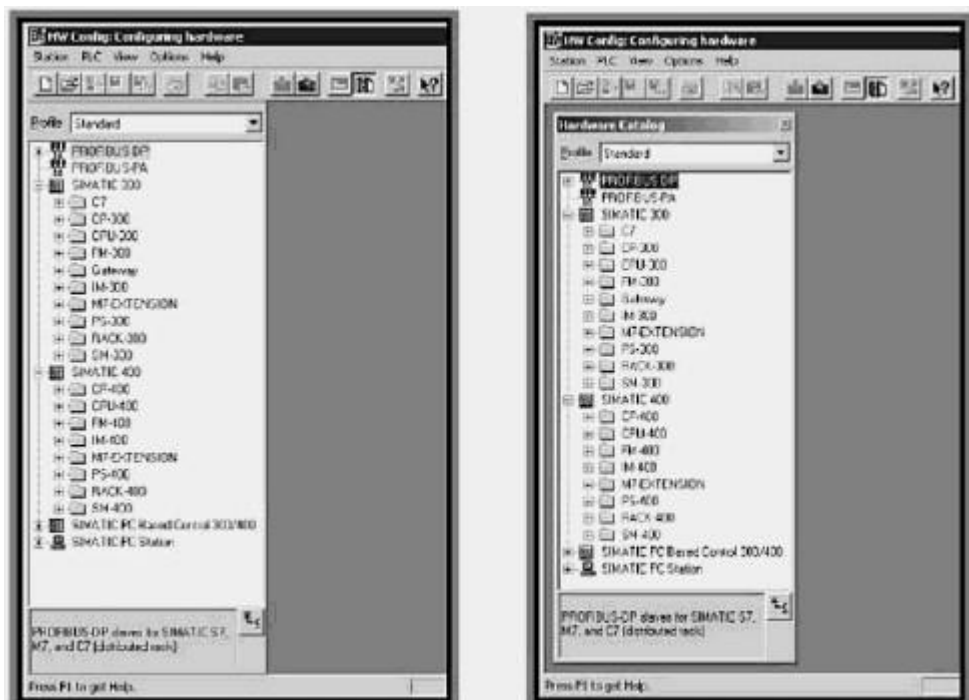
Jadval 3-5. Apparat vositalarini konfiguratsiyasi uchun panel tugmalari

	Yangi loyiha yoki kutubxona yaratish		Project Window Online ochish
	Mavjud loyiha yoki kutubxonani ochish		Obektlarni katta o‘lchamda ko‘rsatish
	Faol MPI nuqtalarini topish		Obektlarni kichik belgilarda ko‘rsatish
	Xotira kartasi oynasini ochish		Obektlarni roychat shaklida ko‘rsatish
	Tanlangan obektni kesish		Obektlarni detal ma‘lumotnomasi bilan ko‘rsatish
	Obektni planshetga ko‘chirish		Loyiha obektlarini filtrlash
	Obektni planshetga qoyish		Network Configurat ionni ochish
	CPU ga yuklab olish		Simulyatsiya uskunalarini YOQISH/O‘CHIRISH
	Project Window Offline ochish		STEP7 yordami

Apparat vositalari katalogi oynasi

Apparat vositalari katalogi oynasi Sizing avtomatlashtirish uchu echimingiz konfiguratsiyalarini yaratish uchun ishlatiladigan turli xil butlovchi ob‘ektlarni o‘z ichiga olgan. Konfiguratsiya vositasi ochilganda, maxfiy bo‘lishi mumkin katalogni View Catalog menyudan tanlab ekranda ko‘rish mumkin. Kataloglarni birlashtirish yoki ajratishish mumkin "Profile" so‘zidan yuqoriga ikki marta tugmachani bosib oyna birlashtirilgan bo‘lsa yoki sarlavha satrida, agar ajratilgan bo‘lsa. Shuning dek, siz o‘z hohishingizga ko‘ra oyna o‘lchamlarini o‘zgartirib, ko‘chirishiz mumkin. Shuning dek siz kataloglarni oynaning o‘ng yoki chap tomoni bo‘ylab kataloglarni birlashtirishingiz mumkin. Kataloglarning asosiy komponentlari Profibus DP, Profibus PA, SIMATIC 300, SIMATIC 400, SIMATIC PC Based Control va SIMATIC PC Station daraxt ko‘rinishida keltirilgan. Profibus-DP va Profibus-PA komponentlari DP yoki PA qurilmalarining qismlarini o‘z ichiga oladi. SIMATIC 300 va SIMATIC 400 komponentlari avval S7-300 yoki S7-400 konfiguratsiyani yaratish uchun ishlatiladi har qurilmasi uchun turli raqamlar papkalarini va modullarni o‘z ichiga olgan. S7-300 va S7-400 papkalar ichiga kommunikatsiya protsessorlari (SP), markaziy protsessor (CPU), funksional

modullar (FM), interfeys modullari (IM), quvvat manbalari (PS), modul qurilmalarini (shina), va signal modullarini (SM) o‘z ichiga qamrab olgan.



Rasm 3-2 (a) Uskuna katalogi chap tomonda joylashgan

(b) Uskuna katalogi erkin foydalanish oynasi

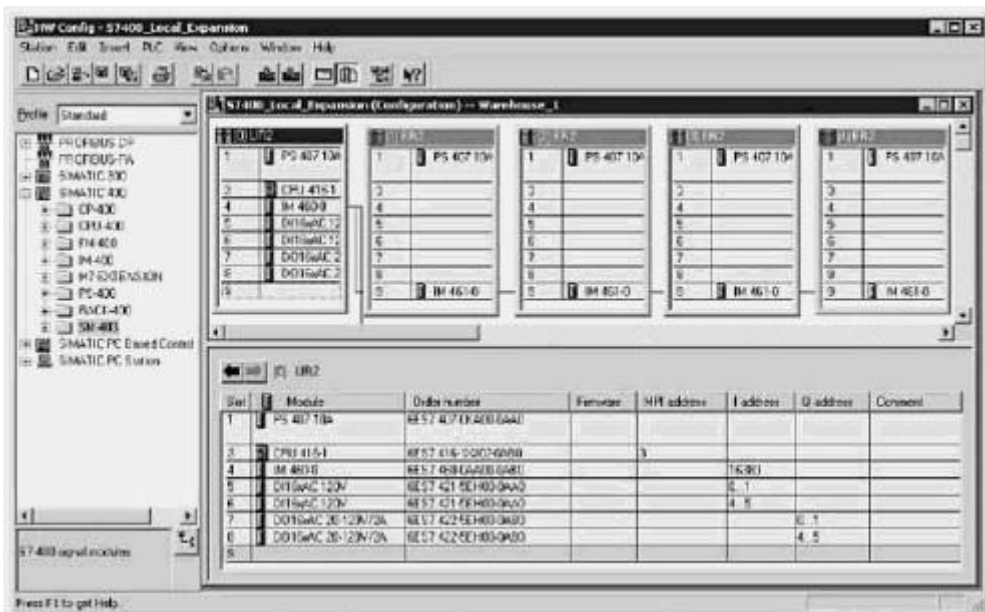
Shinaning stansiya oynasi- tartibga solish paneli

Agar konfiguratsiyangiz rivojlanayotgan bo‘lsa Profibus-DP belgilagani kabi, stantsiyasi oynasining yuqori bo‘lmasida stantsiyaning markaziy shinalari va kengaytirish shinalariga ega bo‘ladi. Stantsiyani konfiguratsiya davomida shinalar tokchalar (shu jumladan, DP/PA ham) katalogdan tanlanadi va stantsiyasi oynasiga sudrab olib kelinadi. Jadvalda ko‘rsatilgani kabi har bir shina modullar o‘rnatilishi mumkin bo‘lgan bo‘sh uyasi ko‘rsatgan 2-ustundan tashkil topgan jadval bo‘lib taqdim etiladi. Profibus-DP simvol obektlari turlari bo‘yicha taqsimlanganini ko‘rsatadi(masalan, modulli yoki kompleks).

Konfiguratsiya ishlab chiqilgan va tugallangan bo‘lib, shartnoma panelda markaziy shina va har bir kengaytirish shinaning interfeysi modullari orasida o‘zaro aloqa ko‘rsatadi. Konfiguratsiya, rivojlangani sari yangi stantsiyasi alohida stansion oynada ochiladi. Multipleksorli stantsiyalari bir vaqtning o‘zida ochilishlari mumkin va ularning komponentlari stantsiyalar orasidagi ko‘chirilishlari va qo‘shilishlari mumkin.

Stansiya oynasi –jadvallar konfiguratsiyasi sohasi

Markaziy shina, kengaytirish shinasi, yoki DP stantsiyasi oynasining yuqori panelida tanlangan bo‘lsa, stansiya oynasining pastgi panelida uning batafsil ko‘rinishi konfiguratsiya jadvalda aks ettiriladi. Har bir slot va modul jadvalda aytib o‘tilgani kabi shina sloti, moduli, tartib raqami, adresi va izohi kabi ma’lumotlarni o‘z ichiga oladi.



Rasm 3-3. Qurilma vositalarning texnik ta'minotli konfiguratsiyasidan tezkor foydalanish oynasi:
Loyiha oynasi yuqori panelda qurilma ustuniga va quyi panelda tanlangan ustunning konfiguratsiyasining jadvaliga ega.

5-MAVZU. Step 7 texnik ta'minoti katalogi bo'yicha navigatsiyalari Ma'ruza rejasi:

1. Texnik ta'minoti katalogi bo'yicha navigatsiyasi
2. Stansiya konfiguratsiyasini qurish, yuklash
3. Kirish / Chiqish moduli uchun simvolli manzilni tayinlash
4. S7-300 Bir pog'onali S7-300 ning kirish/chiqish kengaytmasini rostdash
5. S7-300 ni DP Master Basic tushunchasi kabi konfiguratsiyalash

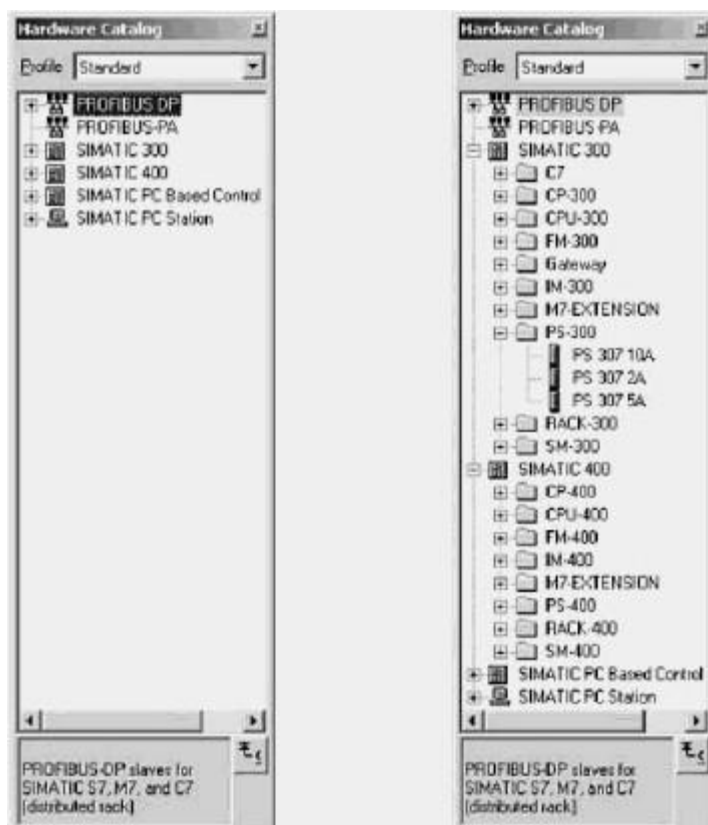
Texnik ta'minoti katalogi bo'yicha navigatsiyasi

Asosiy tushuncha

Qurilma katalogi modernizatsiya qilish uchun ishlatiladigan komponent ob'ektlarni o'z ichiga olgan S7-300 / S7-400 tizimlari. Agar dastlabki konfiguratsiyani yaratishda mos apparat vositalarni tanlash uchun yoki konfiguratsiyaga yangilik kiritish uchun uni tahrirlashda komponentlar texnik ta'minoti katalogidan tanlab olinadi. Katalogda har bir ob'ekt noyob qismi raqam bilan belgilanadi. Katalogda harakat qilish uchun o'rganganda, tobora S7-300 / S7-400 komponentlarining qo'llanilishi, spetsifikatsiyasi va ilovalari bilan tanish mumkin.

Asosiy elementlar

Loyiha komponentlariga kabi, SIMATIC Managerda texnik ta'minot katalogi komponentlari bir daraxt tuzilishi keltirilgan. Asosiy komponentlar Profibus DP, Profibus PA, SIMATIC 300, SIMATIC 400, SIMATIC PC Based Control va SIMATIC PC Stationni o'z ichiga qamrab oladi. Komponentlar ochiq holda ularning tarkibi ekranga papka ko'rinishida namoyon etilgan. Masalan SIMATIC 300 komponentida CP 300, CPU 300, FM - 300, IM-300, PS 300, Rack-300 va SM-300 papkalar mavjud. Asosan bir hil kategoriyalarga ega bo'lganlari sababli SIMATIC-400 papkalarining shu nomlanishlari 400 bilan tugaydi (masalan, CPU 400). Ma'lum qismni qidirayotganiz bo'is, siz ikki yoki undan ortiq keyinchalik kategoriyalarga bo'linib ketadigan papkalar darajalarini o'tishiz mumkin. Katalogdagi papka yoki uning bir qismi tanlangan katalog oynasining pastki bo'limida qisqa tushuntirish ko'rsatiladi.



Rasm 3-4. Texnik ta'minoti katalogi, chapda komponentning asosiy elementlari, o'ngda SIMATIC 300 va SIMATIC 400 komponentning elementlari ochiq holda ko'rsatilgan.

Texnik ta'minoti katalogi bo'yicha navigatsiyasi ning qisqacha bayoni.

1.	Agar katalog ayni paytda ekranda bo'lmasa qurilma konfiguratsiyasi vositalari yordamida uni ochib, tanlash View > Catalog bilan ekranda ko'rish mumkin.
2.	Katalogi birlashtirilgan yoki ajralgan bo'lishi mumkin va uni va qulay bo'lishi uchun katalog oynasining sarlavha satrida ikki marta bosib o'zgartirish mumkin.
3.	Katalogni chap tomani bo'yicha birlashtirish uchun uni bosh oynaning chap tomoniga o'tkazing.
4.	Katalogni o'ng tomani bo'yicha birlashtirish uchun uni bosh oynaning o'ng tomoniga o'tkazing.
5.	Qurilma katalogidan SIMATIC 300 yoki SIMATIC 400 tarkibidagi ob'ektlari va papkalariga kirish uchun to'g'risidagi "plyus" belgisini (+) bosish kerak.
6.	Ba'zi papkalar, masalan CP-300 va CP-400 uchun keyinchalik kategoriyalarini ajratish uchun ikki yoki undan ko'p darajali papkalar bor. CP papkalari tarkibida Profibus, sanoat Ethernet va ikki nuqtali kommunikatsiya protsessorlari uchun tub papkalar mavjud.
7.	Har qanday papkani tanlash, katalog oynasining pastki bo'lmasiga qisqacha mazmunini ko'rsatilishiga olib keladi.
8.	Katalog oynasining pastki bo'lmasiga qisqacha mazmunini ko'rish uchun biror bir komponentini tanlang.
9.	Rack 300 yoki Rack 400 papkasini ochib, modul qurilmalarini ko'rib chiqing va tanlangang. S7-400 quyidagilarni turdagi qurilmalar o'z ichiga oladi: CR markaziy qurilmalar uchun; ER kengaytirish qurilmalar uchun; va UR, universal qurilmalar uchun (ham markaziy ham kengaytirish qurilmalari sifatida foydalanish).
10.	PS-300 yoki PS-400 papkasida elektr ta'minoti modulini tanlang. S7-400da standart va zaxira elektr ta'minoti uchun papkalar mavjud: uning DC quvvat manbalari bor PS-405 va AC elektr ta'minoti PS-407 bilan o'rnatilgan.
11.	CPU-300 yoki CPU-400 papkani ochish CPU ni tanlash mumkin. Tub papkalarda standart va Profibus DP kabi CPU modullari mavjud. S 7-300 shuningdek ikkinuqtali (PtP) va integrallashtirilgan funktsiyalar moduli (IFM) ham bor.
12.	S7- uchun mahalliy va uzoqlashtirilgan interfeys modullarini S7-400 uchun IM-400 papkasida, va S7-300 uchun IM-300 papkasida ko'rish mumkin.
13.	FM-300 yoki FM-400 papkasini ochib funktsional modullarni ko'rish mumkin. Ularning tub papkalarida kulachokli, PID, yuqori tezlik schyotchigi va pozitsion boshqaruv bo'yicha modullar bor.
14.	Signalli modullarni ko'rish uchun SM-300 yoki SM-400 papkasini tanlash lozim. Har ikki papka ichiga raqamli kiritish (DI), raqamli chiqish (DO), analog kirish (AI) va analog chiqish (AO) modullar bor.

Texnik ta'minot konfiguratsiyasi navigatsiyasining menyu va panellari

Asosiy tushuncha

Texnik ta'minot konfiguratsiyasi vositasi apparat vositalari stansiyalarining oson konfiguratsiyasini ta'minlaydigan ob'ektga asoslangan qurilmadir. Foydalanish chog'ida bir yoki bir necha stansiyalari bir vaqtning o'zida ko'rish yoki tahrirlash uchun ochiq turishi mumkin. Oflayn stansiyasi konfiguratsiyani engillashtirish uchun o'rnatilgan konfiguratsiyalar monitoring va diagnostika maqsadlar uchun onlaynda ham ochilishi mumkin. Dasturlanuvchi modullar shu jumladan, SPU, SP va FM bo'yicha ma'lumotlarni stansiya onlaynda bo'lganida ochilishi va tahrirlanishi mumkin.

Asosiy elementlari

Texnik ta'minot konfiguratsiyasi vositalarining to'liq operatsiyalariga asosiy menyu ya'ni Station, Edit, Insert, PLC, View, Options, Window, va Help orqali kirish mumkin. Instrumental panelidagi tugmalar tez-tez ishlatiladigan buyruqlarga tezkor kirish imkoni beradi. Edit menyusi modullar va qurilmalardan nusxa ko'chirish va qo'shish, hamda ob'ektning boshqa xususiyatlarini

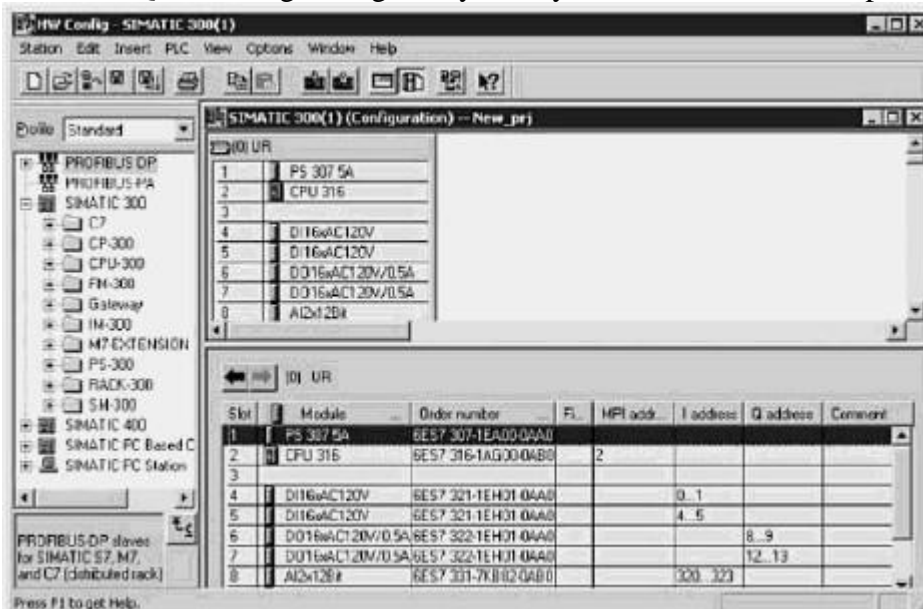
tahrirlash imkonini beradi. PLC menyusi CPU va boshqa dasturlashtiriladigan modullari orasida onlayn rejimini ta'minlaydi. View va Window menyulari yordamida asosiy va statsionar oynalarni manipulyasiya qilish imkonini beradi va har bir stansiyaning kirish/chiqish adresini qo'llashga imkon berishni ta'minlaydi. Nihoyat, Options menyusi konfiguratsiya vositalarini va ixtiyoriy kirish vositalarini xususiylashtirishini ta'minlaydi (masalan. Symbols Editor (simvollar muharriri) va Network Configuration (Tarmoq konfiguratsiyasi)).

Qo'llash bo'yicha maslahatlar

Gorizontal yoki vertikal bir necha oynalar bilan ishlash va foydalanishni soddalashtirish uchun Copy va Paste funksiyalaridan foydalaniladi. Misol uchun bir qurilmani yoki statsionar oynani tanlab va shu joydan boshqa joyga ko'chirish imkonini beradi. Modullar (masalan, CPU, CP, FM, SM, va PS) ham ko'chirilishi va shu qurilma yoki boshqa qurilmaga (ya'ni, jadval sifatida) nusxa kuyishi mumkin.



Rasm 3-5. Qurilmaning konfiguratsiya menyusi va texnik ta'minoti paneli



Rasm 3-6. Qurilmaning rostdash texnik ta'minoti: stansiya oynasining katalogi va konfiguratsiyasi. **Texnik ta'minot konfiguratsiyasining navigatsiya menyusi va paneli**

	Station menyusi yoki instrumentlar paneli onlayn yoki oflaynda mavjud bo'lgan stansiyalar bilan ishlash; yangi stansiyalarni yaratish va saqlash, hamda tugallangan konfiguratsiyalarni birlashtirish imkonini beradi
1	Station > Open protsedurasini tanlash joriy loyihadan stansiya konfiguratsiyasini ochish, yoki boshqa loyihadan stansiya konfiguratsiyasini ochib ko'rish imkonini beradi
2	Station > New tanlash joriy loyihada yoki boshqa loyihada yangi stansiyaning yaratish imkonini beradi
3	Online <> Offline tugmasini bosib onlayn va oflayn stansiyalardan bir biriga o'tish imkonini beradi
	Edit menyusi va instrumentlar paneli qurilma va modullardan nusxa ko'chirish, qo'shish, shuningdek tanlangan ob'ektning xususiyatlarini tahrirlash imkonini beradi
4	Bir yoki bir necha modullardan nusxa ko'chirish uchun ushbu modullarni tanlab Copy tanlanadi; qo'shish uchun joriy yoki boshqa qurilmada slotni tanlab menyudan yoki sichqonchani o'ng tugmasini bosib Paste tanlanadi
5	Butun qurilmadan nusxa ko'chirish uchun uning sarlavhasiga bosib Copy tanlanadi; stansiyaning joriy oynaning yoki boshqa oynaning konfiguratsiya sohasiga bosib menyudan yoki sichqonchani o'ng tugmasini bosib Paste tanlash mumkin.
6	Biror bir ob'ektni tanlab, uncha o'ng tugmasi bilan bosib Object Properties tanlab,

	ob'ektning hususiyatlarini ko'rish mumkin
	PLC menyusi va instrumentlar paneli konfiguratsiyalarni yuklash imkonini beradi
7	Stansiya konfiguratsiyalanganidan va hatoliklarsiz birlashtirilganidan so'ng PLC > Download buyrug'i stansiyaning yuklash imkonini beradi
8	Konfiguratsiyalarni dasturlash tizimiga yuklash uchun PLC> Upload buyrug'i tanlanadi
	View va Window menyulari ishlash qulayligini ta'minlash uchun stansiyalar oynalarining joylashuvini ko'rish va stansiya bilan bog'langan manzirlarni ko'rish imkonini beradi
9	Agar stansiyaning ko'pmarotabali oynalari ochiq bo'lsa, ularni tanlov asosida joylashtirish mumkin Window > Arrange (Cascade (kaskad), Vertically (vertikal), yoki Horizontally (gorizontal))
10	View tanlab konfiguratsiya vositalarining apparatli katalogini ko'rsatish yoki yashirish imkonini beradi
	Options va instrumental konfiguratsiya vositalari Symbol Editor va Network Configuration kabi vositalar bilan ishlash imkonini beradi
11	Options > Customize tanlash instrumental konfiguratsiya vositalari displey orasida dialog hosil qilish va bog'lash imkonini beradi
12	Options > Configure Network tarmoqni konfiguratsiyasi uchun instrumentlarni ochadi; Options > Symbol simvolik manzil tahririni ochadi.

Stansiya konfiguratsiyasi detallarining obzori

Asosiy tushuncha

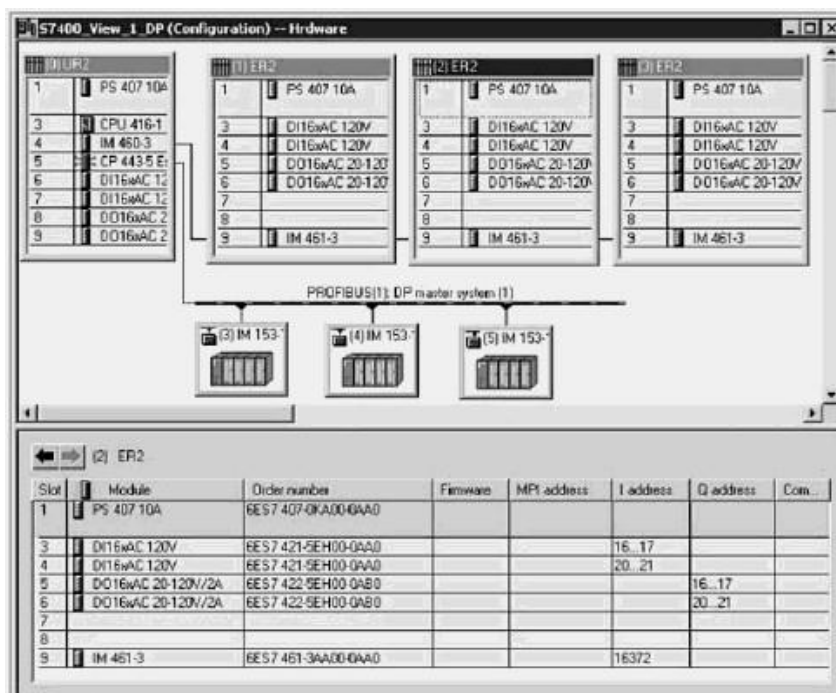
Stansiya konfiguratsiya markaziy va kengaytirish qurilmalarini va modullarni, adresli qurilmalarini va modullarni hamda har bir modul uchun standart deb olingan parametrlar olinmaganida, ushbu parametrlarining qiymatlarini o'z ichiga oladi. Yakunlangan konfiguratsiya haqiqiy va real qurilma va modullarini aks ettirishi lozim. Loyiha qurilma detallari konfiguratsiya obzori modul-modul bilan, qurilma- qurilma bilan, stansiya-stansiya bilan ko'rish imkonini bo'lishi kerak.

Asosiy elementlari

Texnik ta'minot konfiguratsiya vositalarining har bir alohida oynada ochiq stansiya sifatida ko'rsatadi. Har bir markaziy qurilma, mahalliy va uzoqlashtirilgan, kengaytirilgan qurilma, yoki stansiyaning tarqalgan kirish/chiqishi (DP etaklanuvchi) konfiguratsiya oynasida yuqori qismidagi panelda tasvirlangan. Har bir qurilma jadvalning ustuni va so'z boshining satri bilan nomlanadi. Har bir DP etaklanuvchi qurilma etaklovchi ob'ekt turi, uning Profibus tomonidan tayinlangan manzili bilan belgilangan va u etaklovchi qurilmaga biriktirilgan yoki biriktirilmagan bo'ladi. Etaklanuvchi qurilma yoki DP yuqori tanlangan bo'lsa, uning detallari stansiya oynaning pastki bo'lmasida, bir jadval sifatida ko'rsatiladi. Har bir jadval qatorlariga mavjud real slot bo'yicha modullar joylashtiriladi.

Qo'llash bo'yicha maslahatlar

Obektning belgilangan xususiyatlarini ko'rish uchun shu obektni belgilab keyin sichqonchani o'ng tugmasini bosib u erdan obektning xususiyatlarini tanlash kifoY. Qurilmaning konfiguratsiyasidan CPU ning belgilangan adreslarini ko'rish uchun View > Address > Overview ketma-ketlikni bajarish kerak.



Rasm 3-7. S7 konfiguratsiyasi; ustun-2 yuqori paneldan tanlangan, ustun 2-moduli quyi panelidan tanlanadi.

Stansiya konfiguratsiyasini qurish

Asosiy tushunchalar

Stantsiyasi konfiguratsiyasi – bu S7-300 / S7-400 har bir stantsiyasi uchun yaratilgan loyihadir. Oxir-oqibatda ishlab chiqilgan konfiguratsiya ma'lumotlar PLC ga yuklanib, har bir modul uchun o'rnatilgan parametrlarini o'z ichiga oladi. Protssessor o'rnatilgan so'ng, konfiguratsiya diagnostika maqsadlari uchun qo'llanilishi mumkin. S7-400 va ba'zi S7-300s (masalan. CPU 318-2)da har bir konfiguratsiya har bir nosozlik bo'yicha taqqoslanilishi mumkin.

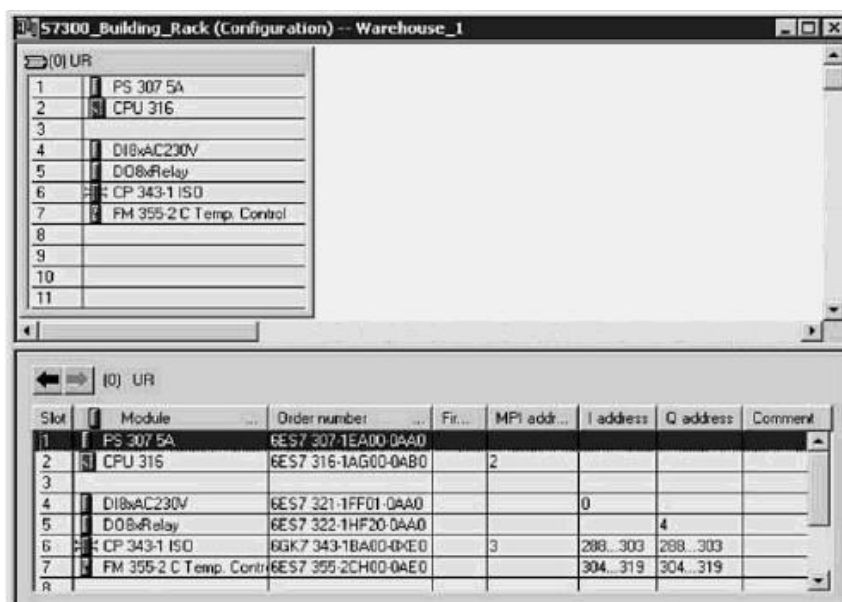
Asosiy elementlari

Har bir PLC uchun konfiguratsiyani qurish (1) katalogdan komponentni tanlash, va (2) stasion oynasiga komponentini tushirishni o'z ichiga oladi.

Odatda konfiguratsiya markaziy ustun va ehtimol, ba'zi tartibdagi modullar bilan konfiguratsiyalangan kengaytirish qurilmalarini o'z ichiga oladi. Modullar elektr ta'minoti (PS), raqamli/analog signal modul (SM), kommunikatsiya protssessorlari (CP) va funksional modullarni (FM) o'z ichiga olishi mumkin. Har bir moduli konfiguratsiya jadvalda o'ziga taaluqli yacheyka raqamiga katalogdan sudrab kelinadi.

Qo'llash bo'yichamaslahatlar

Qurilmalar konfiguratsiya qilinganidan va saqlangandan so'ng uni ishlatish uchun buyruq tanlab uni tizimli ma'lumotlar blokida (SDB) saqlash lozim. olingan konfiguratsiya. Ushbu konfiguratsiyalar oxir-oqibat PLC yuklanib va tizimli ma'lumotlar bloklarida S7 dasturining oflayn papkasida saqlanadi.



Rasm 3-8. Ustun yuqori panelda tanlanadi, quyidagi panelda aks etilgan modullarni ko'rsatadi.

Stansiya konfiguratsiyasini yuklash

Asosiy tushuncha

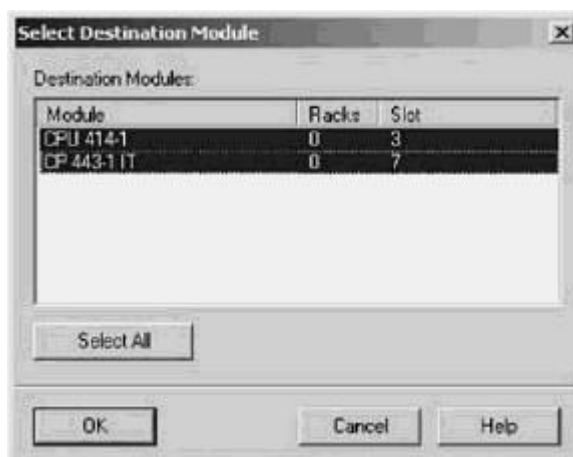
Stansiya konfiguratsiya hosil bo'lgandan so'ng, xatolardan holi ekanligini ko'rib olingandan keyingina faqat u PLCga yuklab olinadi. Konfiguratsiya stansiyaning mahalliy, uzoqlashtirilgan va tarqatilgan kirish/chiqish qurilmalarini, shuningdek, konfiguratsiyalangan modullarning (masalan, CPU, CP, FM, SM va boshqalar) barcha parametrlarini aks ettiradi. Konfiguratsiya parametrlari keyinchalik CPU ishga tushirish paytida tegishli modullarga uzatiladi.

Asosiy elementlari

Stansiya konfiguratsiyasida yuklash uchun ba'zi sozlamalar bo'lishi kerak. Kengaytmalar Vakolatlari ishlatiladigan barcha ishlatilayotgan qo'shimcha paketlar uchun o'rnatilgan bo'lishi kerak; har bir tarmoq modulida noyob manzillar bo'lishi kerak: stansiya qurilma va tarmoq konfiguratsiyalari haqiqiy konfiguratsiyaga mos bo'lishi kerak, va hatolardan holi ketma-ket o'qilishlari kerak. Konfiguratsiyalar hatolardan holi ekanligi tekshirilgandan so'ng konfiguratsiyalar joylangan tizimli ma'lumotlar ob'ekti (SDB) stansiya bilan bog'liq Offline Blocks papkasiga (ya'ni, CPU dastur papkasiga) joylashtirilgan bo'lishi kerak.

Qo'llash bo'yicha maslahatlar

PLCga konfiguratsiyalar birinchi marta yuklab olingayotgan yoki oldin yuklanganidan qad'iy nazar to'llaligicha SPUGa yuklanadi. Qisman konfiguratsiyalarni yuklash mumkin emas. Haqiqiy stansiyasi konfiguratsiya hali tugatilmagan yoki bosqich ma bosqich nihoyasiga etkaziladigan bo'lsa, apparat vositalarining bir qismini (masalan, markaziy kontroller qurilmasi va modullari) aks ettiradigan bosqich ma bosqich vaqtinchalik loyihani yaratish kerak.



Rasm 3-9. Konfiguratsiya bo'yicha ma'lumotlarni qabul qilishga yo'naltirilgan modulni ro'yhatini barcha modullar bilan ko'chirib olish.

Stansiya konfiguratsiyasini yuklab taqqoslash

Asosiy tushuncha

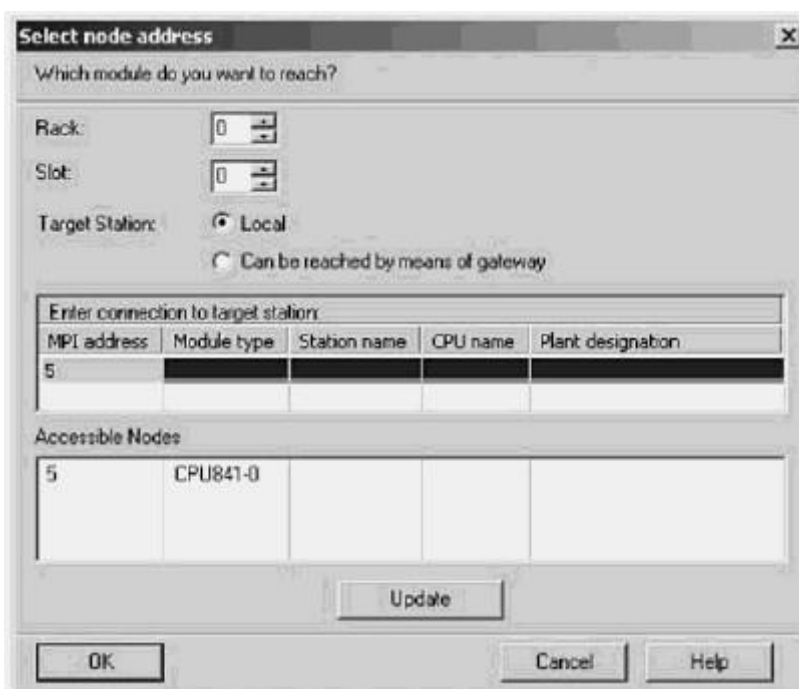
Har bir stantsiya konfiguratsiyada boshidan oxirigacha odatda qurilmalarni konfiguratsiyalash vositalaridan foydalaniladi. Ba'zi hollarda, ishni mavjud PLCdan konfiguratsiyalarni yuklab olish bilan boshlash mumkin. Ushbu holat qurilma vositalari konfiguratsiyalar ishga tushirishdan oldin yuklanib olinganlarida, yoki yaratilayotgan stantsiya mavjud stansiyalarga o'xshash bo'lganida vujudga keladi. Yuklangan stantsiya faqat yangi stantsiya konfiguratsiyani qurish uchun tezkor ishni boshlash uchun hizmat qilishga mo'ljallangan.

Asosiy elementlari

Stantsiyas biroq mavjud loyihaga yuklanishi mumkin, ammo bo'sh bo'lgan loyihaga yuklanilishini tavsiya etilgan. Yuklab olingan stansiyaga asoslangan yangi stansion ob'ektini yuklash ochiq loyihada amalga oshiriladi – bu erda qayta yozish va oflayn ma'lumotlarining shikastlanishini oldini oladi. S7-300da barcha markaziy va kengaytirilgan qurilmalar konfiguratsiyalari yuklanadi, S7-400da esa markaziy qurilmalar konfiguratsiyalari va modullari yuklanadi, ammo hech qaysi kengaytirilgan qurilma konfiguratsiyalari yuklanmaydi. Kirish/chiqish kengaytmalari uchun hech qanday konfiguratsiyalar yuklanmaydi. S7-300 va S7-400 uchun yuklangan konfiguratsiyalar standart manzillashdan foydalangan bo'lsada, S7-400 da va S7-300ning ba'zi stansiyalarida manzillash SPUga ko'ra o'zgarishi mumkin.

Qo'llash bo'yicha maslahatlar

Bir yoki bir necha boshqa stansiyalarga bog'liq bo'lgan stansiyalar (masalan, Master/Intelligentda DP etaklanuvchi qurilma) har doim birga yuklanishlari kerak. Agar tobe stansiyalar birga yuklanmasa, stansiyalar saqlash va yig'ish jarayonida batartib qolishi mumkin. Agar tarkibiy qism sonlari to'liq bo'lmasa, ma'lum bir qismlar STEP 7 tomonidan tan olinmay, katalogda komponentlari aks etilmagan bo'lishlari mumkin. Apparat vositalarni konfiguratsiyalaganda "Tugallanmagan" 1 tartib raqamini Options menyusidagi Specify Module buyrug'i yordamida kiritish mumkin.



Rasm 3-10. Yuklashga mo'ljallangan, stansiyaga ruxsat beruvchi dialog.

Kirish / Chiqish moduli uchun simvolli manzilni tayinlash

Asosiy tushunchalar

Simvolli manzillar S7 xotirasi joylarda alfa nomi bilan turli sonda beriladi. STEP 7 dasturi tomonidan xotira joyiga mazmuniga o'xshash manzillar uchun nomlar tayinladib shu bilan

tushunish va muammolarni bartaraf etishea yordam etkaziladi. Simvulli manzillarni odatda to'g'ridan to'g'ri kiritilganda *Symvol jadvali* ochildi. SIMATIC menejeri yordamida siz O moduli bilan birga simvulli manzillarini kiritishingiz mumkin , kurilma konfiguratsiya xam kiritilishi mumkin.

Asosiy elementlar

Mutlaq manzil ramzi sifatida mazmunli manzilni yaratish uchun tegishli 24-belgilardan iborat bo'lgan o'rinbosar manzilini tayinlash kerak.

Har bir manzilga raqamli kirish yoki raqamli chiqish moduli, xamda analog kirish yoki chiqish moduli joylashtirilganda, simvulli manzilga individual kirish/chiqish ham yuklatilishi mumkin.

Raqamli kirishlar va chiqish uchun " PIW " mutlaq xotira maydoni va analog kirishlar uchun analog chiqish uchun " PQW " belgilanadi.

Qo'llash bo'yicha maslahatlar

Bundan tashqari, SIMATIC Manajer ramzlari muharriri yordamida kirish/chiqish modullar uchun simvulli manzillar kiritishingiz mumkin bo'ladi. "Simbol" jadvali ob'ekt ustiga ikki marta bosganda ishga tushirilishi mumkin. Ramzlar muharriri va ommaviy muharriri asboblar panelida mavjud bo'lgan LAD belgisi hamda monitordagi / FBD / yordamida o'zgartiriladi. Ramzlar muharriri kiritgan simvulli manzillarda global ramzlar mavjud. Agar global belgisi bilan murojaat qilinsa, unda oldin bir funt belgisi (masalan. # TEMP_1) bo'lishi kerak.

Address	Symbol	Data Type	Comment
I 0.0	START_PB_00	BOOL	
I 0.1	START_PB_01	BOOL	
I 0.2	START_PB_02	BOOL	
I 0.3	START_PB_03	BOOL	
I 0.4	START_PB_04	BOOL	
I 0.5	START_PB_05	BOOL	
I 0.6	START_PB_06	BOOL	
I 0.7	I0.7	BOOL	
I 1.0	STOP_PB_00	BOOL	
I 1.1	STOP_PB_01	BOOL	
I 1.2	I1.2	BOOL	
I 1.3	STOP_PB_03	BOOL	
I 1.4	STOP_PB_04	BOOL	
I 1.5	I1.5	BOOL	
I 1.6	STOP_PB_06	BOOL	

Rasm 3-11. Qurilma konfiguratsiyasining simvulli adreslarini raqamli kirish/chiqishda ekspress chop etilishi.

Address	Symbol	Data Type	Comment
PIW 352	D1_SPEED_5P	WORD	Drive #1 Speed Setpoint
PIW 354	D2_SPEED_5P	WORD	Drive #2 Speed Setpoint
PIW 356	D1_PSI	WORD	Drive #1 PSI
PIW 358	D2_PSI	WORD	Drive #2 PSI
PQW 352	D1_SPEED	WORD	Drive #1 Speed Controller
PQW 354	D2_SPEED	WORD	Drive #2 Speed Controller
PQW 356	PQW356	WORD	
PQW 358	PQW358	WORD	

Rasm 3-12. Qurilma konfiguratsiyasining simvulli adreslarini analogi kirish/chiqishda ekspress chop etilishi.

S7-300 kirish/chiqish ni lokal kengayishini rostdash

Asosiy tushuncha

S7-300 qo'shimcha I / U imkonini berish uchun bir S7-300 markaziy Ustun mahalliy kirish/chiqish kengayishini ta'minlaydi modullar. Siz foydalanib, S7-300 markaziy engillashtirishni uch qo'shimcha kirish/chiqish relssiz qadar ulanish mumkin interfeysi modullar (Chat) deb ataladi qismlariga. mahalliy kirish/chiqish kengaytirish o'z ichiga oladi qo'shib S7-300 markaziy engillashtirishni bir jo'natuvchi interfeysi moduli joylashtirish va uning mos har bir kengaytirish engillashtirishni qabul qiluvchi interfeysi. Asosiy elementlari IM 360 S7-300 markaziy panjaraga joylashtirilgan bir jo'natuvchi interfeysi moduli hisoblanadi. IM 360 tegishli qabul qiluvchi modul har bir bayrok IM 361, deb qo'shimcha kengaytirish engillashtirishni. S7-300 interfeysi modul har doim uyasi-3 o'rnatilgan.

Qo'llash bo'yicha maslahatlar

Uchtagacha qo'shimcha kirish/chiqish javonlar S7-300 tomonidan qo'llab-quvvatlanadi va ularni ulash mumkin yo gorizontal yoki vertikal. 30 metr A maksimal masofa markaziy ruxsat etiladi. O'tgan kengaytirish panjaraga uchun engillashtirishni. Har bir ustun o'rtasidagi maksimal masofa 10 metr bo'ladi. Bu kengaytirish (har bir engillashtirishni uyasi-4 uyasi-11) o'ttiz ikki modul uyasi ta'minlaydi bo'lsa-da, kirish/chiqishsoni Haqiqiy maksimal CPU qaram bo'lib qoladi.



Rasm 3-14. IM360/IM361 ni ishlatgan holda S7-300 lokal kirish/chiqish ning 4 ta ustungacha kengaytmasi.

S7-300 Bir pog'onali S7-300 ning kirish/chiqish kengaytmasini rostdash

Bu vazifa bir S7-300 konfiguratsiyasining markaziy panjarasida bir Ustun tuzilmasiga kengaytmasini o'z ichiga oladi. Markaziy Ustunga jalb qilingan kengaytirish bir konfiguratsiyani engillashtirib beradi.

Bu konfiguratsiya orqasidagi kengaytirish moduli (IM) o'zgartirishi mumkin bo'lsa, unda markaziy modul maksimum 16tagacha kirish/chiqish modullar ishini ta'minlaydi. Markaziy va kengaytirish ustun o'rtasidagi aloqa kabeli metr bilan belgilangan.

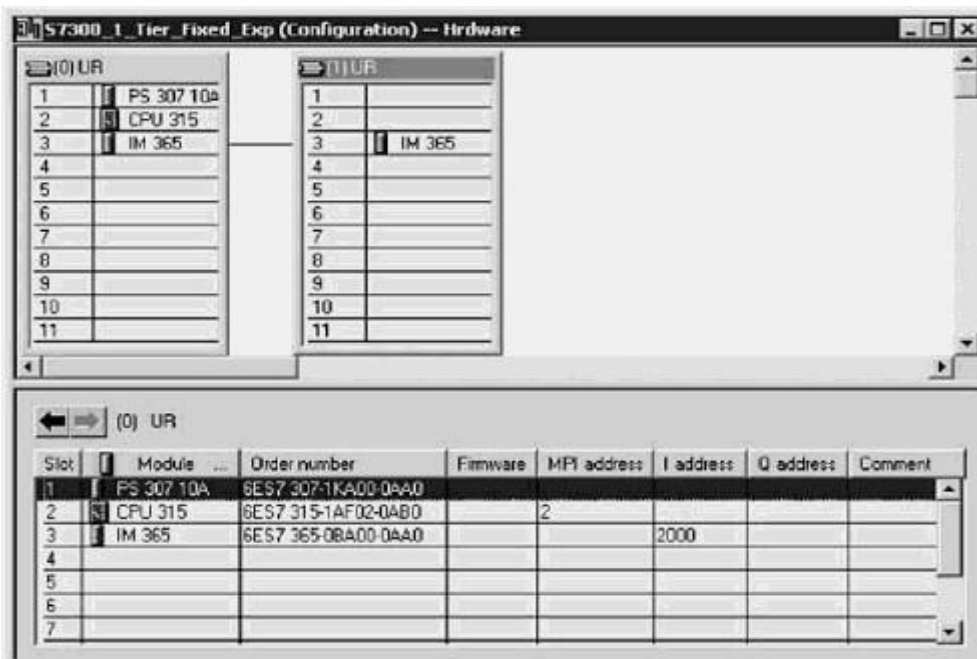
Asosiy elementlari

IM 365 markaziy Ustunida joylashtirilgan kengaytirish bitta jo'natuvchi/qabul qiluvchi interfeysi moduli ishini engillashtiradi.

S7-300 konfiguratsiyaning slot-3 da o'rnatilgan qo'zg'almas bosqichli interfeys moduli har doim qo'llanadi. Ushbu kengaytirishni engillashtirish uchun hech qanday qo'shimcha elektr ta'minoti talab qilinmaydi. Markaziy Ustun konfiguratsiyasida ulanishlar uchun shina orqali kabel taqdim etiladi.

Qo'llash bo'yicha maslahatlar

Ikki pog'onali kengaytirish konfiguratsiya uchun odatda kichik bo'lgan o'rnatish kirish/chiqish moduli ishlatiladi. Faqat raqamli va analog signal modullar bu kengaytirish taglikka joylashtirilgan bo'lishi mumkin. Keyinchalik kengaytirish olib tashlash talab qiladi IM-365 juft va IM-360 / IM-361 birlashtirish foydalanish.



Rasm 3-15. IM365 juftlik yordamida S7-300 ikki pog'onali tog'rilangan chiqish/kirish kengaytmasi.

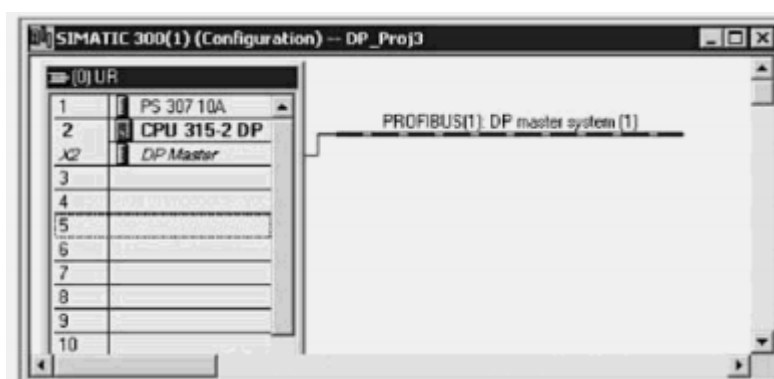
S7-300 ni DP Master Basic tushunchasi kabi konfiguratsiyalash.

S7-300 tarqalgan qo'llab-quvvatlaydi kirish/chiqish, faoliyat Profibus D.P.Makovitskiy ildizini yordamida ko'p masofadan kirish/chiqishkabi. DP konfiguratsiya bir yoki bir necha jalb mumkin *DP Master punktlari*, qaysi har biri yoki undan ko'proq tayinlangan I/U boshqaradi *DP Tobe stantsiyalari*. Qarab arizangizni talablari, DP ustasi, siz tanlashingiz mumkin *yo bir S7-300 DP master qobiliyati yoki DP qobiliyati bilan Profibus kommunikatsiya protsessori (cp) bilan.*

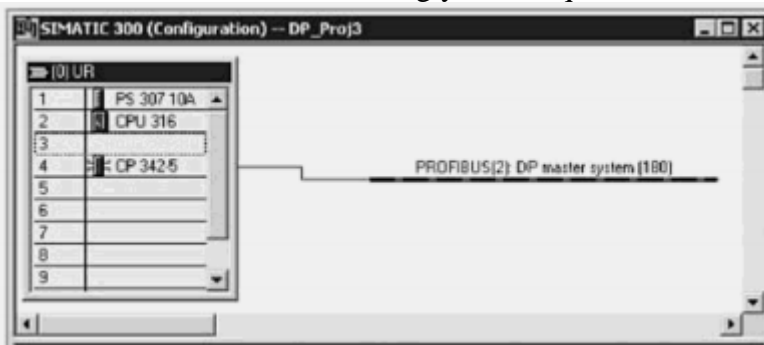
DP master integratsiya Profibus-DP interfeys bilan, S7-300 CPU yordamida tuzilgan mumkin (Masalan, CPU 315-2 DP yoki CPU 316-2 DP); yoki DP bilan Profibus kommunikatsiya protsessor foydalanish master qobiliyati (masalan. CP342-5 yoki CP342-5 FO. OTAL uchun), bir protsessor bilan birgalikda ushbu xususiyatni qo'llab-quvvatlaydi. Har qanday holatda ham, DP master bir xil vazifani ijro etadi. DP ustasi konfiguratsiya, DP ustasi Ihe PROFIBUS interfeysi uchun ottoched kerak Protibus Quyi tarmoq kerakli va noyob Profibus Manzil tayinlanadi (masalan, 3-125). Agar emas ilgari o'rnatilgan, keyin kichik tarmoq operatsion parametrlarni (masalan. uzatish rote, profili) ham bo'lishi kerak belgilangan. Konfiguratsiya vazifani, qarang *qo'shish va Profibus Subnet ko'rinish, 7-dars.*

Qo'llash bo'yicha maslahatlar

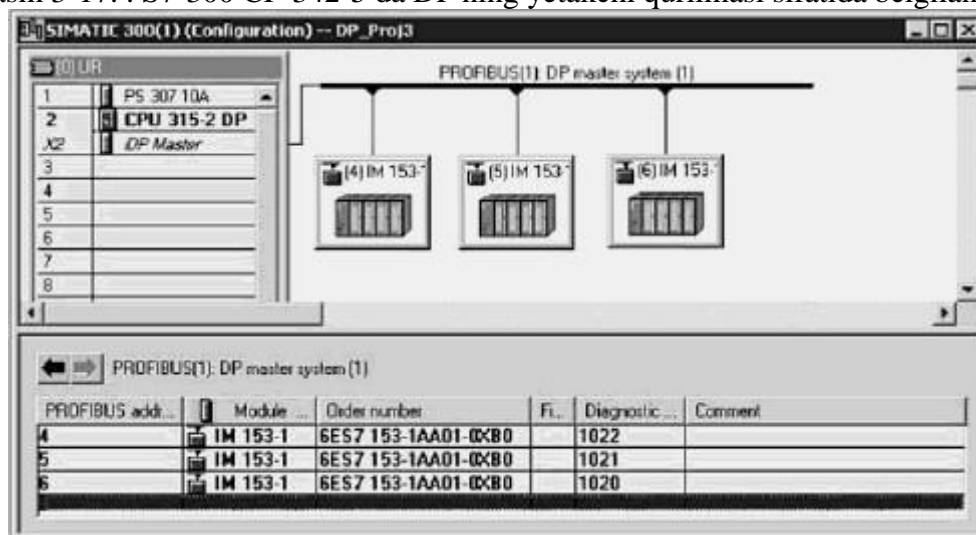
Odatda, bir DP kichik tarmoq bitta DP usta jalb qiladi. Bu bir Mono-master deb ataladi konfiguratsiya. Bundan tashqari, oddiy tomonidan bir loyiha doirasida bir necha mono-master tizimlari bo'lishi mumkin bir necha PROFIBUS D.P.Makovitskiy pastki yaratish va har bir uchun DP usta ilova. A Multi-Master Bundan tashqari, odatda, balki-da, bir kichik tarmoq ustida ikki yoki undan ortiq ustalari jalb konfiguratsiya, mumkin. Siz bir xil DP kichik tarmoqqa DP magistrlar qo'shib bu bo'lardi.



Rasm 3-16. S7-300 CPU 315-2 DP da DP ning yetakchi qurilmasi sifatida belgilangan.



Rasm 3-17. . S7-300 CP-342-5 da DP ning yetakchi qurilmasi sifatida belgilangan.



Rasm 3-18. Master S7-300 CPU 315-2 DP tomchi ET200 M modulli kirish/chiqish bilan biriktirilgan.

DP modulni rostdlash va ulash.

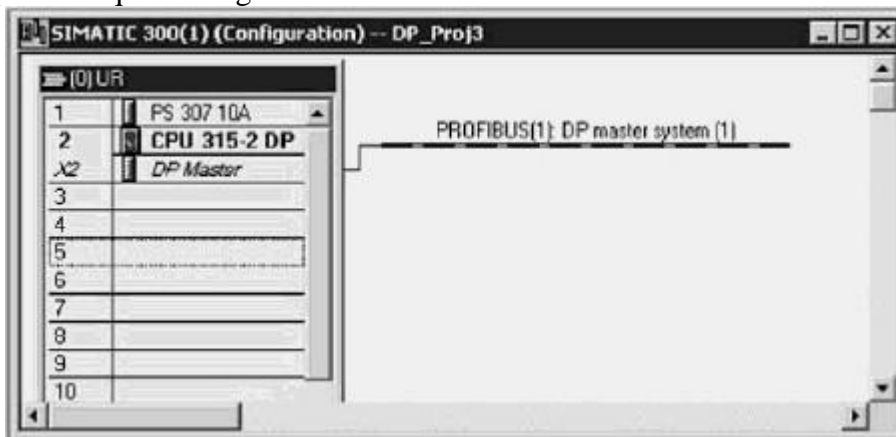
Asosiy tushuncha

S7-300 tarqalgan qo'llab-quvvatlaydi kirish/chiqish, faoliyat Profibus DP master ildizi yordamida uzoq masofadan kirish/chiqish tomchi. DP konfiguratsiya bir yoki bir necha DP Master punktlari o'z ichiga oladi. qaysi har biri yoki undan ko'proq tayinlangan DP stansiyalarini I / U boshqaradi. A modulli D.P. Makovitskiy stansiyani radius, individual kirish/chiqish modul kirish/chiqish bazasi o'rnatilgan bo'lgan biri hisoblanadi. Misollar modulli DP quyi tizimlar ET-200m o'z ichiga oladi. ET-200L SC. ET-200S. va ET-200iS. Ilova Profibus Ichki tarmoq va DP master allaqachon mavjud bo'lsa tuzilgan modulli DP soddalashtirilgan tuzilgan.

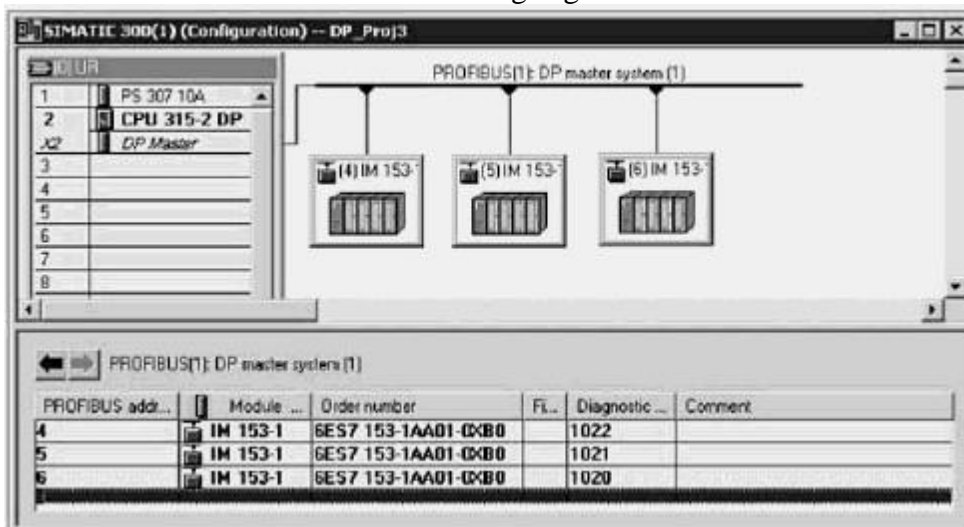
DP biriktirilgan bo'ladi qaysi DP master, bir S7-300 yoki S7- tomonidan taqdim etiladi. 400 CPU bir DP interfeysi (masalan, CPU 315-2 DP CPU 416-2 DP]; yoki tomonidan tashkil kommunikatsiya protsessor DP master qobiliyati bilan (cp) (masalan. CP342-5 yoki CP443-5 Ext.) vamos keluvchi CPU. Har birmodulli DP foydalanib DP master tizimiga ilova qilinadib bir tartibga solish bilan birga, S7-300 o'rnatish temir ustiga o'rnatilgan black moduli (IM) kirish/chiqish modullarni. Har bir IM (masalan. 3-125) noyob Profibus manzili beriladi. Bir necha modulli kirish/chiqish slublar mavjud. IM Sizning tanlov sonini aniqlaydi va foydalanish mumkin modullar turi. Berilgan IM tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan modul qurilma mavjud bo'lgan katalogi, o'ziga xos interfeysi moduli (IM) papka ostida. ET-200M. bir necha variantlari asosida IM-153. Misol uchun, S7-300 Module foydalanadi. Smart Connect ET-200S oila modullar IM-151 foydalanish ulanadi. Modulli DP yetaklanuvchilarning har bir oila bir topilgan qurilma katalogi papkani mos.

Qo'llash bo'yicha Maslahatlar

Agar DP Master tizimi, har birqo'shishingiz sifatida. STEP 7 avtomatik ravishda keyingi solid mavjud manzili. Siz aks holda zarur bo'lsa STEP 7, manzil tayinlash uchun ruxsat berish kerak. Kamida bitta modulli DP to'ldiruvchi ustasi oldin DP master tayinlangan bo'lishi kerak bo'ladi saqlash va xatolar holda kompilyatsiya. Siz kamida bir har bir modullik urish kerak bir necha DP master tizimlari (ya'ni, DP pastki tarmog'i) loyihasi bo'lsa moduli, ta'minlash sizga buto'g'ri kichik tarmoqqa har birqo'shishingiz.



Rasm 3-19. S7-300 DP master modulli DP ga bog'langan. Obekt master sistema DP qora-oq liniya ko'rinishiga ega.



Rasm 3-20. Master S7-300 CPU 315-2 DP ET200M DP modul bilan.

AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1 - AMALIY MASHG'ULOT. MANTIQUIY ELEMENTLAR USTIDA AMALLAR BAJARISHNI O'RGANISH

Ishdan maqsad: Mantiqiy elementlar ustida amallar bajarish.

Qisqacha nazariy ma'lumot

Zamonaviy hisoblash texnikasida axborotni raqamli qayta ishlash usuli muhim rol o'ynaydi. Raqamli yarim o'tkazgichli IMSlar hisoblash texnikasi qurilmalari va tizimining negiz elementi hisoblanadi. Hisoblash mashinalari tomoniday qayta ishlanayotgan berilganlar, natija va boshqa axborotlar faqat ikki qiymat oladigan (ikkilik sanoq tizimi) elektr signallari ko'rinishida ifodalanadi.

Raqamli qurilmalar ishlash algoritmini ifodalash uchun bul' algebrasi yoki mantiq algebrasi qo'llaniladi. Mantiq algebrasi doirasida raqamli sxema kirish, chiqish va ichki qismlariga mos ravishda bul' o'zgaruvchilari o'rnatiladi va ular faqat ikki qiymat qabul qilishi mumkin:

$$X=0 \text{ agar } X \neq 1; \quad X=1 \text{ agar } X \neq 0.$$

Bul' algebrasi asosiy amallari bo'lib mantiqiy qo'shuv, ko'paytiruv va inkor amallari hisoblanadi.

Mantiqiy qo'shuv. Bu amal YoKI amali yoki diz'yunksiya deb ataladi. Ikki o'zgaruvchini mantiqiy qo'shish postulatlar 9.1 – jadvalda keltirilgan.

Bunday jadvallar *haqiqiylik jadvallari* deb ataladi. Shuni ta'kidlash kerakki, bu amal ixtiyoriy o'zgaruvchilar soniga mo'ljallangan. Amal bajarilayotgan o'zgaruvchilar soni, uning belgisidan oldin turgan raqam bilan ko'rsatiladi. Demak, 1 – jadvalda 2YoKI amali bajarilgan.

1 - jadval

X1	X2	Y=X1+X2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Mantiqiy ko'paytiruv. Bu amal HAM amali yoki kon'yunksiya deb ataladi. Mantiqiy ko'paytiruv postulatlar 2 – jadvalda keltirilgan.

2 - jadval

X1	X2	Y=X1·X2
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Mantiqiy inkor. Inkor amali inversiya yoki to'ldirish deb ataladi. Inkor postulatlar 3 – jadvalda keltirilgan.

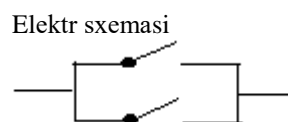
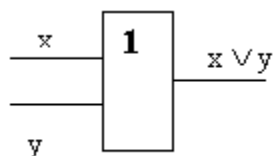
3– jadval

X	Y
0	1
1	0

Mantiqiy element yoki mantiqiy operatsiyalarni birinchi bo'lib fanga ingliz matematigi Djordj Bul' kiritdi. Bu mantiqiy amallar qo'shish ko'paytirish av inkor amallaridan iborat. Mantiqiy amallarning avtomatlashtirishdagi ahamiyati juda katta hisoblanadi. Har bir ishlab chiqarish korxonalarini avtomatlashtirish negizida asosan shu uch amal qo'llaniladi. Mantiqiy elementlar faqat ikkilik sanoq sistemasida ishlash imkoniga ega bo'lib unda "0 yolg'on" va "1 rost" hisoblanadi.

Yuqorida aytib o'tilgan amallar quyidagi ko'rinishga ega:

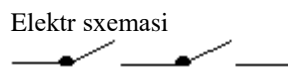
Qo'shish amali.



Qo'shish amalida kirish signalining ixtiyoriy biri "rost" yoki ikkita kirish ham "rost" bo'lganda chiqish signali ham "rost" bo'ladi.

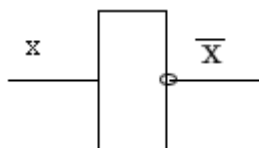
Ko'paytirish amali.

*



Ko'paytirish amalida kirish signalining ixtiyoriy biri "yolg'on" bo'lganda chiqish signali ham "yolg'on" bo'ladi, faqat ikkala kirish ham "rost" bo'lganda chiqish "rost" bo'ladi.

Inkor amali.



Bu amal kirish signalini teskarisiga aylantirib berik xususiyatiga ega, "rost" bo'lganda "yolg'on" yoki aksincha.

Teng kuchli formulalar va teng kuchli almashtirishlar

Mulohazalar algebrasining ixtiyoriy formulasi o'zining rostlik jadvali bilan xarakterlanadi.

1-misol. $A \rightarrow B \wedge \bar{C}$ formulaga ushbu rostlik jadvali mos keladi.

A	B	C	\bar{C}	$B \wedge \bar{C}$	$A \rightarrow B \wedge \bar{C}$
R	R	R	Yo	Yo	Yo
R	R	Yo	R	R	R
R	Yo	R	Yo	Yo	Yo
R	Yo	Yo	R	Yo	Yo
Yo	R	R	Yo	Yo	R
Yo	R	Yo	R	R	R
Yo	Yo	R	Yo	Yo	R
Yo	Yo	Yo	R	Yo	R

Topshiriqlar:

1-Topshiriq. Quyidagi mantiqiy formularning chinlik jadvalini tuzing:

№	Mantiqiy formula
1.	$x \wedge (z \leftrightarrow \bar{y} \vee z) \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x} \wedge y$
2.	$(y \wedge z \wedge \bar{y}) \vee x \leftrightarrow \bar{z} \vee x \rightarrow \bar{y}$
3.	$z \wedge (x \leftrightarrow \bar{y} \vee x) \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x} \vee y$
4.	$x \wedge z \leftrightarrow \bar{y} \vee (z \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x})$
5.	$y \wedge (z \wedge \bar{y}) \vee x \leftrightarrow \bar{x} \wedge \bar{z}$

6	$y \wedge x \leftrightarrow \bar{y} \vee x \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x} \wedge y$
7	$z \wedge y \rightarrow x \leftrightarrow \bar{y} \vee (x \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x})$
8	$y \wedge (z \leftrightarrow \bar{y} \vee x) \rightarrow \bar{z} \rightarrow \bar{x}$
9	$(x \wedge \bar{x} \wedge \bar{y}) \vee z \leftrightarrow \bar{z} \vee \bar{y} \rightarrow x$
10	$z \wedge (x \wedge \bar{y} \vee x) \rightarrow (z \leftrightarrow x) \vee y$
11	$\bar{x} \wedge z \leftrightarrow \bar{y} \vee (z \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x})$
12	$\bar{y} \wedge (z \wedge \bar{y}) \vee x \leftrightarrow \bar{x} \wedge \bar{z}$
13	$y \wedge \bar{x} \leftrightarrow \bar{y} \vee x \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x}$
14	$\bar{z} \wedge \bar{y} \rightarrow x \leftrightarrow \bar{y} \vee (x \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x})$
15	$z \leftrightarrow x \wedge (z \leftrightarrow \bar{y} \vee z) \rightarrow \bar{y} \vee \bar{x}$
16	$x \rightarrow (z \wedge \bar{z} \wedge \bar{y}) \vee x \leftrightarrow \bar{y} \wedge \bar{x}$
17	$\bar{y} \vee z \wedge (x \leftrightarrow \bar{y} \vee x) \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x}$
18	$\bar{z} \vee x \wedge z \leftrightarrow \bar{y} \vee (z \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x})$

2-Topshiriq. Quyidagi mantiqiy formularning chinlik jadvali va mantiqiy sxemasini tuzing:

№	Mantiqiy formula
1.	$x \wedge (z \wedge \bar{y} \vee z) \vee \bar{y} \vee \bar{x} \wedge y$
2.	$(y \wedge \bar{z} \wedge \bar{y}) \vee x \wedge \bar{z} \vee x \wedge \bar{y}$
3.	$z \wedge (x \wedge \bar{y} \vee x) \wedge \bar{z} \wedge \bar{x} \vee y$
4.	$x \wedge z \wedge \bar{y} \vee (z \vee \bar{y} \wedge \bar{x})$
5.	$y \wedge (z \wedge \bar{y}) \vee x \wedge \bar{x} \wedge \bar{z}$
6.	$y \wedge x \vee \bar{y} \vee x \wedge \bar{z} \wedge \bar{x} \wedge y$
7.	$z \wedge y \vee x \wedge \bar{y} \vee (x \vee \bar{z} \wedge \bar{x})$
8.	$y \wedge (z \vee \bar{y} \vee x) \wedge \bar{z} \wedge \bar{x}$
9.	$(x \wedge \bar{x} \wedge \bar{y}) \vee z \wedge \bar{z} \vee \bar{y} \vee x$
10.	$z \wedge (x \wedge \bar{y} \vee x) \wedge (z \vee x) \vee y$
11.	$\bar{x} \wedge z \vee \bar{y} \vee (z \vee \bar{y} \wedge \bar{x})$
12.	$\bar{y} \wedge (z \wedge \bar{y}) \vee x \vee \bar{x} \wedge \bar{z}$
13.	$y \wedge \bar{x} \wedge z \vee \bar{x} \vee \bar{z} \wedge \bar{x}$
14.	$\bar{z} \wedge \bar{y} \wedge x \vee \bar{y} \vee (x \vee \bar{z} \wedge \bar{x})$
15.	$z \vee x \wedge (\bar{z} \wedge \bar{y} \vee z) \wedge \bar{y} \vee \bar{x}$
16.	$x \wedge (z \wedge \bar{z} \wedge \bar{y}) \vee x \vee \bar{y} \wedge \bar{x}$
17.	$\bar{y} \vee z \wedge (x \wedge \bar{y} \vee x) \vee \bar{z} \wedge \bar{x}$
18.	$\bar{z} \vee x \wedge z \vee \bar{y} \vee (z \vee \bar{y} \wedge \bar{x})$

Nazorat savollari.

1. Mantiqiy elementlarni sanab bering?
2. Mantiqiy elementlarning ishlash prinsipi?
3. Mantiqiy elementlarni qo'llanilish sohasi?

2 - AMALIY MASHG'ULOT.
MATLAB DASTURIDAGI ISHCHI OYNALARDA AMALLAR BAJARISHNI, SIMULINK QISM
DASTURIDAGI MAXSUS BLOKLAR BILAN ISHLASHNI VA ANIMATSION JARAYONLARDAGI
KONSTRUKTIV PARAMETRLARNING TA'SIRINI O'RGANISH
(4 soat)

Ishdan maqsad: MATLAB tizimida ishlash asoslarini o'rganish, interfeysi bilan tanishish, standart funksiyalar bilan ishlash, oddiy hisoblashlar ustida amallar bajarib tajriba ko'nikmalarni mustahkamlash. MATLAB amaliy dasturi tarkibiga kiruvchi Simulink dasturi bilan tanishish. Tadqiq etilayotgan ARS struktura sxemasini dasturda tasvirlash va zvenolar bog'lanishining strukturaviy o'zgartirishlar ko'nikmasini mustahkamlash.

MATLAB muhiti grafikasi elementlari bilan ishlash, 2 va 3 o'lchovli funksiyalar grafiklarini chizish ustida amallar bajarib tajriba ko'nikmalarni mustahkamlash.

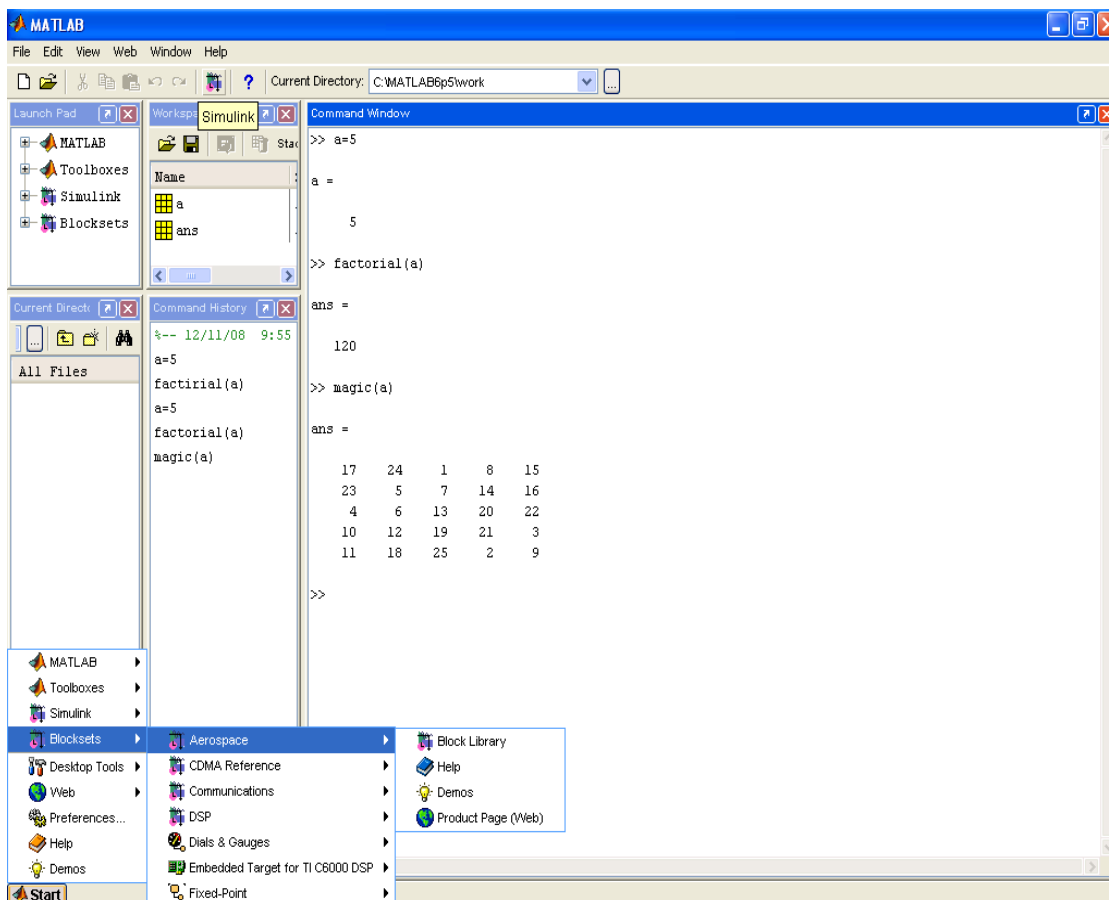
Jihozlar: Pentium tipidagi shaxsiy EHM, MATLAB dasturi.

Qisqacha nazariy ma'lumot.

MATLAB sistemasi - kompyuterda turli yo'nalishdagi: mexanika, matematika, fizika, muxandislik va boshqaruv masalalarini yechish, turli xil mexanik, energetik va dinamik sistemalarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish masalalarining aniq, tez, samarali hal etish uchun mo'ljallangan sistema va turli xil sohali foydalanuvchilarga muljallangan dasturlash tilidir.

MATLAB tizimi interfeysi. MATLAB tizimining asosiy oynasi quyidagicha ko'rinishda bo'lib, quyidagi bo'limlardan iborat:

1.	Sarlavha satri;	5.	Komandalar ishchi varag'i;
2.	Asosiy menyular satri;	6.	Oxirgi yozilgan komandalar ro'yxati;
3.	Uskunalar paneli;	7.	Holat satri.
4.	Ishchi soha;		



1-rasm. MATLAB tizimining asosiy oynasi

2. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.

MATLAB dasturlash tilida boshqa dasturlash tillari kabi lotin alifbosining A dan Z gacha barcha katta va kichik harflari, 0 dan 9 gacha arab raqamlaridan foydalaniladi. Katta va kichik harflar, xuddi C++ dasturlash tilidagidek, ham o'zgaruvchi sifatida, ham ozgarmas sifatida bir-biridan farq qiladi. Lotin alifbosi harflaridan tashqari, klaviaturadagi barcha maxsus belgilardan foydalaniladi.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi. O'zgaruvchi nomi nechta va qanaqa belgi yoki belgilardan iborat bo'lishidan qat'iy nazar, lotin harflaridan boshlanib, 63 ta belgidan oshmasligi shart. Katta va kichik harflar bir-biridan farq qiladi. Agar buyruq o'zgaruvchi nomi yozilmay bajarilsa, buyruq natijasi maxsus ans(inglizcha answer-javob) o'zgaruvchisi orqali beriladi. Ishchi sohadagi o'zgaruvchilar haqidagi ma'lumotlarni who yoki whos buyruqlari orqali ko'rish mumkin.

1) o'zgarmaslar

T. R	O'zgarmaslar	O'zgarmaslarning aytilishi
1.	Pi	π soni
2.	i yoki j	mavhum son
3.	Inf	cheksizlik
4.	NaN	$\frac{0}{0}$ ko'rinishdagi aniqmaslik
5.	True	mantiqiy rost
6.	False	mantiqiy yolg'on

2) arifmetik amallar:

T. R	Arifmetik amal belgilari	Arifmetik amal belgilari aytilishi
1.	+	Qo'shish(skalyar yoki matritsaviy)
2.	-	Ayirish(skalyar yoki matritsaviy)
3.	*	Ko'paytirish(skalyar yoki matritsaviy)
4.	/	Bo'lish(skalyar)
5.	^	Darajaga ko'tarish(skalyar yoki matritsaviy)
6.	.*	Massiv mos elementlari buyicha ko'paytirish
7.	./	O'lchovlari bir xil massiv mos elementlari buyicha bo'lish
8.	.^	Massiv mos elementlari buyicha darajaga ko'tarish
9.	\	Martitsaviy chapdan unnga bo'lish
10.	.\	Massiv mos elementlari buyicha chapdan unnga bo'lish
11.	'	Qo'shma matritsani hisoblash
12.	.'	Transponerlash

MATLAB da matematik ifodalar ma'lum bir bajarilish tartibiga asosan bajarililadi. Avval mantiqiy amallar, so'ngra arifmetik amallar: avval daraja, keyin ko'paytirish va bo'lish, undan keyin esa qo'shish va ayirish bajariladi. Agar ifodada qavslar bo'lsa, avval qavs ichidagi ifoda yuqoridagi tartibda bajariladi.

3) munosabat amallari:

T. R	Operator(sintaksis)	Amal belgilari aytilishi
1.	= = ; (x = y)	Teng
2.	~ = ; (x ~ = y)	Teng emas
3.	< ; (x < y)	Kichik
4.	> ; (x > y)	Katta
5.	< = ; (x < = y)	Kichik yoki teng
6.	> = ; (x > = y)	Katta yoki teng

4) mantiqiy amallar:

T. R	Operator(sintaksis)	Amal belgilari aytilishi
1.	& ; and (and (a, b))	va
2.	; or (or (a, b))	yoki
3.	~ ; not (not (a, b))	inkor
4.	xor (xor (a, b))	
5.	any (any (a))	
6.	all (all (a))	

1 - TOPSHIRIQ

1. Buyruqlar satriga o'ting.

$\sqrt{4 + \sqrt{9}}$ ning qiymatini hisoblash uchun buyruqlar satriga

>> sqrt(4+sqrt(9)) ni kiriting. Enter tugmachasini bosib natijani chiqarish mumkin:

ans =

2.6458

2. $\frac{\sqrt{25-4}}{\sqrt{3}}$ ni hisoblang.

>> (sqrt(25)-4)/sqrt(3)

3. $\sin(\pi/3) - \cos(\pi/3) \arctg(1)$ ni hisoblang.

>> sin(pi/3)-cos(pi/3)*atan(1) ni kiritib, natijani chiqaring.

Masalan:

$$c = \sqrt{\frac{\sin(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}{\cos(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}} + \sqrt[3]{\frac{\sin(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}{\cos(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}}$$

ifodani $x = 0.2$ va $y = -3.9$ dag qiymatini

hisoblaymiz:

>> x=0.2;

>> y=-3.9;

>> c=sqrt((sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y))/(cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y)))+...

((sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y))/(cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y)))^(1/3)

c =

2.0451

Dasturlashda shunday vaziyatlar bo'ladiki, bunda ifodani hisoblashda oraliq o'zgaruvchilarni kiritib(yoki ifodani qismlarga bo'lib) qadamma-qadam hisoblash mumkin. Yuqoridag misolni qaraymiz:

>> x=0.2;

>> y=-3.9;

>> a=sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y);

>> b=cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y);

>> c=sqrt(a/b)+(a/b)^(1/3)

c =

2.0451

Izoh: MATLAB tizimi ma'lumotnomasida barcha Toolboxlar, ularning buyruqlari va ularni ishlatishga doir ayrim ko'rsatma hamda namunaviy misollar berilgan bo'lib, foydalanuvchini o'ziga kerakli bilimlarni mustaqil egallashida muhim ahamiyatga ega.

Quyidagi jadvalda asosiy standart funksiyalar va ularning MATLABdagi yozilish qoidalari keltirilgan.

MATLABning standart funksiyalari			
Matematik yozuvda	MATLABdagi yozuvda	Matematik yozuvda	MATLABdagi yozuvda
e^x	exp(x)	arcsinx	asin(x)
$\ln x$	log(x)	arccosx	acos(x)
$\lg x$	log10(x)	arctgx	atan(x)
$\log_2 x$	log2(x)	arcctgx	acot(x)
\sqrt{x}	sqrt(x)	shx	sinh(x)
$ x $	abs(x)	chx	cosh(x)
$\sin x$	sin(x)	thx	tanh(x)
$\cos x$	cos(x)	cthx	coth(x)
$\operatorname{tg} x$	tan(x)	arcch	acosh(x)
$\operatorname{ctg} x$	cot(x)	arccth	acoth(x)
$\operatorname{sec} x$	sec(x)	arcsech	acsch(x)
$\operatorname{cosec} x$	csc(x)	arcsech	asech(x)

Izoh: MATLABda bundan tashqari turli-tuman maxsus funksiyalarni qiymatlarini hisoblash uchun mo'ljallangan buyruqlar ham mavjud. Bu buyruqlarni hisoblashda MAPLE tizimining maxsus funksiyalaridan(MAPLE tizim yadrosida mavjud) foydalaniladi. Bu buyruqlarni >> help elfun va >> help mfunlist kabi buyruqlarini berish orqali batafsil ko'rish mumkin.

2 – TOPSHIRIQ

1. >> help elfun va >> help mfunlist buyrug'ini bajarib, yuqoridagi standart va boshqa maxsus funksiyalarini ko'ring.

2. $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{5\pi}{2}$ ni qiymatini hisoblash uchun buyruqlar satriga

>> sin(pi/2)+cos(5*pi/2) ni kiritib, Enter ni bosamiz. Natijada 1 ga ega bo'lamiz.

3. Endi $\sin^4 \frac{\pi}{4} + \cos^4 \frac{3\pi}{4}$ ni hisoblaylik.

> combine((sin(pi/4))^4+(cos(3*pi/4))^4)

ans =

0.5000

4. $\sin^4 \frac{\pi}{8} + \cos^4 \frac{3\pi}{8} + \sin^4 \frac{5\pi}{8} + \cos^4 \frac{7\pi}{8}$ ni hisoblash uchun esa buyruqlar satriga

>> combine((sin(pi/8))^4+(cos(3*pi/8))^4+(sin(5*pi/8))^4+(cos(7*pi/8))^4)

ni kiritib va Enter tugmasini bosib. Natija

ans =

1.5000

4. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

MATLABda matematik ifodalar ustida shakl almashtirish jarayonida quyidagi amallarni bajarish mumkin:

- O'xshash hadlarni ixchamlash;
- Ko'paytuvchilarga ajratish;
- Qavslarni ochish;
- Ratsional kasrlarni qisqartirish va shu kabilar

Bunday simvulli hisoblashlarni bajarishdan oldin ifodadagi o'zgaruvchilar *syms* yordamchi buyrug'i (*syms* inglizcha "symbols", ya'ni "simvollar" so'zining qisqa ifodasi) orqali e'lon qilinadi. Masalan:

>> syms x y z a b c d

Ifodalarda shakl almashtirishlar.

Ifodalarda qavslarni ochib, ularning hadlarini ixchamlash `expand(<ifoda>)` buyrug'i bilan amalga oshiriladi:

>> syms x y z a b c d e

>> P=(x+1)*(x-1)*(x^2-x+1)*(x^2+x+1)

P =

(x+1)*(x-1)*(x^2-x+1)*(x^2+x+1)

>> P1=expand(P)

P1 =

x^6-1

Ko'phadlarni ko'paytuvchilarga ajratish uchun esa `factor(<ifoda>)` buyrug'idan foydalanamiz. Masalan:

>> factor(P1)

ans =

(x+1)*(x-1)*(x^2-x+1)*(x^2+x+1)

>> factor(x^5-x^4-7*x^3+x^2+6*x)

ans =

x*(x-1)*(x-3)*(x+2)*(x+1)

Ifodalarni soddalashtirish `simplify(<ifoda>)` yoki `simple(<ifoda>)` buyrug'i bilan amalga oshiriladi.

Masalan:

>> P2=(cos(x)-sin(x))*(cos(x)+sin(x))

P2 =

(cos(x)-sin(x))*(cos(x)+sin(x))

>> simplify(P2)

ans =

2*cos(x)^2-1

Bundan tashqari, ifodalar ustida shakl almashtirishlarda kerak bo'ladigan `collect`, `numden`, `horner`, `subexpr`, `subs` kabi bir qator buyruqlari mavjud va uni mustaqil o'rganishni foydalanuvchiga qoldiramiz.

3- TOPSHIRIQ

1. $p = x^3 + 4x^2 + 2x - 4$ ko'phadni ko'paytuvchilarga ajratish uchun buyruqlar satriga

>> factor(x^3+4*x^2+2*x-4) ni kiritib va Enter tugmasini bosib.

2. $p = x^4 - 4x^3 + 2x^2 - 4x^2$ bo'lganda

>> factor(x^4-4*x^3+2*x^2-4*x^2)

$\frac{1 + \sin 2x + \cos 2x}{1 + \sin 2x - \cos 2x}$

3. ifodani soddalashtirish uchun esa buyruqlar satriga quyidagilarni tering.

- >> simplify(1+sin(2*x)+cos(2*x))/(1+sin(2*x)-cos(2*x))
 4. $(\sin^2 x + \cos^2 x) - 2(\sin^4 x + \cos^4 x)$ ni soddalashtiring:
 >> simplify(sin(x)^2 + cos(x)^2) - 2*(sin(x)^4 + cos(x)^4)
 5. Barcha nazorat topshiriqlarini bajaring va nazorat savollariga javob bering.

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1. Quyidagi ifodalarni $x = -1.75 \cdot 10^{-3}$ va $y = 3.1 \cdot \pi$ bo'lgandagi qiymatini hisoblang.

1	$F = \left(\frac{e^x \sin y + 2^x \cos y}{200x + y} \right)^{2.3} + \ln \sin y - \sqrt{\frac{e^x \sin y + 2^x \cos y}{200x + y}}$	6	$H = \frac{\sqrt{\cos 2y + \sin 4y + \sqrt{e^x + e^{-x}}}}{(e^{-x} + e^x)^3 (\sin 4y + \cos 2y - 2)^2}$
2	$Z = \arctg \frac{\sqrt[3]{x - \sin(y)}}{\sqrt{1 - x^2}} - \frac{ x \sqrt{1 - x^2}}{\sqrt[3]{x - \sin(y)}}$	7	$Q = \sqrt{e^x \sin y + e^{-x} \cos y} + \sqrt{1 + \frac{e^x \sin y + e^{-x} \cos y}{\operatorname{tg} y}}$
3	$T = \frac{(\sin y + \sin 2y + \sin 3y)^4}{1 + \frac{\sin y + \sin 2y + \sin 3y}{e^x}} + \sqrt{1 + \frac{\sin y + \sin 2y + \sin 3y}{e^x}}$	8	$A = 5 \sqrt{x(1+x)^2 (1+2x)^3} + 3 \sqrt{\frac{x(1+x)^2 (1+2x)^3}{\ln \operatorname{ctg} y }}$
4	$W = \left(1 + \frac{\ln y}{x + \operatorname{tg} y} \right)^{1 + \frac{x + \operatorname{tg} y}{\ln y}}$	9	$S = \arctg \sqrt{\frac{x - \sin y}{x + \sin y} + \frac{x + \sin y}{x - \sin y}} + e^{(x - \sin y)(x + \sin y)}$
5	$R = \operatorname{sh} \frac{(x + \ln y)^3}{\sqrt{ x - \ln y }} \cdot \operatorname{ch} \left[(x + \ln y) \sqrt{ x - \ln y } \right]$	10	$B = \frac{1 + \arcsin(\cos 2y)}{2^x + 3^{-x}} + \left(\frac{2^x + 3^{-x} - 1}{x + \arcsin(\cos 2y)} \right)^2$

1.3. Nazariy qism.

Uzatish funksiyasi deb, chiqish kattaligi $Y(s)$ ning Laplas tasviri kirish kattaligi $X(s)$ ning Laplas tasviriga boshlang'ich shartlar 0 ga teng bo'lgandagi nisbatiga aytiladi.

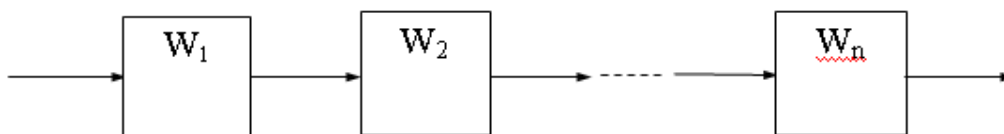
$$W(s) = \left. \frac{Y(s)}{X(s)} \right|_{t=0}$$

Uzatish funksiyasining umumiy ko'rinishi:
$$W(s) = \frac{b_0 s^{m-1} + b_1 s^{m-2} + \dots + b_m}{a_0 s^n + a_1 s^{n-1} + \dots + a_n}$$

MATLAB dasturida uzatish funksiyasi aynan shunday ko'rinishda kiritiladi. Zaruriy shart $n > m$ bo'lib, bu sistemaning fizik amalga oshirish sharti hisoblanadi.

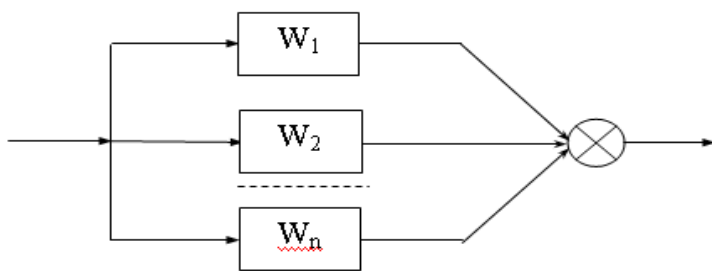
Strukturalarni o'zgartirish qoidalari:

1. Sistema zvenolarining ketma – ket bog'lanishi:



$$W_{um} = W_1 \cdot W_2 \cdot \dots \cdot W_n$$

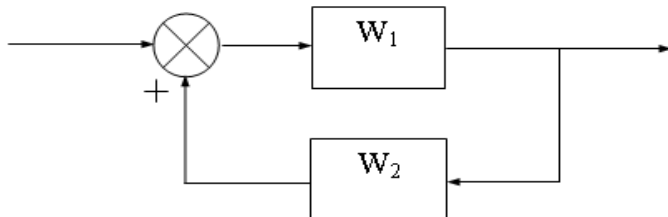
2. Sistema zvenolarining parallel bog'lanishi:



$$W_{um} = W_1 + W_2 + \dots + W_n$$

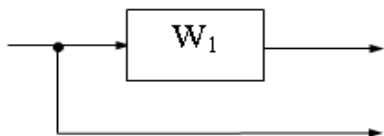
3. Sistema zvenolarining teskari bog'lanishi:

a) musbat va manfiy teskari bog'lanishli strukturalar

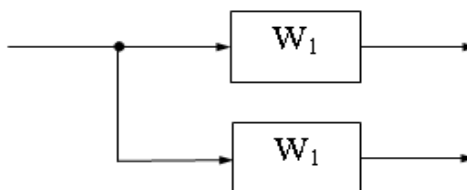
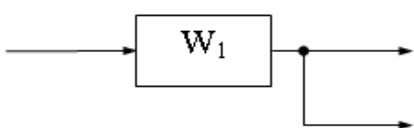
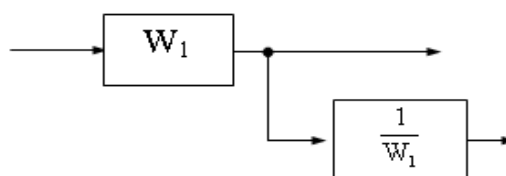


$$W_{um} = \frac{W_1}{1 \mp W_1 W_2}$$

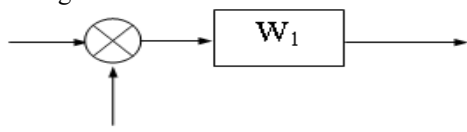
4. Tugunlarni elementlararo ko'chirish: berilgan struktur sxemasi



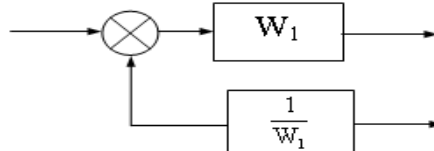
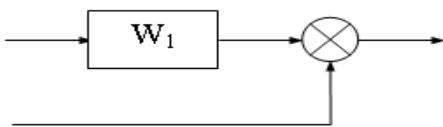
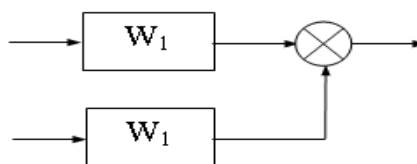
ekvivalent struktur sxema



5. Summatorni elementlararo ko'chirish: berilgan struktur sxema




ekvivalent struktur sxema



1.4. Ishni bajarish buyicha ko'rsatma.

Ishni bajarish uchun avval MATLAB dasturini ishga tushirish zarur.


MATLAB dasturining asosiy oynasi ekranda hosil bo'lgandan so'ng, Simulink qism dasturini ishga tushirish kerak. Buni quyidagi uchta usuldan biri yordamida amalga oshirish mumkin:

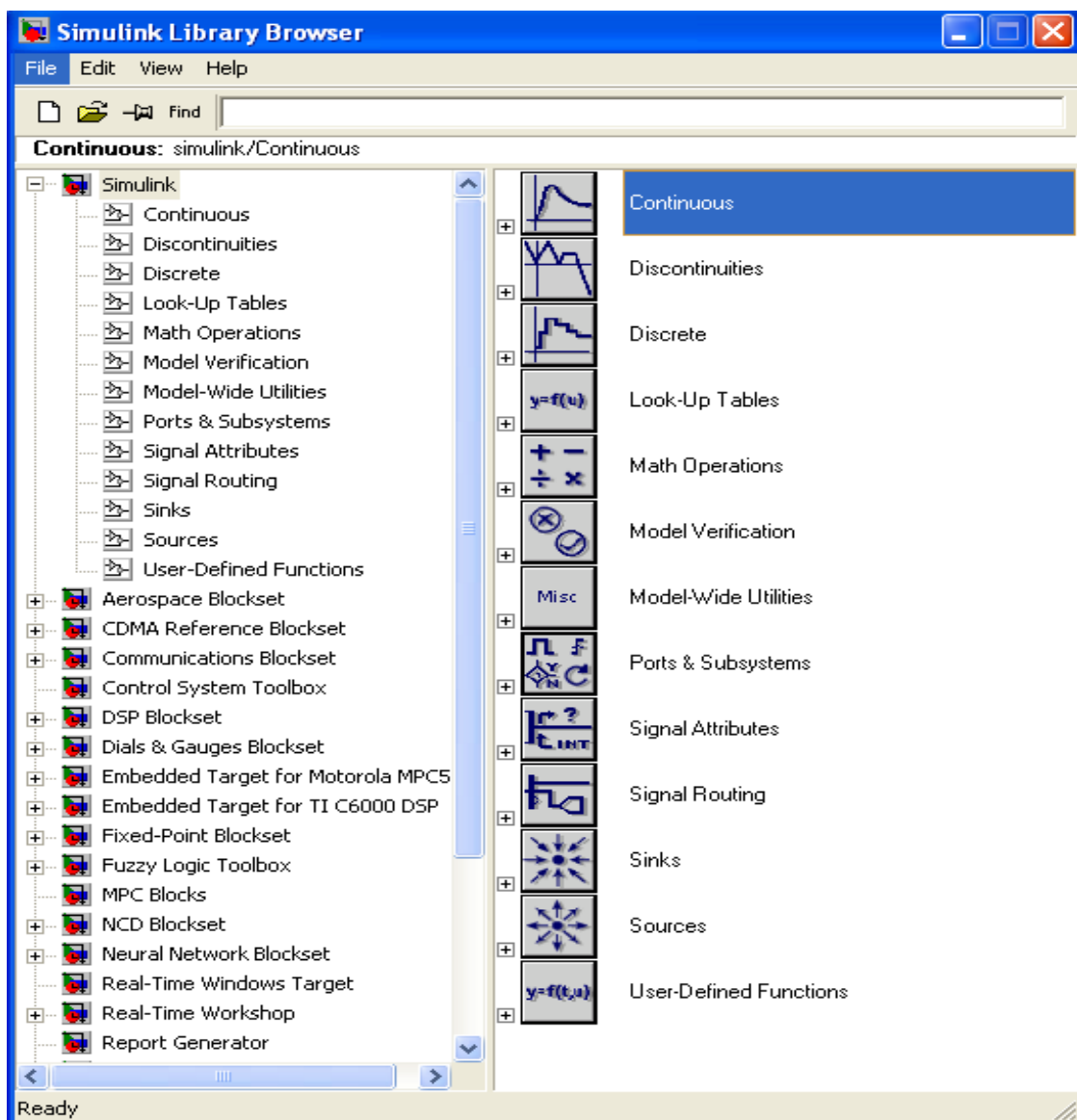
- MATLAB dasturi asosiy sahifasining uskunalar panelidagi Simulink tugmasi  ni bosish orqali;
- MATLAB asosiy sahifasining buyruqlar qatoriga simulink buyrug'ini yozish va Enter klavishasini bosish orqali;
- MATLAB dasturi asosiy oynasining pastki chap burchagida Start tavsianomasida Start/Simulink/Library Browser punktini tanlash orqali.

Yuqoridagi uchta usullardan istalgan birini amalga oshirish natijasida Simulink kutubxonasi bo'limlari ochiladi (1.1 - rasm).

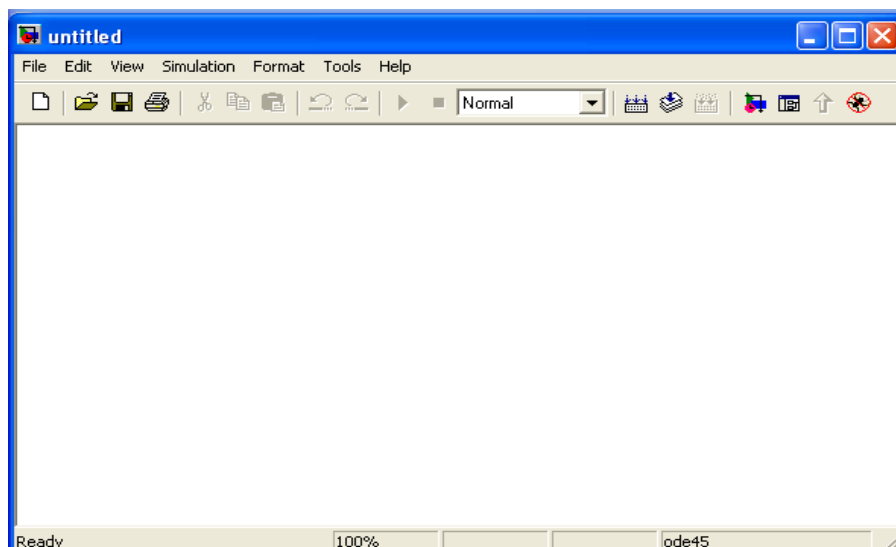
Model struktur sxemasidan tuzish.

Simulink muhitida model tuzish uchun quyidagilarni bajarish kerak:

1. File/New/Model buyrug'i yordamida yoki Simulink kutubxonasining uskunalar panelidagi  tugmani qo'llash yordamida yangi model faylini tuzish (bu yerda va keyinchalik, «/» belgisi yordamida ketma-ket bajarish uchun tanlash lozim bo'lgan dastur menyusi punktlari ko'rsatiladi). (1.3. -rasm)

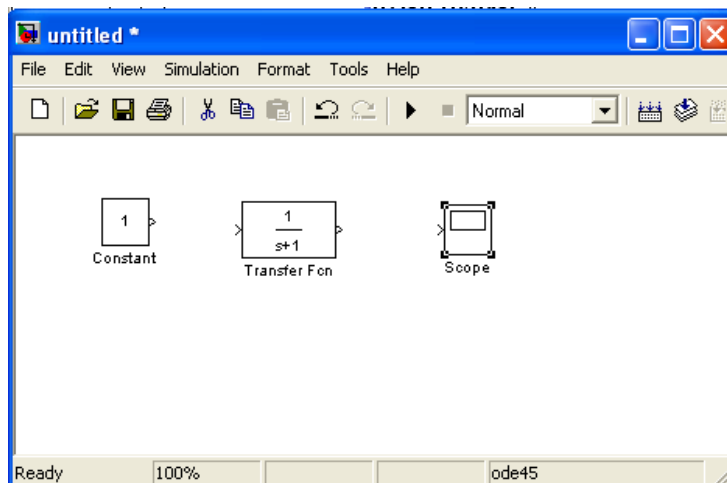


1.1.- rasm. Simulink kutubxonasi bo'limlari.



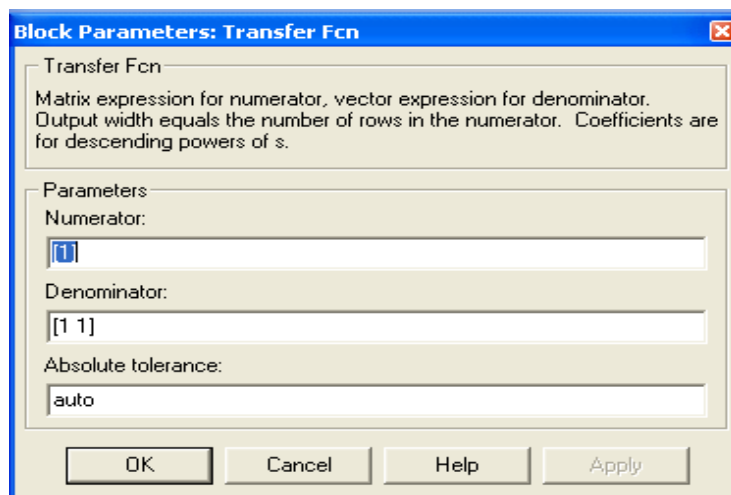
1.3.- rasm. Model tuzish oynasi.

2. Model oynasiga bloklarni qo'yish. Buning uchun mos keluvchi kutubxona bo'limini ochish kerak (Masalan, Sources – Istochniki). Keyin esa kursor bilan kerakli blok tanlanadi va sichqonchanning chap tugmachasini bosib quyib yubormagan holda, blokni tuzilgan sahifaga «ko'chirib o'tkaziladi». 1.4-rasmda bloklardan tashkil topgan model sahifasi keltirilgan.



1.4- rasm. Bloklar joylashtirilgan model oynasi.

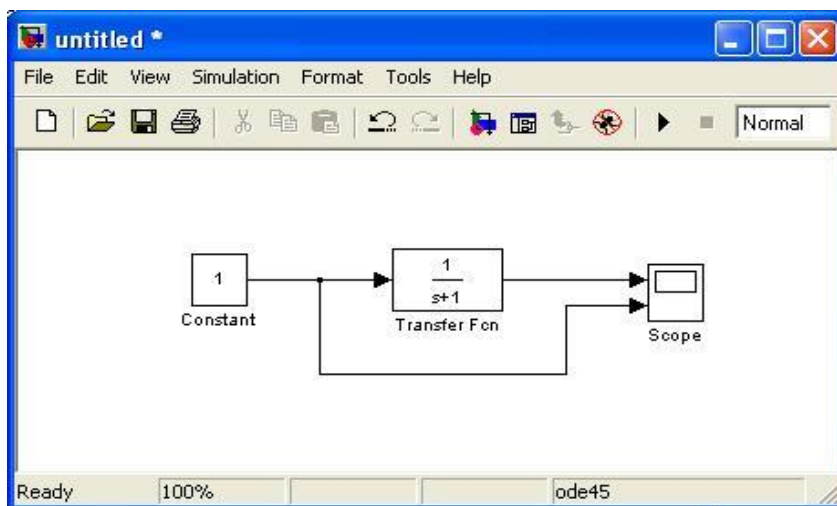
3. Blokni o'chirish. Blokni o'chirish uchun o'chirilishi lozim bo'lgan blok tanlanadi (kursor bilan uning rasmini ko'rsatish va sichqonchanning chap tugmachasini bosish orqali), so'ngra klaviaturadagi Delete klavishi bosiladi. Blok o'lchamlarini o'zgartirish uchun o'zgartirilishi lozim bo'lgan blokni tanlash kerak, sichqoncha bilan blok burchaklaridan biri belgilanadi va chap tugmachasini bosgan holda blok o'lchamlari o'zgartiriladi (bu holda kursor ikki tomonga qaragan strelka ko'rinishiga ega bo'ladi).
4. Blok parametrlarini o'zgartirish. Agar ehtiyoji bo'lsa, dastur tomonidan o'rnatilgan parametrlarni o'zgartirish mumkin. Buning uchun kursor yordamida tanlangan blokda sichqonchanning chap tugmachasini ikki marta bosish kerak. Natijada, ushbu blok parametrlarini tahrir qilish sahifasi ochiladi. Sonli parametrlarni kiritish jarayonida butun sonlar vergul bilan emas, balki nuqta bilan ajratiladi. O'zgartirishlar kiritilgandan so'ng sahifani OK tugmasini bosib yopiladi. 1.5-rasmda uzatish funksiyasini modellashtiruvchi blok parametrlarini tahrirlovchi sahifa ko'rinishi keltirilgan.



1.5.-rasm. Uzatish funksiyasi blokining parametrlarini tahrirlash.

Bu oynadagi Numerator qatoriga uzatish funksiyasini suratidagi ko'phadni koeffitsientlar darajalari kamayib borish tartibida kiritiladi. Denominator qatoriga uzatish funksiyasini maxrajidagi ko'phadni koeffitsientlar darajalari kamayib borish tartibida kiritiladi.

5. Kutubxonadan kerakli barcha bloklarni sxemada joylashtirgandan so'ng sxema elementlarini bog'lashni bajarish zarur.



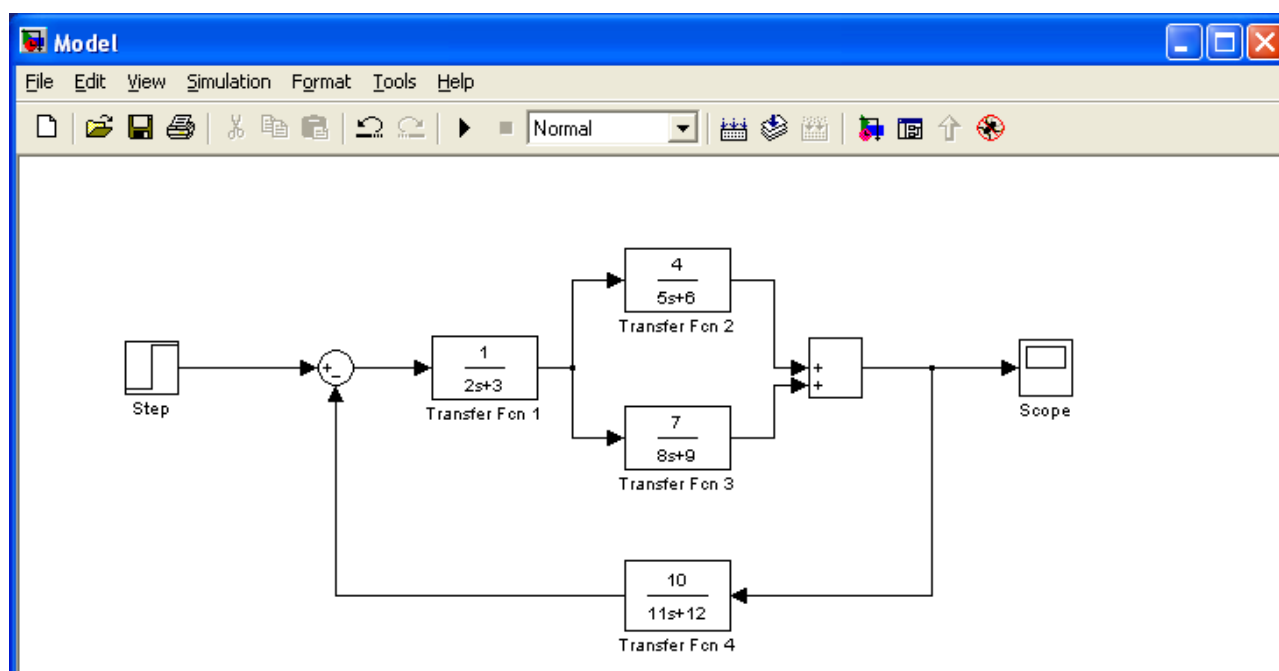
1.6.-rasm. Bloklar o'rtasida bog'lanish bajarilgan model.

Bloklarni bog'lash uchun kursor bilan blokning «chiqish»ini belgilash, so'ngra sichqonchani chap tugmachasini bosgan holda chiziqni (liniyani) keyingi blok kirishiga keltirish kerak. Shundan so'nggina klavishani qo'yib yuborish mumkin. Tarmoqlanish nuqtasini hosil qilish uchun kursorni ulanish chizig'ida kerak bo'lgan tugunga olib kelish va sichqonchani chap yoki o'ng tugmasini bosgan holda chiziqni tortish zarur. Chiziqni o'chirish uchun o'chirilishi lozim bo'lgan chiziqni tanlash talab etiladi (bloklar ustida bajarilgani kabi), so'ngra klaviaturadagi Delete klavishasini bosish lozim. 1.6-rasmda bloklar o'rtasida bog'lash amali bajarilgan model sxemasi keltilgan.

6. Hisoblash sxemasini tuzgandan so'ng uni oynadagi File/Save As... menyu punktini tanlab, hamda fayl nomi va papkani ko'rsatib, diskda fayl ko'rinishida saqlash lozim. Shuni inobatga olish kerakki, fayl nomi 32 simvoldan oshmasligi, lotin alfavidagi harfdan boshlanishi hamda kirill va maxsus simvollaridan tashkil topmagan bo'lishi kerak. Shu talablar fayl yo'li uchun ham ahamiyatli (fayl saqlanadigan papkalarga). Sxemani qayta tahrirlash jarayonlarida saqlash uchun File/Save menyu punktidan foydalanish yetarli. Simulink qism dasturini qayta ishga tushirganda sxemani yuklash kutubxona nazorat qiluvchi sahifadagi yoki MATLAB asosiy sahifasidagi File/Open menyu punkti yordamida amalga oshiriladi.

1.5. Ishni bajarish tartibi.

1. MATLAB dasturi ishga tushiriladi.
2. Simulink qism dasturi ishga tushiriladi.
3. Yangi model fayli tuziladi.
4. Bibliotekadan talaba o'zining variantiga mos bloklarni model oynasiga joylashtiradi.
5. Bloklar orasidagi bog'lanishlar o'rnatiladi.
6. Blok parametrlari o'zgartiriladi (Koeffitsiyentlar 1-jadvaldan olinadi).
7. Model fayli kerakli nom bilan saqlanadi.
8. Tuzilgan model strukturasi bosmaga chiqariladi.



Variantlar:

Вариант	Коэффициентлар											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

MATLAB da ma'lumotlarni vizuallashtirish uchun yuqori darajali grafik imkoniyatlar mavjud. Barcha grafiklar, menyulari va uskunalar paneliga ega alohida grafik oynada tasvirlanadi. Bunda grafiklarni oynadagi menyular va uskunalar paneli elementlari orqali sayqallashtirish, kerakli aniqlikni oshirish hamda foydalanuvchi talabiga ko'ra o'zgartirish mumkin.

1. Ikki o'lchovli grafika.

MATLAB da ikki o'lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

- loglog, polar, stairs, area, pcolor, line, pie, plot, semilogx, comet, bar, fill, colormap, ribbon, pie3, strips, semilogy, stem, barh, patch, rectangle, scatter, errorbar, imagesc va h.k.;

Chizilgan grafiklar va grafik oynalarni loyihalash va boshqarishda grafik oyna menu va uskunalar paneli elementlari hamda quyidagi buyruqlar orqali amalgam oshiriladi:

- grid, axis, hold, figure, shg, clf, subplot va h.k.;

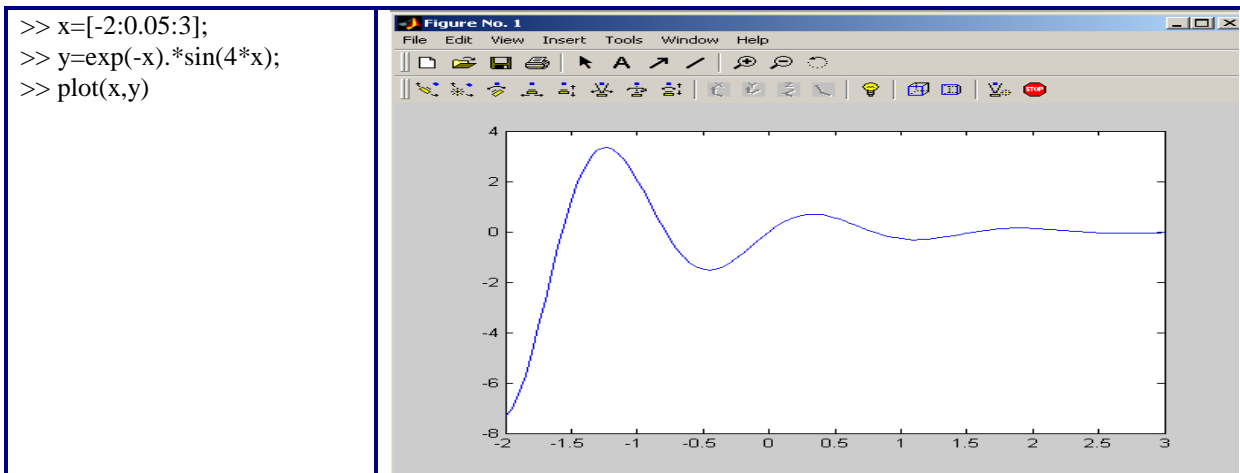
Odatda bir o'zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda plot buyrug'i va uning turli xil ko'rinishlaridan foydalaniladi.

Qisqa ko'rinishi	Bajarilishi
<pre>>> x=[a:h:b]; >> y=f(x); >> plot(x,y)</pre>	Bunda dastlab berilgan h qadam bilan bo'laklarga bo'lingan oraliq kiritiladi, keyin funksiya kiritiladi, undan keyin plot buyrug'i kiritiladi.

Bunda plot(x,y) buyrug'iga uchinchi parametрни kiritish, ya'ni plot(x,y,s) buyrug'ini bajarish grafikdagi chiziqlar rangi, tipi, stili va foydalanuvchi talabiga ko'ra boshqa xususiyatlarini ko'rsatish imkonini beradi. Bu xususiyatlarni o'zgartirish grafik oyna menu buyruqlari, uskunalar paneli elementlari orqali va grafik maydonda chichqonchani ung tugmasini bosish orqali ham amalga oshirsa bo'ladi. Agar bitta koordinata sistemasida bir nech grafikni bir vaqtda (bitta oynada) chizish talab qilinsa, u holda plot buyrug'ida avval 1-oraliq va 1-funksiya, keyin 2- oraliq va 2-funksiya va h.k. kiritiladi.

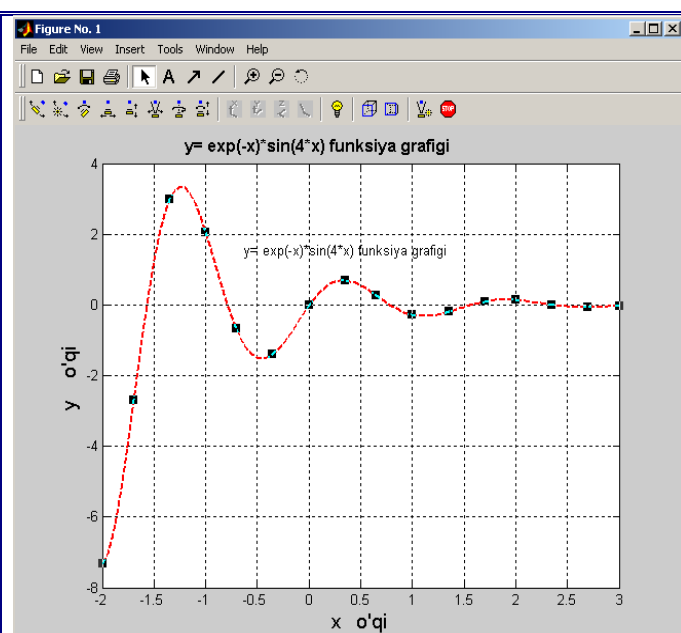
1-TOPSHIRIQ.

$y = e^{-x} \sin(4x)$ funksiya grafigini $[-2; 3]$ oraliqda chizamiz:



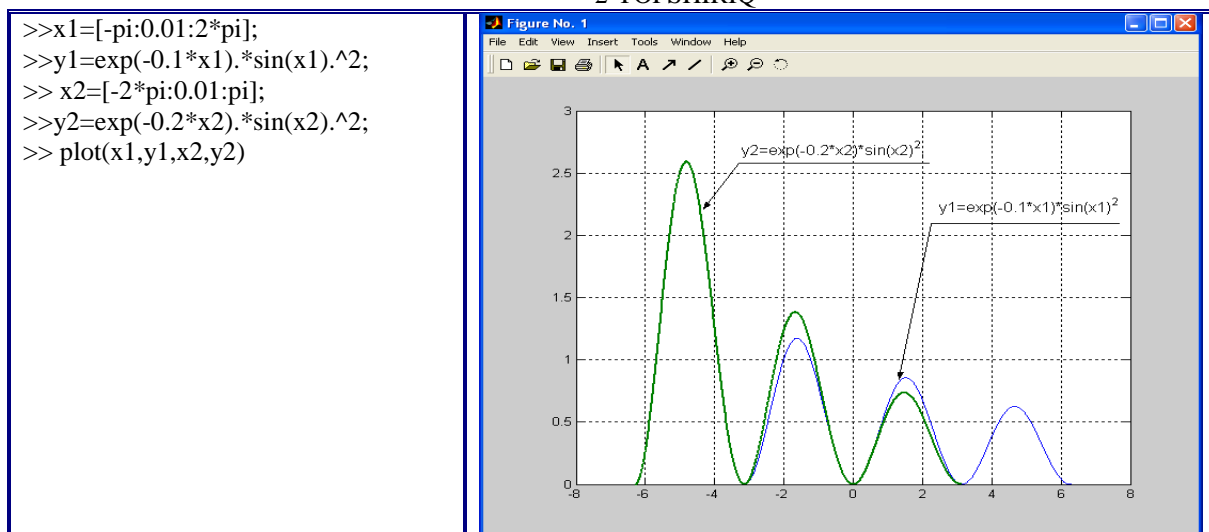
Chiziq rangi, tipi va stilini quyidagi jadvalda ko'rsatilgan belgilardan yoki grafik maydon imkoniyatlaridan foydalanib o'zgartirish mumkin:

Chiziq rangi		Chiziq nuqtalari tipi	
Y	Sariq	•	Nuqtali chiziq
M	Pushtirang	◦	Aylanali
c	Havorang	x	Krest(xoch)
r	Qizil	+	Qo'shish belgisi
g	Yashil	*	Yulduzcha
b	Ko'k	s	Kvadrat
w	Oq	d	Romb
k	Qora	v	burchakli
	va hokazo	^	burchakli
Chiziq tipi		<	burchakli
—	Uzluksiz, to'liq	>	burchakli
:	Punktli	p	Besh yulduzli
-.	Shtrix-punktli	h	Olti yulduzli
--	Shtrixli		va hokazo



Bitta grafik oynada bir vaqtda bir yoki bir necha grafik maydon qurish mumkin, yoki bitta grafik maydonda bir yoki bir necha funksiyalar grafiklarini bir vaqtda yasash mumkin. Bir nechta funksiyalar bo'laklaridan tuzilgan funksiyalarni chizish mumkin:

2-TOPSHIRIQ



3-TOPSHIRIQ

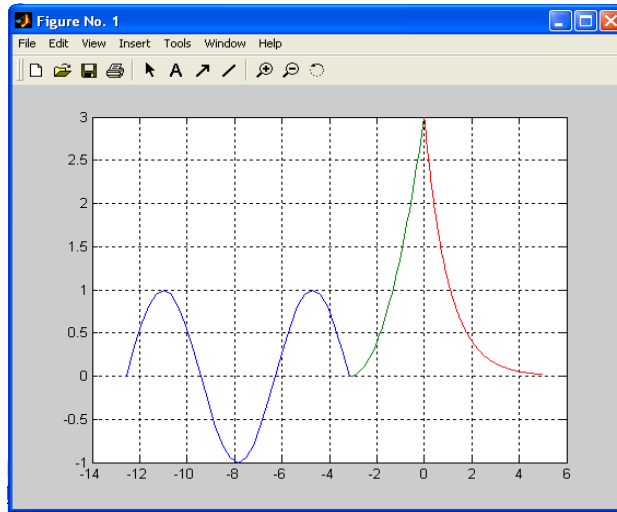


funksiya grafigini chizamiz:

```

>> x1=[-4*pi:pi/10:-pi];
>> y1=sin(x1);
>> x2=[-pi:pi/30:0];
>> y2=3*(x2/pi+1).^2;
>> x3=[0:0.02:5];
>> y3=3*exp(-x3);
>> plot(x1,y1,x2,y2,x3,y3)

```



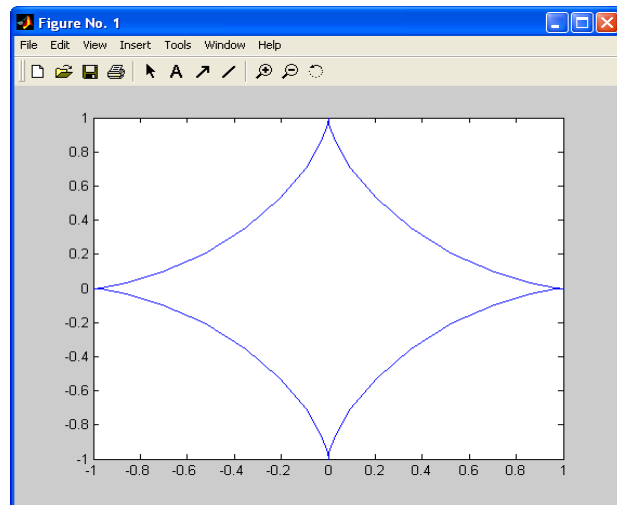
4-TOPSHIRIQ

Parametrlı funksiyalar grafigini chizamiz:

```

>> t=[0:pi/20:2*pi];
>> x=cos(t).^3;
>> y=sin(t).^3;
>> plot(x,y)

```



2. Uch o'lchovli grafika.

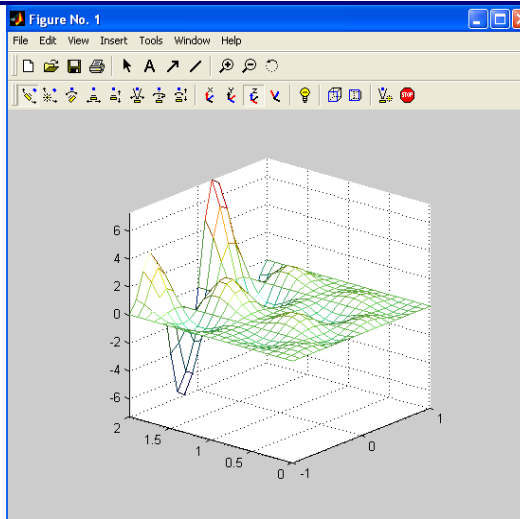
MATLAB da uch o'lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

- bar3, plot3, mesh, surf, sphere, cylinder, bar3h, contour, meshgrid, fill3, ellipsoid, logo va h.k.;

Odatda ko'p o'zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda mesh buyrug'i va uning turli xil ko'rinishlaridan foydalaniladi.

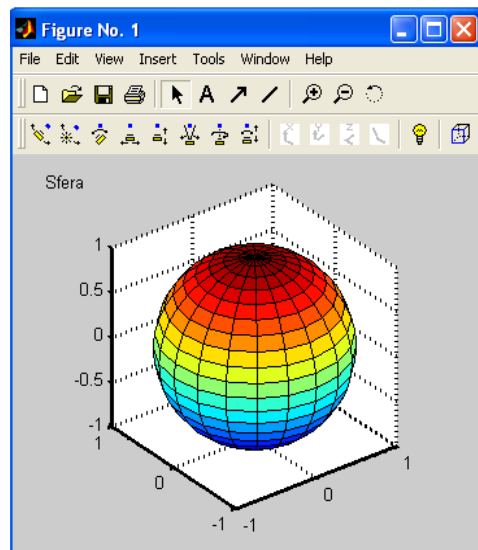
Misol:

```
>>[X,Y]=meshgrid(-1:0.1:1, 0:0.1:2);
>> Z = 4*sin(2*pi*X).*cos(1.5*
    pi*Y).*(1-X.^2).*Y.*(1-Y);
>> mesh(X,Y,Z)
```

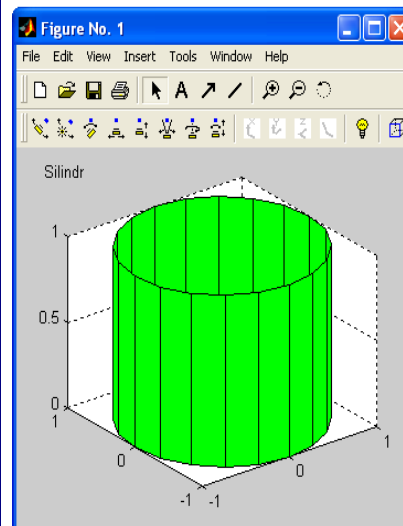


Fazoda geometrik jismlarni tasvirlashda sphere, cylinder, bar3h, ellipsoid kabi bir qator buyruqlardan foydalaniladi.

```
>> sphere
```



```
>> cylinder
```



NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi elementar funksiyalar grafiklarini yasang:

1. ; ; .
2. ; ; .
3. ; ; .
4. ; ; .
5. ; ; .
6. ; ; .
7. ; ; .
8. ; ; .
9. ; ; .
10. ; ; .

11. ; ; $x \in [-1,1]$.
12. ; ; $x \in [-1,1]$.
13. ; ; $x \in [-1,1]$.
14. ; ; $x \in [-1,1]$.
15. ; ; $x \in [-1,1]$.
16. ; ; .
17. ; ; .
18. ; ; .
19. ; ; .
20. ; ; .

2. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi funksiyalar grafiklarini yasang:

- | | |
|----|-----|
| 1. | 2. |
| 3. | 4. |
| 5. | 6. |
| 7. | 8. |
| 9. | 10. |

3. Fazoda quyidagi funksiyalar grafiklarini yasang:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)



NAZORAT SAVOLLARI

1. MATLAB sistemasi qanday masalalarni yechishga mo'ljallangan?
2. MATLAB oynasining asosiy elementlarini tushuntiring?
3. MATLABning asosiy menyu bandleari vazifalari qanday?
4. Asosiy matematik o'zgarmlar MATLABda qanday tasvirlanadi?
5. MATLABda ratsional sonlar qanday ko'rinishda beriladi?
6. MATLAB buyruqlari qanday maxsus belgilar bilan tugaydi ?
7. factor, expand, simplify, collect buyruqlarining vazifalarini tushuntiring.
8. Uzatish funksiyasini hamda nollari va qutblarini aniqlang.
9. Uzatish funksiyasini fizik amalga oshirish shartini ko'rsating.
10. Ketma-ket, parallel va teskari bog'langan zvenolarning uzatish funksiyasini hisoblash formulalarini keltiring.
11. Tugunlarni va summatorni elementlararo ko'chirish qoidalari.
12. Berk sistema uzatish funksiyasi va xatolik signalini hisoblash formulalarini keltiring va ta'rif bering.

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1-Topshiriq. Simulink paketida quyidagi model struktur sxemasini tuzing.

1. Qanday buyruqlar bilan tekislikda va fazoda grafiklarni yasash mumkin? Bu buyruqlarning parametrlari haqida gapiring.
2. Oshkormas ko'rinishda berilgan funksiyalarning grafiklari qaysi buyruqlar yordamida yasaladi? Ularning parametrlarini yozing
4. plot va mesh buyrug'i nima maqsadda ishlatiladi?
5. Berilgan tengsizliklar sistemasi orqali aniqlanadigan ikki o'lchovli soha qanday buyruq bilan yasaladi?
6. Fazoviy sirtlar va egri chiziqlarning grafiklari qanday buyruq bilan yasaladi?
7. bar3 va plot3 buyruqlarining imkoniyatlari haqida so'zlab bering.

3-AMALIY MASHG'ULOT.

AUTOCAD LOYIHALASHTIRISHNI AVTOMATLASHTIRILGAN PAKETINI O'RGANISH. ISHCHI MUHITNI YARATISH. SXEMA VA CHIZMALARNI O'RGANISH UCHUN BUYRUQLARNI O'RGANISH. O'LCHAM VA YOZUVLARNI TUSHIRISH. TURLI XIL AVTOMATLASHTIRISH VOSITALARINING TEXNIK RASMLARINI RANGLI BAJARISH. UCH O'LCHAMLI OBYEKTLAR BILAN ISHLASH FUNKSIYALARI

(4 soat)

1. AutoCAD loyihalashtirishni avtomatlashtirilgan paketini o'rganish. Ishchi muhiti yaratish

AutoCAD - AQSh Autodesk kompaniyasining avtomatik loyihalash paketi bo'lib, kompyuterli modellashtirish va loyihalash ishlarini sifatli bajarishda, foydalanuvchiga texnikaviy chizmalarni tez va malakali, yuqori darajali aniqlikda ishlab chiqishda, hamda bir vaqtda qog'ozga chiqarish imkoniyatini beradigan tizimdir.

AutoCAD dasturi 1982 yilda yaratilgan bo'lib, u dastlab faqat MS DOS tizimi uchun ishlab chiqilgan edi. 2000 yildan boshlab grafik yasashlarni avtomatlashtirish asosida loyihalash dasturlari mukammal yaratila boshlandi va hozirgi vaqtda Autodesk kompaniyasi AutoCAD tizimini faqat Microsoft Windows uchun ishlab chiqmoqda. Loyihalash ishlarini avtomatlashtirish deganda nimani tushunish kerak? Avvalo grafik yasashlarni grafik dasturlarning imkoniyatlari asosida avtomatik aniq bajarish tushuniladi. Zamonaviy AutoCAD (Auto Computer-Aided Design – komp'yuter yordamida avtomatik loyihalash) tizimi interfeysi komp'yuterning eng zamonaviy vositalari va texnologiyalarining imkoniyatlarini hisobga olgan holda yaratilganligi bois chizma va sxemalarni, loyihalash masalalarini yuqori sifatda bajarilishini kafolatlaydi. AutoCAD dasturining yaratilganligiga 35 yildan oshgan bo'lsada, avtomatik loyihalash dasturlari orasida hanuzgacha yetakchi o'rinni egallab kelmoqda. Chunki AutoCAD dasturi

mukammal va ommabop dastur bo'lib, u har qanday turdagi sxema va chizmalarni yaratishni yuqori aniqlikda va sifatli bajaradi. Shuningdek, mazkur dasturdan foydalanuvchilarning ijodiy imkoniyatlarini to'la amalga oshirishga yordam beradi. Shu sababli, millionlab mutaxassislar, olimlar, muhandis – texniklar va talabalar loyihalash ishlarini avtomatlashtirish sohalarida AutoCAD tizimidan foydalanishlari ommalashib bormoqda.

AutoCAD 2006 dasturi o'rnatiladigan kompyuter ma'lum bir minimal talablarga javob berishi, parametrlarga ega bo'lishi lozim. Ushbu talablarga quyidagilar kiradi:

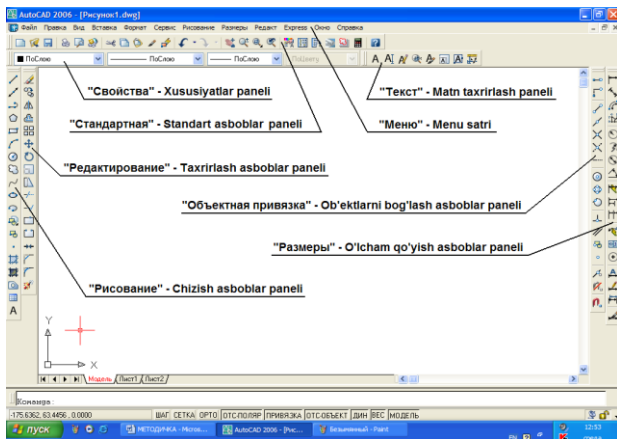
Operatsion sistema.

WINDOWS XP Professional (sp1 yoki 2)

WINDOWS XP Home (sp1 yoki 2)

WINDOWS XP Tablet PC

WINDOWS 2000 (sp4)



Web – brauzer

Microsoft Internet Explorer 6.0 (sp1 yoki yanada yangi paket)

Izoh: dastur o'rnatilgandan so'ng rasmiylashtirish uchun zarur.

Processor Pentium IV yoki undan yuqori 1.5 GGts OZU (operativ xotira) 512 MB (tavsiya etiladi) Video 1024X768 VGA, ranglar palitrasi True Color (minimum) Qattiq disk (vinchester)

1 GB o'ringa ega bo'lishi

Ko'rsatish qurilmasi Sichqoncha «Trecbol» yoki boshqalar CD – ROM Dasturni o'rnatish uchun, qaysi model bo'lishidan qat'iy nazar zarur

Ushbu ma'ruzada loyihalash ishlarini avtomatlashtirishning grafik dasturi AutoCAD tizimining imkoniyatlari bilan tanishib chiqamiz.

2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli. AutoCAD ishga tushirilgandan so'ng dastlab, chizma bajarish uchun dastur parametrlari o'rnatilishi lozim. Ushbu parametrlar o'qituvchi tomoidan o'rnatilib, talaba bevosita chizma topshiriqlarini bajara oladigan holatga keltiriladi.

Ish stoli quyidagi tartibda jixozlanishi mumkin:


1-rasm. AutoCAD dasturning bosh oynasi ya'ni loyihalash muhiti. Ushbu loyihalash muhitining tarkibiga quyidagi asosiy elementlar kiradi:

1. Muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi ko'rsatilgan sarlavha;
2. Asosiy menyu;
3. Asboblarning standart paneli;
4. "Obyektning xususiyati" paneli;
5. "Chizish" paneli;
6. "O'zgartirish" paneli;
7. Muloqotlar paneli (buyruqlar satri);
8. Holatlar satri;
9. Asosiy ishchi maydon;
10. Chizmadagi joriy holatni ko'rsatuvchi kursor(sichqoncha) holati.

AutoCAD 2004 tizimini interfeysi rostdanuvchan bo'lib, uning ko'rinish 1-rasmdagidan farq qilishi mumkin.

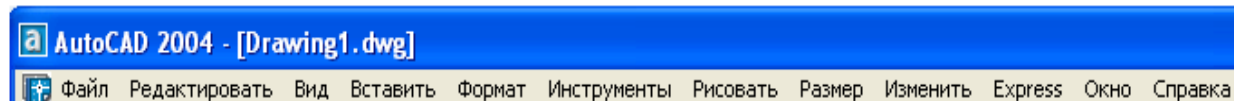
2. O'lcham va yozuvlarni yushurish autocad dasturida turli xil avtomashlashtirish vositalarining texnikrasmlarini rangli bajarish

AutoCAD ning asosiy menyusiga quyidagilar kiradi. AutoCAD 2004 tizimi interfeysining birinchi satrida

 sarlavha chiqariladi, bu yerda 'Drawing1' muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi, '.dwg' esa fayl kengaytmasidir.

AutoCAD 2004 tizimi interfeysining ikkinchi satrida iyerarxik menyu satri joylashgan (3-rasm) u quyidagi bo'limlardan tashkil topgan:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



1.3-rasm.

“Fayl” – fayllar bilan ishlash menyusi;

“Redaktirovat” – Windows stolidagi grafik maydon qismlarini taxrir qilish menyusi;

“Vid” – Ekran ko'rsatgichlarini boshqarishda kerakli asboblardan paneli va boshqa buyruqlarni o'rnatadi;

“Vstavka” – ilovadagi va tashqi obektlarni bloklarga qoyishni ta'minlash;

“Format” – rang va chiziq turlari, matn holatini va o'lchamini boshqarish, o'lchamlar birligini o'rnatish, chizma chegaralarini aniqlash kabi buyruqlar menyusi;

“Instrumenti” – ekranda foydalanishda tizimlarni boshqarish buyruqlari menyusi. Ular yordamida muloqot darchasidan foydalanib, chizma ko'rsatgichini o'rnatish kabi buyruqlar bajariladi;

“Risovat” – turli shakllar chizish va hajmini o'zgartirish kabi buyruqlarni bajaradi;

“Razmer” – o'lcham ko'rsatgichlarini boshqarish va ularni qoyish buyruqlari ochiladi;

“Izmenit” – chizma elementlarini o'zgartirish – chizmani va undagi yozuvlarni tarir qilish buyruqlari ochiladi;

“Express” – servis xizmati ko'satish;

“Okno” - bir vaqtda foydalanishda bo'lgan axborotlarni fayldan faylga o'tib ularni ochadi;

“Spravka” – AutoCAD 2004 dasturi haqida yangi foydalanuvchilar uchun to'liq ma'lumot berilgan.

Standart asboblardan paneli.

Standart asboblardan paneli asosiy menyu ostida joylashgan (4-rasm). Asboblarning standart panelida ko'p ishlatiladigan menyu buyruqlarining chaqirish uchun maxsus tugmachalar joylashtirilgan.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24



1.4-rasm.

“Noviy” - yangi list ochish buyrug' tugmasi;

“Otkrit (Ctrl+O)” – mavjud faylni ochish buyrug'i;

“Soxranit (Ctrl+S)” - faylni hotirada saqlash buyrug'i;

“Pechat (Ctrl+P)” – chizmani qog'ozga chiqarish tugmasi;

“Nastroyki pechati”- chizmani chop qilishga tayyorlash;

“Publikovat”- DWF formatida chop qilish;

“Pomestit v bufer (Ctrl+X)”- chizmadan belgilab olinganlarni – elementlarni buferga kesib olish;

“Kopirovat v bufer (Ctrl+C)”- tanlab olingan elementlarni buferga nusxasini olish;

“Vstavit iz bufera (Ctrl+V)”- buferdagi nusxani belgilangan o'ringa qoyish;

“Uchitivat svoystva”- ob'ekt haqidagi ma'lumotlarni inobatga olish;

“Otmenit deystviye”- oxirgi amalni bekor qilish;

“Povtorit deystviye”- oxirgi bekor qilingan amalni qayta tiklash;

“Panorama realnogo vremeni”- foydalanuvchiga model fazosini-chizmani qulay joyga siljitish;

“Masshtab realnogo vremeni”- ayni vaqtda ko'rinishlarni kattalashtirish yoki kichiklashtirish;

“Masshtab okna”- ekran masshtabi;

“Prejniy masshtab”- dastlabki masshtabga qaytish;

“Svoystva (Ctrl+1)”- xossalarni;

“Dizayn-sentr (Ctrl+2)”- dizayn – markaz;

“Palitri instrumentov (Ctrl+3)”- uskunalar palitrası;

“Spravka”- ma'lumotnoma;

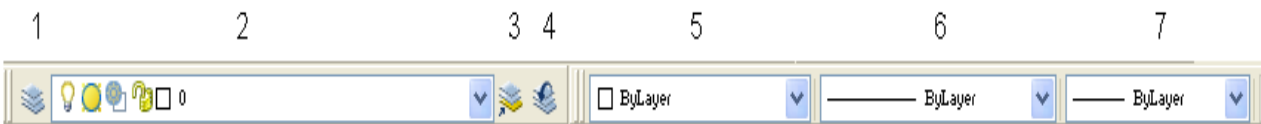
“Menedjer stiley teksta”- matn stillari boshqaruvchisi;

“Upravleniya stilyami”-stillar bilan boshqarish;

“Menedjer stiley razmera”-o'lcham stillari menedjeri;

“Stili razmerov”- o'lchamlar stillari;

IV. “Svoystva obyektu”- “Obyektning xususiyati” paneli(5-rasm)



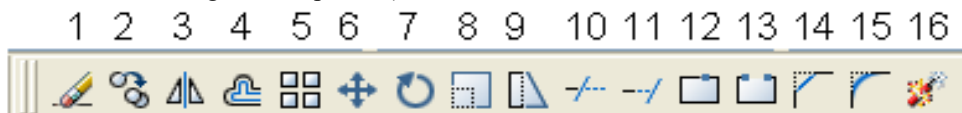
1.5-rasm.

1. “Menedjer svoystv sloya”- qatlam xossalari menedjeri;
 2. “Sozdat sloy”- ekranda qatlam yaratish;
 3. “Sdelat sloy obyektu tekushim”-ob’ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;
 4. “Predidushiy sloy”- dastlabki (oldingi) qatlam;
 5. “Sveta”- tasvirdagi chiziqdagi rang berish;
 6. “Tipi liney”- tasvirdagi chiziqdagi tip berish;
 7. “Tolshina linii”- tasvirdagi chiziqdagi yo’g’onlik berish;
- V. “Risovaniya”- “Chizish” paneli(6-rasm)



1.6-rasm.

1. “Liniya”- chiziq (kesma) chizish tugmasi;
 2. “Liniya konstruksii”- to’g’ri chiziq chizish tugmasi;
 3. “Poliliniya”- ko’p chiziq chizish tugmasi;
 4. “Poligon”- ko’p burchak chizish tugmasi;
 5. “Pryamougolnik”- to’rtburchak chizish tugmasi;
 6. “Duga”- yoy chizish tugmasi;
 7. “Okrujnost”- doira chizish tugmasi;
 8. “Region”- soha chizish tugmasi;
 9. “Splayn”- egri chiziq chizish tugmasi;
 10. “Ellips”- ellips chizish tugmasi;
 11. “Ellipsoidnaya duga”- ellipsoid yoy chizish tugmasi;
 12. “Vstavit blok”- blokni qoyish tugmasi;
 13. “Sdelat blok”- blok yaratish tugmasi;
 14. “Tochka”- nuqta qoyish tugmasi;
 15. “Shtrix”- kesin va qirqim yuzalarini shtrixlash tugmasi;
 16. “Oblast”- 3D ob’ektiga soha ochish tugmasi;
 17. “Mnogostrokoviy tekst”- ko’p satrli yozuvlar bajarish tugmasi.
- VI. “Izmenit”- “O’zgartirish” paneli (7-rasm)



1.7-rasm.

1. “Steret”- tanlangan ob’ektini o’chirish tugmasi;
2. “Kopirovat obyekt”- ob’ektdan nusxa olib ko’chrish tugmasi;
3. “Otrajeniye”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;
4. “Sdvig”- tanlangan ob’ektini siljitish tugmasi;
5. “Massiv”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;
6. “Peremestit”- tanlangan ob’ektini ko’chrish tugmasi;
7. “Vrashat”- ob’ektini biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;
8. “Masshtab”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;
9. “Rastyajeniye”- tanlangan ob’ektini uzaytirish tugmasi;
10. “Obrezka”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;
11. “Rasshireniye”- tanlangan ob’ektini kengaytirish tugmasi;
12. “Prerat v tochke”- ob’ektini nuqtada uzish tugmasi;
13. “Prerat”- ob’ektini nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;
14. “Faska”- burchak hosil qilib kesishuvchi chiziqdagi burchagi faskasini olish tugmasi;
15. “Obod”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;
16. “Vzorvat(Razorvat)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi.

AutoCAD dasturida uch o'lchamli obektlar bilan ishlash funksiyalari

AutoCAD tizimida grafik dasturlarning elementlarini ularga mos bo'lgan tayyor buyruqlar paketidan foydalanib berilgan o'lchamlarini komp'yuterga kiritib, bevosita muloqotlar ketma-ketligi asosida tasvirlar bajariladi. Bunday buyruqlar tarkibiga loyihalash ishlarini avtomatlashtirish uchun qo'shimcha buyruqlar ham kiritiladi.

3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.

Yangi chizmalar yaratishdan oldin mavjud chizmalarni xotiraga yuklash, ushbu chizmani boshqa nom bilan saqlash va AutoCADda ishni yakunlash bilan tanishamiz.

Mavjud chizmani ochish uchun quyidagi usullardan biri qo'llanadi:

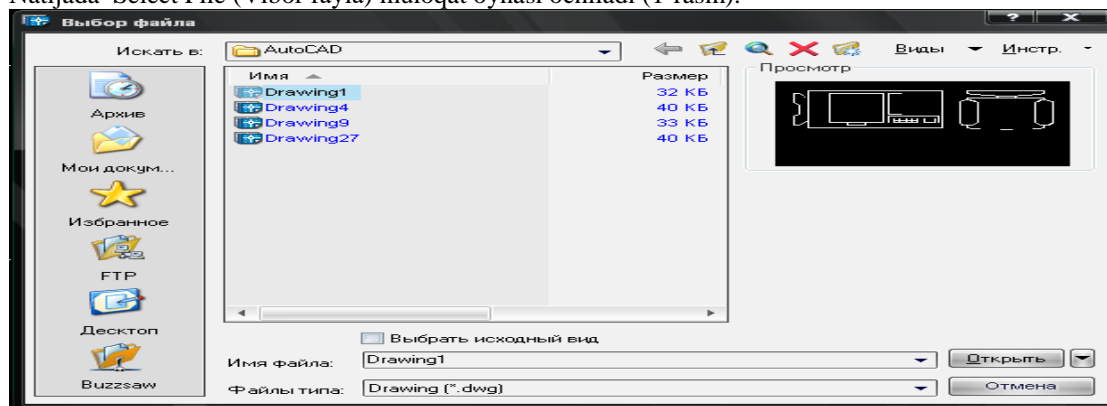
Standart uskunalar panelidagi  (Open-Otkrit) tugmani bosish yordamida;

File menyu bo'limining Open (File-Open) komandasi yordamida;

Buyruqlar oynasiga Open komandasini kiritish orqali;

Ctrl va O klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+O) bosish orqali.

Natijada Select File (Vibor fayla) muloqat oynasi ochiladi (1-rasm).




2.1-rasm.

Ochilgan muloqat oynasidan tegishli fayl tanlanadi, uni xotiraga yuklamasdan oldin chizmaning ko'rinishini oynaning(Prosmotr) qismida ko'zdan kechirish mumkin, buning uchun tanlangan fayl ustida kursor tugmasini bosish yetarli.

Tanlangan faylni xotiraga yuklash uchun fayl nomi ustida kusorni ikki marta bosiladi yoki faylni ajratib keyin Open tugmasi bosiladi, natijada tanlangan chizma ekranda namayon bo'ladi.

Chizmani saqlashning bir nechta usullari mavjud:

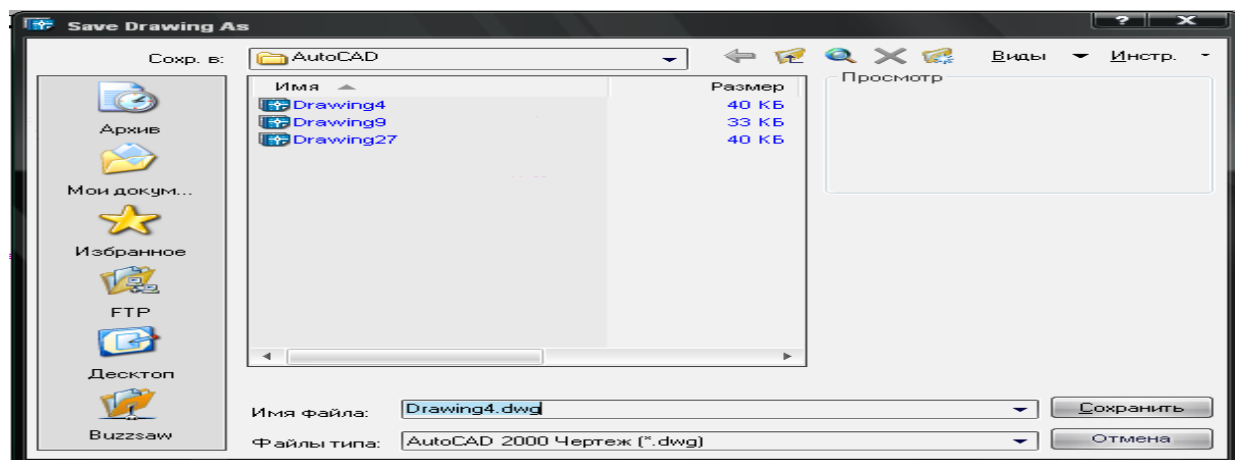
Standart uskunalar panelidagi  (Save-Soxranit) tugmani bosish yordamida;

File menyu bo'limining Save (File- Save) komandasi yordamida;

Buyruqlar oynasiga Save komandasini kiritish orqali;

Ctrl va S klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+S) bosish orqali.

Faylni saqlashda sistema chizmani avtomatik ravishda DrawingN nom bilan saqlaydi, bu erda N joriy ish seansidagi chizma nomeri. Chizmani boshqa biror nom bilan saqlash uchun Menyu bo'limining Save Drawing As (Soxraneniye cherteja) bandini tanlaymiz, natijada faylni saqlash muloqat oynasi ochiladi(2-rasm).



2.2-rasm.

File name (Imya fayla) satriga chizma uchun tanlangan nomni kiritamiz va Save(Soxranit) tugmasini bosamiz, natijada fayl tashqi xotirada saqlanadi.

AutoCAD dasturidan chiqishning quyidagi usullari mavjud:

File- Exit(Fayl-Vixod);

Alt+F4 yoki Ctrl+Q;

Komandalar oynasiga QUIT (Pokinut) yoki EXIT (VIXOD) buyruqlari yordamida;
AutoCAD dasturining tizimli tugmasini yopish orqali.

4. AutoCAD tizimida chizmalar yaratish usullari.

2.1. Shablon yordamida chizma yaratish.

AutoCAD dasturida har qanday chizma shablon (template) asosida yaratiladi. Chizma tayyorlash jarayonida ushbu shablonlardan foydalanish mumkin, bu loyihalash samaradorligini oshirishga yordam beradi. Yangi chizma yaratishning bir nechta usullari mavjud:

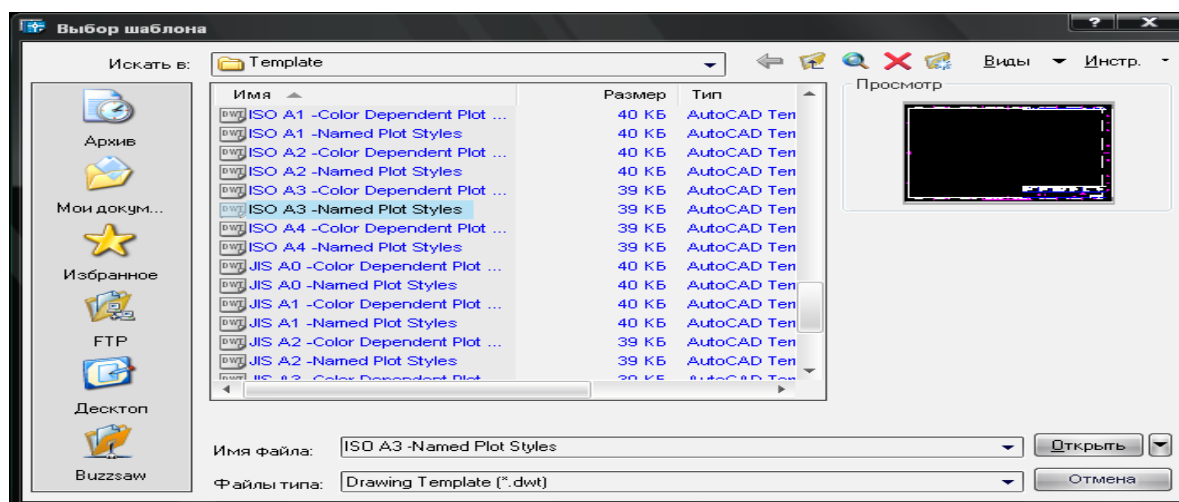
Standart uskunalar panelidagi  (New-Sozdat) tugmani bosish yordamida;

File menyu bo'limining New (File- New) komandasi yordamida;

Buyruqlar oynasiga New (Sozdat) komandasini kiritish orqali;

Ctrl va N klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+N) bosish orqali.

Natijada Select template (Vibor shablona) muloqat oynasi ochiladi(3-rasm).



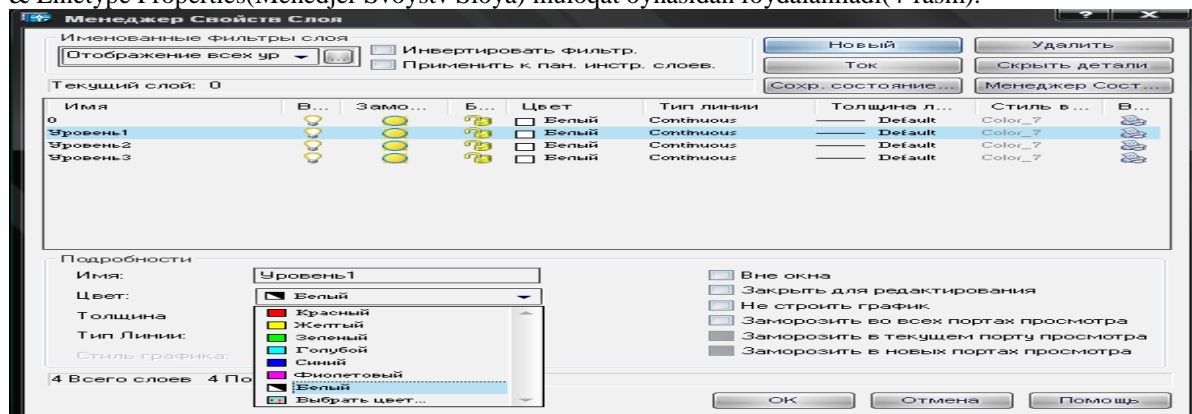
2.3-rasm.

Yangi chizma yaratish uchun taqdim etilgan shablonlar royxatidan keraklisi tanlab olinadi va chizma sohasiga yuklandi.

5. Chizma parametrlarini rostlash.

3.1. Yangi qatlamlar yaratish.

AutoCADda yaratiladigan chizmalar qatlamlar ko'rinishida amalga oshiriladi. Har bir qatlam umumiy chizmani bir qismini tashkil qiladi. Qatlamlar tizimini yaratish/rostlash uchun Format\Layer(Format/Sloy...) komandasi va Layer & Linetype Properties(Menedjer Svoystv Sloya) muloqat oynasidan foydalaniladi(4-rasm).



2.4-rasm.

Muloqat oynasida quyidagi komandalardan foydalanish imkoniyati mavjud:

New(Noviy) – yangi qatlam yaratish;

Delete(Udalit) _ mavjud qatlamni yo'qotish.

Yangi qatlam yaratilayotganda yoki muloqat panelining Details(Podrobnosti) blokida mavjud bo'gan parametrlarni o'zgartirishda quyidagilarni ko'rsatish zarur:

-qatlam nomini(Name-Imya);

-qatlamning joriy rangi (Color-Svet);

-qatlam chizig'ining joriy tipi(Linetype-Tip Linii);

-qatlam xarakteristikasi.

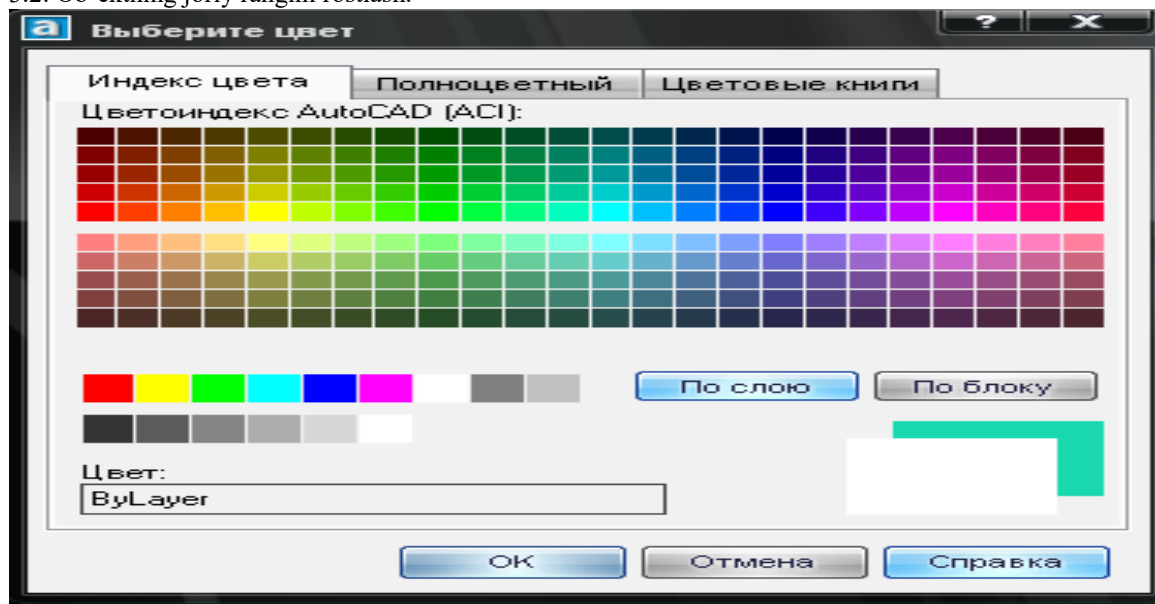
Details blokida qatlamning quyidagi xarakteristikasi ko'rsatiladi:

qatlam qo'shilgan(On); qatlam ko'rinmas holatda(o'chrilgan);

muzlatilgan-zamorojen (Freeze in all viewports); muzlatilgan qatlam ko'rinmas holatda va undan foydalanish mumkin emas ya'ni uni taxrirlab bo'lmaydi;
 qatlam yopilgan(Lock); yopilgan qatlam ko'rinarli holatda lekin uni taxrirlab bo'lmaydi.
 Qatlam bir-biriga bog'lik bo'lmagan holda qo'shilish/o'chrilish, taxrirlanisi mumkin. Tayin vaqtda faqat bitta qatlam-joriy qatlam bilan ishlash mumkin. Joriy qatlamni rostlash (nastroyka) jarayonida tanlash mumkin. Buning uchun muloqat panelining Current tugmasidan foydalaniladi.

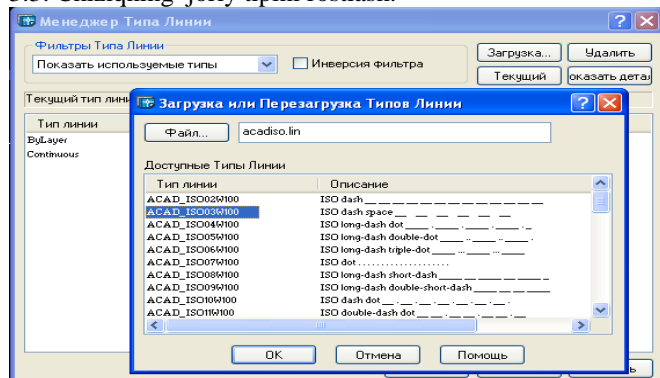
Tahrirlash bosqichida qatlam xarakteristikalarini o'zgartirish uchun ob'ektlarning xossalar satridan foydalaniladi. Hossalar satrida qatlamlar ro'xati joylashgan bo'lib, bunda joriy qatlam rang bilan ajralib turadi. Kerakli qatlamni joriy qatlam qilish uchun uni kursor yordamida tanlash kerak.

3.2. Ob'ektni joriy rangini rostlash.



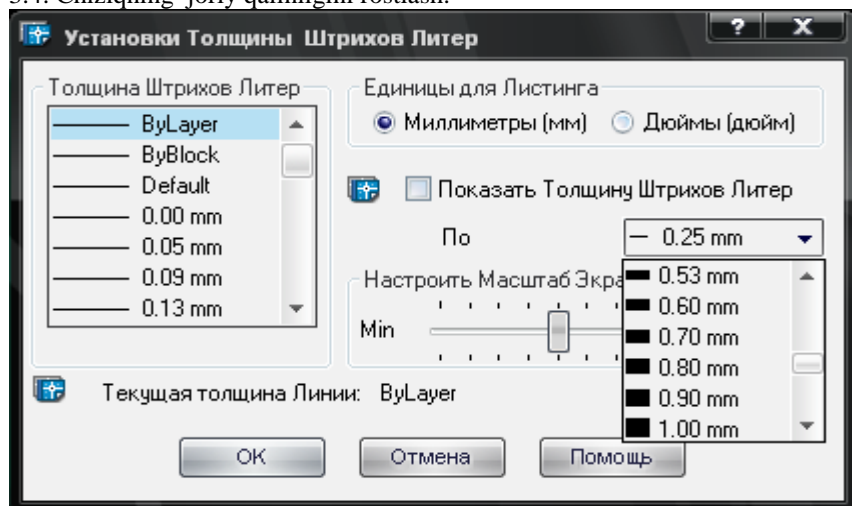
2.5-rasm.

3.3. Chiziqning joriy tipini rostlash.



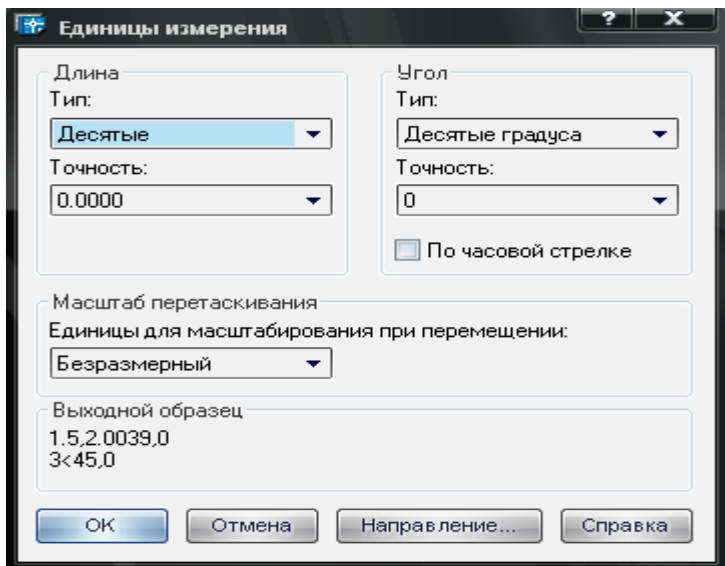
2.6-rasm.

3.4. Chiziqning joriy qalinligini rostlash.



2.7-rasm.

3.5. O'lchov birligini rostlash.

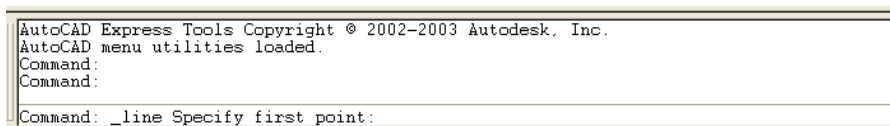


2.8-rasm.

6. Ekranida AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.

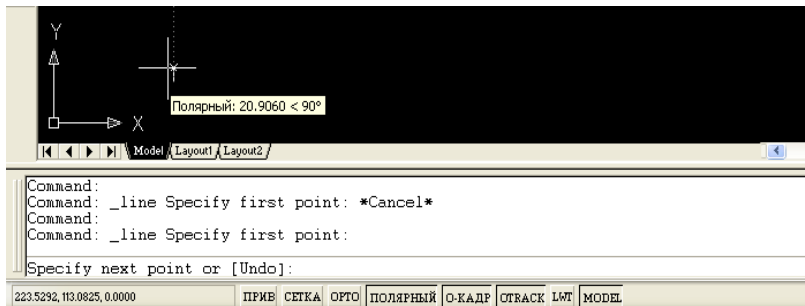
4.1. Ekranida AutoCAD dasturida biror kesma chizish buyrug'i quyidagi algoritm asosida amalga oshiriladi:

1. "Liniya"- kesma chizish tugmasi yuklangach, muloqotlar darchasida "Boshlang'ich nuqtani kiriting" so'rovi paydo bo'ladi (9-rasm).



2.9-rasm.

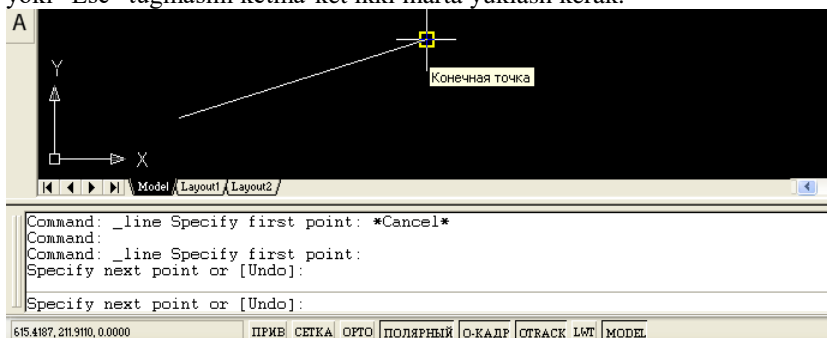
Unga javoban kesmani dastlabki nuqtasining (x1,y1) koordinatalarini terib yoki "Sichqon" yordamida kursor nishoni bilan ixtiyoriy (x1i,y1i) koordinatalar kiritiladi. Shunda navbatdagi, "Keyingi nuqtani kiriting" so'rovi paydo bo'ladi (10-rasm).



2.10-rasm

2. Bu so'rovga ham dastlabki nuqtaning koordinatalarini kiritgan kabi, (x2,y2) yoki (x2i,y2i) koordinatalari kiritiladi va ekranida kesma paydo bo'ladi (11-rasm).

Muloqotlar darchasida yana ikkinchi to'g'ri chiziqni chizish uchun navbatdagi nuqtasini kiritishni so'raydi. Bunday nuqtalarni ketma-ket kiritib, ko'plab kesmalarni hosil qilish mumkin. Kesma chizish buyrug'dan chiqish uchun "Enter" yoki "Esc" tugmasini ketma-ket ikki marta yuklash kerak.

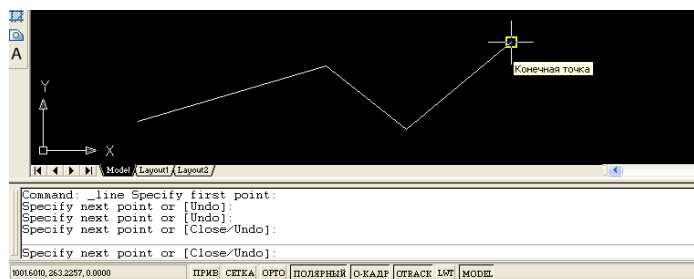


2.11-rasm

Ikkinchi va uchinchi kesmalarni o'tkazgach, keyingi so'rovda, qavs ichida "Close"- "Zamkni" – "Birlashtir" yoki "Undo"- "Otmenni" – "Bekor qil" qo'shimcha buyruqlari paydo bo'ladi (12-rasm).

"Close"- "Zamkni" – "Birlashtir" so'zining bosh harfini "C" ni terib, "Enter" yuklansa, oxirgi kesma uchi birinchi kesmaning boshlang'ich nuqtasi bilan birlashib qoladi. "Undo"- "Otmenni" – "Bekor qil" so'zining bosh harfini "U"ni terib, "Enter" bilan qayd etilsa, oxirgi chizilgan kesma ekrandan yo'qoladi. Bunday amallarni ketma-ket bajarib, bir buyruqda chizilgan kesmalarni birin – ketin ekrandan o'chrish ham mumkin.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo'qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan "Sichqon" yordamida ajratib olinadi va "Delete" yoki "Enter" tugmasi bosiladi.



2.12-rasm

Agar ekranda chiziqlar ko'p bo'lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, "Sichqon"ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga diagonal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalashib boruvchi to'g'ri to'rtburchak paydo bo'ladi. "Sichqon" tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko'rinishida, ko'k rangda tasvirlanib qoladi.

"Enter" yoki "Delete" tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo'qotiladi. Bunda hosil bo'ladigan ajratish to'g'ri to'rtburchaklari o'ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chaziqlarni ham ekrandan yo'qotish imkoniyatiga ega bo'ladi.

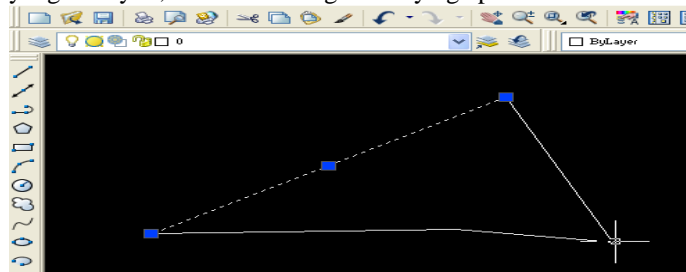
Agar u chap tomondan ochilsa, to'g'ri to'rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to'rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo'qatadi.

4.2. Ekranda kesmani yangi vaziyatga keltirish amali va undan foydalanish algoritmi quyidagicha bo'ladi

Kesma ajratiladi: kursorning "+" nishoni "Sichqon" yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi.

Kursorni kesmaning biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chiriladi va qayd etiladi (13-rasm). Natijada kesma yangi vaziyatga kelib qoladi.

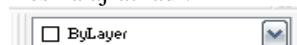
Agar kesma o'rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chirilib qayd etilsa, kesmsning yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.



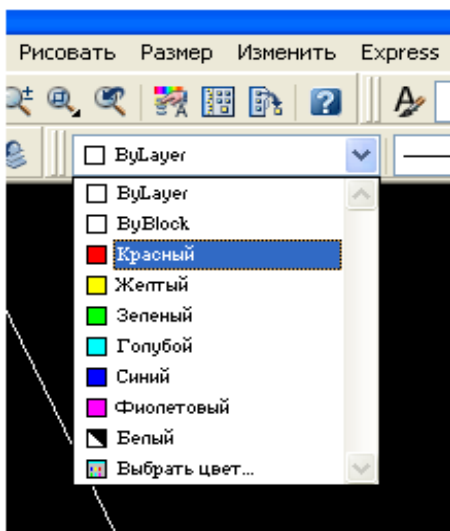
2.13-rasm

4.3. Kesmaga rang berish boyrug'i va foydalanish algoritmi quyidagich bo'ladi

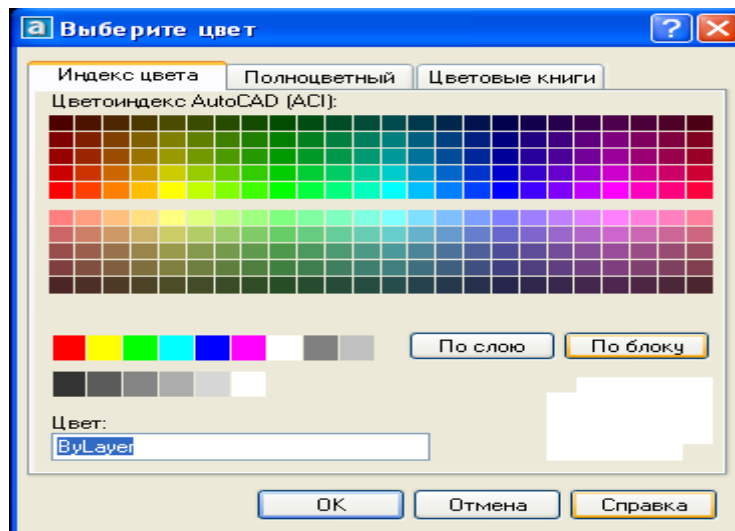
Kesma ajratiladi:



Birinchi "ByLayer" (po sloyu) rang tugmasi yuklanadi: Shunda standart ranglar royxatini taklif qiluvchi darcha paydo bo'ladi (14-rasm). Agar ulardan bo'lak boshqa rang tanlash kerak bo'lsa, "Drugoye" tugmasi yuklanadi va boshqa ranglarni o'ziga jamlagan "Rang tanlash" darchasi paydo bo'lib, unda jamlangan turli xildagi ranglar taklif qilinadi (15-rasm).



2.14-rasm




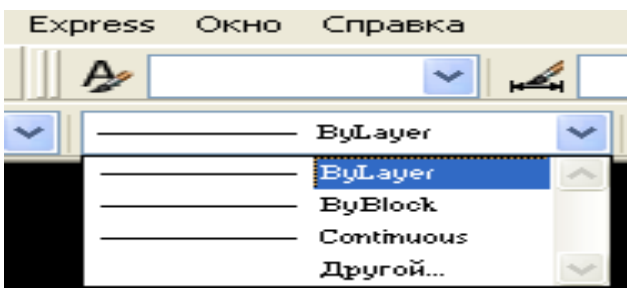
2.15-rasm

Bu darchadan tanlangan rangni kursor yordamida yuklanadi va ketma-ket ikkita marta “Ok” tugmasi yuklanib, uni standart ranglar royxatiga o’tkaziladi. Shunda “ByLayer” o’rnida yangi rang nomerini yozuvi paydo bo’ladi.

So’ngra “Esc” tugmasini ikki marta ketma-ket yuklansa, kesma chizig’i yangi rangda tasvirlanib qoladi. Agar rang tugmasidagi yozuv yangi rang yozuvi bilan qoldirilsa, keyingi chiziladigan kesmalar va chiziqlar tanlangan rangda chiziladi. Bu rangdan chiqish uchun u yuklanadi va ranglar royxatidan “ByLayer” tugmasi yuklanadi.

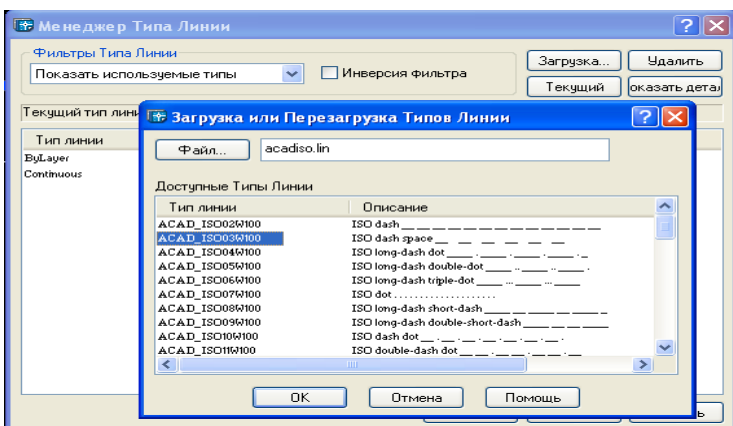
4.4. Kesmani chiziq turlariga muvofiq chizish buyrug’i va undan foydalanish algoritmi

1.  Ikkinchi “ByLayer” (Tipi linii) chiziq turlari tugmasi yuklanadi. Bu buyruqdagi chiziq turlarini royxati taklif etiladi (16-rasm). Agar chiziqlarning boshqa turlari kerak bo’lsa, ro’xatning eng pastida joylashgan “Drugoye” tugmasi yuklanadi.



2.16-rasm

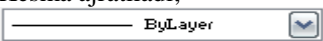
Shunda ekranda “Chiziq turini menedjeri”ning darchasi paydo bo’ladi. Undagi yuqori o’ng tomonda joylashgan “Zagruzit” qushimcha buyrug’i yuklanadi. Natijada darcha o’rtasida kompyuterga kiritilgan chiziq turlarining nomi va tasviri taklif etiladi (17-rasm).

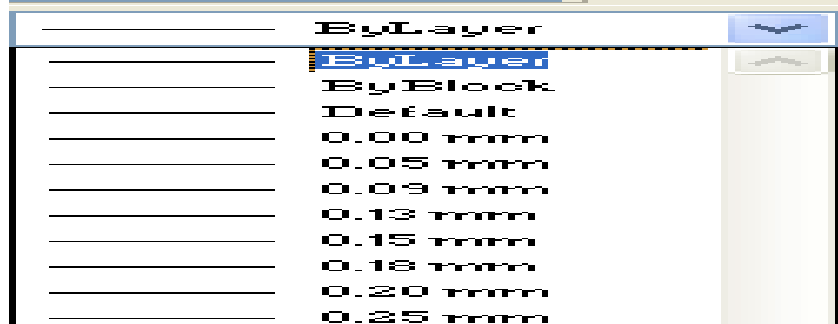


2.17-rasm

2. Undan istalgan chiziq turini, masalan, “DoshdOOT” yoki “Doshdoot2” sichqon bilan yuklanadi va “Ok” tugmasi bosiladi. Shunda derazani dastlabgi ko’rinishi paydo bo’ladi va yana undagi “Ok” tugmasi yuklanadi.
3. Kesma ajratiladi.
4. “ByLayer” – chiziq turlari tugmasi yuklanadi va royxatdan chiziq turi tanlanib yuklanadi va ekrandagi ajratilgan kesma tanlangan chiziq turida chizilib qoladi.
- 4.5.Chiziqni yo’g’onalashtirish algoritmi bуйrug’i va undan foydalanish algoritmi

Kesma ajratiladi;

 Uchinchi “ByLayer” (po sloyu) chiziq yo’g’onligi – “Veslin” tugmasi yuklanadi: kompyuterga kiritilgan yog’onliklar royxatining darchasi paydo bo’ladi (18-rasm) ulardan birortasi tanlab yuklnadi;



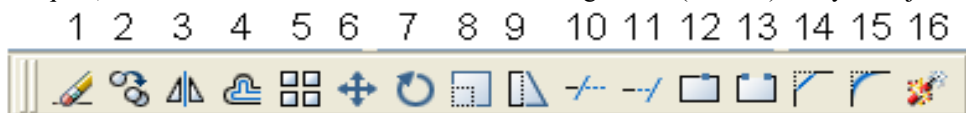
2.18-rasm

Ekranda chiziqning yo’g’onligini aniqlash uchun holatlarni boshqarish qatoridagi “Veslin” tugmasi yuklanadi. Shunda kesma chizig’i tanlab olingan yo’g’onlikda tasvirlanib qoladi. Agar tanlab olingan yo’g’onlik qiymati uchinchi “ByLayer” so’zi o’rnida yozilgan bo’lsa keyingi, chiziladigan chiziqlar yo’g’onligi tanlab olingan yo’g’onlikda chiziladi.

Bu yo’g’onlikdan chiqish uchun tanlab olingan yo’g’onlik yuklanadi va royxatdan “ByLayer” so’zi yuklanadi. Natijada ekrandagi chiziqlar kompyuterda o’rnatilgan standart yo’g’onlikga o’tib qoladi.

7. Ob’ektlarni ajratish.

Muharrirlash komandalari mavjud ob’ektlarning forma(shakl)larini, joylashish holatini, rangini, chiziq tipi kabi va boshqa xarakteristikalarini o’zgartirishga mo’ljallangan. Ularni shartli ravishda ikki guruhga bo’lish mumkin: nisbatan soda bo’lgan muharrirlash komandalari (nusxa olish, o’ektni burish, ob’ektni bir joydan ikkinchi joyga ko’chirish va h.k.z.) va ob’ektlar ustida murakkam o’zgartirishlar bajaradigan (chiziqlarni tutashtirish-sopryajenie, tirajirovanie va boshqalar) komandalar. Muharrirlash komandalari O’zgartirish (Izmenit) menyusida jamlangan \Modify\.



4.1-rasm

1. “Steret”- tanlangan ob’ektini o’chirish tugmasi;
2. “Kopirovat obyekt”- ob’ektdan nusxa olib ko’chirish tugmasi;
3. “Otrajeniye”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;
4. “Sdvig”- tanlangan ob’ektini siljitish tugmasi;
5. “Massiv”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;
6. “Peremestit”- tanlangan ob’ektini ko’chirish tugmasi;
7. “Vrashat”- ob’ektini biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;
8. “Masshtab”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;
9. “Rastyajeniye”- tanlangan ob’ektini uzaytirish tugmasi;
10. “Obrezka”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;
11. “Rasshireniye”- tanlangan ob’ektini kengaytirish tugmasi;
12. “Prervat v tochke”- ob’ektini nuqtada uzish tugmasi;
13. “Prervat”- ob’ektini nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;
14. “Faska”- burchak hosil qilib kesishuvchi chiziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;
15. “Obod”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;
16. “Vzorvat(Razorvat)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi

Muharrirlash komandalarini ishga tushirishning nisbatan qulay usuli bu Modify (O’zgartirish/Izmenit) uskunalar paneli hisoblanadi.

6. Ob’ektlar xossalarini o’zgartirish.

Ob’ektlarni ajratish uchun barcha boshqa komandalar nafaol bo’lish kerak. Videlyat obyektini mo’jza togda, kogda ni odna drugaya komanda ne aktivna. AutoCAD ob’ektlarni ajratish pejmida yoki pejmida emasligini komandalar satrini holatidan aniqlash mumkin. Komanda satrida faqat buyruqlarni kiritish taklifi bo’lish kerak(Command:).

Ajratish uchun ob’ekt konturida sichqoncha chap tugmasini bosish kerak. Ikkinchi va undan keyingi ob’ektlar ham shunday tarzda ajratiladi. Bunda oldin ajratilgan ob’ektlardan, ajratilganlik holati bekor qilinmaydi.

Bundan tashqari ob’ektlar guruhini ramkaga olish orqali ham bajarish mumkin. Drugoy sposob videleniya gruppi obyektov - eto videleniye ramkoj. Dlya etogo neobxodimo v rejime videleniya ukazat mishyu koordinati dvux uglov pryamougolnika. Vse obyekt, polnostyu popavshiye v ramku, budut videleni.

Ob'ektlardan ajratilganlikni bekor qilish ESC tugmasini bosish orqali bajariladi.

Diqqat! Agar muharrirlash komandasi ishga tushirilgan bo'lsayu, biroq ajratilgan ob'ektlar bo'lmasa, u holda AutoCAD oldin kerakli ob'ektlarni ajratishni taklif qiladi. Bunday xolda komanda ENTER tugmasini bosgandan keyin o'z ishini boshlaydi.

Sichqoncha yordamida ob'ektlarni tezkor o'zgartirish.

Muharrirlashning eng muhim komandalarida biri, ob'ektlarni yo'qotish komandasidi hisoblanadi. Ajratilgan ob'ekt DELETE tugmasini bosish bilan yo'qatiladi. DELETE tugmasi \Modify\Erase komandasini vazifasini bajaruvch tezkor klavisha hisoblanadi.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo'qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan "Sichqon" yordamida ajratib olinadi va "Delete" yoki "Enter" tugmasi bosiladi.

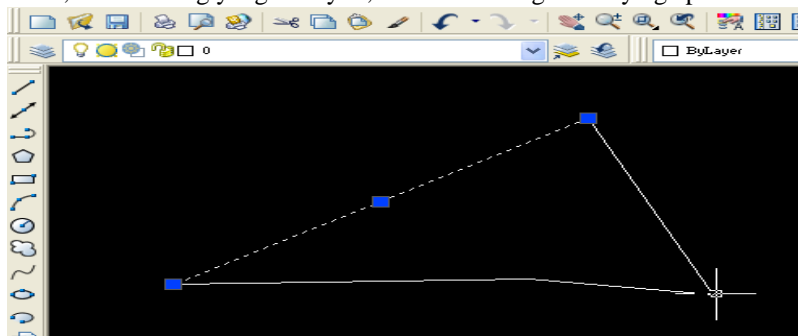
Agar ekranda chiziqlar ko'p bo'lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, "Sichqon"ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga diogonal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalasdhib boruvchi to'g'ri to'rtburchak paydo bo'ladi. "Sichqon" tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko'rinishida, ko'k rangda tasvirlanib qoladi.

"Enter" yoki "Delete" tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo'qotiladi. Bunda hosil bo'ladigan ajratish to'g'ri to'rtburchaklari o'ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chaziqlarni ham ekrandan yo'qotish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to'g'ri to'rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to'rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo'qatadi.

Ob'ekt ajratilgandan keyin sichqoncha yordamida uning shaklini o'zgartirish mumkin. Buning uchun ob'ekt(kesma) ajratiladi: ya'ni, kursorning "+" nishoni "Sichqon" yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi. Kursorni kesmaning(ob'ekt konturi) biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chiriladi va qayd etiladi (4.2-rasm). Natijada kesma(ob'ekt konturi) yangi vaziyatga kelib qoladi.

Agar kesma(ob'ekt konturi) o'rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chirilib qayd etilsa, kesmasining yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.



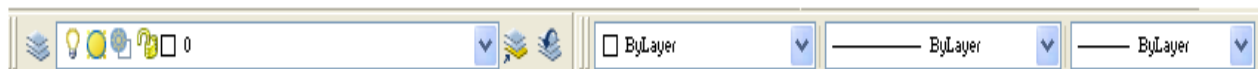
4.2-rasm.

Amalda yuqorida bajarilgan amallar \Modify\Stretch komandalarni ishga tushishiga olib keladi. Bitta ajratilgab ob'ekt uchun \Modify\Move komandalar bajariladi. Demak ob'ekt holatini ob'ekt konturidagi markaziy markerni sichqoncha bilan ushlab sudrash orqali o'zgartiriladi.

Chizmadagi har qanday ob'ektning parametrlarini \Modify\Properties komandalarini yordamida o'zgartirish mumkin:

\Modify\Properties (Svoystva obyekt/Obyektning xususiyati) paneli

1 2 3 4 5 6 7



4.3-rasm.

1. "Menedjer svoystv sloya"- qatlam xossalari menedjeri;
2. "Sozdat sloy"- ekranda qatlam yaratish;
3. "Sdelat sloy obyektu tekushim"-ob'ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;
4. "Predidushiy sloy"- dastlabki (oldingi) qatlam;
5. "Sveta"- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;
6. "Tipi liney"- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;
7. "Tolshina linii"- tasvirdagi chiziqlarga yo'g'onlik berish;

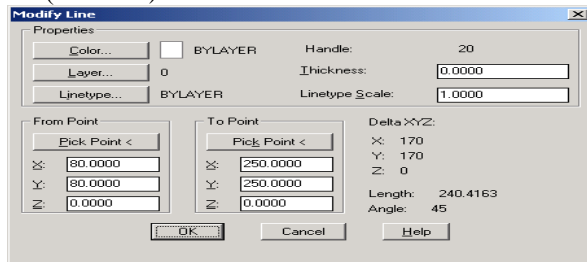
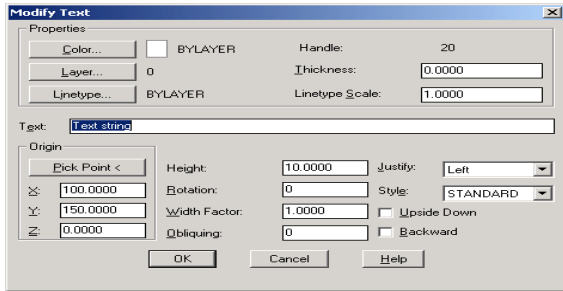
Modify muloqat panelida, ajratilgan ob'ektning barcha asosiy parametrlari o'zgartirish uchun imkoniyat mavjud. Har bir ob'ekt tipi uchun muloqat paneli ko'rinishi individual bo'ladi. Misol tariqasida Modify Text paneli ko'rinishini ko'rib chiqamiz (4.4-rasm).

Properties bloki chizmadagi ixtiyoriy ob'ektlarni xossalari muharrirlashda bir xil tipli bo'ladi. Bu erda ob'ektning rangi (Color), qatlami (Layer), chiziqlar tipi (Linetype) o'zgaradi, shuningdek chiziqlarning qalinligi (Thickness) va chiziqning umumiy masshtab koeffitsienti o'zgaradi (Linetype scale).

Text blokida matn satrini muharrirlash mumkin. Bundan tashqari, matn stilini rostdashda o'rnatilgan diyarli barcha parametrlarni o'zgartirish imkoniyati mavjud: jumladan, qo'llanilayotgan stilni (Style), balandligini (Height), enini (Width factor), simvollar og'ishini (Obliquing), satr burilishini (Rotation), tekislash turini (Justify) va boshqalar.

4.4-rasm.

Origin bloki ham barcha ob'ektlarning xossalarini muharrirlashda tipik hisoblanadi. Bu yerda ob'ektning joylashish nuqtalari koordinatalari ko'rsatiladi. Nuqta koordinatalarini klaviatura yordamida (maydon X, Y, Z) yoki sichqoncha yordamida, Pick Point tugmani bosish orqali kiritish mumkin. 4.5-rasmda kesma parametrlarini muharrirlashga mo'ljallangan Modify Line muloqat paneli ko'rsatilgan. Uni Modify Text muloqat panelidan farqi kesma uchi koordinatasi bilan ishlashga mo'ljallangan To Point blokidir(4.4-rasm).



4.5-rasm

4-AMALIY MASHG'ULOT. SCADA SISTEMASINING ISHCHI BLOKLARI BILAN TANISHISH.

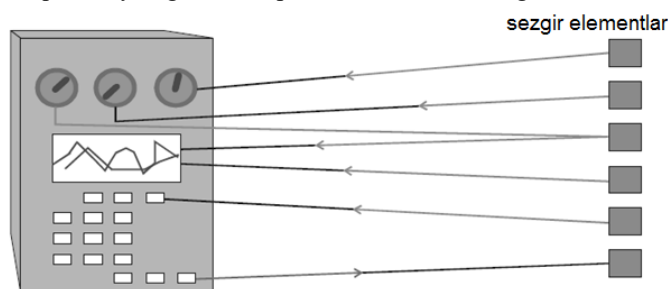
(4 soat)

1. SCADA ning qisqacha tarixi

Ushbu qo'llanma SCADA tizimlarining asosiy tushunchalari va amaliy masalalarini atroflicha o'rganish uchun mo'ljallangan. Asosiy e'tibor SCADA tizimlarining amaliy jihatlariga qaratilgan. Qo'llanmada formula va tavsilotlar asosiy tushuncha va ta'riflardan keltirib chiqarilgan.

Bu bobda SCADA sohasida ishlatiladigan asosiy tamoyillar va terminlar bilan tanishtiriladi. Qo'llanmada asosiy fanlarning qisqacha maznuni ham yoritilgan.

SCADA (supervisory control and data acquisition – nazorat qilish va ma'lumot olish) dastlab ham nazorat tizimlari hisoblangan. Birinchi SCADA tizimlari o'lchash asboblari panellari, chiroqlar va tasmasli ovoz yozish sxemalari orqali ma'lumot olish uchun foydalanilgan. Bunda operator turli nazorat tugmalari orqali qo'lda nazorat qilgan. Ushbu qurilmalar zavodlar, korxonalar va elektr ishlab chiqarish stansiyalarida ma'lumot olish hamda nazorat qilish uchun qo'llanilgan va hamon qo'llanmoqda. Quyidagi rasmda panel tizimi uchun sezgir element tasvirlangan.



1.1-rasm. 4-20 mA yoki kuchlanishga mo'ljallangan panel uchun sezgir elementlar.

Sezgir element SCADA tizimi panellari uchun quyidagi afzalliklarga ega:

- U oddiy hamda hech qanday CPU, RAM, ROM va boshqa dasturiy ta'minotlar zarur emas.
- Sezgir elementlar bevosita paneldagi o'lchash asboblari, chiroqlar va kalitlar bilan bog'langan.
- Unda tugma yoki indekatorlardek oddiy qurilmalarni kiritish oson va arzonidir (ko'p hollarda).

Sezgir element tizimlari uchun to'g'ri panelning noqulayliklari quyidagicha:

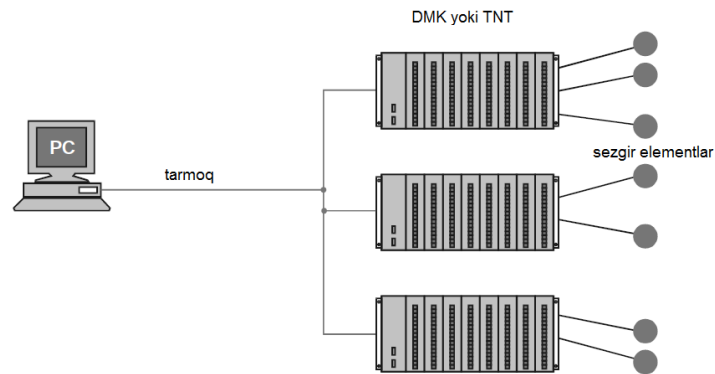
- Yuzlab sezgir elementlar o'rnatilgandan keyin noqulay sim o'ramlari paydo bo'ladi
- Ma'lumotlar turi va miqdori minimal va elementardir
- Tizim rivojlantirilgan sari qo'shimcha sezgir elementlarni o'rnatish qiyinlashadi
- Tizimni qayta konfiguratsiya qilish nihoyatda qiyindir
- Real ma'lumotlar yordamida simulyatsiya qilishning imkoni yo'q
- Ma'lumotlar omborini boshqarish qiyindir
- Sistema o'chganda ma'lumotlar monitoringi yoki ogohlantirish signallari bo'lmaydi
- O'lchash natijalari va tavsilotlarini 24 soat davomida uzluksiz nazorat qilishga to'g'ri keladi

2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

Zamonaviy ishlab chiqarish va sanoatlashgan jarayonlarda, tog'-kon sanoatida, xalq xo'jaligi va maishiy xizmat sohasida, dam olish va xavfsizlik masalalarida telemetriya ko'pincha uzoq masofada joylashgan uskunalar va tizimlarni bir-biri bilab bog'lash uchun zarurdir. Bu masofa bir metrdan minglab kilometrgacha bo'lishi mumkin. Telemetriya– buyruqlar va dasturlarni yuborish uchun ishlatiladi va monitoring qilingan ma'lumotni olis masofalardan qabul qilib oladi.

SCADA – telemetriya kombinatsiyalari va ma'lumot olishni anglatadi. SCADA barcha to'plangan ma'lumotlarni o'z ichiga olib, ularni markaziy saytga yuboradi hamda zaruriy tahlil va nazoratni amalga oshiradi, so'ngra ma'lumotlar bir necha operator ekranlari yoki diplaylarida namoyon bo'ladi. Zaruriy nazorat signallari keyin jarayonga uzatiladi.

Ma'lumotlarni to'plash, ularni mantiqiy tahlil qilish dastlabki kunlardan sanoat tizimlari va nazorat qilishda qo'llanilgan. Shu jumladan, CPU va bir qator elektron qurilmalar kirib kelishi bilan ishlab chiqaruvchilar mantiqiy elementlarda raqamli elektronika qo'lashdi. PLC yoki DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) sanoatda hali hamon keng qo'llaniladigan nazorat tizimlaridan biridir. Zavod va korxonalarda nazorat qilish va tekshirish uskunalari rivojlanishi bilan PLC lar bir necha qismlarga bo'linib, bu tizimlar yanada aqilliroq va kichikroq o'lchaga ega bo'ldi. PLC (programmable logic controller yoki DMK–dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) va DCS (distributed control systems yoki TNT–taqsimlangan nazorat tizimi) quyida ko'rsatilgandek foydalaniladi.



1.2-rasm. Kompyuterning DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolleri) va TNT (taqsimlangan nazorat tizimi) tarmoq va sezgir elementlari bilan.

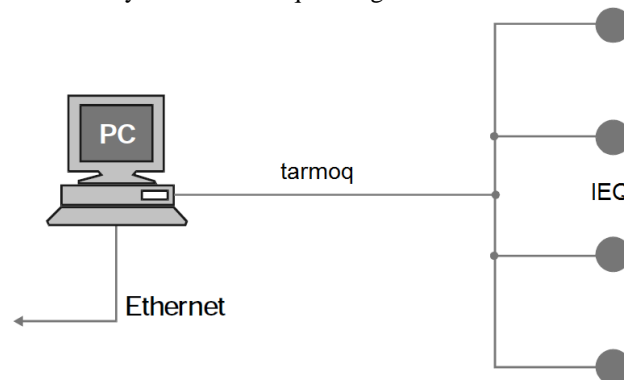
PLC / DCS SCADA tizimi afzalliklari:

- kompyuter yozib olib va ulkan miqdordagi ma'lumotlarni saqlashi mumkin
- foydalanuvchi talab qilgan ma'lumotlar istalgan tarzda ko'rsatilishi mumkin
- keng maydondagi minglab sezgir elementlar tizimiga ulanishi mumkin
- operator tizimiga real ma'lumotlar kiritishi mumkin
- Ko'plab ma'lumotlar RTU lardan to'planiladi
- ma'lumotlarni nafaqat saytda, balki istalgan joydan ko'rish mumkin

Kamchiliklari:

- Tizim sezgir element panellari uchun murakkabroqdir
- Bunday turli boshqarish usullariga ega bo'lgan tizim tahlilchilar va dasturchilarni talab qiladi
- Minglab sezgir elementlar bo'lishi bilan ko'plab simlarni taqsimlashga to'g'ri keladi
- Operator faqat PLC ni ko'rishini mumkin

Bugungi kunda kichikroq va aqilliroq bo'lgan sistemalar talab o'smoqda va sezgir elementlar DMK va TNT ning ma'lumotlari bilan ta'minlanmoqda. Bu qurilmalar IED (intelligent electronic devices) yoki IEQ (intelektual elektron qurilma) deyiladi. IED lar Profibus, Devicenet yoki Foundation Fieldbus kabi aloqa kanallari bilan kompyuterga bog'lanadi. Ushbu qurilmalar ma'lumot olish, boshqa qurilmalar bilan muloqot o'rnatish hamda dasturning umumiy qismi bilan ishlash uchun yetarli intellektga egadir. Bunday aqilli sezgir elementlarning har biri bortlarida qo'shimcha bir necha qo'shimcha sezgir elementlarga ega. Odatda, IED analog kirish sezgir elementini, analog chiqishni, PID nazoratini, aloqa tizimini va dasturiy xotirani bitta qurilmaga birlashtiradi.



1.3-rasm. IEQ (intelektual elektron qurilma)dan tarmoqda foydalanuvchi kompyuter.

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning qulayliklari quyidagilar:

- Uzatish simlari tejaladi
- Operator sezgir element qatlamini ko'ra olishi mumkin
- Qurilma haqidagi istalgan ma'lumot olinishi mumkin ya'ni u o'rnatilgan tartib raqami, model raqamlari hamda kim tomonidan berilganligi
- Barcha qurilmalarni ulash va o'rnatish, shuningdek, sozlash hamda qayta joylashtirish osondir
- Ma'lumot olish tizimlari uchun kichikroq qurilmalar kamroq jismoniy mehnatni talab qiladi

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning noqulayliklari quyidagilar:

- Murakkab tizimlar malakali ishchi-xodimlarni talab qiladi
- Sezgir elementlarning narxi qimmatdir (ammo ularning o'rnini PLC lar to'ldiradi)
- IED lar aloqa tizimlariga ko'proq tayanadi

3. SCADA texnik ta'minoti

SCADA tizimi RTU (remote terminal units) masofaviy terminal uskunalaridan iborat bo'lib, ma'lumotlarni yig'ish va ularni aloqa tizimi hisoblangan master stansiya qaytarishni ta'minlaydi. Master stansiya olingan ma'lumotlarni ko'rsatadi va operator uchun masofadan boshqarishni amalga oshirishga imkon beradi.

Zavodni boshqarish va jarayonni optimallashtirish uchun ma'lumotlar aniq va o'z vaqtida bo'lishi kerak. Boshqa afzalliklari tejamkorlik, samaradorlik va eng muhimi xavfsiz boshqarishdan iborat. Bunday natijalar avtomatlashtirilmagan tizimlar bilan taqqoslaganda kam xarajatlidir.

SCADA tizimlarini yanada komplekslashtirishning muhim 5 xil darajasi yoki ierarxiyasi mavjud:

- Yo'nalish darajasi asbobsozlik va nazorat qilish qurilmalari
- Safarbar etilgan terminallar va RTU lar
- Aloqa tizimi
- Master stantsiyani (lar)
- Tijorat ma'lumotlarni ishlab chiqish bo'limining kompyuter tizimi

RTU interfeysning har bir chekka qismida yo'nalish analogi va raqamli sezgir element bilan ta'minlangan.

Aloqa tizimlari master stansiya va masofaviy maydon o'rtasidagi muloqot uchun yo'lak vazifasini bajaradi. Bu aloqa tizimi simli, optik tolali, radio to'lqinli, telefon liniyasi, mikroto'lqinli va hatto sun'iy yo'ldoshli bo'lishi mumkin. Muayyan protokollar va xatoliklarni aniqlash ma'lumotlarni samarali va optimal uzatish uchun foydalaniladi.

Master stansiya ma'lumotlarni turli RTU lardan yig'adi va odatda, u ma'lumotlarni ko'rsatish hamda masofaviy nazorat uchun operator interfeysi bilan ta'minlangan. Ulkan telemekstrik sistemalarida, Sub-masterlar ma'lumotlarni bir-biridan olis masofadan master stantsiyaga qaytarilgani kabi to'playdi.

5-AMALIY MASHG'ULOT.

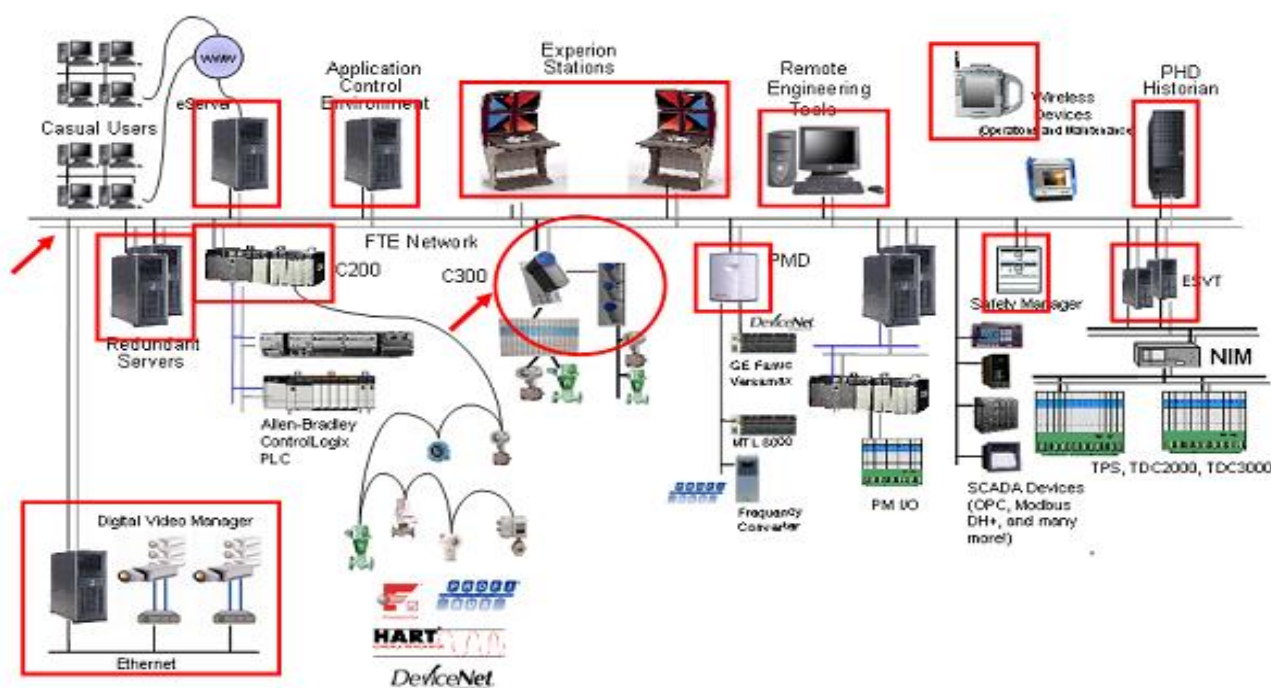
EXPERION SISTEMASINING ISHCHI BLOKLARI BILAN TANISHISH. TRENAJER SISTEMASINI ISHGA TUSHIRISH KETMA KETLIGINI VA TRENAJER SISTEMASIDA BAHOLASH ALGORITMINI TUZISHINI O'RGANISH

(2 soat)

1. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasini

1974 yildan boshlab Honeywell kompaniyasi CSF yaratish texnologiyasini qilmoqda. (TDC 2000, TDC 3000, TPS, undagi Plan manzarasi) evolyutsiya izchil bosqichlarida o'tib so'ng, yanvar 2003 yilda texnologiya rivojlanishi yangi darajaga yetdi. Experion platforma ishlab chiqarish jarayoni to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash uchun tizimlar yangi avlod tomonidan ishlab chiqildi. Va yangi platformasi asosida yaratilgan ilk tizimi, allaqachon butun dunyo bo'ylab neft-gaz, kimyo va qog'oz sanoatida bir qator ishlar amalga oshirilmoqda DCS Experion PKS bo'ldi. (1-rasm)

Архитектура системы управления Experion PKS



1-rasm. Operations tizimi Arxitektura Experion PKS

Har qanday tekshiruv va har qanday tizim tarixiy ma'lumotlarga har bir ish stantsiyasi tomonidan to'g'ridan-to'g'ri kirish ta'minlash, individual tizimlari Experion PKS yagona kompleks sifatida ishlashga imkon beradi maxsus DCS arxitekturasi berib keng imkon berishi mumkin. Bu Experion PKS alohida to nazorat qilish va butun ishlab chiqarish kompleksi avtomatlashtirish uchun foydalanish mumkin.

Bir martalik ma'lumotlarni kiritishni ega va boshqaruv turli darajalarda turli foydalanuvchilar tomonidan bitta bazasida turli tizimli resurslar ma'lumotlarni birlashtirib foydalanish imkonini beradi.

Tizimning yuqori darajada, barcha dastur sifatida Internet / Intranet orqali tizim tomonidan hosil qilingan barcha ma'lumotlar, darhol mavjudligi HMI XML formatlash ma'lumotlarni (gipermatnli belgilash, ularga) amalga oshirish patentlangan texnologiya Firma Honeywell HMI Webga asoslangan.

Quyi darajada (datchiklar va boshqalar) har qanday vositalar bilan signal uzatish usuli qabul qilish orqali tarmoqlarini iqtisodiy amaliyot: signallari o'zgartirishga uzatiladi. Bu sezilarli tarmoq yukini kamaytiradi va tizim ish faoliyatini yaxshilaydi.

Tizimning keng qamrovli, sanoat OPC interfeysi (OPC mijoz / server) foydalanishni ta'minlaydi; ma'lumotlar bazalari (SQL tili va ODBC drayveri) bilan aloqa turlari; OLE, ActiveX, shu jumladan, COM / DCOM standart dasturiy ta'minot interfeyslarni va Microsoft dasturiy ta'minot yig'ish standartlari; eng keng tarqalgan tizim) formatsiyanal sanoat va tarmoqlarining bir qismini foydalanish; avtomatlashtirish mahsulotlar apparat dunyodagi yetakchi ishlab chiqaruvchilari uchun haydovchilar mavjudligi. Honeywell Avtomatlashtirish chiziq va mavjud korporativ tizimlar, komplekslari, Honeywell dispatcherlarini ishlab chiqarish bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqa va integratsiya amalga oshirish imkonini beradi.

2. Tizimning tuzilishi.

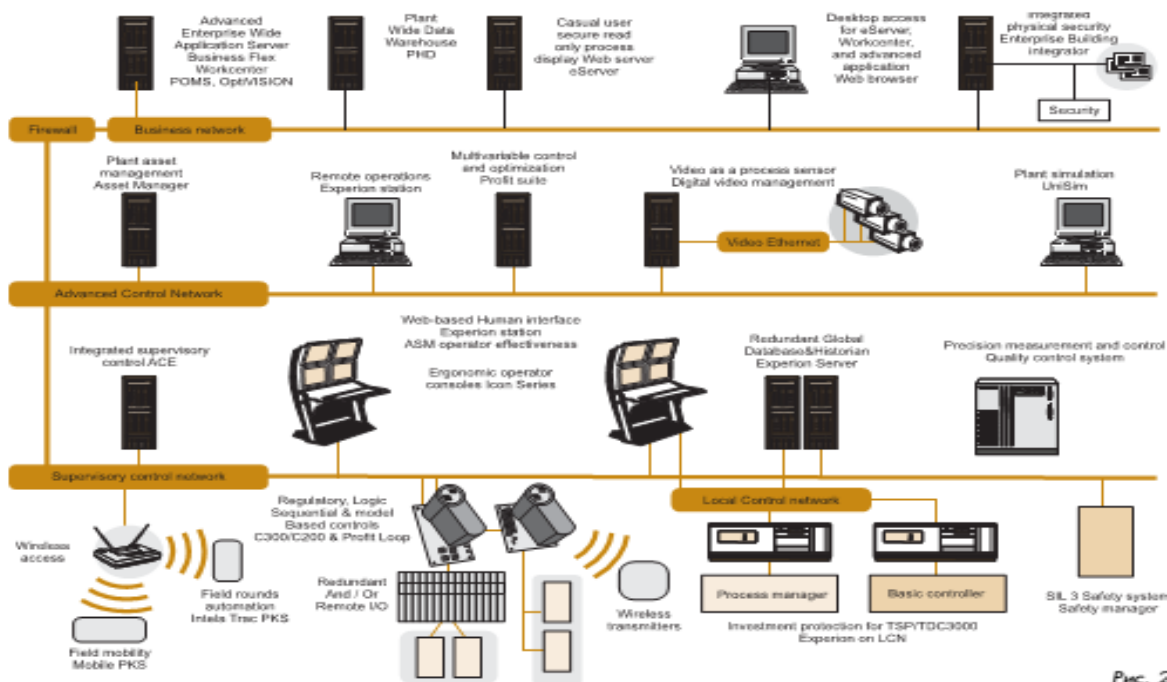


Fig. 2

Experion tarmoq platforma turli mexanizmlar, tarmoq modelida ham amalga oshirilishi mumkin. (2-rasm) Har birining uch darajasini bor. Yuqori darajada, ikki yo'l bilan tipik Ethernet tarmog'i yordamida, korporativ korxonalar tarmog'iga serverlarga bir-biri bilan ish to'lqinlar aloqasi shakllantirish.

- Nerezersiz tarmoq Ethernet / Fast Ethernet: ma'lumotlar uzatish stavkalari - 10/100 Mbit/s, tarmoq segmentining maksimal uzunligi - 1 km, segmentlari soni - 6 ta. (5 takrorlashli), tarmoq ustida tugunlari soni - 12 ta.

- Fault Tolerant Ethernet (отказоустойчивый Ethernet) - Honeywell rivojlantirishni litsenziyaga, keng tarqalgan, arzon Ethernet axborot tarmog'i bilan va sanoat tarmoqlari afzalliklarini birlashtiradi. Bu ortiqcha kabellar negizidagi va yagona obligatsiyalar asrab-avaylash va hatto tarmoqda bir necha uzilishlar olib keladi (har bir tugun ustida to'rt tarmoq portlariga qadar). Tarmoq tugunlari o'rtasida bir nechta ulanish beradi. individual tugunlari va an'anaviy Ethernet tarmoq tugunlari ishlatilishi mumkin. Har qanday mahalliy tarmoq xatolarni bir vaqt ~ 1 soniya ichida va mavjud bir necha ulanish bir hil yo'ldan orqali axborot uzatish orqali aksariyat hollarda aniqlash. Tarmoq tezligi - 100 va 1000 Mbit/s, va uning boshqa xususiyatlari, odatda, bir Ethernet tarmog'iga 1 xil bo'ladi. serverlar va ish stansiyalari, bir-biri bilan bog'lovchi kontrolyorlari, Ethernet, Fault Tolerant Ethernet, ControlNetdan sanoat tarmog'laridan foydalanishingiz mumkin.

Uzatish tezligini - 5 Mbit/s, maksimal tarmoq segment uzunligi - 1 km, segmentlari soni - 6 dona: ControlNet tarmoq quyidagi xususiyatlarga ega. (5 takrorlash), yagona va ortiqcha muhitini qo'llab-quvvatlaydi, tarmoq ustida tugunlari soni - 32 ta.

Har qanday sanoat tarmog'i orqali bir xil server uchun 10 nodavlat ortiqcha yoki keraksiz nazoratchilar ulangan bo'lishi mumkin.

Modullar va aqlli qurilmalar masofadan tekshiruv bog'lovchi tarmoqlar sohasida, bu darajada, keng tarqalgan raqamli protokollar har qanday foydalanishni imkonini beradi: Foundation Fieldbus, PROFIBUS D.P.Makovitskiy, (HART) protokoli, shuningdek, ControlNet tarmog'i. sohasida asosiy xususiyatlari jadval tarmoqlarda ko'rsatilgan. 1-rasm. 1-jadval.

Характеристики	Foundation Fieldbus	Profibus DP	HART-протокол
Скорость, бит/с	31,25	9,6...1500	1,2
Длина сети, км	1,9	4,8	1,5
Число узлов на сети, ед.	< 32	< 126	<15

Tizimning asosiy controlleri Experion PKS C200 hisoblanadi. Bu tezlik bir keraksiz yoki ortiqcha konfiguratsiya vaqt bazasi ishlash funktsional modul (50 yoki 5 ms) bilan xarakterlanadi, ikki O'zgarishlardan biri faol bo'ladi, foydalanuvchi dasturlari uchun 4 Mb ega bo'lishi mumkin xotira mavjud (jadval A 2).

Controller kirish/chiqish modullari aqlli hisoblanadi: ular protsessor, Sensor o'tskazilayotgan nazorat qiymati konvertatsiya raqamli shaklda o'lchanadi va bajaradi, matematik va mantiqiy operatsiyalar uchun ma'lumotlarni ishlab chiqaradi belgilangan. kirish/chiqish modul optik texnologiyalar yordamida faoliyat ControlNet tarmog'i orqali ularga to'g'ridan-to'g'ri taqdim etilgan va ulangan tekshiruv bir xil ramkadagi yoki individual doirasida bo'ladi. Ortiqcha kirish/chiqish moduli. Bir tekshiruv maksimal soni -64 ta. ijro doirasida, bloklar iqtisodiy samarasi, turli kirish/chiqish modullari o'zgartirishlar bor.

CSF quyidagi kirish/chiqish modullardan foydalanishni beradi:

- Moduli Analog kirishlar 8, parametrlari 0 ... 16 kanal 5 V, 4 ... 20 mA, 14-bit so'z uzunligi, 0.075% aniqligi;
- Moduli MV kirish signallari, termopara va Termistorli 16, 32 kanalli, 15-bit razryadli;
- Moduli Analog chiqishi 8, parametrlari 4 16 kanal ... 20 mA;
- Moduli raqamli yozuvlari 32 kanalli;
- Moduli Raqamli 16, 32-kanal; kirish signali 265 V va 2,5 A

Eng galvanik xavfsiz holatda qilingan.

tizimda asosiy tekshiruvdan tashqari u bir PLC-5 nazoratchilar va kompaniya tomonidan ishlab Allen-Bradley, Rockwell Avtomatlashtirish 5550 LC oilasida to'liq integratsiyalashgan.

to'rt ishdan biri markaziy protsessor ega, xavfsiz Controller (FSC) - favqulodda himoya tizimini yaratish uchun kompaniya favqulodda himoya Honeywell maxsus tekshiruvi foydalanadi. controller sinf AK 6 uchun Rossiya va Germaniya TUV nemis komissiyasi ham sertifikatlangan, SIL3, DIN V 19250 standart; Bu Ethernet tarmoqlari uchun ikki mustaqil interfeysi ega; to'g'ridan-to'g'ri yuqori darajali Experion PKS tizimi muassasalari ulangan.

O'chirish modulida kirish/chiqish mavjud: namlik, atmosfera ifloslanishi, korroziyaga, atrof-muhitni ekologik agressiyasiya uchun Amerika standart NEMA 4X himoyasiga ega. (normal G1 yoki G3 standart Ansi / Iso) S71 / 04) bilan birgalikda.

Experion PKS tizimi avtomatlashtirilgan ish bir necha turda faoliyat ko'rsatishi mumkin. (3-jadval) Workstation turi Flex eng katta salohiyatga ega.

mijoz sifatida, u Experion PKS Ethernet tarmog'i orqali serverga, Internet, yoki radio orqali ulanishi mumkin. Flex turi Station yoki doimiy foydalanuvchi (korxonada muhandislik xodimlari) tomonidan ayrim davrlarida unga (operator preseed TA ishlatganda) serverga ulangan. Barcha xavfsizlik mexanizmlari va ulanish Avtorizatsiya uning ulanish usuli qat'iy nazar saqlanadi.

Workstation turining Consoledan bir muhim farqi bor: nazoratchilar kirishi (server orqali emas) bevosita amalga oshiriladi xatto Ethernet foydalanuvchilari ham. stantsiyalar bu turini foydalanish foydali bo'lsa jarayonlarni tez avtomatlashtiradi.

Workstation Extension Console Console ishchi stantsiyasining kengaytmasi bo'lib, bardoshli Ethernet tarmog'i orqali server sifatida, unga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'ladi.

Bundan tashqari, Experion PKS tizimi mobil ish stantsiyalari Mobile PKSdan simsiz foydalanish mumkin.

avtomatlashtirilgan ish barcha turlari quyidagi tavsiya xususiyatlarga ega: Pentium IV protsessor yoki 2,5 gigagerts chastota bilan yuqori 512 MB RAM; kesh xotira 512 kilobaytlar mavjud holda; qattiq disk makonini 10 GB; Windows 2000 Professional / XP Professional.

Experion PKS tizimi server bir ma'lumotlar bazasi va RV ilovalarni o'z ichiga oladi. ma'lumotlar bazasi bir daqiqalik o'rtacha va 6 daqiqa va 1, 8, 24 soat o'lchanadigan qadriyatlar oniy qiymatlarni qayd etishi mumkin; va vaqt markalari bilan signal 15 asosiy darajaga bo'linadi. Experion PKS Server quyidagi standart konfiguratsiyaga ega: ikki protsessor Pentum III Xeon yoki undan yuqori va 2,0 gigagerts chastota bilan; RAM 2 Gb; kesh xotira 512 kilobaytlar mavjud holda; qattiq disk xotirasi 36 GB; Windows 2000 Server.

murakkab tizimlarida ishlab chiqarishni boshqarish avtomatlashtirishning o'z ob'ektiga xizmat, uning serverlari bilan bir necha Experion Pks dan foydalanish mumkin. Bu holda, u korxonaning bir markaziy server xizmati nazorat nuqtasini belgilab beradi va bu barcha serverlar yagona ma'lumotlar bazasini yaratishni taminlaydi. Bu holda, har qanday operator stantsiyasida ma'lumotlar, xabarlar, signallarni, yo'nalishlar ro'yxatida ishlab chiqarish Experion PKS tizimlari bilan qoplangan turli avtomatlashtirish ob'ektlari o'lchanadigan kattaliklar hosil bo'lishi mumkin. Serverlar va ish stantsiyalari tez zaxiralangan bo'lishi mumkin.

3.Dasturiy ta'minot

Experion ON PKS tizimini nazorat qilish, monitoring, tashxis, tahlil qilish, hujjatlar va ilg'or nazorat turli jihatlarni qamrab oladi va presed ob'ekt muayyan xususiyatlarini o'rganish asosida bir qator original algoritmlarni o'z ichiga oladi. Umumiy dasturiy ta'minot, atrof-muhit CEE (Control ijrosi Environment) ishlashi monitoring va nazorat algoritmlarni o'z ichiga oladi:

- C200 past darajadagi nazorat va boshqaruv standart funktsiyalarni amalga oshiradi .

Таблица 2. Контроллеры систем управления компании Honeywell

Название	Контроллер C300	Контроллер C200	Контроллер НРМ
Год выпуска	Новейшая разработка компании Honeywell, начало поставок намечено на конец 2005 г. Позиционируется как основной контроллер системы Experion PKS.	Совместная разработка компании Honeywell и Allen-Bradley, впервые представлена в 1999 г. Является основным контроллером системы PlantScape, а в настоящее время – системы Experion PKS. Широко распространен в процессах, имеющих небольшое число входных/выходных каналов, не требующих резервирования.	Высокопроизводительный менеджер процесса (НРМ), впервые представлен компанией Honeywell в 1997 г. Является основным контроллером системы TPS. Широко распространен в процессах, имеющих большое число входных/выходных каналов и имеющих повышенные требования по надежности и резервированию.
Производительность резервированного контроллера	3 600 единиц (PU) Один контур регулирования PID – 2,8 ед.	1 800 единиц (PU) Один контур регулирования PID – 2,8 ед.	800 ед. (PU) Один контур регулирования PID – 1 ед.
Частота сканирования	наиболее быстрая – 50 мс; наиболее медленная – 2 с		наиболее быстрая – 250 мс наиболее медленная – 1 с
Интерфейс подключения	Fault Tolerant Ethernet	ControlNet; Fault Tolerant Ethernet	Universal Control Network
Число модулей ввода/вывода	64		40
Система ввода/вывода	Series C; Series A (не все); PMIO (не все)	PMIO (не все); Series A	модули ввода/вывода PMIO
Резервирование	модули ввода/вывода Series C и PMIO (не все)	модули ввода/вывода PMIO (не все)	
Удаленный ввод/вывод	модули ввода/вывода PMIO (не все)	Rail I/O Series A; Rail I/O Series H Модули ввода/вывода PMIO (не все)	
Искрозащита	Терминальные панели GI/IS FTA Планируется использование искробезопасных модулей Series C (2006 г.)	Rail I/O Series H Терминальные панели GI/IS FTA	Терминальные панели GI/IS FTA
Поддержка протоколов	HART (Series C, PMIO); DE (PMIO); FieldBus (Series C); Profibus (Series A, Series C – планируется); DeviceNet (Series A, Series C – планируется); ModBus (Series A, Series C – планируется)	HART (Series A, PMIO); DE (PMIO); FieldBus (Series A); Profibus (Series A); DeviceNet (Series A); ModBus (Series A)	DE; FieldBus; Modbus

- Server Experion PKS, yanada murakkab va katta hajmi amalga oshiradi (nazorat) dastur boshqarish vazifalari, chiqish qaysi quyi darajadagi nazorat aylanishi yoki to'g'ridan-to'g'ri buyruqlarga mo'ljallangan bo'ladi;

- Kompyuter modellashirish tekshiruv va monitoringi nazorat qilishni dasturiy ishlab chiqadi. sinash uchun zarur bo'lgan server (ikkinchisi kompyuterga hech aloqasi yo'q), shuningdek o'quv va mashqlar uchun operatorlarni amalga oshiradi.

umumiy dasturiy ta'minot muhitga turli texnik vositalar to'g'risidagi Shu dasturni ma'lum dasturiy vazifalarini qo'shadi, shuning uchun tekshiruv, server dastur vazifalar uchun nazorat atrof-muhit, kompyuter modelini amalga oshirish uchun modellashirish boshqarish atrof-muhit uchun muhim bir nazorat muhitda bo'linadi dasturi muhitini foydalanish uchun.

Boshqaruv hal qiluvchi controller muhit ikkita variantlarda ishlaydi: funktsional moduli 5 va 50-milodiy asosiy ishlash vaqti. 50-milodiy tanlangan dastur modul ijro etish muddati 50, 100, 200, 1000, tez aylanishi davomida 2000 msec va tanlangan dastur modul ijrosini 5ms davri bo'lishi mumkin, 5, 10, 20, 100, 200, milodiy bo'lishi mumkin.

4. Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari

Barcha uch dasturiy muhitda monitoring va nazorat qilish vazifalar uchun vositalarni dasturlash Control Builder bo'ladi - nazorat qilish, nazorat, ketma-ketlikdagi nazorat modul guruhlangan standart algoritmlar, matematik, mantiqiy, ma'muriy vazifalari, keng kutubxonaga asoslangan grafik konfiguratsiya vositasi. standart dasturiy ta'minot modullar kutubxonasini o'z ichiga oladi:

- Mantiq va keyingi nazorat qilish mexanizmlari funktsiyasi. individual dastur modul guruh boshqarish mexanizmlari favqulodda hodisalar ehtimoli oldini ketma-ket harakatlar jarayonida favqulodda vaziyatlar chog'ida turli xil imkoniyatlari ta'sirini amalga oshirildi. avtomatik ta'sir o'tkazish va izchil nazorat mexanizmlarini jarayonida qo'lda harakatlarini ta'minlash modullar ham bor;

- Standart algoritmlar PID PID feedforward, kaskad nazorat qilish, munosabatlarni tartibga solish, shu jumladan, dasturning Nizomini ham.

Bundan tashqari turli gaz oqim tezligi, bosim va gaz tarkibi harorati atrof-muhit bilan hisob-kitoblar bo'yicha interfeysi kabi o'ziga xos modulni o'z ichiga oladi.

nazorat va nazorat qilish algoritmlari Control Builder loyihalaydi, documenting va monitoringdan foydalanadi. Bu boshqa bir arxaik dasturiy modul ilovasi qo'llab-quvvatlaydi; Bu mo'ljallangan bir necha nusxasi va foydalanish

imkonini beradi; bir necha foydalanuvchilar sozlash va turli stantsiyalarda yuk dasturlari qachon ko'p foydalanuvchi dizayni amalga oshiradi.

Foydalanuvchi ilovalar C / C ++ tillari, Visual Basic, Visual C / C ++ tilida yozilgan va server, ish stantsiyalarini amalga oshirilishi mumkin.

5. Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

Ish har qanday ish stantsiyasi har qanday Foydalanuvchi bilan aloqa (tendentsiyalari, hisobotlar, protokollar) texnologik va iqtisodiy ma'lumotlar integratsiyasi yordam beradi va kirish vaqtini qisqartiradi XML hujjat formatlash tili yordamida) Veb (boshqa tizimlardan farqli o'laroq) texnologiyasi amalga oshiriladi tezkor ishlab chiqarish ma'lumotga foydalaniladi.

Web ish stantsiyalari uchun muhandislik dizayn vositasi dasturiy ta'minot) texnologiyasi qurilish, modifikatsiya va displey doirasida barcha turdagi saqlash imkonini beradi.

vositalar stantsiyalarda barcha ma'lumotlarni an'anaviy taqdimot ishlab: animatsiya bilan taqlid diagramma, bir necha kameralar video ekranning har xil turlari, boshqaruv individual mikrosxemalar joriy holati grafik panellari bilan ramka oyna (ramkaning oynasini bo'lishi mumkin), grafik va joriy va tarixiy ma'lumotlar, signal va favqulodda vaziyatlar yagona va guruh xabarlarini tendentsiyalari.

Signal xabarlar avtomatik tarzda taklif asboblari xodimlar uchun yuborilishi mumkin va e-mail manzillari belgilash uchun (100 taklif asboblari qadar ma'lum bir vaqt jadvalida xabarlarini qabul qilish uchun tuzilishi mumkin).

Xususan odatda hisobot, hisobotlar, ma'ruzalar quyidagi shakllarini o'z ichiga oladi:

ma'lum bir vaqt oralig'ida butun signallar va voqealar -Protocoli;

ularning yuzaga chiqarish bilan ba'zi tadbirlarni va ularning tegishli guruhlar, ekranga -Protocol;

O'lchagan qadriyatlar, hisoblab ko'rsatkichlari, belgilangan vaqt oralig'ida statistik xususiyatlarini o'z ichiga oladi .

Ma'lumotlar ma'lum bir guruh bilan ma'lum bir ish stantsiyasi, ish turiga kirish ustida ishlash uchun qabul qilinadi: majmua xavfsizlik foydalanuvchilar bardoshligi ikki turi taqdim etiladi. ish oldin kompleksi fosh etgan har bir foydalanuvchi aniqlanadi va (stendlari uning uchun vazifalar to'plamini ruxsat) bo'ladi. har qanday nazorat funksiyalari umumiy monitoring va amalga oshirish uchun faqat signallarni kuzatib borish va shu bir ish stantsiyasi ustida ma'lum vazifalarni nazorat qilish kirish darajalari bor. xodimlarni tartibga faoliyati ostida elektron imzo qo'llab-quvvatlash mumkin.

raqamli televizion kuzatuv tizimiga

Experion PKS tizimi to'liq to'rt kameralar (ehtimol, uning kengaytmasi) tashkil topgan sanoat telemetriya tizimi, integratsiya qilingan. Kamera ishlashi individual dasturlar Experion Pks tomonidan ulanish mumkin: belgilangan vaqt, o'ziga xos voqealar tizimi operator buyrug'i aniqlab keladi. Tasvirlar bazasi SQL Server qayd etiladi. , Zoom, PAN kamera joyda ovoz o'z ichiga oladi: bir ish stantsiyasi orqali maxsus dasturlar operatorlari masofadan video kameralar ishlashini nazorat qilish imkonini beradi. Operatorlar joriy va oldindan saqlangan tasvirlarni, ham ko'rishi mumkin.

Dasturning favqulodda vaziyat tahlili.

Chuqur monitoring va dasturlar amalga oshirilayotgan operatorlari va texnologiyalarni bilimga asoslangan avtomatlashtirilgan jarayonlarni tashxislash:

- Bir soat va 10 daqiqa maksimal soni individual voqealar va ular bilan bog'liq guruhlar sonini belgilaydi. qayd tadbirlar tizimini tahlil qilish; intervallarni o'zi bayonoti va uning tovon nazorat harakatlarini tasdiqlash uchun Tadbir yuzaga kundan boshlab hisoblanadi; vaqt davomida avtomatlashtirilgan jarayonlarni o'zgarishlarni aniqlasa muayyan voqealar va ular bilan bog'liq guruhlar yuzaga keladi, vaqti statistik xususiyatlarini harakatini hisoblab chiqiladi.

- Mos yozuvlar belgilangan joriy O'lchangan ma'lumotlar solishtirsa jarayonlarni oqimi, tahlili va oldingi davrlarda tegishli yo'nalishlari bilan o'lchanadigan joriy tendentsiyalar solishtirsa; operator ta'siri bilan jarayonining standart yo'nalishidan og'ish nomoyon bo'ladi, kirishlar sifati o'zgarishlar, uskunalar yomonlashadi..

uskunalar dasturi tahlili va uning xizmati.

ish monitoringini, tahlil qilish va uskunalar qulaylik dasturlarini amalga oshiradi:

- Uskunalar statistik modellashtirish ish sharoitlari amalga oshiriladi uskunalar, holati o'zgarishlar erta aniqlanadi. etishmovchiligi (operator tajribasi), shuningdek, tebranish avtomatlashtirilgan jarayonlarni o'zgarishi kuzatuvlar va individual o'lchanadigan kattaliklar dasturi egri bo'lmagan rivojlanayotgan mantiqiy modellari to'plami asosida uskunalar muvaffaqiyatsizliklar yuzaga keladi.

- (Texnik avtomatlashtirish, shu jumladan) asbob-uskunalar bilan sodir barcha o'zgarishlar tarixi ma'lumotlarni saqlaydi Documentation; asbob-uskunalarni saqlash va avtomatlashtirilgan asbob tarixini tartibini nazorat qiladi.

tashqi agentlari bilan tizimi o'zaro dasturlashtirishingiz mumkin.

dasturiy paketlar bir qator hujjatlar tizimi imkoniyatlarini kengaytirish va katta korxonaning tashkiliy) iqtisodiy bo'linmalar bilan munosabatlarni soddalashtirish mumkin:

- Ishlab chiqarish operatorlari uchun atrof-muhit nazorati va boshqaruvi yaxlitligini saqlab EServer paketi, veb-) texnologiyasidan foydalanish kompaniya xodimlari va axborot tizimi (Experion Pks) uchun har qanday uchinchi tomon vositalari asosida ta'minlaydi;

- Markaziy tarixiy ma'lumotlar bazasi (Uniformance) korxonalar va OPC serverlar orqali boshqa vositalari va tizimlari barcha Experion PKS tizimlari ma'lumotlarni kontsentratlaydi. Belgilangan ma'lumotlarning algoritmlarni siqish va uning ishlatish yo'q.

topilmalar

• Arxitektura va Experion PKS tizimlari xususiyatlari to'liq ochiqligi va ishlab chiqarish boshqa ishlab chiqarish, ERP) tizimlari, biznes-jarayonlarni boshqarish uchun alohida dasturiy paketlar vositalar va avtomatlashtirish tizimlari bilan integratsiya qilish uchun qobiliyati bilan ajralib turadi; allaqachon har qanday holatda bor.

- sezilarli darajada rivojlangan xususiyatlar Experion platformasi: ob'ekt funksiyasi va qo'shimcha avtomatlashtirish texnikasi xizmat vazifalari bilan qoplangan jarayoni to'liq avtomatlashtirish mavjud.
 - (Web) texnologiyasi yordamida, tizim tomonidan hosil bo'lgan barcha ma'lumotlar uchun Access operatorga u bilan ishlash uchun emas, balki faqat yoqilgan, balki korxonaning har bir xodimi, Nomidan qat'i nazar joyning, bu ma'lumotlarni olish uchun vakolatli bo'ladi.
 - nazorat vazifalari aniqlash shart va sezilarli darajada kengaytiriladi va avtomatlashtirilgan ob'ekt bilan ishlash operatorlari va texnologlar, ularning bilimi foydalanish orqali chuqurlashtirdi.
- dasturiy paketlar Experion PKS xavfsizlik darajadasidagi Tavsif.

U erda bir necha xavfsizlik darajalari bor, va har bir darajada, bu darajada amalga oshirilishi mumkin vazifalarni belgilaydi.

Operator asoslangan xavfsizlik - operatorlari uchun xavfsizlik - bizning stantsiyasi Windows tizimiga kirish uchun foydalanuvchi nomi va parol bilan bir xil edi, bu holatda, biz tizim uchun foydalanuvchi nomi va parol tayinlangan.

Station asoslangan xavfsizlik - stantsiyasida xavfsizlik - bu holda, siz bir foydalanuvchi nomi bilan atalasis. Keyinchalik, biz ma'lum bir stantsiya uchun tegishli darajaga parolni bilish, va kirish holatini o'zgartirish mumkin.

6.Xavfsizlik darajasi.

Xavfsizlik darajasi siz bajarishingiz uchun qaysi vazifalari belgilab beradi. Bizga ma'lum bir vazifani amalga oshirish uchun ruxsat berilgan bo'lsa ham, ammo, ba'zi bir shartlar ostida bu vazifani amalga oshirish uchun ruxsat bo'lishi mumkin emas.

Xavfsizlik Bizning Holat panelidagi o'ng tomonda ko'rsatiladi. Quyidagi misolda, station- MNGR (direktori) xavfsizlik darajasi.



(Eng past eng yuqori uchun) Xavfsizlik darajasi

VIEW Faqat (view faqat)

ACK Faqat (faqat tasdiqlash)

OPER (operator)

SUPV

ENGR (muhandis)

MNGR (direktori)

Уровень Безопасности	Описание
View Only	Разрешает просматривать мнемосхемы, тренды и репорты, но не разрешает производить изменения в технологическом процессе.
Ack Only	Разрешает подтверждать сигнализацию и просматривать мнемосхемы, тренды и репорты, но не позволяет производить изменения в технологическом процессе.
OPER	Разрешает Вам подтверждать сигнализацию и производить изменения в технологическом процессе только в тех точках, которые привязаны к зонам, назначенным или на Вашу Станцию или Вашему Идентификатору Оператора.
SUPV	Предоставляет Вам все права уровня Оператора и способность изменять или конфигурировать настройки Трендов и Групповые Дисплеи, Расписание Праздников и Смены, конфигурировать Рецепты, и Рапорты Продолжительности Сигнализации.
ENGR	Предоставляет Вам все права уровней Оператора и Супервизора, и способность производить изменения в конфигурации точек и других элементов системы.
MNGR	Предоставляет пользователю права изменять все, что может быть изменено или сконфигурировано в системе.

Uchastkalarida va operatorlari xavfsizlik o'rtasidagi farqlar

Ikki xavfsizlik turi stantsiyalar Experion PKS:

Stantsiyasida Xavfsizlik. stantsiyaga kirish standart darajasi.

Operatorlar uchun Xavfsizlik. Bu stantsiyalarda xavfsizlik ortiq xavfsizlik yuqori darajasini ta'minlaydi.

7. Operator bo'yicha xavfsizlik

operatorlar uchun xavfsizlik uchastkalarida xavfsizlikni yuqori darajada ta'minlash uchun.

operatorlar uchun xavfsizlik ikki turi mavjud:

An'anaviy Account Operator - qaydnomasi Operator Experion PKS bog'liq Windows hisob yo'q.

Integrated hisob - Windows hisob ro'yxati maqsadida sistemeExperion Pks foydalanuvchilariga aniqlash uchun ishlatiladi.

quyidagicha Umuman, an'anaviy hisob operator xavfsizligi ko'ra, bo'ladi:

Har bir operatorga xavfsizlik darajasi beriladi.

Foydalanuvchi to'g'ri IP va parolni termasdan , stantsiyalar barcha vazifalarni bajarish mumkin emas.

Ayni paytda ishlatiladigan kimsadan xavfsizlik yuqori darajada kirish uchun, foydalanuvchilar off kirish va xavfsizlik yuqori darajasiga ega boshqa foydalanuvchi sifatida qaytib tizimga kirishingiz kerak.

Hududlar operatorlari uchun qat'iy nazar, ular ayni paytda nima bor, stantsiyasi ustida tayinlanadi. Agar nazorat qilishingiz mumkin joylar mavjud bo'lsa, mavjudligini bildiradi.

Punktlarida xavfsizlik

Zavodning xavfsizligi stantsiyaga kirish uchun sukut ishlatiladi. quyidagicha zavodning xavfsizligi ishlari:

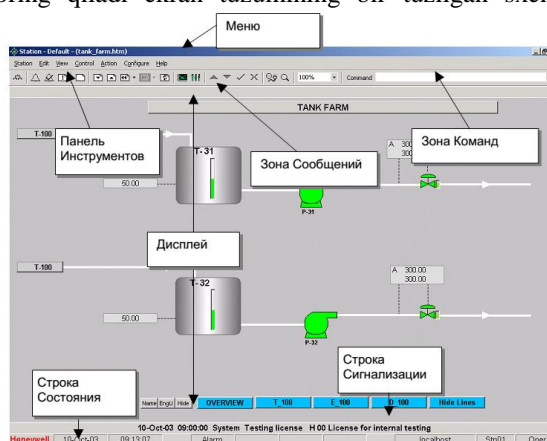
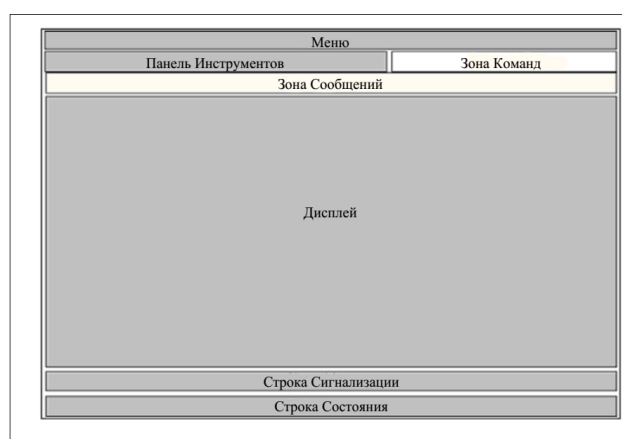
operator identifikator yoki parolning ba'zi formasini kiritish talab etilmaydi. dastlabki o'rnatish xavfsizligi sathi foydalanuvchilar OPER foydalanuvchi darajasi (masalan, signal tasdiqlash va nazorat nuqtalari) bilan bog'liq asosiy texnologik vazifalarni amalga oshirish uchun imkon beradi.

xavfsizlik darajasi yuqori o'zgartirish uchun, faqat paroldan foydalanish bo'ldi.


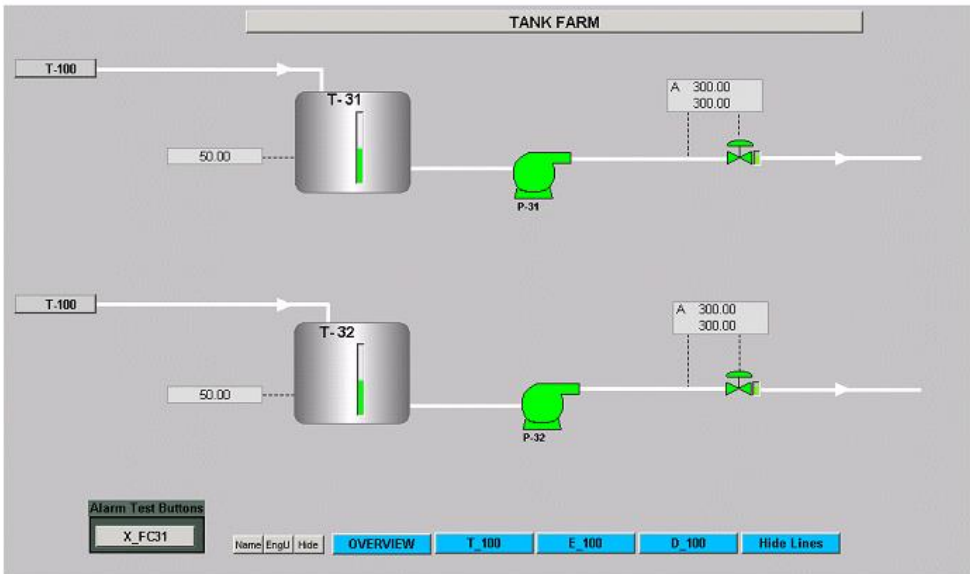

Tayinlangan hududlarga emas operatorga, stantsiyalar uchun amal qiladi.

Recognition bo'lish oyna stantsiyalari va ularning vazifalari.

Experion PKS Station jarayoni yanada samarali monitoring qiladi ekran tuzumining bir tuzilgan sxemasini ega



Раздел	Описание
Меню	Выбор команд из меню Станции аналогичен выбору команд в других приложениях. Например, для вызова Сводки Событий, выберите View > Events > Event Summary .
Панель Инструментов	Нажатие кнопок на панели инструментов предоставляет быстрый доступ к часто запрашиваемым командам. Например, для вызова дисплея Сигнализации, нажмите кнопку Alarm (Сигнализация).

Зона Команд	Вводите команды в Зоне Команд.
	
Зона Сообщений	Станция отображает объясняющие сообщения в зоне Сообщений. Например, если Вы попытаетесь изменить выход в автоматическом режиме (Auto), в зоне Сообщений появится сообщение <i>Invalid Mode</i> (Неправильный Режим).
Invalid Mode	
Дисплей	Каждый дисплей представляет собой отдельную панель управления, которую Вы используете для мониторинга и управления конкретной частью вашей системы.
	
Строка Сигнализации	В основном, эта строка отображает самую последнюю неподтвержденную сигнализацию. (Строка Сигнализации может быть скрыта в вашей системе, или может быть сконфигурирована для работы определенным образом.)
01-Dec-03 14:08:49 T100 X_FC18 PVHINI U 00 T-100 Bottom To Storage Tank 385 m3/hr	
Строка Состояния	Предоставляет обзор состояния вашей системы. Например, мигание красного поля показывает, что имеется как минимум одна неподтвержденная сигнализация.
	

4. UniSim системasi

UniSim sistemasini Honeywell ishlab chiqqan bo'lib, unda unifikatsionlashgan modellar vositalari to'plamini taqdim etadi. Statik va dinamik modellarni ishlatish bilan texnologik jarayonlarni loyihalashdan hamma hayotiy sikl borishida korxonaning funktsionallashganligini rivojlanishi, boshqarish sistemalarini tekshirish va real vaqt rejimida ishlatishigacha operatorlarni o'qitish uchun optimallashtirish va boshqarish, korxonani ishlarini rejalashtirish va tekshirishga ruxsat etiladi. UniSim texnologik jarayonlar xodini optimallashtirish va operatorlarni o'qitish, ijtihod, loyihalash uchun "off-line" va "on line" modellashtirish imkoniyatlarining yaxshilanishini ta'minlaydi. Bu korxonani rentabiligini oshiradi va modellashtirish texnologiyalarida investitsiya kelishi sharoitlarini maksimal foydani ta'minlaydi.

UniSim Design imitatsion modellashtirish sistemasi va UniSim Operations o'zgarish personali va texnologik jarayonlarni boshqarishning effektivligini oshirish uchun dinamik modellashtirish sistemasi mashq qilish va o'rganishda ishlatilib yuqoridagilarni UniSim taklif qiladi. UniSim Operations dasturlash paketi o'zi uchun eng yaxshi tomonlari avvalgi Honeywell yechimini tanlagan, Shadow Plant, imitatsion modellashtirish uchun dasturiy ta'minot ham Aspen Tech kompaniyalariga ega bo'ladi. Dasturiy paketning bo'linish arxitekturalari, chegaralanishni olib tashlash, hisoblanuvchi resurslarini yetishmovchiligi bilan aloqadorligida ishlatiladi. Modellar jarayonida bu quyidagilarni ta'minlashga ruxsat etiladi:

- Juda yuqori aniqlik;

- Operatorlarni o'qitish maqsadi;
- Injenerlik;
- Murakkab texnologik ob'yektlarni modellashtirishni olib boorish imkoniyatlari;
- Bir qancha o'rnatmalarni tekshirilishi;
- Murakkab ilovalarini tasvirlanishining imkoniyati mavjudligi.

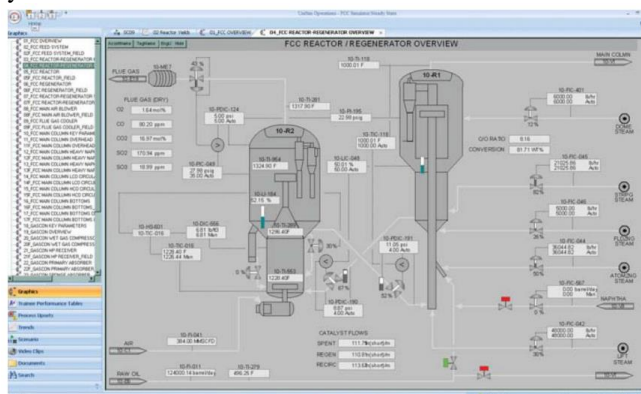
UniSim trenajyorining asosiy komponentlari quyidagilar hisoblanadi:

- UniSim platformasi;
- Instruktorning ishchi joyi;
- Operatorlarning ishchi joyi.

UniSim platformasi – bu mexanizm bazasi bo'lib, boshqarishni ta'minlovchi va turli xil masalalarni sinxronlanishtirishi va amaliy ilovalar uchun real vaqt rejimida yirik masshtabli imitatsion modellashtirish yuqori aniqlikdagi o'tkazishlardir. Odatda masalalar va ilovalar bir qancha shaxsiy kompyuterlar bo'yicha taqsimlanadi.

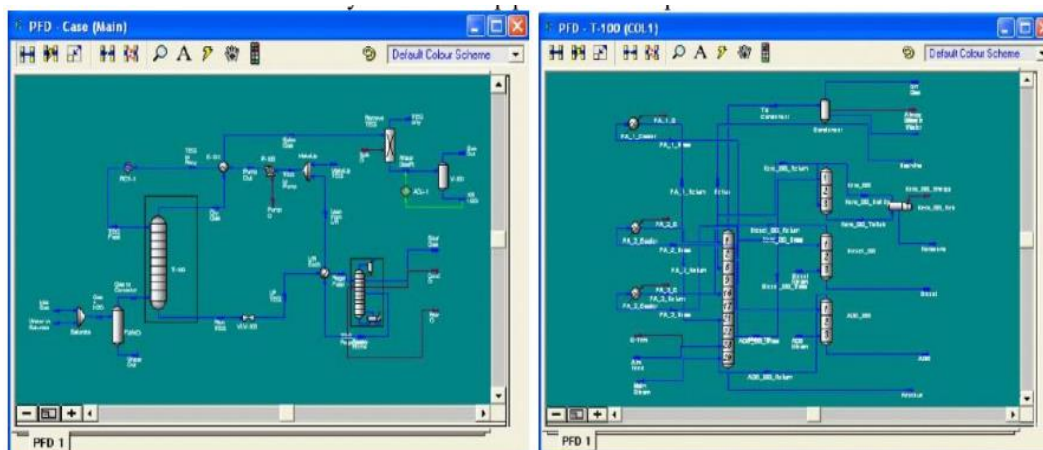
Instruktorning ishchi joyi – bu jarayoni boshqarishni o'rganish uchun asosiy interfeys hisoblanadi. Instruktor grafik interfeyslarni sozlashdan quyidagi keng imkoniyatlarni ta'minlaydi:

- Trening sessiyasini boshqarish;
- Modellar tanlash, "Tayyorlab beriladigan fotosur'at" ni yuklash / tuzish (boshlang'ich holat), tayyorlab beriladigan fotosur'atlarni avtomatik ravishda va qo'lbola holda xotirada saqlanib qolishi, avvalgi boshlang'ich holatga qaytarish, texnologik o'rnatmalardan ma'lumotlarni talab qilish;
- Vaqtlarni boshqarish – modellashtirishni to'xtatish, yangilash, tezlashtirish va sekinlashtirish;
- Instruktor asboblari – jarayon dinamikalarini tekshirish uchun ekranlar, o'zgaruvchan instruktorlar, maydonli operator funksiyalari, ko'p o'zgaruvchi trendlar ekрани, hodisalarni modellashtirishga video bilan bog'lash, o'zgaruvchilarni modellashtirishga ruxsat berishlar, texnologik o'tishlar parametrlarining ekranlari, boshqarish protseduralari;
- Natijalarning baholari – avtomatik trenirli mashqlar, bilimlarni baholash va nazorat qilish, hisoblar va protokollar;
- Modellashtirish jarayonining muhiti va mexanizmi;
- Boshqarish muhitlarini qayta tiklash.



Rasm 1. UniSim Operations interfeysi.

Modellashtirish jarayonlari muhiti rasm 2 da ko'rsatilgan. UniSim Design standart foydalanuvchi interfeysni ta'minlaydi. Bu texnologik jarayonlar namoyishi uchun yaqol interaktiv instrument, jarayonlar palitralari bilan modul qo'shish yo'llari grafik ko'rinishga modullar ko'rinishini sozlashini bildiradi, aks holda modellashtirish elementi jihozlarini boshqarish, parametrlar miqdorini aniqlash va kiritish va chiqarishlar ularning o'tishlarini ulash. Bundan tashqari, UniSim Design – bu modellashtirish jarayonini imitatsionli mexanizm bo'lib, qayta ishlash uchun va statik to'ldirish hisoblanadi. Kengaytirilgan sistemaning fizik xossalari va termodinamik materiallar va moddalar xossalari ushlab turadi.



Rasm 2.

UniSim Operations foydalanuvchisining interfeysi.

UniSim Design dasturiy ta'minoti (oxirgi versiyasi R390 2009 yil bahorida chiqqan) HYSYS oxirgi versiyasiga qaraladi va UniSim Operations tarkibida standart operatorlar interfeysi kabi bo'lmagan holda ishlatilib, kinyo sanoatlari korxonalarini uchun hamda gaz va neftni qayta ishlashi va qazib olish bo'yicha korxonalar uchun biznes rejalashtirishlar va optimallashtirish, ishlar sifatini nazorat qilish, dizayn, dinamik va statik modellashtirishni namoyish etadi.

UniSim Design kalitli xarakteristikalarini quyidagilar tashkil etadi:

- Texnologik jarayoni namoyishi aniq grafikli texnologik sxemalari Windows muhiti ko'p oynali ishlatilishida qulayligini ta'minlaydi;

- Katta termodinamik paket: neft gazlar, neftni qayta ishlash va neft kimyoviy jarayonlari uchun issiqlik xossalari va massa almashinish. Fizik xossalarning aniq hisoblashlarini ta'minlaydi;

- ActiveX (OLE Automation) protokoli: Fizik – kimyoviy xossalarni maxsus paketlar bilan foydalanuvchilar tuzishi, kinetik reaksiya ta'rifi va texnologik modul bilan integratsiya imkoniyati mavjud. VBA orqali MS Office dasturlari bilan oson aloqani ta'minlaydi;

- Texnologik modulni boy kutubxonasi, turli xil dinamik va static rejimdagi jarayonlarni taqsimlash amalga oshirilib, kimyoviy reaksiyalar, rotatsionli jihozlar, mantiqiy operatsiyalar kiradi. Trenajyor kutubxonasida esa – ko'plab maxsus modullar neftni qayta ishlash texnologik o'rnatmalari, neft kimyoviy va kimyo, gidrotozalashlar kiradi;

- UOP kompaniyasi – Honeywell kompaniyasiga qarashli bo'lib, UOP (Unionfining, Platforming, Totaray, Isomar, Parex, Molex, CycleMAX, Unioncracking, Penex, Alkylolation va boshqalar) qayta ishlab chiqarishlar texnologik jarayonning dinamik modullari UniSim Design kutubxonasiga kiradi. Shuningdek, UniSim Designda rotatsionli jihozlar, issiqlik almashinuvchi jihozlar, reaktorlar, distilyatsion kallonalar, texnologik apparatlar modullarini to'plamli to'liq tutib turadi. Boshqarish sistemalarining joylashgan elementlari, mantiqiy elementlarini kata tanlash mumkin. Turli xil texnologik vaziyatlarni modellashtirish amalga oshiriladi.

UniSim Design termodinamikani hisoblovchi maxsus paketiga ega bo'ladi. Yangi model joyida ftor – vodorodli UniSimda ulanish va uni termodinamik xossasini paketida qo'shiladi. Dasturiy paket modellashtirish uchun elektrolitlar gipotik komponentlar bilan ishlaydi. UniSim Designda har qanday modellashtirish fayllarini, Aspen HYSYS 2006 formatida saqlangan yoki undan eski versiyalari o'qishini ko'tarib boradi. Shuningdek, HYSYS 2006 formatida UniSim Design modellashtirish fayllari saqlanadi. Yuqori aniqlikdagi dinamik modellar real topshiriqqa jarayon o'zgarishini maksimal yaqinlashtirishga ruxsat etiladi.

UniSim ni ishlatishda quyidagi afzalliklar taqdim etiladi:

- Ishlab chiqarishni effektivligi va boshqaruvchanlikni oshirish uchun boshqarish va roslashni oshirish;

- Optimal darajada va xavfsizlikda ishlab chiqarish vazifalarini ko'tarish va avariya holatida mos reaksiyalarni ta'minlash uchun korxonalar personallarini o'qitish;

- Optimal loyihalarni idintifikatsiyalari uchun aniq analiz va What of (Nima sodir bo'ldi, agarda?) senariyalarini ishlatish;

- Texnik sharoitlarga rioya qilish va talab qilingan unumdorlikni ta'minlash uchun texnologik jihozlar ishonchli to'g'ri saralash;

- Ishlab chiqarish ishonchligi va xavfsizligida jihozlarni qaytarish va rejimni buzish, xomashyo o'zgarishi bahosigabta'sir o'tkazish.

UniSim texnologik jarayonlarning xodlarini optimallashtirish va loyihalash uchun modellashtirish “off - line” va “on line” imkoniyatlarining kengayishi jiddiy ravishda taqdim etadi. UniSim Experion PKS sistemasi bilan oson ulanishi mumkin, shuningdek, ishlab chiqaruvchi tomonlari boshqarish sistemalari bilan Invensys, ABB, Emerson va boshqalar mavjud.

UniSimning kalitli xossalari. Windows muhitida ko'p oynali ishlatishda qulayligi:

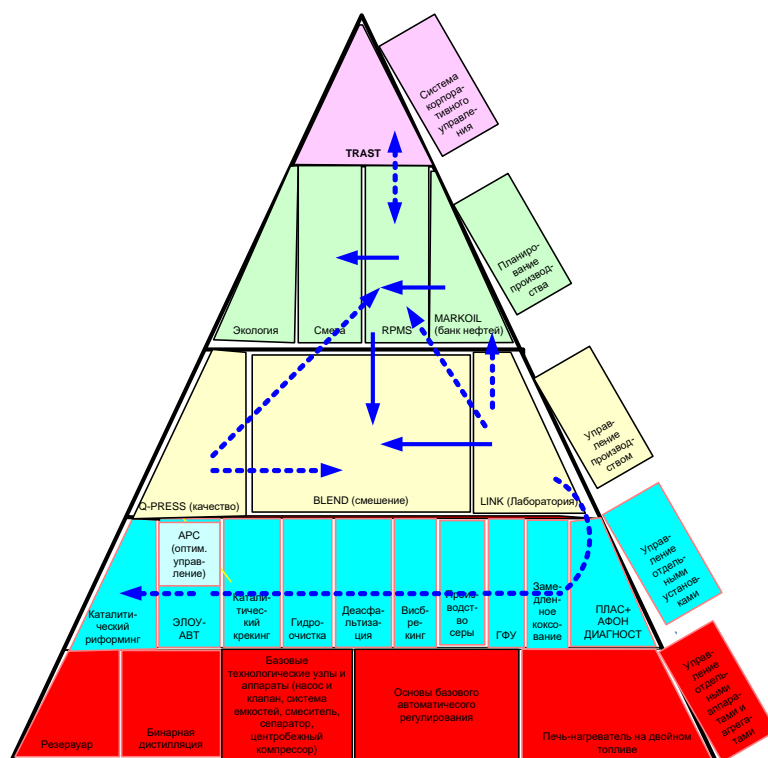
- Texnologik sxemalar texnologik jarayoni namoyish etish uchun grafikli qulay hisoblanadi. Misol uchun «вырезать», «копировать», «вставить», «автоматически связать», «создать подсюему» va boshqalar.

- Ulkan termodinamik paketi: Neft gazlar, neftni qayta ishlash va neft kimyoviy jarayonlar uchun issiqlik o'tkazish, sistema xossalari aniq hisoblashni ta'minlaydi;

- OLE Automation ko'tarishi: fizik – kimyoviy xossalari maxsuslashgan paketlar bilan shuningdek, kinetic reaksiyalar ta'rifi va texnologik modullar bilan integratsiyani imkoniyatining mavjudligi.

UniSim Design dasturi texnologik apparatlar modellarini quyidagicha tuzgan:

- Distilyatsiya kalonnalari;
- Absorberlar, adsorberlar, desorberlar;
- Reaktorlar;



- Issiqlik almashgichlar, muzlatgichlar va pechlar;
- Rotatsion jihozlar (nasoslar, kompressorlar);
- Qattiq moddalar bilan ishlash uchun jihozlar. (vibratsiyali elak, sentrifuga, konveyer, drobilka va rotatsion maydalagich).

Bundan tashqari, maxsus modellar quyidagi texnologik o'rnatmalar neftni qayta ishlash, neft kimyo va kimyo sanoatida mavjud:

- Izomerlashtirish;
- Neftni birinchi bo'lish;
- Hidro tazalash;
- Katalitik reforming;
- Sulfat kislota ishlab chiqarish;
- Ammiak ishlab chiqarish va boshqalar.

UniSim Operations: Process Sync.

- PHD arxivlaridan o'rnatishlar bilan real ma'lumotlarni trenajyor dinamik modelini talab etish: rostlagichlargavazifa, klapanlar holati, datchiklar ko'rsatishi, qo'lbola armaturalari va jihozlarining holatlari.

- O'quv dasturida operatorlarni o'qitish holati;
- Operatorlar orasida o'qish va tajriba almashish, analiz qilish uchun to'qnashuvlarni arxivlash;
- Boshqarishni har xil variantlarini effektiv tekshirish va "oldinga yurish" modelarida operatorlarga qulay sharoit berish;

- Agarda qaralgan holatlarga e'tibor berilsa, uni keying o'qishlarda saqlash va ishlatish mumkin. Bu esa quyidagilarni ta'minlaydi:

- O'qitishning sifatini oshirish;
- Jarayoni boshqarishni yaxshilash;
- O'quv dasturlarini kengaytirish;
- Trenajor loyihada investitsiyani maksimal ishlatish;
- Takrorlanuvchi xatoliklar uchun yo'l qo'ymaslik.

Trenajorlarni tipik o'rnatmalari:

- Aspirantlar, magistrlar, texnologlar va talabalar uchun kurs ishlari va seminarlar;
- Moskva, Solavate, Achinskiydagi oliy o'quv yurtlari va kollejlari.

UniSim Design sistemasi:

- Magistrlar, texnologlar va talabalar uchun tajriba (laboratoriya) va kurs ishlari;
- Moskva, Sankt – Peterburg, Ufa, Omskiy, Irmutskiydagi oliy o'quv yurtlari.

Virtualli NPZ loyihasi :

- NPZni to'liq holda modellashtirish texnologik o'rnatmalar, optimal boshqarish sistemalari, rejalashtirish sistemalari, tajriba, ekologik sistemalar, korporativ boshqarish va boshqalar;
- Rossiya davlat universiteti neft va gaz ishlab chiqarish yo'nalishi Gupkina.

KTK – M trenajyor kompleksi.

Ko'p funktsionall kompyuterli trenajyor kompleksi KTK – M (POCC0001.04.RA.747 2003 yil 14 fevraldan sertifikat). Universal kompyuterli trenajyorli kompleks KTK – M modellashtirish kompyuteridan tuziladi va tarmoq arxitekturasi mavjud, o'rganuvchi operatorlar ishchi stansiyalari bir qancha yoki bir va Windows NT/2000/XP operatsion muhitida ishlaydi.

Instruktorning ishchi stansiyalarining asosiy funksiyalari quyidagicha:

- Operator interfeysi va modellarini tanlash;
- Modellashtirishning boshlang'ich sharoitlarini tanlash;
- Jihozlarni inkor qilishi imitatsiyasi;
- O'zgaruvchilarni diskretli va analogli boshqarish va holatlarini o'zgarishi va kirishi;
- O'qitish seanslarini protokollashtirish;
- Protokollarini pechat qilish, saqlash va yozish, tipik hodisalar bo'yicha filtrlash;
- O'qitish senariyalarini aktivlashtirish va tuzish.

Sistemaga talablar: Pentium 800MHz, operativ xotira 256Mb, video 32Mb RAM, CD – ROM: 8x

6-AMALIY MASHG'ULOT.
SIMATIC S7 DASTURLANADIGAN KONTROLLERLARNING ASOSIY BLOKLARI BILAN TANISHISH.
 (2 soat)

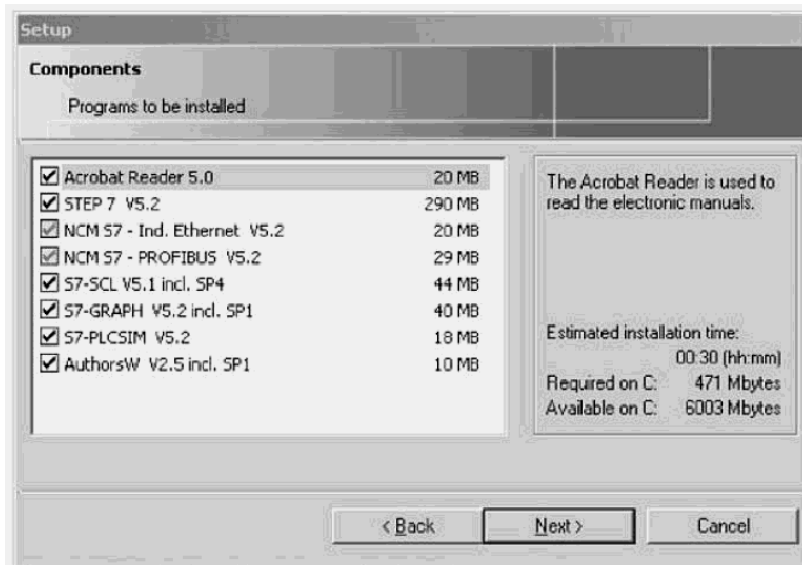
Asosiy tushunchalar

STEP7 dasturi oldindan SIMATIC PGS ustida o'rnatilgan bo'ladi, buning uchun bir dasturlash tizimi sifatida foydalanish uchun mo'ljallangan kompyuterlar o'rnatilgan bo'lishi kerak. Mos PC lar Windows operatsion tizimi (95 / 98 / NT / 2000 / XP / ME) dan iborat. STEP7 asosiy paketi LAD/IFBD /STL dasturiy muharriri, funktsional blok diagrammasi, Blok-sxema faoliyatini va S7 nazorat panelini o'z ichiga oladi. STEP 7 qo'shimcha tillar va vositalar o'rnatilgan bo'lishi kerak.

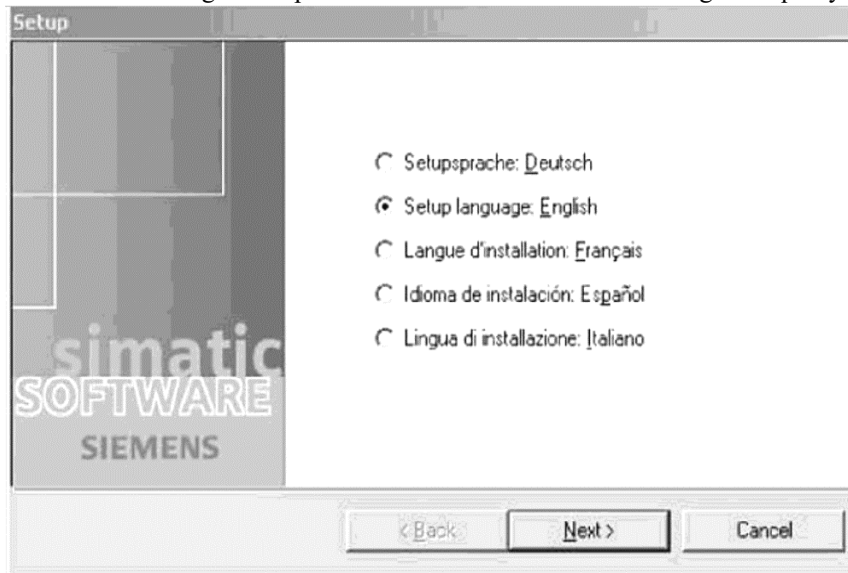
Muhim elementlar

Asosiy STEP 7 dasturi quyidagilardan iborat:

- 1) Acrobat reader: boshqa tegishli hujjatlarni ochish va ko'rish uchun ta'minot. NCM sanoatlashgan Ethernet windows Foydalanuvchi
- 2) NCM Sanoat cheklangan, Ethernet konfiguratsiya dasturi uchun;
- 3) NCM. Profibus konfiguratsiya dasturiy ta'minot; va
- 4) AuthorsWINDOWS, standart va ixtiyoriy 10015 uchun o'rnatish va chetlashtirish uchun Window'NS dasturi.



1.8-rasm. O'rnatiladigan komponentlarni tanlash uchun STEP 7 ning muloqot oynasi.



1.9-rasm. STEP 7 ni o'rnatish uchun foydalanish tilini tanlashga mo'ljallangan muloqot oynasi STEP7 dasturini tez o'rnatish bosqichlarini qisqacha bayoni.

1.	STEP 7 dasturini o'rnatishni boshqarish uchun Windows NT/2000 operatsion tizimiga admin yoki Power User korinishida kirish
2.	Agar dastur STEP 7 V3.2 versiyasi yoki undan yuqori versiyalar bo'lsa, oldingi qo'shimcha paketlarni o'chirib tashlash lozim
3.	Kompyuteringiz qattiq diskida dasturni sozlash uchun yetarli joy borligiga ishonch hosil qiling. Siz tanlagan komponentlar uchun yana 200-380 Mb joy kerak bo'ladi.
4.	Dasturni o'rnatish uchun Windows uzatuvchisi orqali kompakt diskdagi Step7 papkasidan dastur

	o'rnatiladigan setup.exe faylini tanlab, sichqoncha tugmasini 2 marta bosib.
5.	Step7 dagi Setup muloqot oynasi yordamida o'rnatilish tilini tanlang.
6.	Step7 dagi Setup muloqot oynasi orqali kerakli komponentlarni sozlang.
7.	Step7 dagi Setup muloqot oynasidagi kerakli oynalardan kerakli tillarni tanlang.
8.	Step7 dagi Setup muloqot oynasidagi Start-up Language oynasini tanlab, uni ishga tushiring.
9.	Qolgan savollarga qolgan oynalardan javob topishingiz mumkin.
10.	Sozlash so'nggida dasturni faollashtirish imkoni tug'iladi, buning uchun kompakt diskni qurilmaga qo'yish lozim.

Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o'rnatish va o'chirish

Asosiy konsepsiyalar

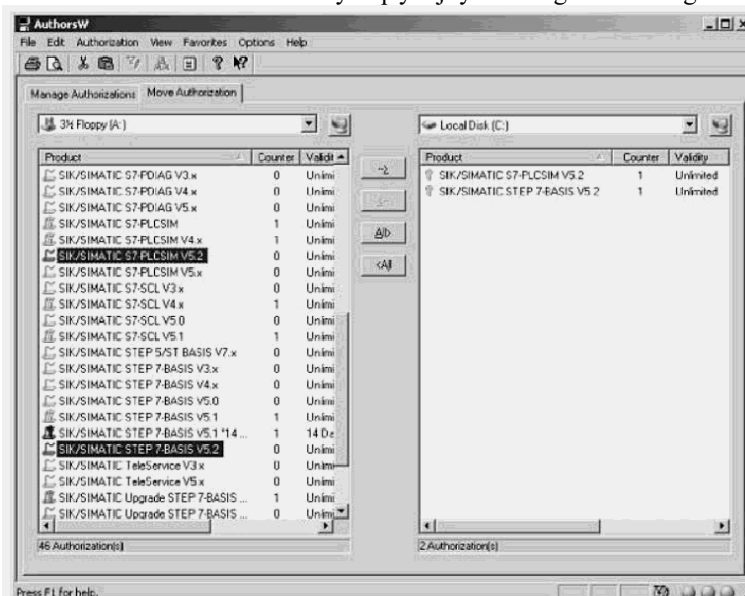
STEP 7 dasturi va boshqa tegishli paketlarni to'xtovsiz o'rnatishni davom ettirish uchun maxsus ruxsatnomani qo'llash kerak bo'ladi. STEP 7 dasturini qo'llashdan oldin hamma kompyuterlarda ushbu ruxsatnoma o'rnatilishi zarur. Step 7 ruxsatnomasi dasturini o'rnatish va o'chirish uchun turli kompyuterlarda STEP 7 lisenziyasining yagona nusxasi "AUTHORS W" o'rnatiladi.

Boshqa yangi kompyuterga Step 7 yagona litsenziya nusxasini ishlatish uchun, yangi kompyuter Avtorizatsiyani diskka litsenziya o'tkazish kerak.

Quyida ko'rsatilgandek STEP7 taqdimoti STEP7 Avtorizatsiya diski, bir necha authorization tugmalar boshqarishni ta'minlaydi. Har bir ixtiyoriy paketi authorization talab qiladi va alohida Avtorizatsiya disk bilan taqdim etiladi. Agar avthorizatiya uskunasidagi bir marta o'rnatilgan keyinchalik olib, u qaytib markaziy boshqarish uchun STEP7 muli-authorization diskka ko'chirish mumkin.

Taqdimot maslahatlari

Ruxsatnomalar yashirin papkada C joylashtiriladi: \ AX NFZZ. Bu papkadan nusxa ko'chirish, yoki o'chirish mumkin emas. Disk operatsiyalarini amalga oshirishdan oldin Authorizatsiya olinib tashlanishi kerak. Disk siqilgan bo'lsa, STEP7 ASOSI uchun tizimga ulanadi. Agar authorization dasturi kompyuterdan o'chsa, 14-kun ichida sariq diskda Favqulodda tugmasi qo'llaniladi. Bu diskda Authorizatsiya qayta joylashtirilgandan so'ng ishlatiladi.



1.10-rasm. Dasturni ishga tushirish va qayta ishga tushirish uchun muloqot oynasi Yuklash va ko'chirishni STEP 7 ruxsatnomalarining qisqacha bayoni.

Yuklash avtorizatsiyasi	
1.	STEP 7 avtorizatsiya diskini disk yuritgichga joylashtiring
2.	WINDOWS START tugmasidan SIMATIC-> AUTHORSW papkasi AUTHORSW ni tanlang.
3.	Agar u ko'rsatilmagan bo'lsa disketda topilgan avtorizatsiya kalitlarini royxat qilish uchun TRANSFER TAB ni tanlang. Kalit uchun qiymat hisoblagichi disketda "1" bo'lishi kerak.
4.	Qattiq diskga avtorizatsiyas yuklash uchun, Windows displeyidan avtorizatsiyalar va cheklanmagan foydalanish uchun BASIC7 to'liq varsiyasi toping va tanlang.
5.	Qattiq diskga avtorizatsiya joylashtirish uchun tanlangan kalitlar yordamida yuklash tugmasi(->) ni bosib.
6.	Disk yuritgichdan avtorizatsiya diskni ko'chirish va yana kerak bo'lgunga qadar saqlang.
Avtorizatsiya ko'chirish	
1.	STEP 7 avtorizatsiya diskini disk yuritgichga joylashtiring
2.	WINDOWS START tugmasidan SIMATIC-> AUTHORSW ni tanlang.
3.	Agar u ko'rsatilmagan bo'lsa avtorizatsiyalarni royxatlash uchun Transfer tab ni tanlang.
4.	Disk yuritgichdan avtorizatsiyalarni ko'chirishdan disk yuritgichda yaratilgan avtorizatsiyalar oynasi displeyidan STEP 7 BASIS kalitini tanlang. Kalit uchun qiymat hisoblagichi disketda "0" va disk yuritgichda "1" bo'lishi shart.

5.	Avtorizatsiyani avtorizatsiya diskiga qaytarish uchun qayta ko'chirish tugmasi "<-<" ni bosib.
6.	Disk yuritgichdan avtorizatsiya diskni ko'chirib va yana kerak bo'lgunga qadar saqlang.

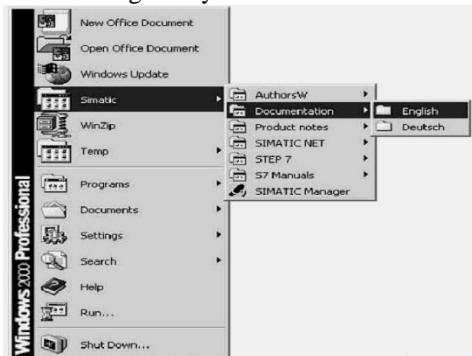
SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

Asosiy tushunchalar

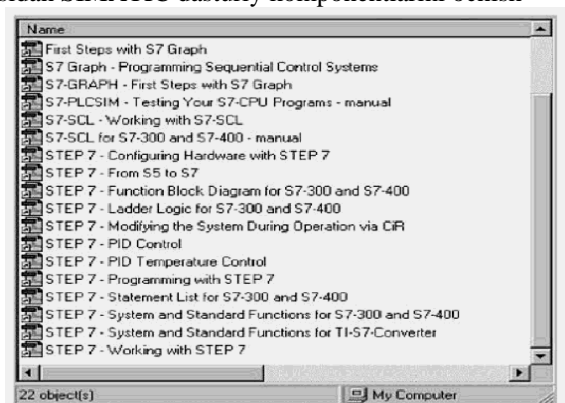
Step7 dasturi o'rnatilgandan so'ng SIMATIC dasturi Windows dasturini Pusk menyusiga joylashtiriladi va unga Pusk orqali kirish imkoni yaratiladi. SIMATIC papkasi tarkibiga STEP7 BASIC paketining tanlangan asosiy menyularni komponentlari kiritiladi. Bu elementlar papkalar, Authors W, Documentlar, komponentlar, SIMATIC NET va hokazolarni o'z ichiga oladi.

Asosiy elementlar

SIMATIC menyusining Authors W papkasi standart va qo'shimcha uskunalarini faollashtirish imkonini beradi. Documentation papkasi ishchi dokumentlarga va tillar haqidagi ma'lumotlarga murojaat qilish imkonini beradi. SIMATIC NET, Ethernet va Profibus sanoat konfiguratsiyalarini SHK uchun tanlash imkonini beradi.



1.11-rasm. Windows Start menyusidan SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish



1.12-rasm. S7/STEP7 documentation ni o'rnatish tartibi

SIMATIC dasturidagi komponentlarni ochishning qisqacha bayoni.

1.	Ustanofka qilish uchun START->Simatic-> Authorsw komponentasidan foydalaniladi va softwarega ko'chirishga ruxsat beradi.
2.	STEP 7 mahalliy tiliga ustanofka qilish uchun START->Simatic->Dacumentation->English(yoki fransuz Italian ispaniya).
3.	START ->SIMATIC->PRUDUCT NOTES->ENGLISH(yoki Fransiya ,Ispaniya Italiya)bu buyruqlar ketma-ketligi yaratilgan NOTElarni joylashtiradi va mahalliy ekranga chiqaradi.
4.	START->SIMATIC NET->bu yo'l konfiguratsiyasi yoki asboblarni diognostik qiladi va ishlab chiqarish Ethernet,Profibus yoki boshqa simatik NET ga restarofka qiladi.
5.	START ->SIMATIC->STEP 7->bu standart muharrirga kirish va foydalanish (LAD/FBD/STL)yoki umumiy muharriri(CFC) va ularni ustanofka qilish
6.	START ->SIMATIC ->simatic manager->bu simatic meneger uskunalarini ochish va sizning desktopni dasturga kiritish.
7.	START ->SIMATIC ->S7 Mannals->bu boshqa bir yaratilgan ustaxonalari ustanofka qilish (masalan mahalliy tugunlarni).

NAZORAT SAVOLLARI

1. Step 7 dasturi qanday o'rnatiladi?
2. Step 7 dasturi qanday yuklanadi?
3. SIMATIC dasturi asosiy elementlarini tushuntiring?
4. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochishni tushuntiring.

TAJRIBA MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-TAJRIBA ISHI.

MANTIQUIY ELEMENTLAR ASOSIDA CHINLIK JADVALI VA MANTIQUIY SXEMA TUZISHNI O'RGANISH

(2 soat)

Ishdan maqsad: Mantiqiy elementlar ustida amallar bajarish.

Qisqacha nazariy ma'lumot

Zamonaviy hisoblash texnikasida axborotni raqamli qayta ishlash usuli muhim rol o'ynaydi. Raqamli yarim o'tkazgichli IMSlar hisoblash texnikasi qurilmalari va tizimining negiz elementi hisoblanadi. Hisoblash mashinalari tomoniday qayta ishlanayotgan berilganlar, natija va boshqa axborotlar faqat ikki qiymat oladigan (ikkilik sanoq tizimi) elektr signallari ko'rinishida ifodalanadi.

Raqamli qurilmalar ishlash algoritmini ifodalash uchun bul' algebrasi yoki mantiq algebrasi qo'llaniladi. Mantiq algebrasi doirasida raqamli sxema kirish, chiqish va ichki qismlariga mos ravishda bul' o'zgaruvchilari o'rnatiladi va ular faqat ikki qiymat qabul qilishi mumkin:

$$X=0 \text{ agar } X \neq 1; \quad X=1 \text{ agar } X \neq 0.$$

Bul' algebrasi asosiy amallari bo'lib mantiqiy qo'shuv, ko'paytiruv va inkor amallari hisoblanadi.

Mantiqiy qo'shuv. Bu amal YoKI amali yoki diz'yunksiya deb ataladi. Ikki o'zgaruvchini mantiqiy qo'shish postulatlar 9.1 – jadvalda keltirilgan.

Bunday jadvallar *haqiqiylik jadvallari* deb ataladi. Shuni ta'kidlash kerakki, bu amal ixtiyoriy o'zgaruvchilar soniga mo'ljallangan. Amal bajarilayotgan o'zgaruvchilar soni, uning belgisidan oldin turgan raqam bilan ko'rsatiladi. Demak, 1 – jadvalda 2YoKI amali bajarilgan.

1 - jadval

X1	X2	Y=X1+X2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Mantiqiy ko'paytiruv. Bu amal HAM amali yoki kon'yunksiya deb ataladi. Mantiqiy ko'paytiruv postulatlar 2 – jadvalda keltirilgan.

2 - jadval

X1	X2	Y=X1·X2
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Mantiqiy inkor. Inkor amali inversiya yoki to'ldirish deb ataladi. Inkor postulatlar 3 – jadvalda keltirilgan.

3- jadval

X	Y
0	1
1	0

Topshiriqlar:

1-Topshiriq. Quyidagi mantiqiy formularning chinlik jadvalini tuzing:

№	Mantiqiy formula
1.	$x \wedge (z \leftrightarrow \bar{y} \vee z) \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x} \wedge y$
2	$(y \wedge z \wedge \bar{y}) \vee x \leftrightarrow z \vee x \rightarrow y$
3	$z \wedge (x \leftrightarrow \bar{y} \vee x) \rightarrow z \wedge \bar{x} \vee y$
4	$x \wedge z \leftrightarrow \bar{y} \vee (z \rightarrow y \rightarrow x)$
5	$y \wedge (z \wedge \bar{y}) \vee x \leftrightarrow \bar{x} \wedge z$
6	$y \wedge x \leftrightarrow \bar{y} \vee x \rightarrow z \wedge \bar{x} \wedge y$
7	$z \wedge y \rightarrow x \leftrightarrow \bar{y} \vee (x \rightarrow z \wedge \bar{x})$
8	$y \wedge (z \leftrightarrow \bar{y} \vee x) \rightarrow z \rightarrow \bar{x}$
9	$(x \wedge \bar{x} \wedge \bar{y}) \vee z \leftrightarrow z \vee \bar{y} \rightarrow x$

10	$z \wedge (x \wedge \bar{y} \vee vx) \rightarrow (z \leftrightarrow x) \vee y$
11	$\bar{x} \wedge z \leftrightarrow \bar{y} \vee (z \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x})$
12	$\bar{y} \wedge (\bar{z} \wedge \bar{y}) \vee x \leftrightarrow \bar{x} \wedge \bar{z}$
13	$y \wedge \bar{x} \leftrightarrow \bar{y} \vee \bar{x} \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x}$
14	$\bar{z} \wedge \bar{y} \rightarrow x \leftrightarrow \bar{y} \vee (x \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x})$
15	$z \leftrightarrow x \wedge (z \leftrightarrow \bar{y} \vee z) \rightarrow \bar{y} \vee \bar{x}$
16	$x \rightarrow (z \wedge \bar{z} \wedge \bar{y}) \vee x \leftrightarrow \bar{y} \wedge \bar{x}$
17	$\bar{y} \vee z \wedge (x \leftrightarrow \bar{y} \vee vx) \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x}$
18	$\bar{z} \vee x \wedge z \leftrightarrow \bar{y} \vee (z \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x})$

2-Topshiriq. Quyidagi mantiqiy formularning chinlik jadvali va mantiqiy sxemasini tuzing:

№	Mantiqiy formula
19.	$x \wedge (z \wedge \bar{y} \vee vz) \vee \bar{y} \vee \bar{x} \wedge y$
20.	$(y \wedge \bar{z} \wedge \bar{y}) \vee x \wedge \bar{z} \vee \bar{x} \wedge \bar{y}$
21.	$z \wedge (x \wedge \bar{y} \vee vx) \wedge \bar{z} \wedge \bar{x} \vee y$
22.	$x \wedge z \wedge \bar{y} \vee (z \vee \bar{y} \wedge \bar{x})$
23.	$y \wedge (\bar{z} \wedge \bar{y}) \vee x \wedge \bar{x} \wedge \bar{z}$
24.	$y \wedge x \vee \bar{y} \vee x \wedge \bar{z} \wedge \bar{x} \wedge y$
25.	$z \wedge y \vee x \wedge \bar{y} \vee (x \vee \bar{z} \wedge \bar{x})$
26.	$y \wedge (z \vee \bar{y} \vee vx) \wedge \bar{z} \wedge \bar{x}$
27.	$(x \wedge \bar{x} \wedge \bar{y}) \vee z \wedge \bar{z} \vee \bar{y} \vee vx$
28.	$z \wedge (x \wedge \bar{y} \vee vx) \wedge (z \vee vx) \vee y$
29.	$\bar{x} \wedge z \vee \bar{y} \vee (z \vee \bar{y} \wedge \bar{x})$
30.	$\bar{y} \wedge (\bar{z} \wedge \bar{y}) \vee x \vee \bar{x} \wedge \bar{z}$
31.	$y \wedge \bar{x} \wedge z \vee \bar{x} \vee \bar{z} \wedge \bar{x}$
32.	$\bar{z} \wedge \bar{y} \wedge x \vee \bar{y} \vee (x \vee \bar{z} \wedge \bar{x})$
33.	$z \vee x \wedge (\bar{z} \wedge \bar{y} \vee vz) \wedge \bar{y} \vee \bar{x}$
34.	$x \wedge (z \wedge \bar{z} \wedge \bar{y}) \vee x \vee \bar{y} \wedge \bar{x}$
35.	$\bar{y} \vee z \wedge (x \wedge \bar{y} \vee vx) \vee \bar{z} \wedge \bar{x}$
36.	$\bar{z} \vee x \wedge z \vee \bar{y} \vee (z \vee \bar{y} \wedge \bar{x})$

Nazorat savollari.

4. Mantiqiy elementlarni sanab bering?
5. Mantiqiy elementlarning ishlash prinsipi?
6. Mantiqiy elementlarni qo'llanilish sohasi?

2-TAJRIBA ISHI.

MATLAB DASTURIY PAKETIDAGI ISHCHI OYNADA AMALLAR BAJARISH. MATLAB DASTURIY PAKETIDA MASSIVLAR BILAN ISHLASH. MATLAB DASTURIY PAKETIDA GRAFIKLAR QURISHNI O'RGANISH. SIMULINK QISM DASTRURIDA ODDIY MODELLAR QURISH, STRUKTUR SXEMALAR TUZISH, SISTEMALARNING VAQT XARAKTERISTIKALARINI TADQIQ QILISHNI O'RGANISH, MAXSUS BLOKLARDAN FOYDALANGAN HOLDA AMALLAR BAJARISH. MATLAB DASTURIY PAKETIDA ANIMATSION ROSTLASH KONTURLARINI QURISH

(4 soat)

2.1. Ishdan maqsad. matlab dasturiy paketidagi ishchi oynada amallar bajarish. matlab dasturiy paketida massivlar bilan ishlash. matlab dasturiy paketida grafiklar qurishni o'rganish. simulink qism dastrurida oddiy modellar qurish, struktur sxemalar tuzish, sistemalarning vaqt xarakteristikalarini tadqiq qilishni o'rganish, maxsus bloklardan foydalangan holda amallar bajarish. matlab dasturiy paketida animatsion roslash konturlarini qurish

O'tkinchi jarayonni qurish bilan tanishish. Tipik dinamik zvenolar va ularning o'tkinchi hamda impulsli o'tkinchi jarayon xarakteristikalarini qurish.

2.2. Jihozlanish

Pentium tipidagi shaxsiy EHM va MATLAB dasturi.

1. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

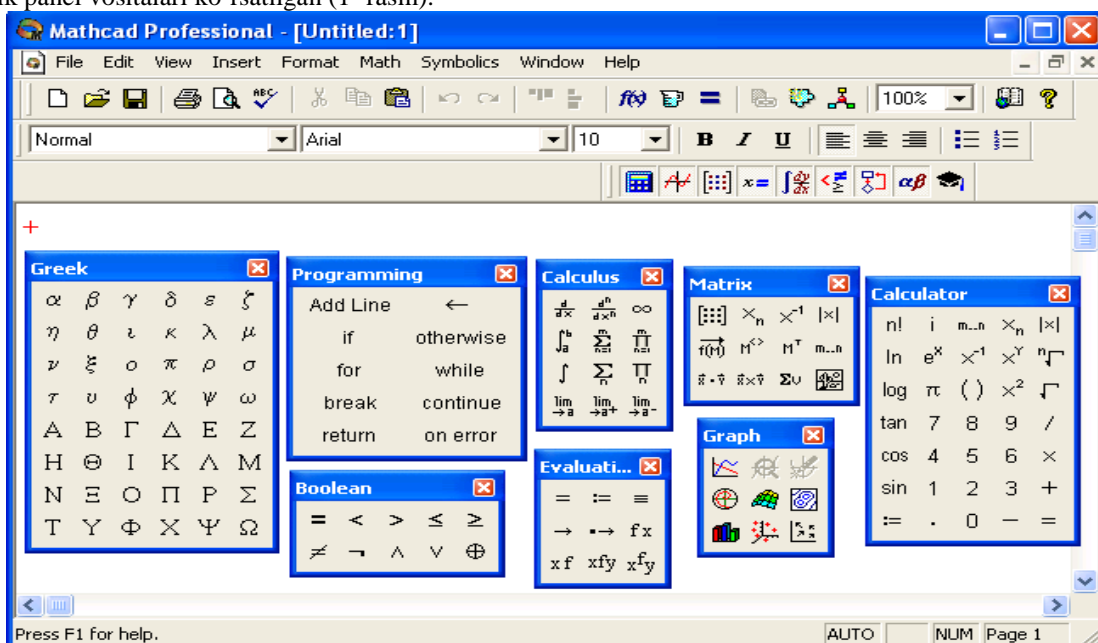
MathCAD

Zamonaviy kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun butun bir birlashtirilgan dasturiy tizimlar va paketlarni taqdim etadi. Bu tizimlar ichida Mathcad oddiy, yetarlicha qayta ishlangan va tekshirilgan matematik hisoblashlar tizimidir.

Umuman olganda Mathcad – bu kompyuter matematikasining zamonaviy sonli usullarini qo'llashning unikal kolleksiyasidir. U o'z ichiga yillar ichidagi matematikaning rivojlanishi natijasida yig'ilgan tajribalar, qoidalar va matematik hisoblash usullarini olgan.

Mathcad paketi muxandislik hisob ishlarini bajarish uchun dasturiy vosita bo'lib, u professional matematiklar uchun mo'ljallangan. Uning yordamida o'zgaruvchi va o'zgarmas parametrlar algebraik va differentsial tenglamalarni yechish, funksiyalarni tahlil qilish va ularning ekstremumini izlash, topilgan yechimlarni tahlil qilish uchun jadvallar va grafiklar qurish mumkin. Mathcad murakkab masalalarni yechish uchun o'z dasturlash tiliga ham ega.

Mathcad interfeysi Windowsning barcha dasturlari interfeysiga o'xshash. Mathcad ishga tushurilgandan so'ng uning oynasida bosh menyu va uchta panel vositasi chiqadi: Standart (Standart), Formatting (Formatlash) va Math (Matematika). Mathcad ishga tushganda avtomatik ravishda uning ishchi hujjat fayli Untitled 1 nom bilan ochiladi va unga Workshet (Ish varag'i) deyiladi. Standart (Standart) vositalar paneli bir necha fayllar bilan ishlash uchun buyruqlar to'plamini o'z ichiga oladi. Formatting (Formatlash) formula va matnlarni formatlash bo'yicha bir necha buyruqlarni o'z ichiga oladi. Math (Matematika) matematik vositalarini o'z ichiga olgan bo'lib, ular yordamida simvollar va operatorlarni hujjat fayli oynasiga joylashtirish uchun qo'llaniladi. Quyidagi rasmda Mathcadning oynasi va uning matematik panel vositalari ko'rsatilgan (1- rasm):



1-rasm. Mathcad paketi oynasi va uning matematik panel vositalari.

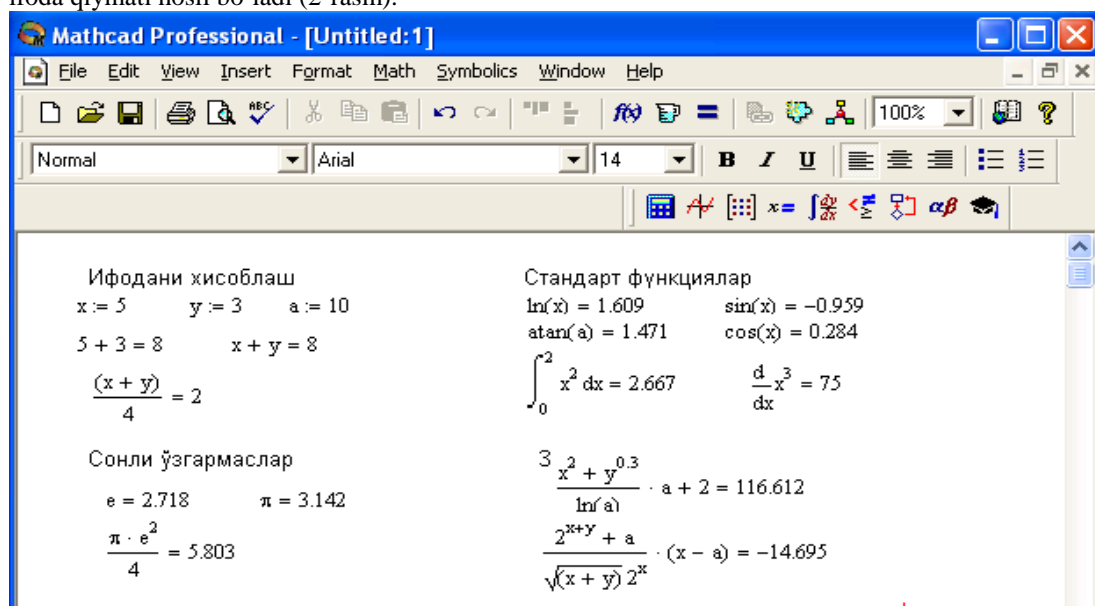
Calculator (Kalkulyator) – asosiy matematik operatsiyalar shabloni; Graph (Grafik) – grafiklar shabloni; Matrix (Matritsa) – matritsa va matritsa operatsiyalarini bajarish shabloni; Evluation (Baholash) – qiymatlarni yuborish operatori

va natijalarni chiqarish operatori; Colculus (Hisoblash) – differentsiallash, integrallash, summani hisoblash shabloni; Boolean (Mantiqiy operatorlar) – mantiqiy operatorlar; Programming (Dasturlashtirish) – dastur tuzish uchun kerakli modullar yaratish operatorlari; Greek (Grek harflari) -symbolik belgililar ustida ishlash uchun operatorlar.

Matematik ifodalarni qurish va hisoblash

Boshlang'ich holatda ekranda kursor krestik ko'rinishda bo'ladi. Ifodani kiritishda u kiritilayotgan ifodani egallab olgan ko'k burchakli holatga o'tadi. Mathcadning har qanday operatorini kiritishni uchta usulda bajarish mumkin: menyu buyrug'idan foydalanib; klaviatura tugmalaridan foydalanib; matematik paneldan foydalanib.

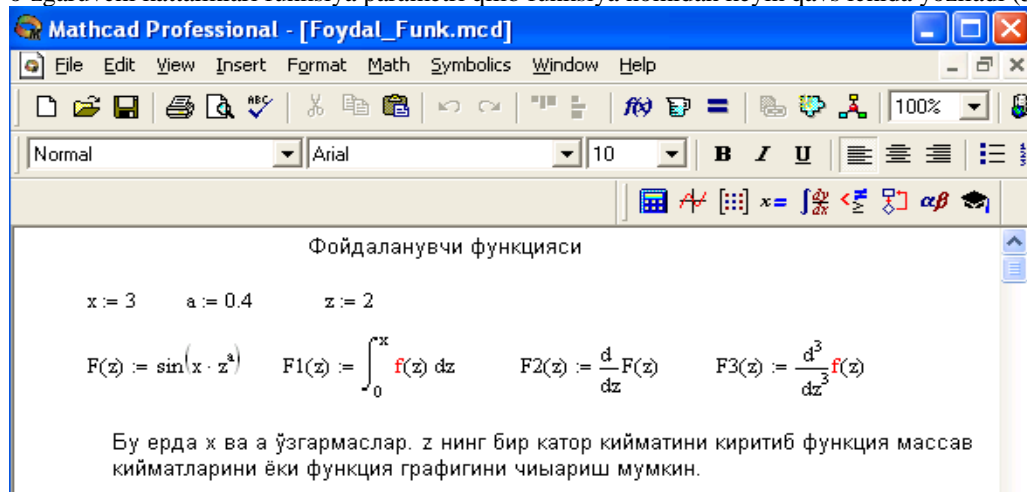
O'zgaruvchilarga qiymat berish uchun yuborish operatori " := " ishlatiladi. Hisoblashlarni amalga oshirish uchun oldin formuladagi o'zgaruvchi qiymatlari kiritiladi, keyin matematik ifoda yozilib tenglik " = " belgisi kiritiladi, natijada ifoda qiymati hosil bo'ladi (2-rasm).



2-rasm. Oddiy matematik ifodalarni hisoblash.

Mathcad 200 dan ortiq o'zida qurilgan funksiyalariga ega bo'lib, ularni matematik ifodalarda ishlatish uchun standart panel vositasidagi Insert Function (Funksiyani qo'yish) tugmasiga bog'langan muloqot oynasidan foydalaniladi. Mathcad hujjatiga matn kiritish uchun bosh menyudan Insert → Text Region (Qo'yish → Matn maydoni) buyrug'ini berish yoki yaxshisi klaviaturadan ikkitali kavichka ("") belgisini kiritish kerak. Bunda matn ma'lumotini kiritish uchun ekranda matn kiritish maydoni paydo bo'ladi. Matn kiritish maydoniga matematik ifodani yozish uchun matematik maydonni ham qo'yish mumkin. Buning uchun shu matn maydonida turib Insert → Math Region (Qo'yish → Matematik maydoni) buyrug'ini berish kifoye. Bu maydondagi kiritilgan matematik ifodalar ham oddiy kiritilgan matematik maydon kabi hisoblashni bajaradi.

Mathcadda foydalanuvchi funksiyasini tuzish hisoblashlarda qulaylikni va uning effektivligini oshiradi. Funksiya chap tomonda ko'rsatilib, undan keyin yuborish operatori (:=) va hisoblanadigan ifoda yoziladi. Ifodada ishlatiladigan o'zgaruvchi kattaliklari funksiya parametri qilib funksiya nomidan keyin qavs ichida yoziladi (3-rasm).

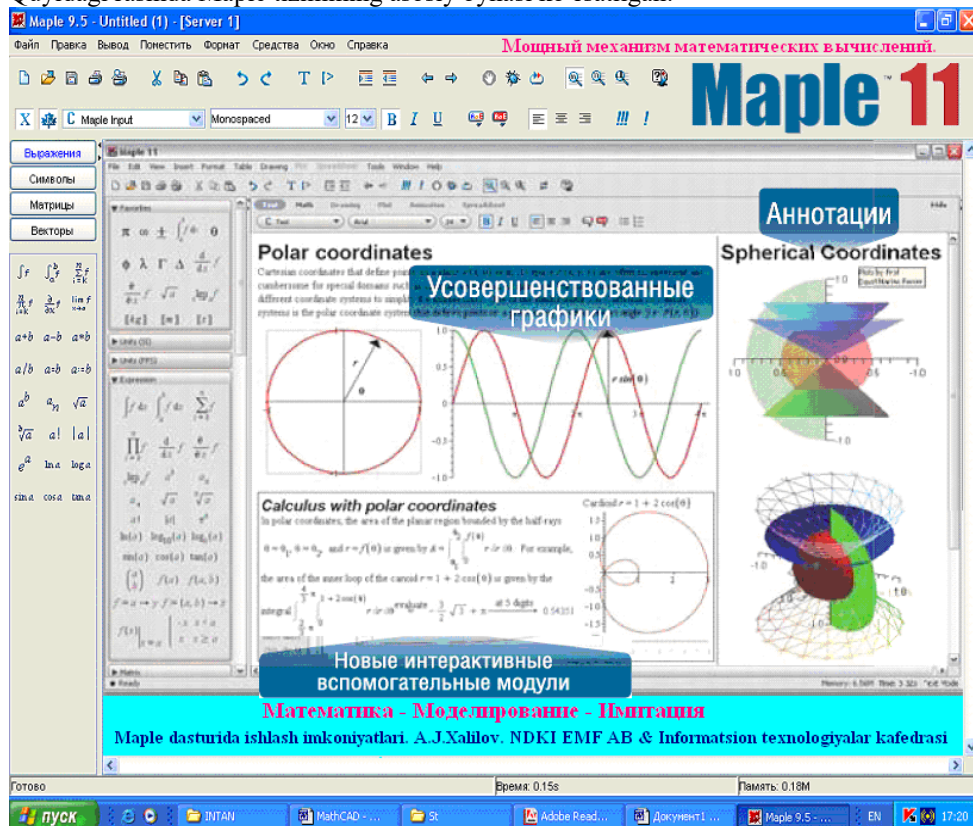


3-rasm. Hisoblashlarda foydalanuvchi funksiyasini tuzish.

Maple

Maple sistemasi - kompyuterda turli yo'nalishdagi: iqtisodiyot, mexanika, matematika, fizika, muhandislik masalalarining analitik va sonli yechimlarini aniq, tez, samarali hal etish uchun mo'ljallangan sistemadir. Unda 4000 dan ortiq buyruqlar mavjud bo'lib, bu buyruqlar matematika fanining Algebra, Geometriya, Matematik tahlil, Matematik statistika kabi turli sohalarini masalalarini hal etishga mo'ljallangan.

Quyidagi rasmda Maple tizimining asosiy oynasi ko'rsatilgan:





Maplening ish stoli quyidagi bo'limlardan iborat:

Sarlavha satri;	Ishchi soha;
Asosiy menyular satri;	Holat satri.
Uskunalar paneli;	Chizg'ich va yurg'izish yo'lakchalari

Maplening ishchi maydoni uch qismga bo'linadi:

1. Kiritish maydoni - buyruqlar satridan tashkil topgan. Har bir buyruq satri > simvoli bilan boshlanadi;
2. Chiqarish maydoni - kiritilgan buyruqlarni qayta ishlangandan so'ng hosil bo'lgan ma'lumotlar (analitik ifodalar, grafiklar va xabarlar)ni o'z ichiga oladi;
3. Matnli izohlar maydoni - roy bergan xatoliklar yoki bajarilgan buyruqlarga izohlar, turli xarakterdagi xabarlar.

Buyruqlar satrini matn rejimiga o'tkazish uchun uskunalar panelidan sichqoncha yordamida  ni tanlaymiz.

Buyruqlar satriga o'tish uchun esa uskunalar panelidan  tanlaymiz.

Maple-bu komp'yuterda analitik va sonli hisoblashlarni bajaruvchi, 2000 dan ko'proq komandalarni o'z ichiga olgan va algebra, geometriya, matematik analiz, differensial tenglamalar, diskret matematika, fizika, statistika, matematik fizika masalalarini dastur tuzmasdan yechish imkoniyatini beruvchi matematik tizim (sistema)-paketdir. Aytish mumkinki, Maple bu yuqorida sanab o'tilgan sohalaridagi matematik masalalarni yechib beruvchi katta kal'kulyatordir. Maple takomillashib bormoqda, hozir uning Maple 9.5, Maple 11-versiyalari keng tarqalgan.

Maple-simvulli va sonli hisoblashlarni tez va effektiv bajarish uchun mo'ljallangan hamda elektron xujjatlarni tayyorlash va grafik vizuallashtirish, interaktiv vositalariga ega bo'lgan komp'yuter matematikasining yetakchi tizimlaridan biridir. Maple tizimidan jaxondagi 300dan ortiq eng katta universitetlarda o'quv jarayonida foydalanilmoqda va murakkab fizik jarayonlarni, tizimlarni va qurilmalarni modellashtirishda keng qo'llanilmoqda. Hozirgi kunda faqat hisobga olingan, ushbu tizimdan foydalanuvchilarning soni 1mln dan ortiq.

Maple yadrosidan Matematika, MATLAB, Mathcad va boshqa tizimlar simvulli hisoblarni amalga oshirishda foydalanmoqdalar. Maple tizimini Kanadaning Waterloo Maple Inc firmasi yaratgan va u uzoq davom etgan rivojlanish va sinovdan o'tish davrini bosib o'tgan. Albatta, Maple tizimi hali juda qudratli emas, u ayrim sohalarida boshqalar kabi oqsamoqda.

O'zining jiddiy matematik hisoblarga yo'naltirilganligiga qaramasdan Maple tizimi studentlar, o'qituvchilar, aspirantlar, ilmiy xodimlar va shuningdek maktab o'quvchilari uchun ham zarurdir. Maple tizimi matematikani o'rganishda interaktiv vosita bo'lib xizmat qilishi mumkin. Maple tizimining interaktiv imkoniyatlari Tools>Assistants, Tools>Tutors menyusida joylashgan. Uning Calculus>Single-Variable, Calculus>Multi-Variable, Calculus>Linear Algebra bo'limlari borki, ular yordamida bir o'zgaruvchili, ko'p o'zgaruvchili funksiyalar, differensial tenglama, chiziqli algebra o'ldir ko'pgina masalalarni interaktiv usulda talabalarga o'rgatish mumkin. Jumladan, hosilani geometrik ma'nosi yordamida

tushuntirish mumkin: funksiya, nuqta beriladi, komp`yuter kesuvchi o'tkazadi, uning limit holati urinma bo'ladi. Yoki, aniq integralni integral yig'indining limiti sifatida aniqlashda funksiyani tanlash, nuqtalar soni va ularni turli xil usullarini tanlash, ommabop taqribiy usullardan foydalanish imkoniyatlari mavjud. Komanda berilgach integral yig'indining qiymati va integralning aniq qaymati kelib chiqadi. Komp`yutersiz bu ishni faqat chiziqli funksiyalar uchun bajarish mumkin xolos. Qanchalik foydali va qulay imkoniyat. Shuning uchun, Maple-studentparvar dasturiy tizim.

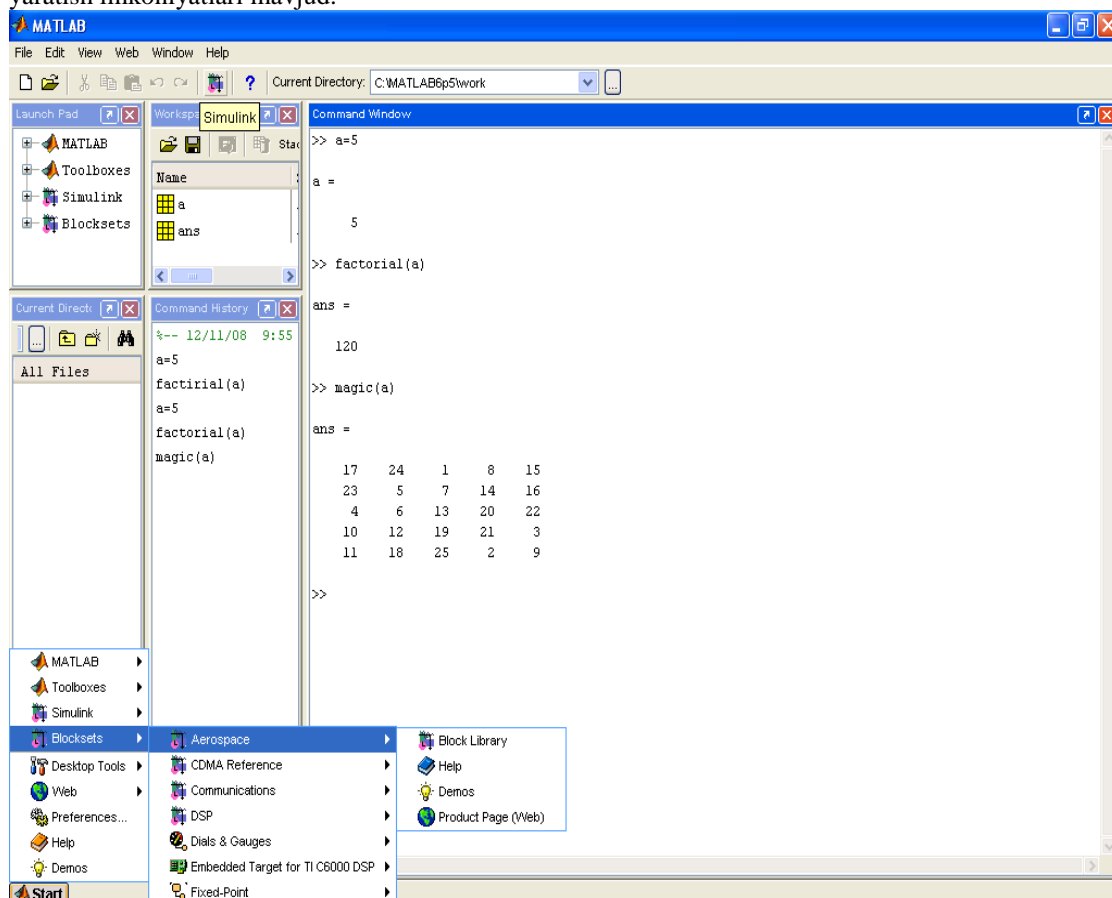
2. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

MATLAB sistemasi - kompyuterda turli yo'nalishdagi: mexanika, matematika, fizika, muxandislik va boshqaruv masalalarini yechish, turli xil mexanik, energetik va dinamik sistemalarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish masalalarining aniq, tez, samarali hal etish uchun mo'ljallangan sistema va turli xil sohali foydalanuvchilarga muljallangan dasturiy paketi.

MATLAB tizimining yaratilishi professor Kliv B.Mouler (Clive B.Mouler) va MathWorks firmasi prezidenti Djek Litl (Jack Little) lar faoliyati bilan bog'liq. Bir necha yillar Nyu-Mexiko, Michigan va Stenford universitetlarining matematika kafedra va kompyuter markazlarida ishlagan Kliv Mouler, keyinchalik faoliyatini MathWorks firmasida davom ettirgan. 1984-yilda u, Fortran tizimida matrisali hisoblashlar va chiziqli algabra masalalarini yechish paketlarini yaratish ishlarida qatnashgan va birinchi marta "MATLAB" atamasini kiritgan. "MATLAB" so'zi inglizcha "Matrix Laboratory" so'zlarining qisqartirilgan ifodasidir.

Dastlab, MATLAB paketi matrisali hisoblashlar, dasturlar kutubxonasi uchun qulay qobiq sifatida qo'llanilgan bo'lsa, keyinchalik yuzlab yuqori malakali matematiklar va injener-texnik dasturchilar tajribasida, o'ziga xos laboratoriya sharoitida uning imkoniyatlari ancha kengaydi va hozirga kelib, ilmiy-texnikaviy dasturlash tili sifatida kompyuter algebrasi tizimlarining ilg'or vakillaridan biriga aylandi.

MATLAB tizimining integrallashgan muhiti(interfeysi) universal-interfaol rejimda ishlaydi. Bir tomondan, MATLAB tizimidan dasturlash tili sifatida foydalanib, hisoblash jarayonlarini o'ta tez va yuqori aniqlikda olish mumkin bo'lsa, ikkinchi tomondan, virtual laboratoriya sifatida yuqoridagi tizimlarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish mumkin. Bundan tashqari, MATLAB dasturiy tizimi bilan Microsoft Office, Maple sistemasi va boshqa bir qancha dasturlarga bevosita bog'lash orqali shu dasturlarda ishchi varag'ida MATLABda mavjud buyruqlardan "jonli" ravishda foydalanish mimkin. Masalan Microsoft Office Excelda MATLAB buyruqlaridan foydalanish orqali undagi ishlarni osonlashtirish mumkin. Microsoft Office Wordda(Word+Notebook) esa MATLAB tizimi buyruqlaridan foydalanib, "jonli" elektron darsliklar, qo'llanmalar, prezentatsiyalar va turli ko'rinishdagi "jonli" elektron hujjatlar yaratish imkoniyatlari mavjud.



1-rasm. MATLAB tizimining asosiy oynasi

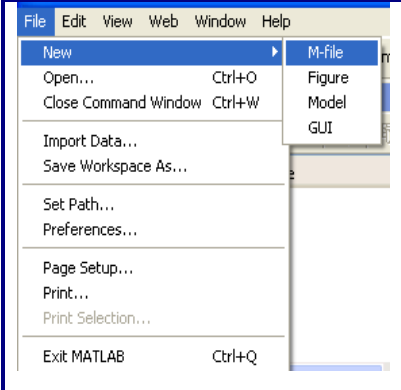
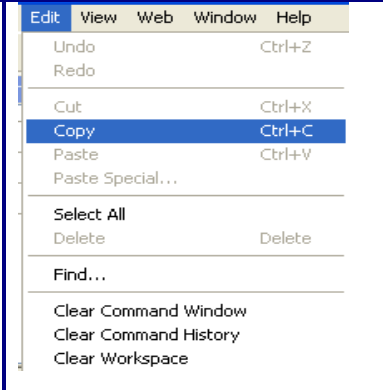
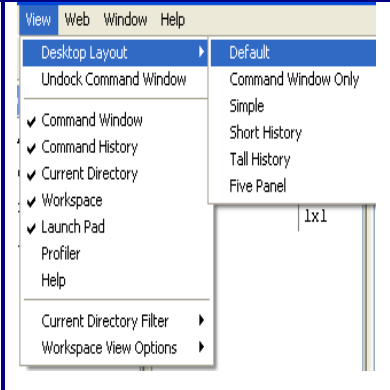
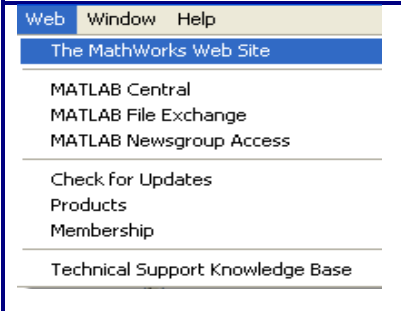
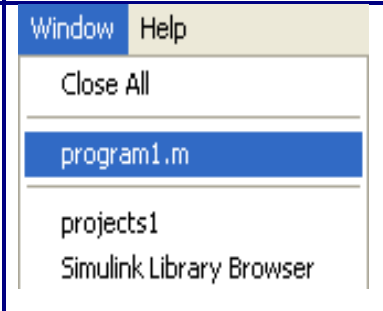
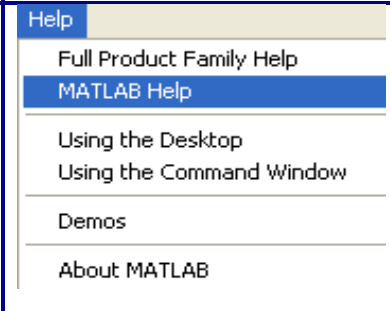
MATLAB tizimi interfeysi.

MATLAB tizimining asosiy oynasi quyidagicha ko'rinishda bo'lib, quyidagi bo'limlardan iborat:

	Sarlavha satri;	5.	Komandalar ishchi varag'i;
	Asosiy menyular satri;	6.	Oxirgi yozilgan komandalar royxati;
	Uskunalar paneli;	7.	Holat satri.

	Ishchi soha;	
--	--------------	--

Asosiy menyular satri quyidagi menyulardan iborat.

<p>File — fayllar bilan ishlash menyusi</p> 	<p>Edit — tahrirlash menyusi</p> 	<p>View — uskunalar panelini chiqarish va yopish menyusi</p> 
<p>Web — Internet manbalari menyusi</p> 	<p>Windows — oynalar bilan ishlash menyusi</p> 	<p>Help — ma'lumotnoma menyusi</p> 

Menyu buyruqlari:

Fayllar bilan ishlaydigan standart buyruqlarni o'z ichiga olgan File menyusining 1-bandi New buyrug'i bo'lib, unda M-file, Figure, Model, GUI bandlari mavjud.

New+M-file – yangi M-file yaratish

New+Figure – yangi figura(grafik oyna) yaratish

New+Model – yangi model yaratish

New+GUI – yangi FGI(Foydalanuvchining Grafikli Interfeysi)ni yaratish

...

Izoh: Qolgan menyu va menyu bandlaridagi buyruqlarini mustaqil o'rganish, Windows sistmasida ishlay oladigan foydalanuvchilar ixtiyoriga havola qilamiz.

MATLAB ning ishchi varag'i tom ma'noda uch qismga bo'linadi:

Buyruqlarni kiritish maydoni – buyruqlar satridan tashkil topgan. Har bir buyruq satri >> simvoli(bu simvol avtomatik tarzda buyruqlar satrining boshida bo'ladi va uni yozish shart emas) bilan boshlanadi;

Natijani chiqarish maydoni – kiritilgan buyruqlarni qayta ishlangandan so'ng hosil bo'lgan ma'lumotlar (analitik ifodalar, natijalar va xabarlar) ni o'z ichiga oladi;

Matnli izohlar maydoni - roy bergan xatoliklar yoki bajarilgan buyruqlarga izohlar, turli xarakterdagi xabarlar.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi.

3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.

MATLAB dasturlash tilida boshqa dasturlash tillari kabi lotin alifbosining A dan Z gacha barcha katta va kichik harflari, 0 dan 9 gacha arab raqamlaridan foydalaniladi. Katta va kichik harflar, xuddi C++ dasturlash tilidagidek, ham o'zgaruvchi sifatida, ham ozgarmas sifatida bir-biridan farq qiladi. Lotin alifbosi harflaridan tashqari, klaviaturadagi barcha maxsus belgilardan foydalaniladi.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi. O'zgaruvchi nomi nechta va qanaqa belgi yoki belgilardan iborat bo'lishidan qat'iy nazar, lotin harflaridan boshlanib, 63 ta belgidan oshmasligi shart. Katta va kichik harflar bir-biridan farq qiladi. Agar buyruq o'zgaruvchi nomi yozilmay bajarilsa, buyruq natijasi maxsus ans(inglizcha answer-javob) o'zgaruvchisi orqali beriladi. Ishchi sohadagi o'zgaruvchilar haqidagi ma'lumotlarni who yoki whos buyruqlari orqali ko'rish mumkin.

MATLAB da barcha ma'lumotlar matritsa yoki massiv ko'rinishida("MATLAB" so'zi inglizcha "Matrix Laboratory", yani "Matritsali Laboratoriya" so'zlarining qisqartirilgan ifodasidir) tasvirlanadi. Hattoki, skalyar o'zgaruvchilarni umumiy holda 1x1 o'lchovli massiv(matritsa) deb qarash qabul qilingan. Shuning uchun ham massiv va matritsalar ustida ishlash, MATLAB da samarali ishlashda muhim ahamiyatga ega.

Massiv – bir turdagi ma'lumotlarning raqamlangan va tartiblangan to'plamidir. Massivning nomi bo'lishi shart. Massivlar o'lchovi yoki o'lchami bilan bir-biridan farq qiladi: bir o'lchovli, ikki o'lchovli, ko'p o'lchovli. Massiv elementlariga murojaat qilish indekslar orqali amalgam oshiriladi. MATLAB da massiv elementlarini raqamlash bir(1)dan boshlangani uchun indeksleri birga teng yoki katta bo'ladi.

MATLAB da arifmetik amallar yetarlicha kengaytirilgan, hamda matritsaviy va arifmetik amallarni o'z ichiga oladi. Quyida arifmetik va matritsaviy amallar keltirilgan:

1) o'zgarmlar

T. R	O'zgarmlar	O'zgarmlarning aytilishi
	pi	π soni
	i yoki j	mavhum son
	inf	cheksizlik
	NaN	$\frac{0}{0}$ O ko'rinishdagi aniqmaslik
	true	mantiqiy rost
	false	mantiqiy yolg'on

2) arifmetik amallar:

T. R	Arifmetik amal belgilari	Arifmetik amal belgilari aytilishi
	+	Qo'shish(skalyar yoki matritsaviy)
	-	Ayirish(skalyar yoki matritsaviy)
	*	Ko'paytirish(skalyar yoki matritsaviy)
	/	Bo'lish(skalyar)
	^	Darajaga ko'tarish(skalyar yoki matritsaviy)
	.*	Massiv mos elementlari buyicha ko'paytirish
	./	O'lchovlari bir xil massiv mos elementlari buyicha bo'lish
	.^	Massiv mos elementlari buyicha darajaga ko'tarish
	\	Matritsaviy chapdan o'ngga bo'lish
	.\	Massiv mos elementlari bo'yicha chapdan o'ngga bo'lish
	'	Qo'shma matritsani hisoblash
	.'	Transponerlash

MATLAB da matematik ifodalar ma'lum bir bajarilish tartibiga asosan bajariladi. Avval mantiqiy amallar, so'ngra arifmetik amallar: avval daraja, keyin ko'paytirish va bo'lish, undan keyin esa qo'shish va ayirish bajariladi. Agar ifodada qavslar bo'lsa, avval qavs ichidagi ifoda yuqoridagi tartibda bajariladi.

3) munosabat amallari:

T. R	Operator(sintaksis)	Amal belgilari aytilishi
	== ; (x == u)	Teng
	~= ; (x ~= u)	Teng emas
	< ; (x < u)	Kichik
	> ; (x > u)	Katta
	<= ; (x <= u)	Kichik yoki teng
	>= ; (x >= u)	Katta yoki teng

4) mantiqiy amallar:

T. R	Operator(sintaksis)	Amal belgilari aytilishi
	& ; and (and (a, b))	va
	; or (or (a, b))	yoki
	~ ; not (not (a, b))	inkor
	xor (xor (a, b))	
	any (any (a))	
	all (all (a))	

Butun, ratsional va kompleks sonlar.

MATLABda sonlarni haqiqiy (o'zgarish diapozonlari [10-308; 10308] va [10-4950; 104950], double, real) va kompleks (complex) ko'rinishlarda tasvirlash mumkin. Kompleks sonlar algebraik shaklda yoziladi, ya'ni $z=x+iy$ va u buyruqlar satrida $>>z=x+i*y$ yoki $>>z=x+yi$ ko'rinishda (ushbu $>>z=x+iy$ buyruq xato hisoblanadi) bo'ladi.

Haqiqiy sonlar esa butun (integer) va ratsional sonlarga bo'linadi. Ratsional sonlar 3 xil ko'rinishda tasvirlanishi mumkin:

ratsional kasr ko'rinishida, masalan, $35/36$;

qo'zg'aluvchan vergulli (float) ko'rinishida, masalan: 4.5;

ko'rsatkichli shaklda, ya'ni $6,02 \cdot 10^{-19}$ sonni $6.02 \cdot 10^{-19}$ ko'rinishda tasvirlash mumkin.

Yunon alfaviting harflarini MATLABda yozish uchun esa shu harfning nomini yozish tavsiya etiladi. Masalan, π ni hosil qilish uchun pi yozuvi yoziladi.

4. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar

MATLABning standart buyruqlarining umumiy ko'rinishi quyidagicha:

buyruq(p1, p2, ...) yoki buyruq(p1, p2, ...);

Bu yerda, buyruqning nomi, p1, p2, ... - uning parametrlari. Buyruq yozilgach natijni olish uchun (odatda MATLAB da buyruq oxirida nuqta vergul yoki ikki nuqta kabi belgilar qoyilmaydi) Enter tugmasini bosish (bir marta) yetarli. Har bir buyruq oxirida (;) belgisi bo'lishi, buyruq bajarilsada natijani ekranda namoyon etilmaslikni anglatadi va Enter tugmasi bosilganda jimlik qoidasiga asosan buyruq bajarilib, keyingi buyruqqa o'tiladi. Bunda natija EHM hotirasida qoladi.

MATLAB dasturi buyruqlarni help <buyruq nomi> buyruq'i bilan chaqirib olinishi mumkin. MATLABning asosiy amaliy buyruqlari maxsus kengaytirilgan paketlar(kutubxonalar)ida, yani Toolbox("Toolbox" inglizcha - "uskunalar qutisi" ma'nosini bildiradi)larida joylashgan bo'ladi.. Bu buyruqlarni MATLAB tizimi ma'lumotnomalaridan yoki help <toolbox nomi> buyruq'i bilan chaqirish mumkin. Masalan: Simvolli hisoblashlarni bajarish paketi buyruqlarini Symbolic Math Toolbox paketini chaqirish orqali ko'rish munker:

```
>> help Symbolic Math
```

```
Symbolic Math Toolbox.
```

```
Version 2.1.3 (R13) 28-Jun-2002
```

Calculus.

```
diff - Differentiate.
```

```
int - Integrate.
```

```
limit - Limit.
```

```
taylor - Taylor series.
```

```
jacobian - Jacobian matrix.
```

```
symsum - Summation of series.
```

```
...
```

Linear Algebra.

```
diag - Create or extract diagonals.
```

```
triu - Upper triangle.
```

```
tril - Lower triangle.
```

```
inv - Matrix inverse.
```

```
det - Determinant.
```

```
rank - Rank.
```

```
rref - Reduced row echelon form.
```

```
null - Basis for null space.
```

```
colspace - Basis for column space.
```

```
eig - Eigenvalues and eigenvectors.
```

```
svd - Singular values and singular vectors.
```

```
jordan - Jordan canonical (normal) form.
```

```
poly - Characteristic polynomial.
```

```
expm - Matrix exponential.
```

Simplification.

```
simplify - Simplify.
```

```
expand - Expand.
```

```
factor - Factor.
```

```
collect - Collect.
```

```
simple - Search for shortest form.
```

```
numden - Numerator and denominator.
```

```
horner - Nested polynomial representation.
```

```
subexpr - Rewrite in terms of subexpressions.
```

```
subs - Symbolic substitution.
```

Solution of Equations.

```
solve - Symbolic solution of algebraic equations.
```

```
dsolve - Symbolic solution of differential
```

```
equations.
```

```
finverse - Functional inverse.
```

```
compose - Functional composition.
```

Variable Precision Arithmetic.

```
vpa - Variable precision arithmetic.
```

```
digits - Set variable precision accuracy.
```

Integral Transforms.

```
fourier - Fourier transform.
```

```
laplace - Laplace transform.
```

```
ztrans - Z transform.
```

```
ifourier - Inverse Fourier transform.
```

```
ilaplace - Inverse Laplace transform.
```

```
iztrans - Inverse Z transform.
```

Conversions.

```
double - Convert symbolic matrix to double.
```

```
poly2sym - Coefficient vector to symbolic
```

```
polynomial.
```

```
sym2poly - Symbolic polynomial to coefficient
```

```
vector.
```

```
char - Convert sym object to string.
```

Basic Operations.

```
sym - Create symbolic object.
```

```
syms - Short-cut for constructing symbolic
```

```
objects.
```

```
findsym - Determine symbolic variables.
```

```
pretty - Pretty print a symbolic expression.
```

```
latex - LaTeX representation of a symbolic
```

```
expression.
```

```
ccode - C code representation of a symbolic
```

```
expression.
```

```
fortran - FORTRAN representation of a symbolic
```

```
expression.
```

```
...
```

```
Access to Maple. (Not available with Student Edition.)
```

```
maple - Access Maple kernel.
```

```
mfun - Numeric evaluation of Maple functions.
```

```
mhelp - Maple help.
```

procread - Install a Maple procedure. (Requires Extended Toolbox.)

Izoh: MATLAB tizimi ma'lumotnomasida barcha Toolboxlar, ularning buyruqlari va ularni ishlatishga doir ayrim ko'rsatma hamda namunaviy misollar berilgan bo'lib, foydalanuvchini o'ziga kerakli bilimlarni mustaqil egallashida muhim ahamiyatga ega.

Quyidagi jadvalda asosiy standart funksiyalar va ularning MATLABdagi yozilish qoidalari keltirilgan.

MATLABning standart funksiyalari			
Matematik yozuvda	MATLABdagi yozuvda	Matematik yozuvda	MATLABdagi yozuvda
e^x	exp(x)	arcsinx	asin(x)
$\ln x$	log(x)	arccosx	acos(x)
$\lg x$	log10(x)	arctgx	atan(x)
$\log_2 x$	log2(x)	arcctgx	acot(x)
\sqrt{x}	sqrt(x)	shx	sinh(x)
$ x $	abs(x)	chx	cosh(x)
$\sin x$	sin(x)	thx	tanh(x)
$\cos x$	cos(x)	cthx	coth(x)
$\operatorname{tg} x$	tan(x)	arsch	acosh(x)
$\operatorname{ctg} x$	cot(x)	arseth	acoth(x)
$\sec x$	sec(x)	arssech	acsch(x)
$\operatorname{cosec} x$	csc(x)	arssech	asech(x)

Izoh: MATLABda bundan tashqari turli-tuman maxsus funksiyalarni qiymatlarini hisoblash uchun mo'ljallangan buyruqlar ham mavjud. Bu buyruqlarni hisoblashda MAPLE tizimining maxsus funksiyalaridan (MAPLE tizim yadrosida mavjud) foydalaniladi. Bu buyruqlarni >> help elfun va >> help mfunlist kabi buyruqlarini berish orqali batafsil ko'rish mumkin.

(%) – foiz belgisi izohlarni yozish uchun xizmat qiladi. Agar buyruqlar qisqa bo'lsa, ularni bir qatorga vergul bilan ajratgan holda yozib bajariladi. Agar buyruq yetarlicha uzun bo'lsa, u holda uch nuqta (...) qo'yilib, Enter ni bir marta bosish orqali keyingi qatordan davom ettiriladi va hk.

Masalan:

$$c = \sqrt{\frac{\sin(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}{\cos(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}} + 3 \sqrt[3]{\frac{\sin(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}{\cos(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}}$$

ifodani $x = 0.2$ va $y = -3.9$ dag qiymatini hisoblaymiz:

```
>> x=0.2;
>> y=-3.9;
>> c=sqrt((sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y))/(cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y)))+...
((sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y))/(cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y)))^(1/3)
c =
    2.0451
```

Dasturlashda shunday vaziyatlar bo'ladiki, bunda ifodani hisoblashda oraliq o'zgaruvchilarni kiritib (yoki ifodani qismlarga bo'lib) qadamma-qadam hisoblash mumkin. Yuqoridag misolni qaraymiz:

```
>> x=0.2;
>> y=-3.9;
>> a=sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y);
>> b=cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y);
>> c=sqrt(a/b)+(a/b)^(1/3)
c =
    2.0451
```

O'zgaruvchi berilgan qiymatni o'zlashtirishi uchun = belgi qo'llaniladi.

5. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

MATLABda matematik ifodalar ustida shakl almashtirish jarayonida quyidagi amallarni bajarish mumkin:

O'xshash hadlarni ixchamlash;

Ko'paytuvchilarga ajratish;

Qavslarni ochish;

Ratsional kasrlarni qisqartirish va shu kabilar

Bunday simvulli hisoblashlarni bajarishdan oldin ifodadagi o'zgaruvchilar syms yordamchi buyrug'i (syms inglizcha "symbols", ya'ni "simvollar" so'zining qisqa ifodasi) orqali e'lon qilinadi. Masalan:

```
>> syms x y z a b c d
```

Ifodalarda shakl almashtirishlar.

Ifodalarda qavslarni ochib, ularning hadlarini ixchamlash `expand(<ifoda>)` buyrug'i bilan amalga oshiriladi:

```
>> syms x y z a b c d e
```

```
>> P=(x+1)*(x-1)*(x^2-x+1)*(x^2+x+1)
```

```
P =
```

```
(x+1)*(x-1)*(x^2-x+1)*(x^2+x+1)
```

```
>> P1=expand(P)
```

```
P1 =
```

```
x^6-1
```

Ko'phadlarni ko'paytuvchilarga ajratish uchun esa `factor(<ifoda>)` buyrug'idan foydalanamiz. Masalan:

```
>> factor(P1)
```

```
ans =
```

```
(x+1)*(x-1)*(x^2-x+1)*(x^2+x+1)
```

```
>> factor(x^5-x^4-7*x^3+x^2+6*x)
```

```
ans =
```

```
x*(x-1)*(x-3)*(x+2)*(x+1)
```

Ifodalarni soddalashtirish `simplify(<ifoda>)` yoki `simple(<ifoda>)` buyrug'i bilan amalga oshiriladi.

Masalan:

```
>> P2=(cos(x)-sin(x))*(cos(x)+sin(x))
```

```
P2 =
```

```
(cos(x)-sin(x))*(cos(x)+sin(x))
```

```
>> simplify(P2)
```

```
ans =
```

```
2*cos(x)^2-1
```

Bundan tashqari, ifodalar ustida shakl almashtirishlarda kerak bo'ladigan `collect`, `numden`, `horner`, `subexpr`, `subs` kabi bir qator buyruqlari mavjud va uni mustaqil o'rganishni foydalanuvchiga qoldiramiz.

6. MATLAB da chiziqli avtomatik rostdlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.

Uzatish funksiyasi deb, chiqish kattaligi $Y(s)$ ning Laplas tasviri kirish kattaligi $X(s)$ ning Laplas tasviriga boshlang'ich shartlar 0 ga teng bo'lgandagi nisbatiga aytiladi.

$$W(S) = \left. \frac{Y(S)}{X(S)} \right|_{t=0}$$

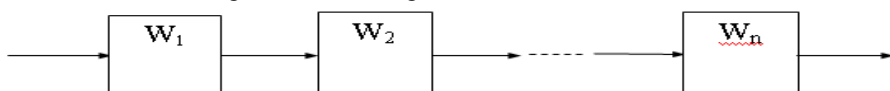
$$W(S) = \frac{b_0 S^{m-1} + b_1 S^{m-2} + \dots + b_m}{a_0 S^n + a_1 S^{n-1} + \dots + a_n}$$

Uzatish funksiyasining umumiy ko'rinishi: $W(S) =$

MATLAB dasturida uzatish funksiyasi aynan shunday ko'rinishda kiritiladi. Zaruriy shart $n > m$ bo'lib, bu sistemaning fizik amalga oshirish sharti hisoblanadi.

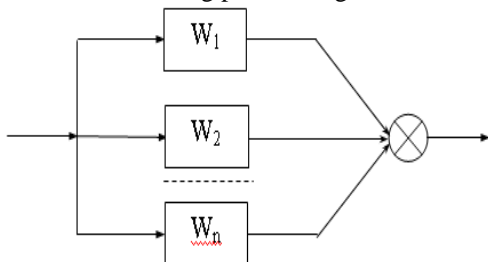
1.2. Strukturalarni o'zgartirish qoidalari:

Sistema zvenolarining ketma – ket bog'lanishi.



$$W_{um} = W_1 \cdot W_2 \cdot \dots \cdot W_n$$

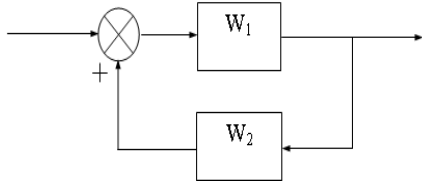
Sistema zvenolarining parallel bog'lanishi.



$$W_{um} = W_1 + W_2 + \dots + W_n$$

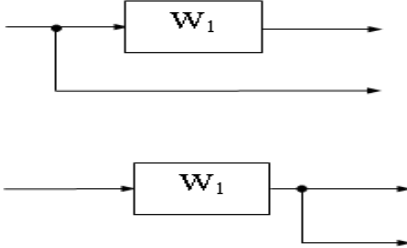
Sistema zvenolarining teskari bog'lanishi

a) musbat va manfiy teskari bog'lanishli strukturalar

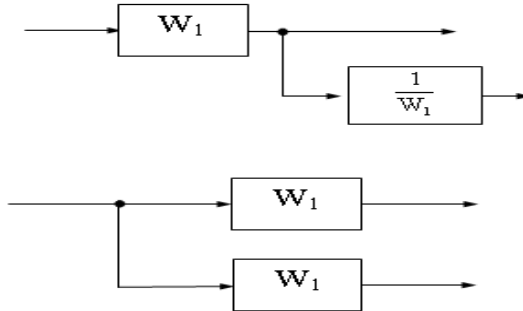


$$W_{um} = \frac{W_1}{1 \mp W_1 W_2}$$

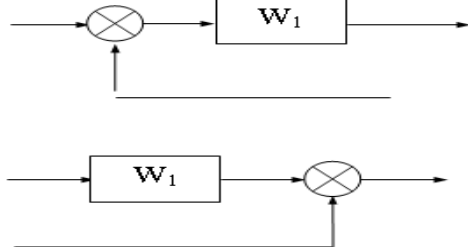
Tugunlarni yelemntlararo ko'chirish berilgan struktur sxemasi



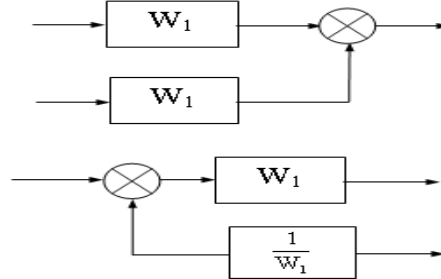
yekivalent struktur sxema



Summatorni yelemntlararo ko'chirish berilgan struktur sxema



yekivalent struktur sxema



MATLAB dasturining asosiy oynasi yekranda hosil bo'lgandan so'ng, Simulink qism dasturini ishga tushirish kerak. Buni quyidagi uchta usuldan biri yordamida amalga oshirish mumkin:

MATLAB dasturi asosiy sahifasining uskunalar panelidagi Simulink tugmasi bosish orqali;


MATLAB asosiy sahifasining buyruqlar qatoriga simulink buyrug'ini yozish va Enter klavishasini bosish orqali;

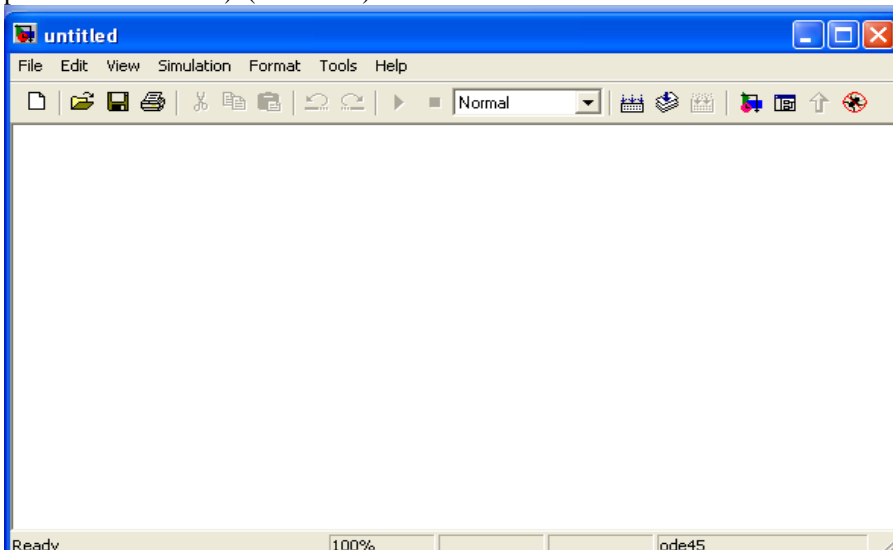
File menyusidagi Open... punktini bajarib, modellar fayli (.mdl-fayl) ni ochish orqali.

Oxirgi variant tayyor modellar ustida hisoblash amallarini bajarish uchun qulay hisoblanadi, ammo bu usulda qo'shimcha bloklar kiritish mumkin yemas. Birinchi va ikkinchi usullarni qo'llash natijasida Simulink kutubxonasi bo'limlari ochiladi (1.2 -rasm).

Model strukturasi tuzish.

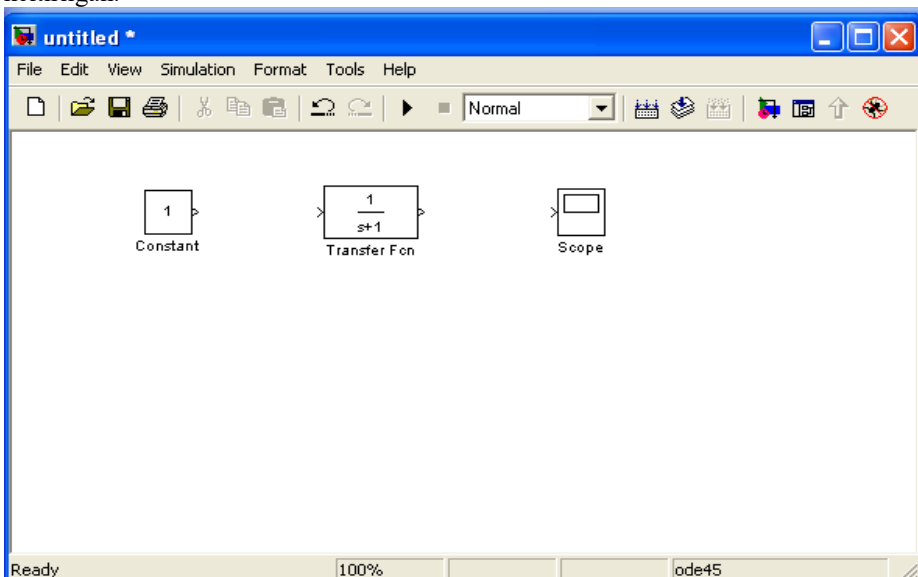
Simulink muhitida model tuzish uchun quyidagilarni bajarish kerak:

File/New/Model buyrug'i yordamida yoki uskunalar panelidagi  tugmani qo'llash yordamida yangi model faylini tuzish (bu yerda va keyinchalik, «/» belgisi yordamida ketma-ket bajarish uchun tanlash lozim bo'lgan dastur menyus punktlari ko'rsatiladi). (1.3. -rasm)



1.3.- rasm. Model tuzish oynasi.

Model oynasiga bloklarni qo'yish. Buning uchun mos keluvchi kutubxona bo'limini ochish kerak (Masalan, Sources – Istochniki). Keyin yesa kursor bilan kerakli blok tanlanadi va sichqonchanning chap tugmachasini bosib quyib yubormagan holda, blokni tuzilgan sahifaga «ko'chirib o'tkaziladi». 1.4-rasmda bloklardan tashkil topgan model sahifasi keltirilgan.

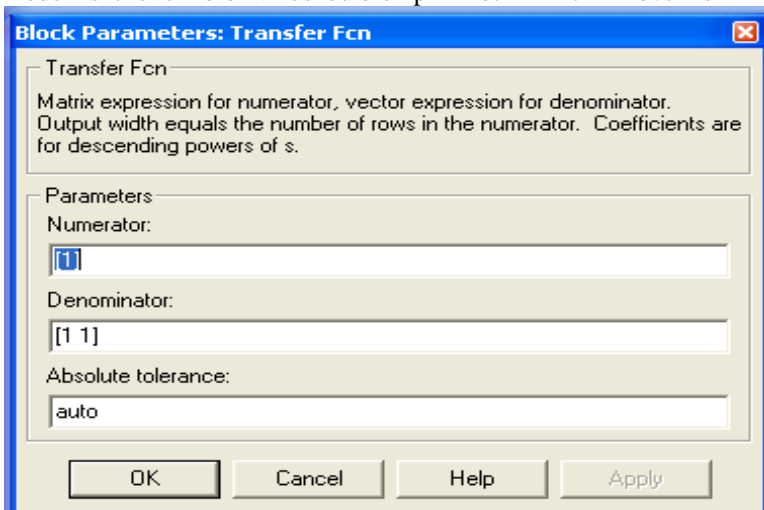


1.4- rasm. Bloklar joylashtirilgan model oynasi.

Blokni o'chirish uchun o'chirilishi lozim bo'lgan blok tanlanadi (kursor bilan uning rasmini ko'rsatish va sichqonchanning chap tugmachasini bosish orqali), so'ngra klaviaturadagi Delete klavishi bosiladi.

Blok o'lchamlarini o'zgartirish uchun o'zgartirilishi lozim bo'lgan blokni tanlash kerak, sichqoncha bilan blok burchaklaridan biri belgilanadi va chap tugmachasini bosgan holda blok o'lchamlari o'zgartiriladi (bu holda kursor ikki tomonga qaragan strelka ko'rinishiga yega bo'ladi).

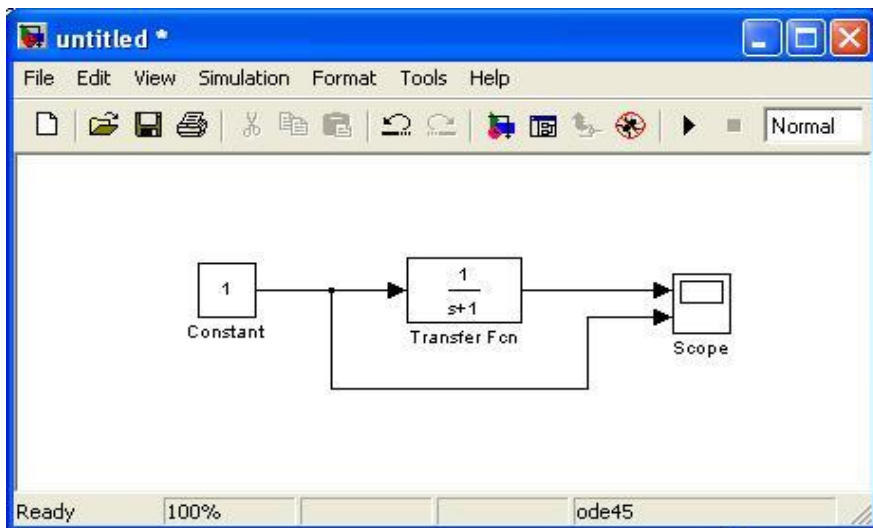
Agar yehtiyoji bo'lsa, dastur tomonidan o'rnatilgan parametrlarni o'zgartirish mumkin. Buning uchun kursor yordamida tanlangan blokda sichqonchanning chap tugmachasini ikki marta bosish kerak. Natijada, ushbu blok parametrlarini tahrir qilish sahifasi ochiladi. Sonli parametrlarni kiritish jarayonida butun sonlar vergul bilan yemas, balki nuqta bilan ajratiladi. O'zgartirishlar kiritilgandan so'ng sahifani OK tugmasini bosib yopiladi. 1.5- rasmda uzatish funksiyasini modellashtiruvchi blok va ushbu blok parametrlarini tahrirlovchi sahifa ko'rinishi keltirilgan.



1.5.-rasm. Uzatish funksiyasi bloki va berilgan blok parametrlarini tahrirlash.

Bu oynadagi Numerator qatoriga uzatish funksiyasini suratidagi ko'pxadni koyeffitsiyentlar darajalari kamayib borish tartibida kiritiladi. Denominator qatoriga uzatish funksiyasini maxrajidagi ko'pxadni koyeffitsiyentlar darajalari kamayib borish tartibida kiritiladi.

Kutubxonadan kerakli barcha bloklarni sxemada joylashtirgandan so'ng sxema yelementlarini bog'lashni bajarish zarur.



1.6.-rasm. Bloklar o'rtasida bog'lanish bajarilgan model.

Bloklarni bog'lash uchun kursor bilan blokning «chiqish»ini belgilash, so'ngra sichqonchani chap tugmachasini bosgan holda chiziqni (liniyani) keyingi blok kirishiga keltirish kerak. Shundan so'nggina klavishani qo'yib yuborish mumkin. Tarmoqlanish nuqtasini hosil qilish uchun kursorni ulanish chizig'ida kerak bo'lgan tugunga olib kelish va sichqonchani o'ng klavishasini bosgan holda chiziqni tortish zarur. Chiziqni o'chirish uchun o'chirilishi lozim bo'lgan chiziqni tanlash talab yetiladi (bloklar ustida bajarilgani kabi), so'ngra klaviaturadagi Delete klavishasini bosish lozim. 1.6- rasmda bloklar o'rtasida bog'lash amali bajarilgan model sxemasi keltilgan.

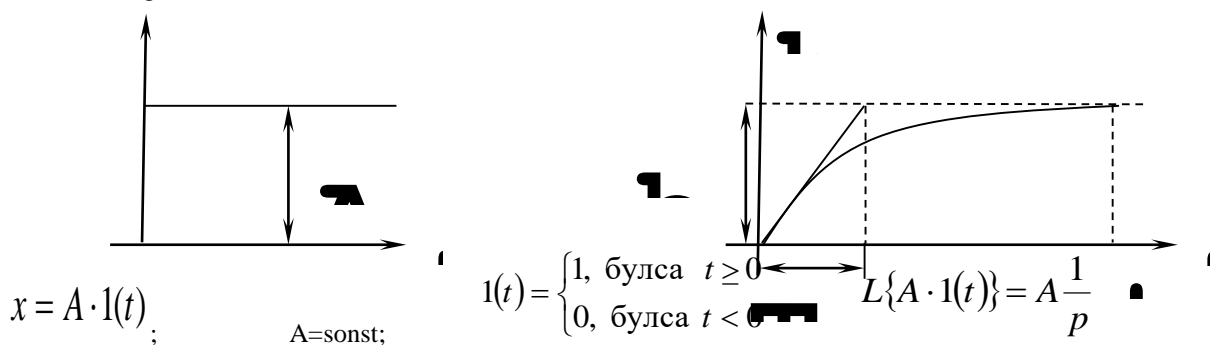
Hisoblash sxemasini tuzgandan so'ng uni oynadagi File/Save As... menyu punktini tanlab, hamda fayl nomi va papkani ko'rsatib, diskda fayl ko'rinishida saqlash lozim. Shuni inobatga olish kerakki, fayl nomi 32 simvoldan oshmasligi, xarfdan boshlanishi hamda kirill va maxsus simvollaridan tashkil topmagan bo'lishi kerak. Shu talablar fayl yo'li uchun ham ahamiyatli (fayl saqlanadigan papkalarga). Sxemani qayta tahrirlash jarayonlarida saqlash uchun File/Save menyu punktidan foydalanish yetarli. Simulink qism dasturini qayta ishga tushirganda sxemani yuklash kutubxona nazorat qiluvchi sahifadagi yoki MATLAB asosiy sahifasidagi File/Open menyu punkti yordamida amalga oshiriladi.

7. Dinamik sistemalarning vaqt xarakteristikalarini tadqiq yetish

Asosiy tipik kirish signallari:

- pog'onali signal (funksiya);
- impulsi signal (funksiya);
- garmonik signal (funksiya).

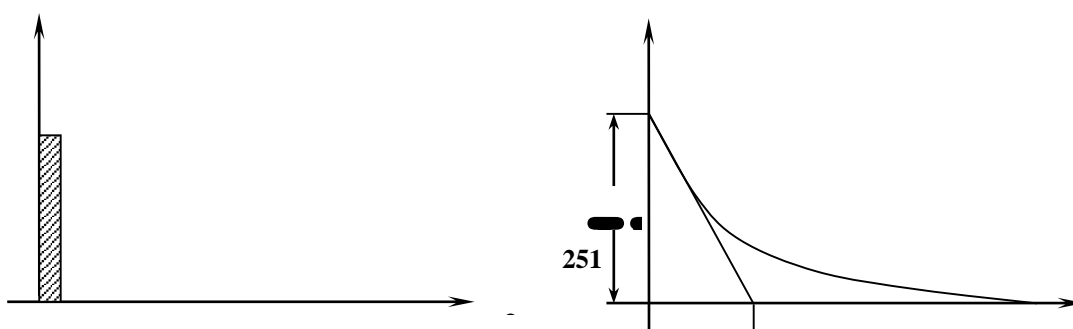
Sistema (zveno)larning birlik pog'onali ta'sirga bo'lgan reaksiyasiga o'tkinchi jarayon yoki o'tish funksiyasi deyiladi va $h(t)$ bilan belgilanadi.



to'tk – o'tkinchi jarayon davomiyligi – chiqish signali turg'unlashgunga bo'lgan vaqt.
 $T = \tau$ – vaqt doimiysi.

Bunda, $T = \tau$.
$$h(t) = k(1 - 0,37) \cdot 1(t) = 0,63k$$

Sistema (zveno)larning birlik impulsi ta'sirga bo'lgan reaksiyasi impulsi o'tkinchi jarayon yoki vazn funksiyasi deyiladi va $\omega(t)$ bilan belgilandi.



$$x(t) = A \cdot \delta(t); \quad A = \text{const};$$

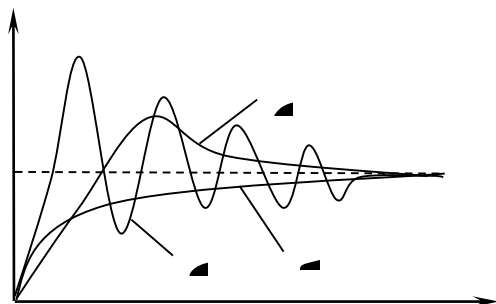
$$\delta(t) = \begin{cases} 0, & \text{булса } t \geq 0 \\ \infty, & \text{булса } t = 0 \end{cases} \quad \int_0^{\infty} \delta(t) dt = 1. \quad A \rightarrow \infty; \quad \Delta t \rightarrow 0$$

O'tkinchi va impulsli o'tkinchi funksiyalar jarayonning vaqt xarakteristikalarini hosil qiladi – bu signal kattaligi o'zgarishning vaqtga bog'liqligidir.

Sistema (zveno) larning garmonik ta'sirga bo'lgan reaksiyasi chastotaviy xarakteristika deyiladi.

O'tkinchi jarayon quyidagicha bo'lishi mumkin:

Monoton;
Aperiodik;
Tebranuvchan.

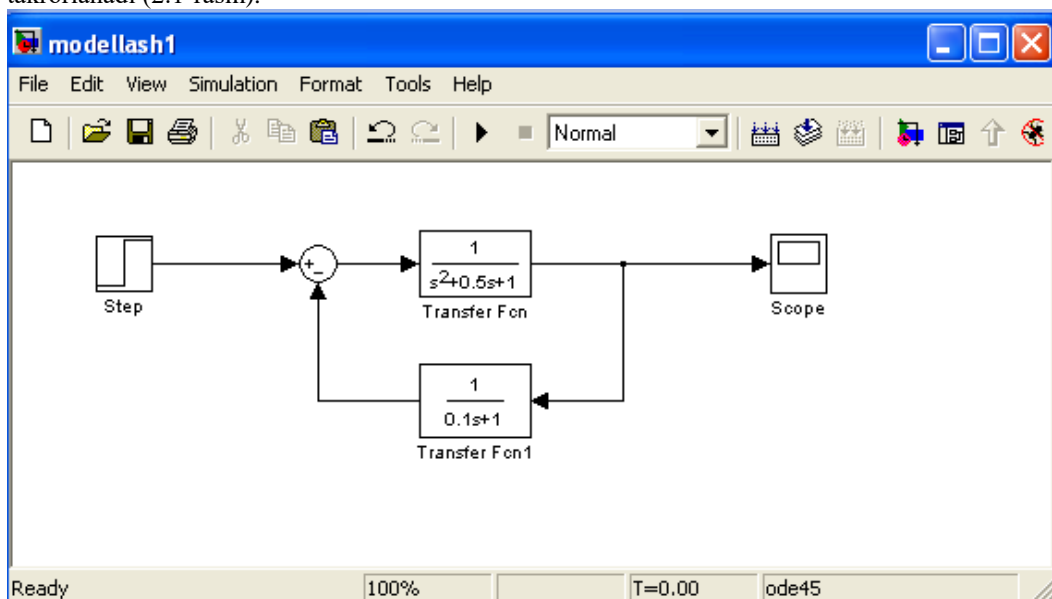


MATLAB dasturi asosiy sahifasi ochilgandan keyin Simulink qism dasturini ishga tushirish kerak. Buning uchun 1 – tajriba ishida ko'rsatilgan uchta usulning biridan foydalanamiz.

Modelning o'tkinchi xarakteristikasini olish.

Sistemaning birlik pog'onali ta'sirga bo'lgan reaksiyasi $h(t)$ – o'tish funksiyasini olish. Modelning kirishiga birlik pog'onali ta'sir hosil qilib beruvchi blok (Step) qo'yiladi va chiqishda shu funksiyaning grafiini ko'rsatuvchi (Scope) bloki qo'yiladi.

Sistemani ishga tushirish uchun Simulink sahifasi uskunalar panelidagi (Start) tugmasi bosiladi. O'tkinchi jarayon grafigini ko'rish uchun yesa Scope bloki ustiga kursor keltirilib, sichqonchanning chap tugmachasi ikki marta tez bosiladi. Yopiq sistema o'tish funksiyasini olish uchun modelda teskari bog'lanish zanjiri amalga oshiriladi va ikkinchi punkt takrorlanadi (2.1-rasm).

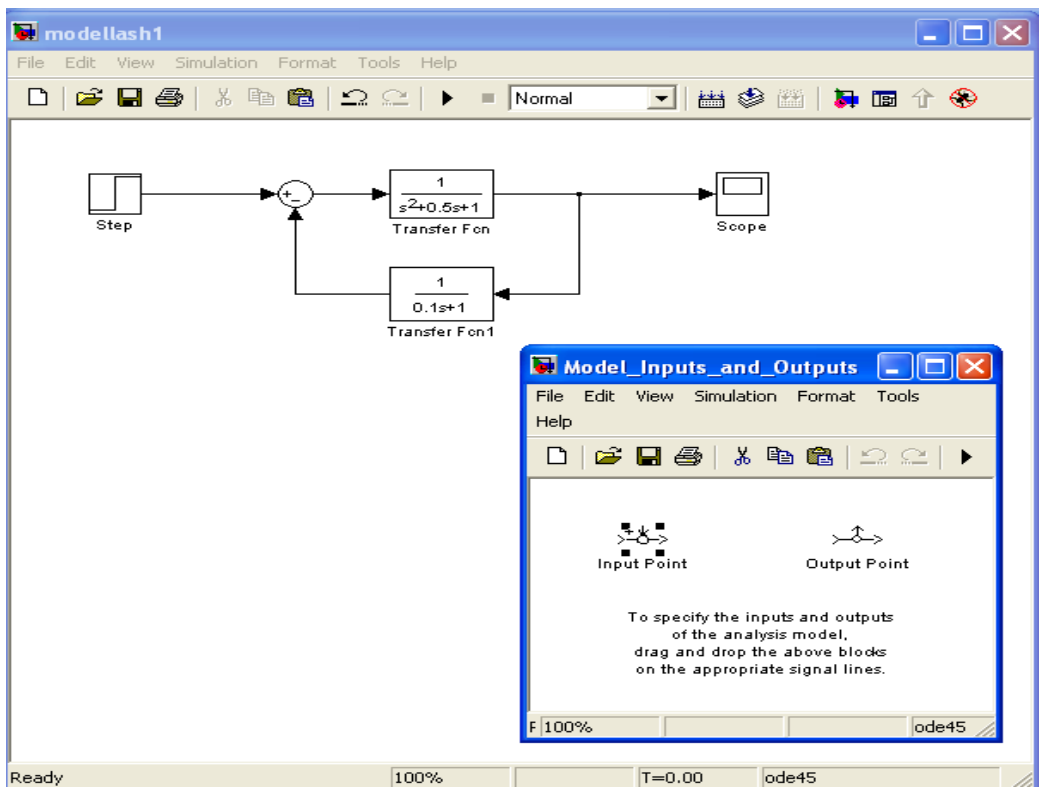


2.1-rasm.

Sistemaning vazn funksiyasini olish.

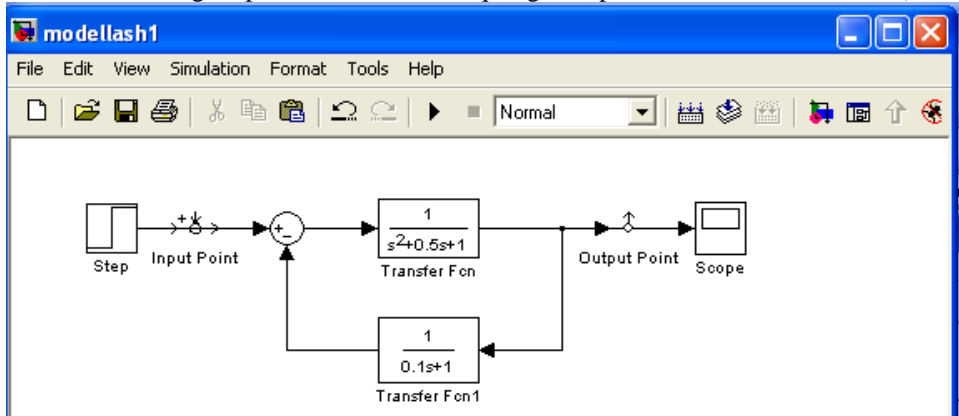
Buning uchun Simulink LTI-Viewer qism dasturini ishga tushirish lozim. Bu quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Simulink-modeli sahifasida Tools\Linear Analysis... komandasini bajarilganda Model_Inputs_and_Outputs sahifasi hamda Simulink LTI-Viewer bo'sh sahifasi ochiladi (2.2-rasm).



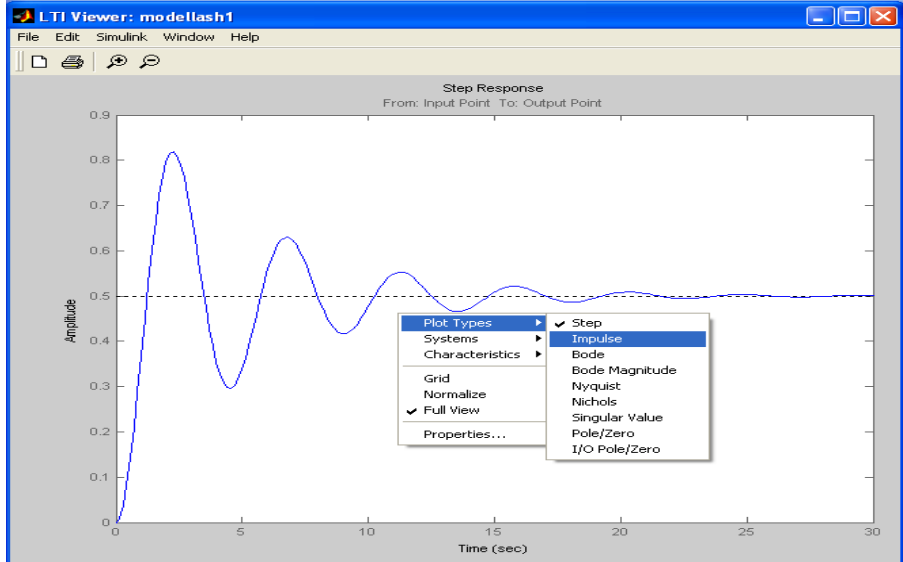
2.2-rasm. Model_Inputs_and_Outputs sahifasi.

2. Sistema kirishiga Input Point bloki va chiqishiga Output Point blokini o'rnatiladi (2.3-rasm).



2.3-rasm. Input Point bloki va Output Point bloki o'rnatilgan model.

3. LTI Viewer sahifasida Simulink\Get Linearized Model komandasi bajariladi.



2.4-rasm.. LTI Viewer sahifasi.

Bunda yekranda sistemaning birlik pog'onali signalga bulgan reaksiyasi $h(t)$ -xarakteristika hosil buladi. Sitemaning vazn funksiyasini chikarish uchun LTI Viewer sahifasida sichqonchanning chap klavishasini bosiladi unda xarakteristikani uzgartirish darchasi paydo buladi. U yerdan Impulse punkti tanlaniladi (2.4-rasm).

2.3. Masalaning qo'yilishi.

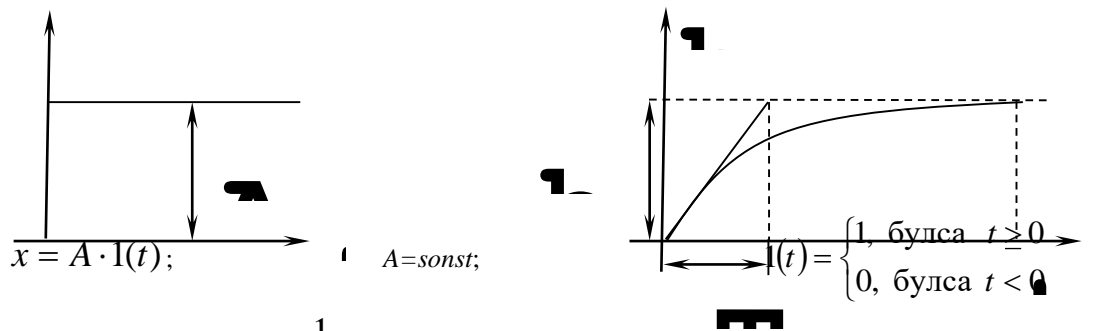
1. O'tkinchi jarayon xarakteristikalarini olish usullari va grafiklarini o'zgartirish imkoniyatlari bilan tanishish.
2. Tipik dinamik zvenolar vaqt xarakteristikalarini tadqiq qilish.

2.4. Nazariy qism.

Asosiy tipik kirish signallari:

- pog'onali signal (funksiya);
- impulslı signal (funksiya);
- garmonik signal (funksiya).

Sistema (zveno)larning birlik pog'onali ta'sirga bo'lgan reaksiyasiga o'tkinchi jarayon yoki o'tish funksiyasi deyiladi va $h(t)$ bilan belgilanadi.



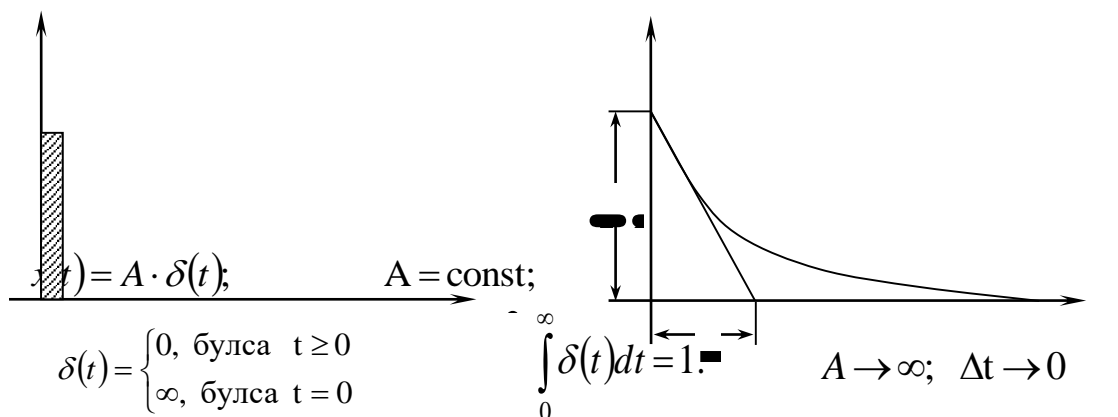
$$L\{A \cdot 1(t)\} = A \frac{1}{p}$$

$t_{o'rk}$ – o'tkinchi jarayon davomiyligi – chiqish signali turg'unlashgunga bo'lgan vaqt.

$T = \tau$ – vaqt doimiysi.

Bunda, $T = \tau \cdot h(t) = k(1 - 0,37) \cdot 1(t) = 0,63k$.

Sistema (zveno)larning birlik impulslı ta'sirga bo'lgan reaksiyasi impulslı o'tkinchi jarayon yoki vazn funksiyasi deyiladi va $\omega(t)$ bilan belgilandi.

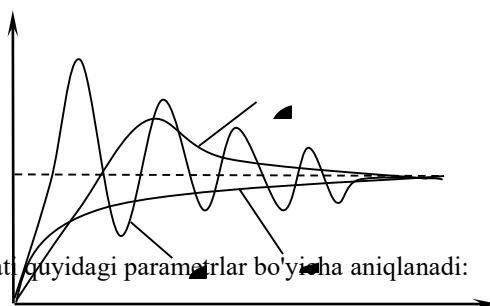


O'tkinchi va impulslı o'tkinchi funksiyalar jarayonning vaqt xarakteristikalarini hosil qiladi – bu signal kattaligi o'zgarishning vaqtga bog'liqligidir.

Sistema (zveno) larning garmonik ta'sirga bo'lgan reaksiyasi chastotaviy xarakteristika deyiladi.

O'tkinchi jarayon quyidagicha bo'lishi mumkin:

4. Monoton;
5. Aperiodik;
6. Tebranuvchan.



Pog'onali ta'sirda rostlanish sifati quyidagi parametrlar bo'yicha aniqlanadi:

- t_p – rostlanish vaqti yoki o'tkinchi jarayon vaqti (yo'l qo'yilishi mumkin xatolik zonasi 2Δ ga o'tgungacha bo'lgan vaqt).

$$|h(t) - h_{\infty}(t)| \leq \Delta$$

$$\sigma\% = \frac{h_{\max}(t) - h_{\infty}(t)}{h_{\max}(t)} \cdot 100\%$$

Qayta rostlash o'rnatilgan qiymatdan o'tkinchi jarayon grafigining maksimal og'ishini xarakterlaydi; kichik va o'rta quvvatli sistemalar uchun yo'l qo'yilgan qiymat

$$\sigma\% = (10 \div 20)\%$$

$$\sigma\% = (30 \div 40)\% \text{ -- yuqori quvvatli sistemalar uchun}$$

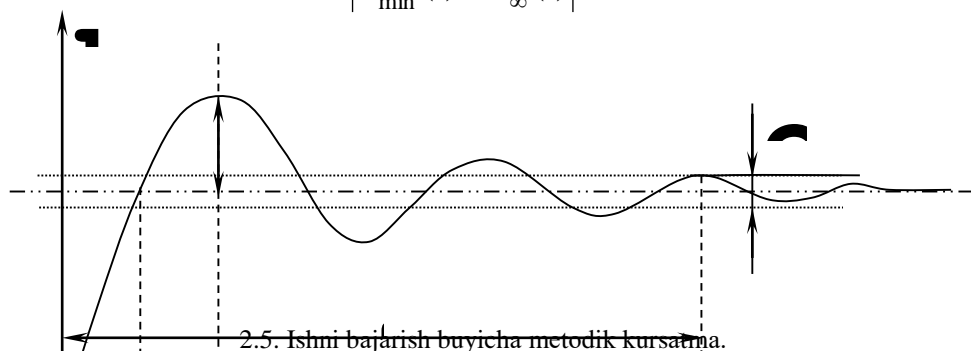
$\sigma^0\%$ - odatda 17% dan ko'p emas.

- o'sib borish vaqti t_0 – o'rnatilgan qiymat bilan o'tkinchi jarayon egri chizig'i og'ishining birinchi kesishish nuqtasi absissasi;
- t_{\max} – birinchi maksimum qiymatga erishish vaqti;
- chastota va tebranish davri

$$\omega = \frac{2\pi}{T}; \quad T = \frac{2\pi}{\omega}$$

- so'nish dekrementi o'tkinchi jarayonning so'nish tezligini xarakterlaydi.

$$\chi\% = \frac{h_{\max}(t) - h_{\infty}(t)}{h_{\min}(t) - h_{\infty}(t)} \cdot 100\%$$

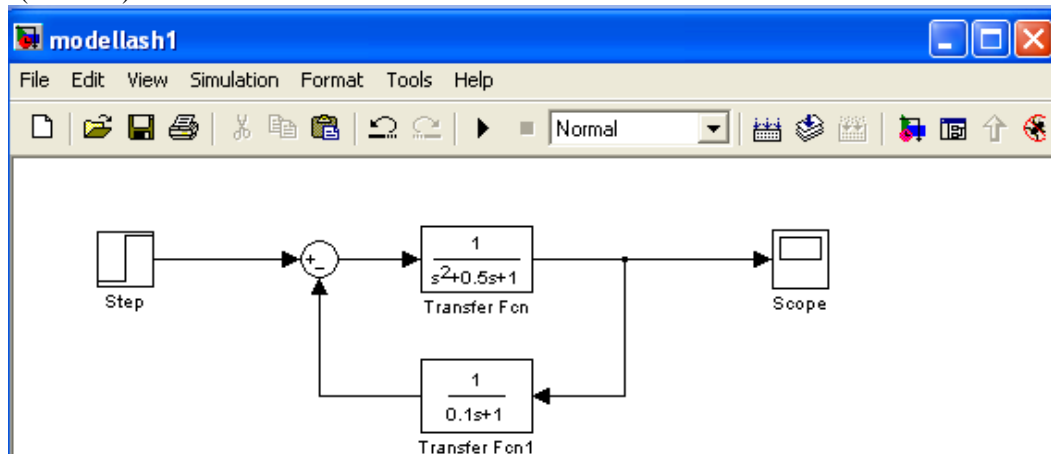


MATLAB dasturi asosiy sahifasi ochilgandan keyin Simulink qism dasturini ishga tushirish kerak. Buning uchun 6- tajriba ishida ko'rsatilgan uchta usulning biridan foydalanamiz.

Modelning o'tkinchi xarakteristikasini olish.

1. Sistemani birlik pog'onali ta'sirga bo'lgan reaksiyasi $h(t)$ – o'tish funksiyasini olish. Modelning kirishiga birlik pog'onali ta'sir hosil qilib beruvchi blok (Step) qo'yiladi va chiqishda shu funksiyani ko'rsatuvchi (Scope) bloki qo'yiladi.
2. Sistemani ishga tushirish uchun Simulink sahifasi uskunalar panelidagi (Start) tugmasi bosiladi. O'tkinchi jarayon grafigini ko'rish uchun esa Scope bloki ustiga kursor keltirilib, sichqonchani chap tugmachasi ikki marta tez bosiladi.

Yopiq sistema o'tish funksiyasini olish uchun modelda teskari bog'lanish zanjiri amalga oshiriladi va ikkinchi punkt takrorlanadi (2.1-rasm).

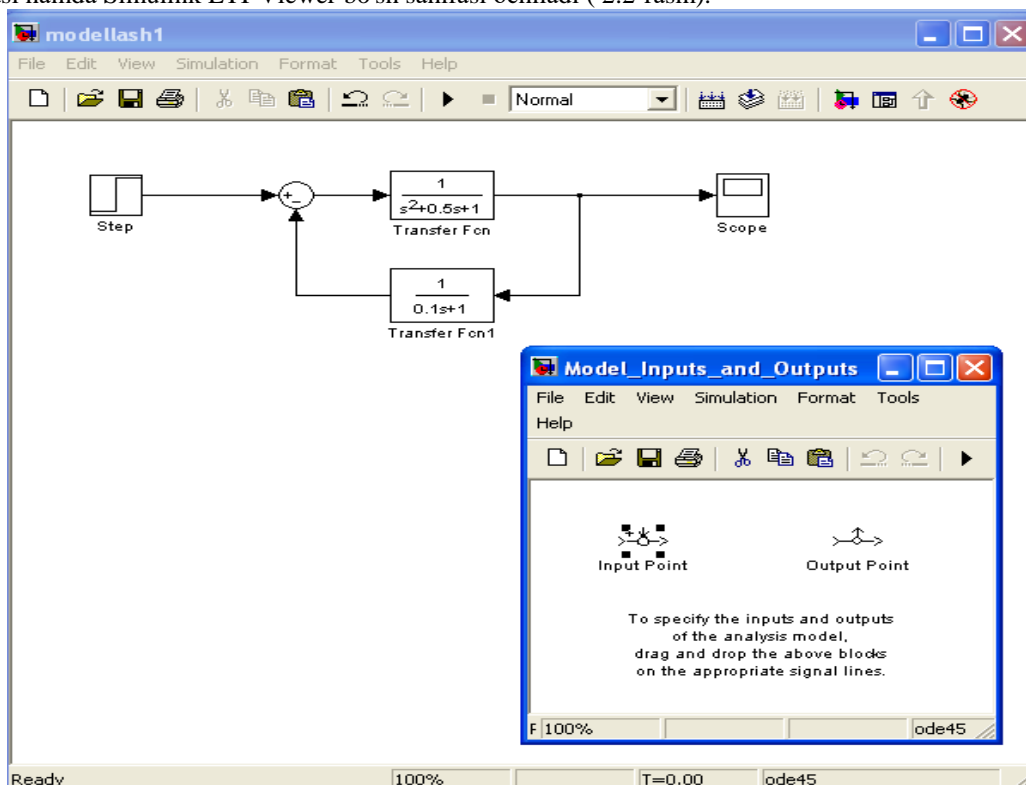


2.1-rasm.

Sistemaning vazn funksiyasini olish.

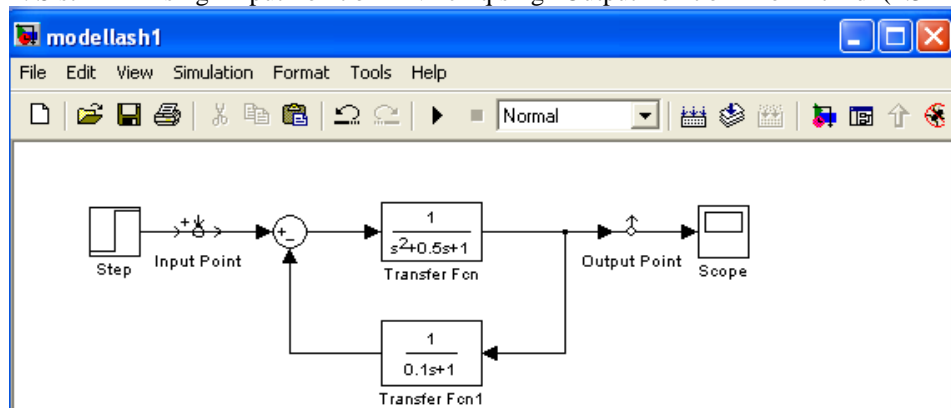
Buning uchun Simulink LTI-Viewer qism dasturini ishga tushirish lozim. Bu quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Simulink-modeli sahifasida Tools\Linear Analysis... komandasini bajarilganda Model_Inputs_and_Outputs sahifasi hamda Simulink LTI-Viewer bo'sh sahifasi ochiladi (2.2-rasm).



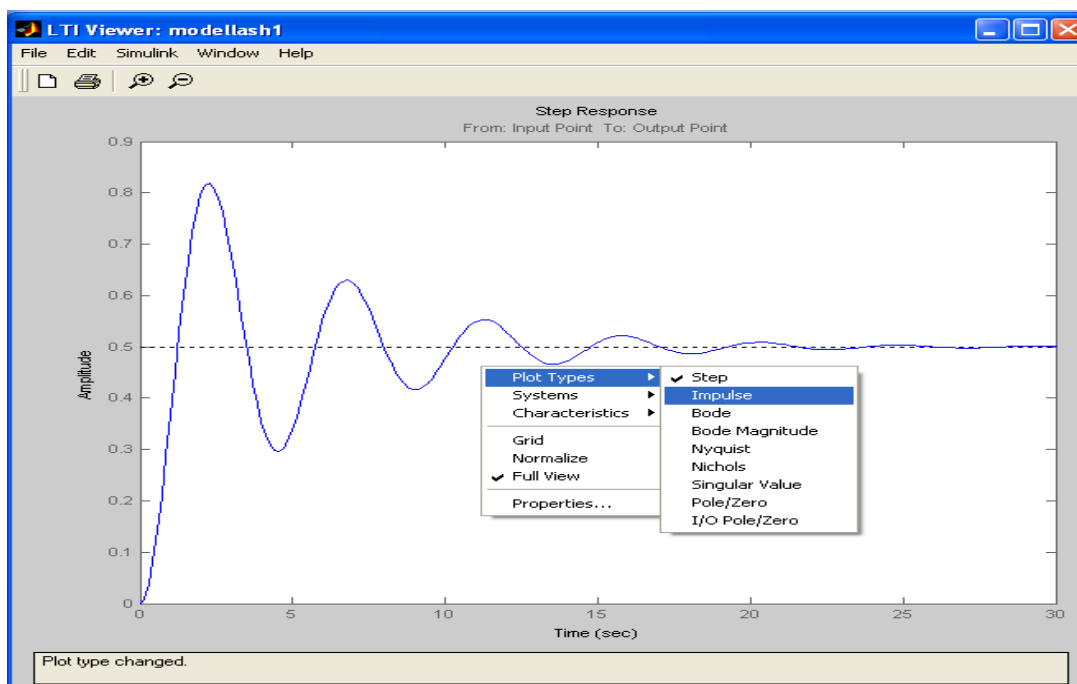
2.2-rasm. Model_Inputs_and_Outputs sahifasi.

2. Sistema kirishiga Input Point bloki va chiqishiga Output Point bloki o'rnatiladi (2.3-rasm).



2.3-rasm. Input Point bloki va Output Point bloki o'rnatilgan model.

3. LTI Viewer sahifasida Simulink\Get Linearized Model komandasi bajariladi.

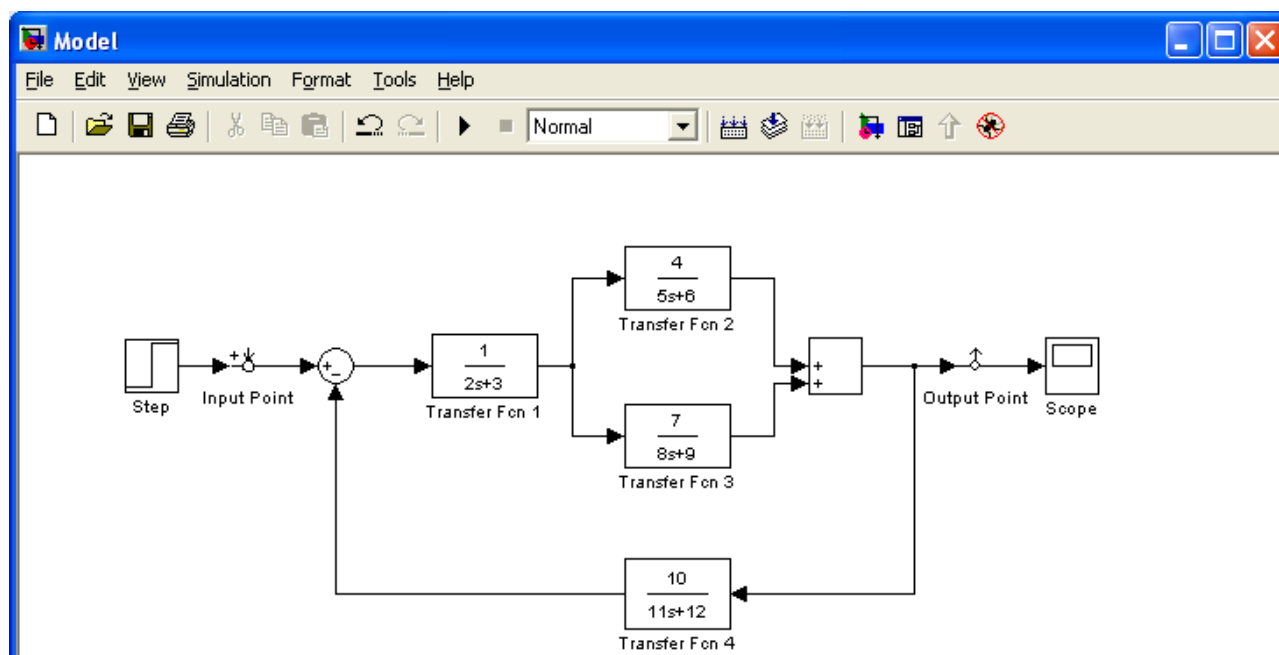


2.4-rasm.. LTI Viewer sahifasi.

Bunda ekranda sistemaning birlik pog'onali signalga bo'lgan reaksiyasi $h(t)$ -xarakteristika hosil bo'ladi. Sistemaning vazn funksiyasini chiqarish uchun LTI Viewer sahifasida sichqonchani o'ng tugmasi bosiladi va unda xarakteristikani o'zgartirish darchasi paydo bo'ladi. U yerdan Impulse punkti tanlaniladi (2.4-rasm).

2.6. Ishni bajarish tartibi.

1. MATLAB dasturi ishga tushiriladi.
2. Simulink qism dasturi ishga tushiriladi.
3. Variant(Koeffitsiyentlar 2-jadvaldan olinadi) bo'yicha kerakli sistema modeli tuziladi.
4. Sistemani o'tkinchi jarayon xarakteristikasini olish uchun Scope bloki ochiladi so'ngra uskunalar panelidagi Start tugmachasi bosiladi.
5. Sistemaning impulsli signalga bo'lgan reaksiyasini olish uchun Simulink LTI-Viewer sahifasi ochiladi.
6. Sistema kirishiga Input Point va chiqishiga Output Point bloklari o'rnatiladi.
7. LTI Viewer sahifasida Simulink\Get Linearized Model komandasi bajariladi.
8. Hosil bo'lgan oynada sichqoncha yordamida Impulse punkti tanlaniladi.
9. Modelning parametrlarini o'zgartiriladi va o'zgartirilgan model xarakteristikalari olinib, oldingi olingan xarakteristikalar bilan solishtirilib analiz qilinadi.
10. Xarakteristikalar bosmaga chiqariladi.



Коэффициентлар жадвали

Вариант	Коэффициентлар											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5
2.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3.	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5
4.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5
6.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7.	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5
8.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9.	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5
10.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11.	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5
12.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
13.	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5
14.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
15.	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5
16.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17.	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5
18.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Ishdan maqsad: MATLAB muhiti grafikasi elementlari bilan ishlash, 2 va 3 o'lchovli funksiya grafiklarini chizish ustida amallar bajarib tajriba ko'nikmalarni mustahkamlash.

Jihozlanish: Pentium tipidagi shaxsiy EHM, MATLAB dasturi.

MATLAB da ma'lumotlarni vizuallashtirish uchun yuqori darajali grafik imkoniyatlar mavjud. Barcha grafiklar, menyulari va uskunalar paneliga ega alohida grafik oynada tasvirlanadi. Bunda grafiklarni oynadagi menyular va uskunalar paneli elementlari orqali sayqallashtirish, kerakli aniqlikni oshirish hamda foydalanuvchi talabiga ko'ra o'zgartirish mumkin.

1. Ikki o'lchovli grafika.

MATLAB da ikki o'lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

- loglog, polar, stairs, area, pcolor, line, pie, plot, semilogx, comet, bar, fill, colormap, ribbon, pie3, strips, semilogy, stem, barh, patch, rectangle, scatter, errorbar, imagesc va h.k.;

Chizilgan grafiklar va grafik oynalarni loyihalash va boshqarishda grafik oyna menu va uskunalar paneli elementlari hamda quyidagi buyruqlar orqali amalgam oshiriladi:

- grid, axis, hold, figure, shg, clf, subplot va h.k.;

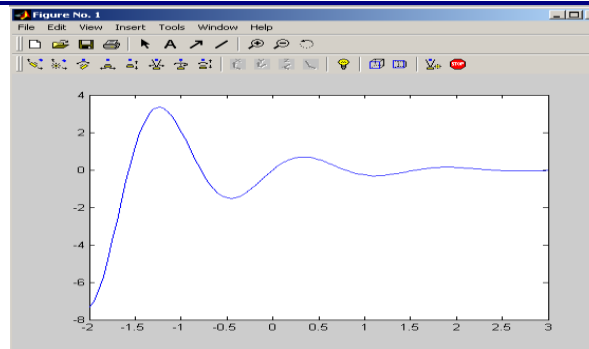
Odatda bir o'zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda plot buyrug'i va uning turli xil ko'rinishlaridan foydalaniladi.

Qisqa ko'rinishi	Bajarilishi
>> x=[a:h:b]; >> y=f(x); >> plot(x,y)	Bunda dastlab berilgan h qadam bilan bo'laklarga bo'lingan oraliq kiritiladi, keyin funksiya kiritiladi, undan keyin plot buyrug'i kiritiladi.

1-TOPSHIRIQ.

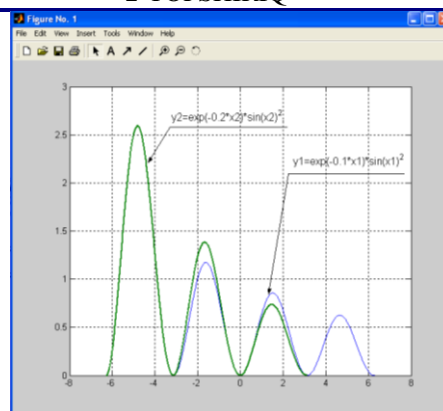
$y = e^{-x} \sin(4x)$ funksiya grafigini [-2; 3] oraliqda chizamiz:

```
>> x=[-2:0.05:3];
>> y=exp(-x).*sin(4*x);
>> plot(x,y)
```



2-TOPSHIRIQ

```
>>x1=[-pi:0.01:2*pi];
>>y1=exp(-0.1*x1).*sin(x1).^2;
>>x2=[-2*pi:0.01:pi];
>>y2=exp(-0.2*x2).*sin(x2).^2;
>> plot(x1,y1,x2,y2)
```

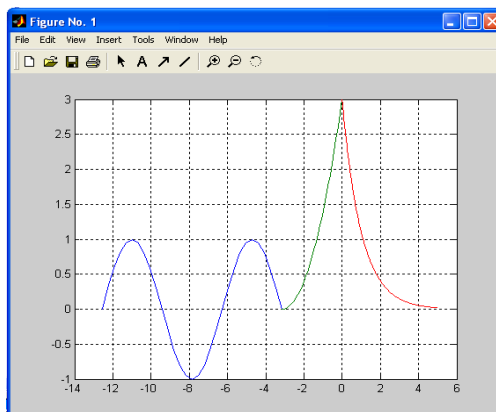


3-TOPSHIRIQ

$$y(x) = \begin{cases} \sin x & -4\pi \leq x \leq -\pi \\ 3\left(\frac{x}{\pi} + 1\right)^2 & -\pi < x \leq 0 \\ 3e^{-x} & 0 < x \leq 5 \end{cases}$$

funksiya grafigini chizamiz:

```
>> x1=[-4*pi:pi/10:-pi];
>> y1=sin(x1);
>> x2=[-pi:pi/30:0];
>> y2=3*(x2/pi+1).^2;
>> x3=[0:0.02:5];
>> y3=3*exp(-x3);
>> plot(x1,y1,x2,y2,x3,y3)
```

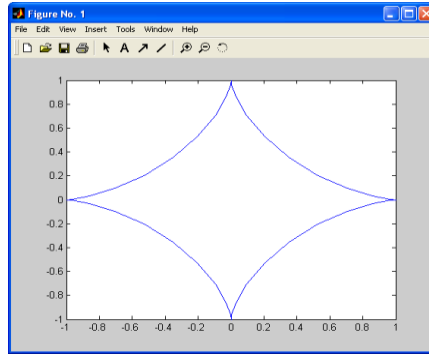


4-TOPSHIRIQ

Parametrlı funksiyalar grafigini chizamiz: $x(t) = \cos^3 t$, $y(t) = \sin^3 t$, $t \in [0, 2\pi]$.

```
>> t=[0:pi/20:2*pi];
>> x=cos(t).^3;
```

```
>> y=sin(t).^3;
>> plot(x,y)
```



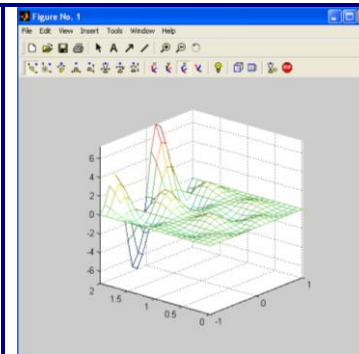
2. Uch o'lchovli grafika.

MATLAB da uch o'lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

- bar3, plot3, mesh, surf, sphere, cylinder, bar3h, contour, meshgrid, fill3, ellipsoid, logo va h.k.;

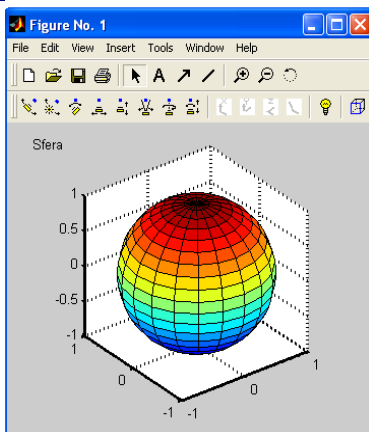
Odatda ko'p o'zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda mesh buyrug'i va uning turli xil ko'rinishlaridan foydalaniladi. Misol:

```
>>[X,Y]=meshgrid(-1:0.1:1, 0:0.1:2);
>> Z = 4*sin(2*pi*X).*cos(1.5*
    pi*Y).*(1-X.^2).*Y.*(1-Y);
>> mesh(X,Y,Z)
```

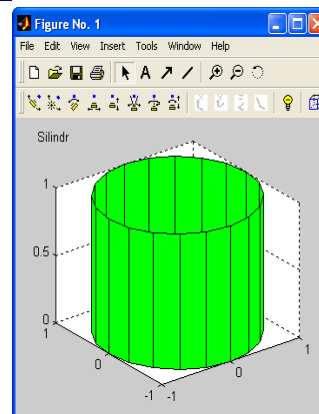


Fazoda geometrik jismlarni tasvirlashda sphere, cylinder, bar3h, ellipsoid kabi bir qator buyruqlardan foydalaniladi.

```
>> sphere
```



```
>> cylinder
```



NAZORAT TOPSHIRIQLARI

4. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi elementar funksiyalar grafiklarini yasang:

1. $f(x) = \sin x$, $g(x) = \sin^2 x$, $x \in [-2\pi, 3\pi]$.
2. $u(x) = 0.01x^2$, $v(x) = e^{-|x|}$, $x \in [-0.2, 9.4]$.
3. $f(x) = \sin x^2$, $g(x) = \cos x^2$, $x \in [-\pi, \pi]$.
4. $u(x) = x/20$, $v(x) = e^x$, $x \in [-2, 2]$.
5. $f(x) = x^3 + 2x^2 + 1$, $g(x) = (x-1)^4$, $x \in [-1, 1]$.
6. $u(x) = \sqrt{x}$, $v(x) = e^{-x^2}$, $x \in [0, 1]$.

7. $f(x) = \ln x$; $g(x) = x \ln x$; $x \in [0.2, 10]$.
8. $u(x) = x^{1/3}$; $v(x) = \sqrt{x}$; $x \in [0, 8]$.
9. $f(x) = |2x|^3$; $g(x) = |2x|^5$; $x \in [-0.5, 0.5]$.
10. $u(x) = \sqrt{|x|}$; $v(x) = x^{1/5}$; $x \in [-0.6, 0.5]$.
11. $f(x) = x^2$; $g(x) = x^3$; $x \in [-1, 1]$.
12. $u(x) = x^4$; $v(x) = x^5$; $x \in [-1, 1]$.
13. $f(x) = \arcsin x$; $g(x) = \arccos x$; $x \in [-1, 1]$.
14. $u(x) = \operatorname{arctg} x$; $v(x) = \operatorname{arctg} 3x$; $x \in [-1, 1]$.
15. $f(x) = \operatorname{sh} x$; $g(x) = \operatorname{ch} x$; $x \in [-1, 1]$.
16. $u(x) = e^x$; $v(x) = e^{-x}$; $x \in [-0.6, 0.6]$.
17. $f(x) = \frac{\sin x}{x}$; $g(x) = e^{-x} \cos x$; $x \in [0.01, 2\pi]$.
18. $u(x) = \sin(\ln(x+1))$; $v(x) = \cos(\ln(x+1))$; $x \in [0, 2\pi]$.
19. $f(x) = x^x$; $g(x) = x^{x^x}$; $x \in [0.1, 1]$.
20. $u(x) = \frac{1}{1+x}$; $v(x) = \frac{1}{1+\frac{1}{1+x}}$; $x \in [0, 1]$.

5. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi funksiyalar grafiklarini yasang:

1. $f(x) = \begin{cases} -1, & -3 \leq x \leq -1 \\ x, & -1 < x \leq 1 \\ e^{1-x}, & 1 < x \leq 3 \end{cases}$ 2. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & 1 < x \leq 3 \\ (x-4)^2, & 3 < x \leq 5 \end{cases}$
3. $f(x) = \begin{cases} \ln x, & 1 \leq x \leq e \\ x/e, & e < x \leq 9 \\ 9e^{8-x}, & 9 < x \leq 12 \end{cases}$ 4. $f(x) = \begin{cases} \sin x, & -2\pi \leq x \leq 0 \\ -x^3, & 0 < x \leq 1 \\ \cos \pi x, & 1 < x \leq 3\pi \end{cases}$
5. $f(x) = \begin{cases} \arcsin x - 1, & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{\pi}{2} - x, & 1 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ \cos x, & \frac{\pi}{2} < x \leq \pi \end{cases}$ 6. $f(x) = \begin{cases} |x|, & -2 \leq x \leq 1 \\ \sin \frac{\pi}{2} x, & 1 < x \leq 2 \\ (2-x)^3, & 2 < x \leq 3 \end{cases}$
7. $f(x) = \begin{cases} (x-1)^2, & -2 \leq x \leq 1 \\ \cos \frac{\pi}{2} x, & 1 < x \leq 3 \\ 1 - e^{3-x}, & 3 < x \leq 8 \end{cases}$ 8. $f(x) = \begin{cases} e^x, & -2 \leq x \leq -1 \\ \frac{|x|}{e}, & -1 < x \leq 1 \\ e^{-x}, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$
9. $f(x) = \begin{cases} e^{x+1}, & -2 \leq x \leq -1 \\ x^2, & -1 < x \leq 1 \\ (2-x)^3, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$ 10. $f(x) = \begin{cases} x^2 \log_2 x, & 1 \leq x \leq 2 \\ x^3/2, & 2 < x \leq 3 \\ x^x/2, & 3 < x \leq 3.5 \end{cases}$

6. Fazoda quyidagi funksiyalar grafiklarini yasang:

1) $z(x, y) = \sin x \cdot e^{-3y}$ $x \in [0, 2\pi]$ $y \in [0, 1]$

- 2) $z(x,y) = \sin^2 x \cdot \ln y \quad x \in [0, 2\pi] \quad y \in [1, 10]$
- 3) $z(x,y) = \sin^2(x-2y) \cdot e^{-|y|} \quad x \in [0, \pi] \quad y \in [-1, 1]$
- 4) $z(x,y) = \frac{x^2 y^2 + 2xy - 3}{x^2 + y^2 + 1} \quad x \in [-2, 2] \quad y \in [-1, 1]$
- 5) $z(x,y) = \frac{\sin xy}{x} \quad x \in [0.1, 5] \quad y \in [-\pi, \pi]$
- 6) $z(x,y) = (\sin x^2 + \cos y^2)^{xy} \quad x \in [-1, 1] \quad y \in [-1, 1]$
- 7) $z(x,y) = \arctan(x+y)(\arccos x + \arcsin y) \quad x \in [-1, 1] \quad y \in [-1, 1]$
- 8) $z(x,y) = (1+xy)(3-x)(4-y) \quad x \in [0, 3] \quad y \in [0, 4]$
- 9) $z(x,y) = e^{-|x|} (x^5 + y^4) \sin(xy) \quad x \in [-2, 2] \quad y \in [-3, 3]$
- 10) $z(x,y) = (y^2 - 3) \sin \frac{x}{|y|+1} \quad x \in [-2\pi, 2\pi] \quad y \in [-3, 3]$

1. MATLAB da chiziqli avtomatik rostdlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.

Uzatish funksiyasi deb, chiqish kattaligi $Y(s)$ ning Laplas tasviri kirish kattaligi $X(s)$ ning Laplas tasviriga boshlang'ich shartlar 0 ga teng bo'lgandagi nisbatiga aytiladi.

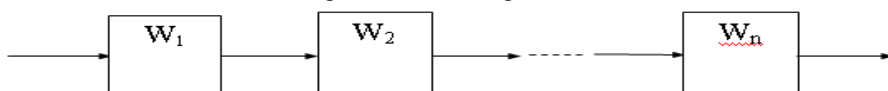
$$W(S) = \left. \frac{Y(S)}{X(S)} \right|_{t=0}$$

Uzatish funksiyasining umumiy ko'rinishi:
$$W(S) = \frac{b_0 S^{m-1} + b_1 S^{m-2} + \dots + b_m}{a_0 S^n + a_1 S^{n-1} + \dots + a_n}$$

MATLAB dasturida uzatish funksiyasi aynan shunday ko'rinishda kiritiladi. Zaruriy shart $n > m$ bo'lib, bu sistemaning fizik amalga oshirish sharti hisoblanadi.

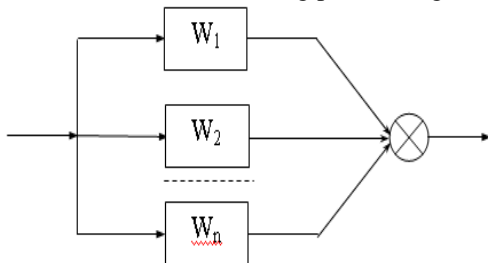
1.2. Strukturalarni o'zgartirish qoidalari:

6. Sistema zvenolarining ketma – ket bog'lanishi.



$$W_{um} = W_1 \cdot W_2 \cdot \dots \cdot W_n$$

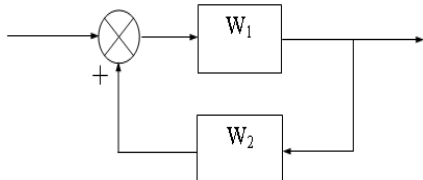
7. Sistema zvenolarining parallel bog'lanishi.



$$W_{um} = W_1 + W_2 + \dots + W_n$$

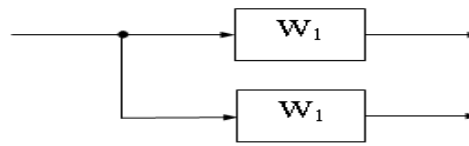
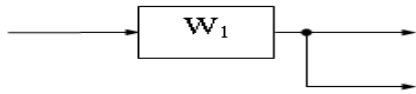
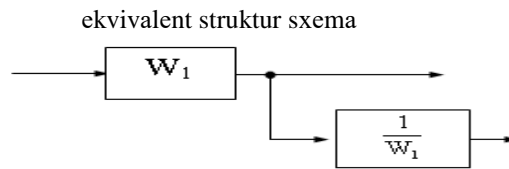
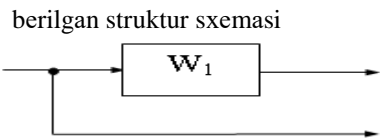
8. Sistema zvenolarining teskari bog'lanishi

a) musbat va manfiy teskari bog'lanishli strukturalar

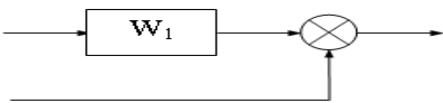
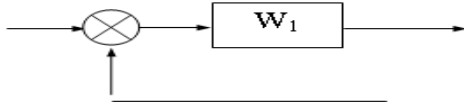


$$W_{um} = \frac{W_1}{1 \mp W_1 W_2}$$

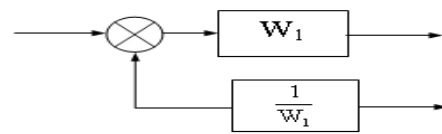
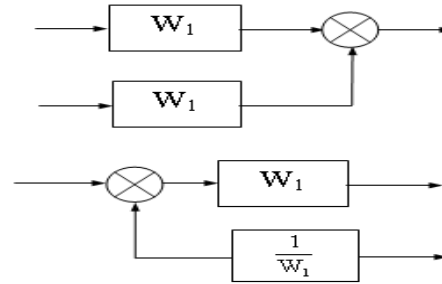
9. Tugunlarni elementlararo ko'chirish



10. Summatorni elementlararo ko'chirish
berilgan struktur sxema



ekvivalent struktur sxema




MATLAB dasturining asosiy oynasi ekranda hosil bo'lgandan so'ng, Simulink qism dasturini ishga tushirish kerak. Buni quyidagi uchta usuldan biri yordamida amalga oshirish mumkin:

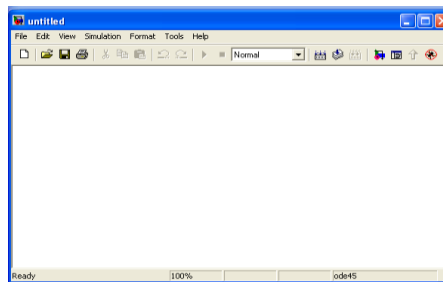
- MATLAB dasturi asosiy sahifasining uskunalar panelidagi Simulink tugmasi bosish orqali;
- MATLAB asosiy sahifasining buyruqlar qatoriga simulink buyrug'ini yozish va Enter klavishasini bosish orqali;
- File menyusidagi Open... punktini bajarib, modellar fayli (.mdl-fayl) ni ochish orqali.

Oxirgi variant tayyor modellar ustida hisoblash amallarini bajarish uchun qulay hisoblanadi, ammo bu usulda qo'shimcha bloklar kiritish mumkin emas. Birinchi va ikkinchi usullarni qo'llash natijasida Simulink kutubxonasi bo'limlari ochiladi (1.2 -rasm).

Model strukturasi tuzish.

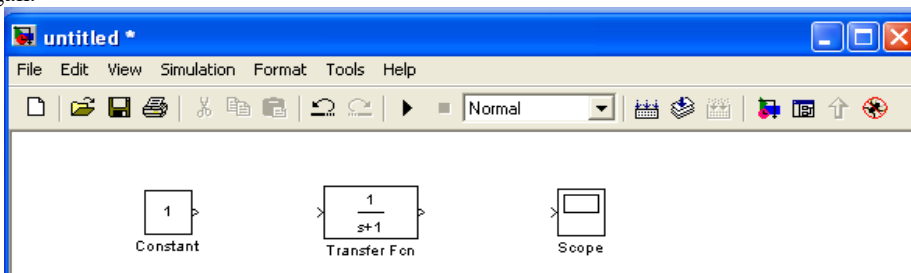
Simulink muhitida model tuzish uchun quyidagilarni bajarish kerak:

7. File/New/Model buyrug'i yordamida yoki uskunalar panelidagi  tugmani qo'llash yordamida yangi model faylini tuzish (bu yerda va keyinchalik, «/» belgisi yordamida ketma-ket bajarish uchun tanlash lozim bo'lgan dastur menyusidagi punktlari ko'rsatiladi). (1.3. -rasm)



1.3.- rasm. Model tuzish oynasi.

8. Model oynasiga bloklarni qo'yish. Buning uchun mos keluvchi kutubxona bo'limini ochish kerak (Masalan, Sources – Istochniki). Keyin esa kursor bilan kerakli blok tanlanadi va sichqonchani chap tugmachasini bosib quyib yubormagan holda, blokni tuzilgan sahifaga «ko'chirib o'tkaziladi». 1.4-rasmda bloklardan tashkil topgan model sahifasi keltirilgan.



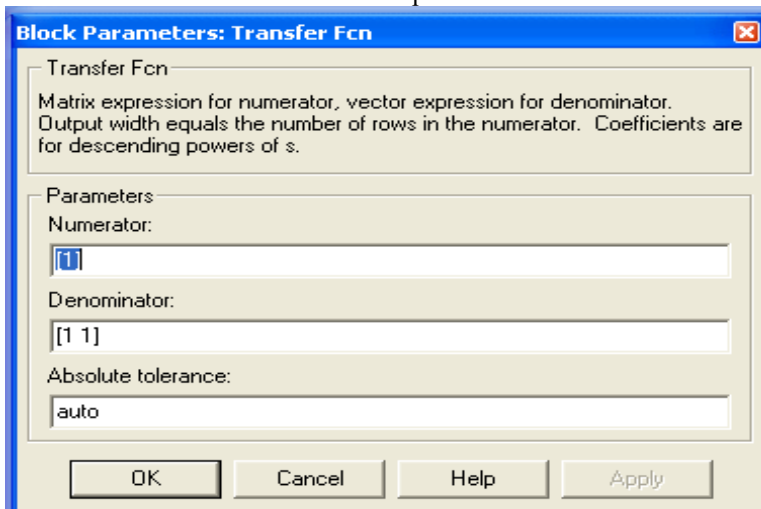
9.

1.4- rasm. Bloklar joylashtirilgan model oynasi.

Blokni o'chirish uchun o'chirilishi lozim bo'lgan blok tanlanadi (kursor bilan uning rasmini ko'rsatish va sichqonchani chap tugmachasini bosish orqali), so'ngra klaviaturadagi Delete klavishi bosiladi.

Blok o'lchamlarini o'zgartirish uchun o'zgartirilishi lozim bo'lgan blokni tanlash kerak, sichqoncha bilan blok burchaklaridan biri belgilanadi va chap tugmachasini bosgan holda blok o'lchamlari o'zgartiriladi (bu holda kursor ikki tomonga qaragan strelka ko'rinishiga ega bo'ladi).

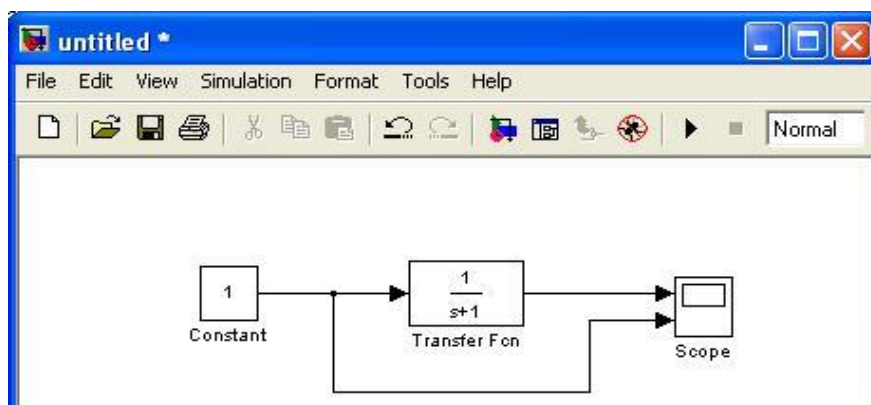
- Agar ehtiyoji bo'lsa, dastur tomonidan o'rnatilgan parametrlarni o'zgartirish mumkin. Buning uchun kursor yordamida tanlangan blokda sichqonchani chap tugmachasini ikki marta bosish kerak. Natijada, ushbu blok parametrlarini tahrir qilish sahifasi ochiladi. Sonli parametrlarni kiritish jarayonida butun sonlar vergul bilan emas, balki nuqta bilan ajratiladi. O'zgartirishlar kiritilgandan so'ng sahifani OK tugmasini bosib yopiladi. 1.5- rasmda uzatish funksiyasini modellashtiruvchi blok va ushbu blok parametrlarini tahrirlovchi sahifa ko'rinishi keltirilgan.



1.5.-rasm. Uzatish funksiyasi bloki va berilgan blok parametrlarini tahrirlash.

Bu oynadagi Numerator qatoriga uzatish funksiyasini suratidagi ko'pxadni koeffitsientlar darajalari kamayib borish tartibida kiritiladi. Denominator qatoriga uzatish funksiyasini maxrajidagi ko'pxadni koeffitsientlar darajalari kamayib borish tartibida kiritiladi.

- Kutubxonadan kerakli barcha bloklarni sxemada joylashtirgandan so'ng sxema elementlarini bog'lashni bajarish zarur.



1.6.-rasm. Bloklar o'rtasida bog'lanish bajarilgan model.

Bloklarni bog'lash uchun kursor bilan blokning «chiqish»ini belgilash, so'ngra sichqonchani chap tugmachasini bosgan holda chiziqni (liniyani) keyingi blok kirishiga keltirish kerak. SHundan so'nggina klavishani qo'yib yuborish mumkin. Tarmoqlanish nuqtasini hosil qilish uchun kursorni ulanish chizig'ida kerak bo'lgan tugunga olib kelish va sichqonchani o'ng klavishasini bosgan holda chiziqni tortish zarur. Chiziqni o'chirish uchun o'chirilishi lozim bo'lgan chiziqni tanlash talab etiladi (bloklar ustida bajarilgani kabi), so'ngra klaviaturadagi Delete klavishasini bosish lozim. 1.6- rasmda bloklar o'rtasida bog'lash amali bajarilgan model sxemasi keltilgan.

- Hisoblash sxemasini tuzgandan so'ng uni oynadagi File/Save As... menyu punktini tanlab, hamda fayl nomi va papkani ko'rsatib, diskda fayl ko'rinishida saqlash lozim. Shuni inobatga olish kerakki, fayl nomi 32 simvoldan oshmasligi, xarfdan boshlanishi hamda kirill va maxsus simvollaridan tashkil topmagan bo'lishi kerak. Shu talablar fayl yo'li uchun ham ahamiyatli (fayl saqlanadigan papkalariga). Sxemani qayta tahrirlash jarayonlarida saqlash uchun File/Save menyu punktidan foydalanish yetarli. Simulink qism dasturini qayta ishga tushirganda sxemani yuklash kutubxona nazorat qiluvchi sahifadagi yoki MATLAB asosiy sahifasidagi File/Open menyu punkti yordamida amalga oshiriladi.

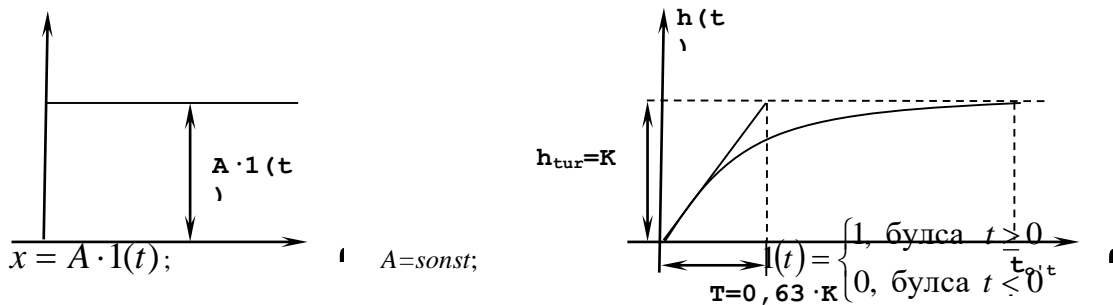
2. Dinamik sistemalarning vaqt xarakteristikalarini tadqiq etish

Asosiy tipik kirish signallari:

- pog'onali signal (funksiya);

- impulsli signal (funktsiya);
- garmonik signal (funktsiya).

Sistema (zveno)larning birlik pog'onali ta'sirga bo'lgan reaksiyasiga o'tkinchi jarayon yoki o'tish funksiyasi deyiladi va $h(t)$ bilan belgilanadi.



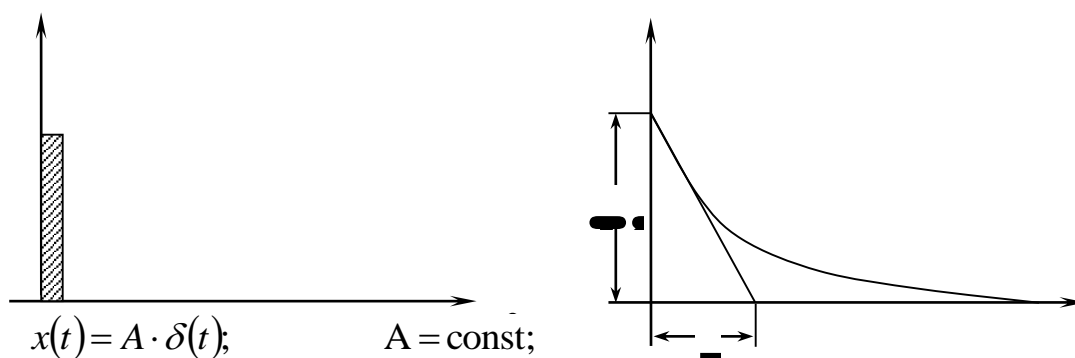
$$L\{A \cdot 1(t)\} = A \frac{1}{p}$$

$t_{o'ik}$ – o'tkinchi jarayon davomiyligi – chiqish signali turg'unlashgunga bo'lgan vaqt.

$T = \tau$ – vaqt doimiysi.

$$\text{Bunda, } T = \tau \cdot h(t) = k(1 - 0,37) \cdot 1(t) = 0,63k$$

Sistema (zveno)larning birlik impulsli ta'sirga bo'lgan reaksiyasi impulsli o'tkinchi jarayon yoki vazn funksiyasi deyiladi va $\omega(t)$ bilan belgilandi.



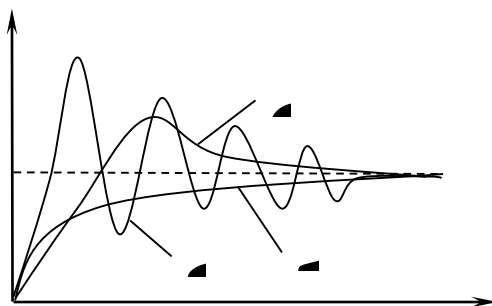
$$\delta(t) = \begin{cases} 0, & \text{булса } t \geq 0 \\ \infty, & \text{булса } t = 0 \end{cases} \quad \int_0^{\infty} \delta(t) dt = 1. \quad A \rightarrow \infty; \Delta t \rightarrow 0$$

O'tkinchi va impulsli o'tkinchi funksiyalar jarayonning vaqt xarakteristikalarini hosil qiladi – bu signal kattaligi o'zgarishning vaqtga bog'liqligidir.

Sistema (zveno) larning garmonik ta'sirga bo'lgan reaksiyasi chastotaviy xarakteristika deyiladi.

O'tkinchi jarayon quyidagicha bo'lishi mumkin:

7. Monoton;
8. Aperiodik;
9. Tebranuvchan.

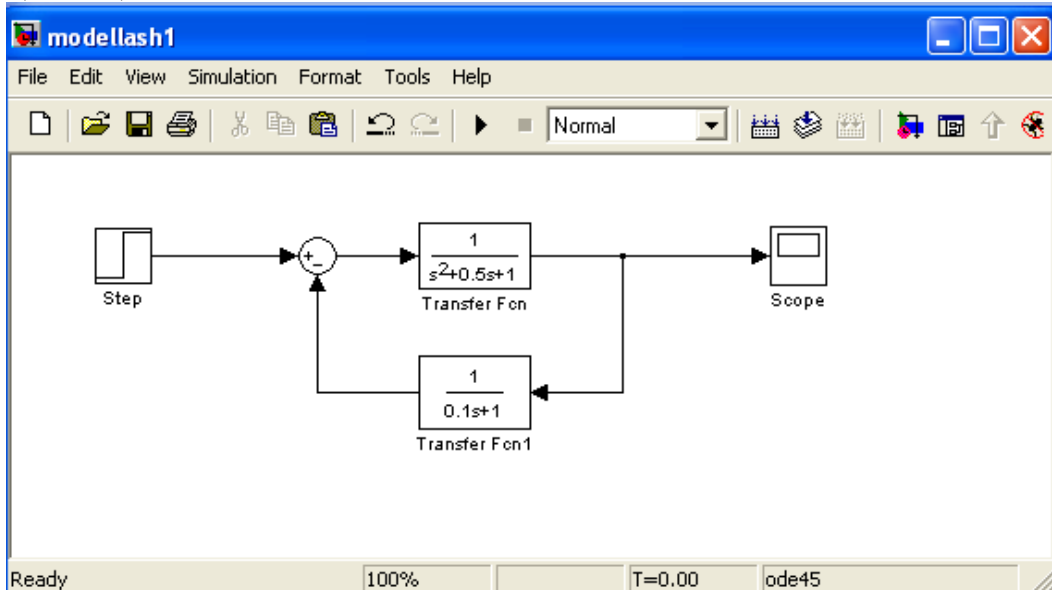


MATLAB dasturi asosiy sahifasi ochilgandan keyin Simulink qism dasturini ishga tushirish kerak. Buning uchun 1 – tajriba ishida ko'rsatilgan uchta usulning biridan foydalanamiz.

Modelning o'tkinchi xarakteristikasini olish.

3. Sistemaning birlik pog'onali ta'sirga bo'lgan reaksiyasi $h(t)$ – o'tish funksiyasini olish. Modelning kirishiga birlik pog'onali ta'sir hosil qilib beruvchi blok (Step) qo'yiladi va chiqishda shu funksiyaning grafiini ko'rsatuvchi (Scope) bloki qo'yiladi.

4. Sistemani ishga tushirish uchun Simulink sahifasi uskunalar panelidagi (Start) tugmasi bosiladi. O'tkinchi jarayon grafigini ko'rish uchun esa Scope bloki ustiga kursor keltirilib, sichqonchani chap tugmachasi ikki marta tez bosiladi.
- Yopiq sistema o'tish funksiyasini olish uchun modelda teskari bog'lanish zanjiri amalga oshiriladi va ikkinchi punkt takrorlanadi (2.1-rasm).

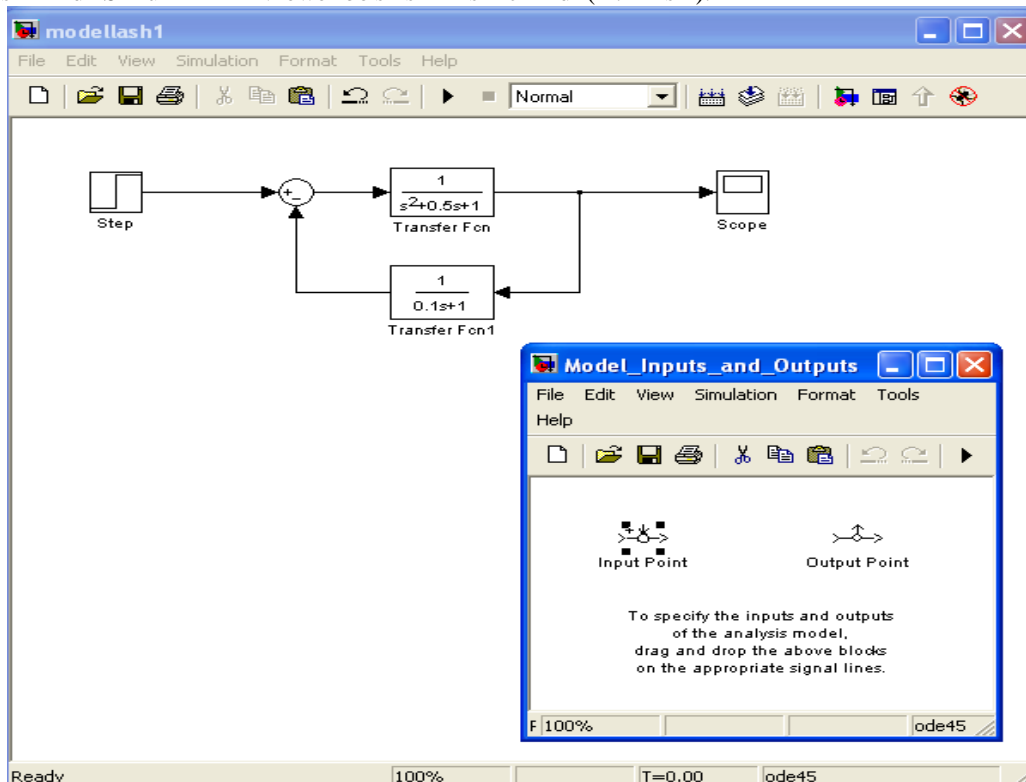


2.1-rasm.

Sistemani vazn funksiyasini olish.

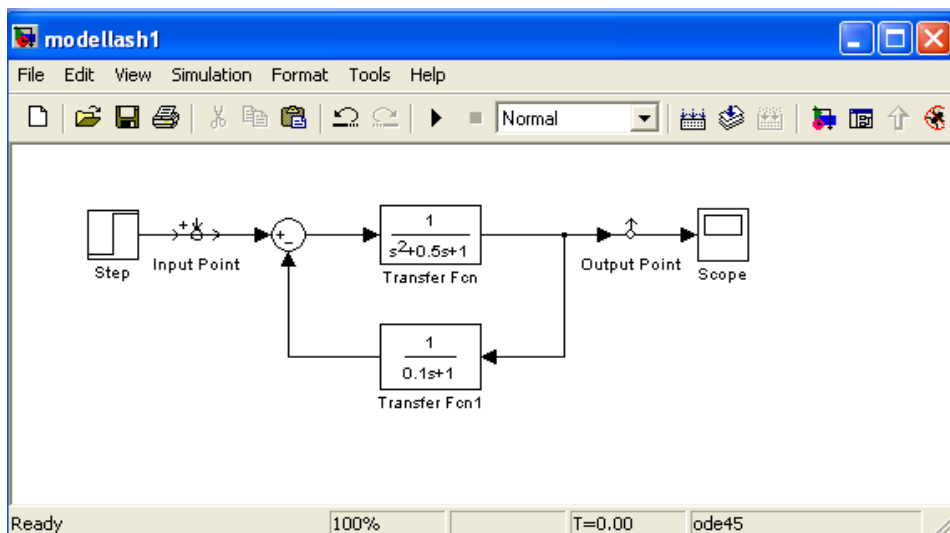
Buning uchun Simulink LTI-Viewer qism dasturini ishga tushirish lozim. Bu quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Simulink-modeli sahifasida Tools\Linear Analysis... komandasini bajarilganda Model_Inputs_and_Outputs sahifasi hamda Simulink LTI-Viewer bo'sh sahifasi ochiladi (2.2-rasm).



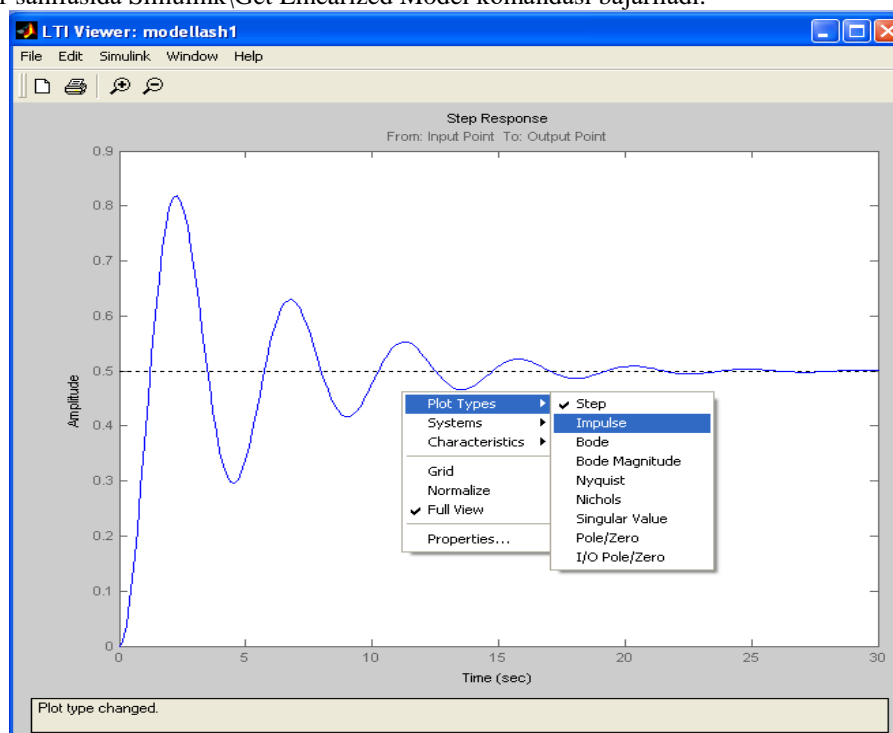
2.2-rasm. Model_Inputs_and_Outputs sahifasi.

2. Sistema kirishiga Input Point bloki va chiqishiga Output Point blokini o'rnatiladi (2.3-rasm).



2.3-rasm. Input Point bloki va Output Point bloki o'rnatilgan model.

3. LTI Viewer sahifasida Simulink\Get Linearized Model komandasi bajariladi.



2.4-rasm.. LTI Viewer sahifasi.

Bunda ekranda sistemaning birlik pogonali signalga bulgan reaksiyasi $h(t)$ -xarakteristika hosil buladi. Sitemaning vazn funksiyasini chikarish uchun LTI Viewer sahifasida sichqonchani chap klavishasini bosiladi unda xarakteristikani uzgartirish darchasi paydo buladi. U erdan Impulse punkti tanlaniladi (2.4-rasm).

NAZORAT SAVOLLARI

1. MATLAB sistemasi qanday masalalarni yechishga mo'ljallangan?
2. MATLAB oynasining asosiy elementlarini tushuntiring?
3. MATLABning asosiy menyu bandleri vazifalari qanday?
4. Asosiy matematik o'zgarmlar MATLABda qanday tasvirlanadi?
5. MATLABda ratsional sonlar qanday ko'rinishda beriladi?
6. MATLAB buyruqlari qanday maxsus belgilar bilan tugaydi ?
7. factor, expand, simplify, collect buyruqlarining vazifalarini tushuntiring.
8. Uzatish funksiyasini hamda nollari va qutblarini aniqlang.
9. Uzatish funksiyasini fizik amalga oshirish shartini ko'rsating.
10. Ketma-ket, parallel va teskari bog'langan zvenolarning uzatish funksiyasini hisoblash formulalarini keltiring.
11. Tugunlarni va summatorni yelementlararo ko'chirish qoidalari.
12. Berk sistema uzatish funksiyasi va xatolik signalini hisoblash formulalarini keltiring va ta'rif baring..
13. Uzatish funksiyasini hamda nollari va qutblarini aniqlang.
14. Uzatish funksiyasini fizik amalga oshirish shartini ko'rsating.

15. Ketma-ket, parallel va teskari bog'langan zvenolarning uzatish funksiyasini hisoblash formulalarini keltiring.
16. Tugunlarni va summatorni elementlararo ko'chirish qoidalari.
Berk sistema uzatish funksiyasi va xatolik signalini hisoblash formulalarini keltiring va ta'rif baring..

1-Topshiriq. Simulink paketida quyidagi model struktur sxemasini tuzing va sistemaning vaqt xarakteristikalarini oling.

1. Qanday buyruqlar bilan tekislikda va fazoda grafiklarni yasash mumkin? Bu buyruqlarning parametrlari haqida gapiring.
2. Oshkormas ko'rinishda berilgan funksiyalarning grafiklari qaysi buyruqlar yordamida yasaladi? Ularning parametrlarini yozing
4. plot va mesh buyrug'i nima maqsadda ishlatiladi?
5. Berilgan tengsizliklar sistemasi orqali aniqlanadigan ikki o'lchovli soha qanday buyruq bilan yasaladi?
6. Fazoviy sirtlar va egri chiziqlarning grafiklari qanday buyruq bilan yasaladi?
7. bar3 va plot3 buyruqlarining imkoniyatlari haqida so'zlab bering.

3- TAJRIBA ISHI.

AUTOCAD TIZIMI BILAN TANISHISH. AUTOCAD BUYRUQLARI BILAN TANISHISH. KO'RINISHLARNI VA CHIZMALARNI SOZLASH. AUTO CADNING ASOSIY CHIZMA CHIZISH BUYRUQLARI BILAN TANISHISH. LOYIHADA SIMVOLLAR VA SHTRIXLARNI QO'SHISH. YOZUVLAR VA O'LCHAMLARNI QO'SHISH. VARAQLAR KOMPONOVKASI VA BOSMAGA CHIQRISH. OBYEKTLARNI QURISH VA TAHRIRLASH. AVTOMATLASHTIRISHDA FOYDALANILADIGAN FUNKSIONAL SXEMALARDAGI SODDA BOSHQARUV KONTURLARINI QURISH (2 soat)

Reja:


1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.
3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.
4. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari.
5. Chizma parametrlarini rostdash.
6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish.
7. Ob'yektlarni ajratish.
8. Ob'yektlar xossalarini o'zgartirish.
9. Muharrirlash komandalari.
10. Ob'yektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

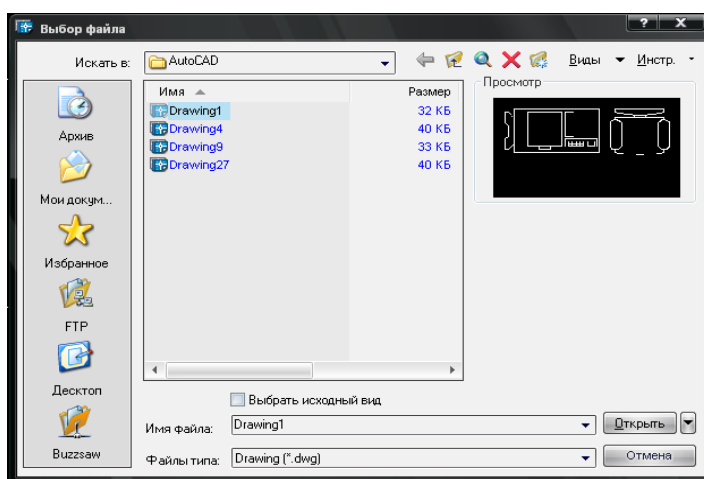
AutoCAD tizimida grafik dasturlarning elementlarini ularga mos bo'lgan tayyor buyruqlar paketidan foydalanib berilgan o'lchamlarini komp'yuterga kiritib, bevosita muloqotlar ketma-ketligi asosida tasvirlar bajariladi. Bunday buyruqlar tarkibiga loyihalash ishlarini avtomatlashtirish uchun qo'shimcha buyruqlar ham kiritiladi.

3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.

Yangi chizmalar yaratishdan oldin mavjud chizmalarni xotiraga yuklash, ushbu chizmani boshqa nom bilan saqlash va AutoCADda ishni yakunlash bilan tanishamiz.

Mavjud chizmani ochish uchun quyidagi usullardan biri qo'llanadi:

Standart uskunalar panelidagi  (Open-Otkrit) tugmani bosish yordamida; File menyu bo'limining Open (File-Open) komandasi yordamida; Buyruqlar oynasiga Open komandasini kiritish orqali; Ctrl va O klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+O) bosish orqali. Natijada Select File (Vibor fayla) muloqat oynasi ochiladi (1-rasm).




2.1-rasm.

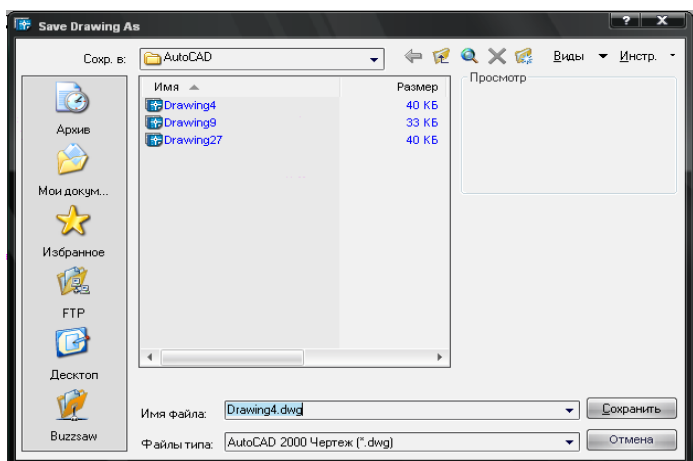
Ochilgan muloqat oynasidan tegishli fayl tanlanadi, uni xotiraga yuklamasdan oldin chizmaning ko'rinishini oynaning(Prosmotr) qismida ko'zdan kechirish mumkin, buning uchun tanlangan fayl ustida kursor tugmasini bosish etarli.

Tanlangan faylni xotiraga yuklash uchun fayl nomi ustida kursorni ikki marta bosiladi yoki faylni ajratib keyin Open tugmasi bosiladi, natijada tanlangan chizma ekranda namayon bo'ladi.

Chizmani saqlashning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalar panelidagi  (Save-Soxranit) tugmani bosish yordamida; File menyu bo'limining Save (File- Save) komandasi yordamida; Buyruqlar oynasiga Save komandasini kiritish orqali; Ctrl va S klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+S) bosish orqali.

Faylni saqlashda sistema chizmani avtomatik ravishda DrawingN nom bilan saqlaydi, bu erda N joriy ish seansidagi chizma nomeri. Chizmani boshqa biror nom bilan saqlash uchun Menyu bo'limining Save Drawing As (Soxraneniye cherteja) bandini tanlaymiz, natijada faylni saqlash muloqat oynasi ochiladi(2-rasm).



2.2-rasm.

File name (Imya fayla) satriga chizma uchun tanlagan nomni kiritamiz va Save(Soxranit) tugmasini bosamiz, natijada fayl tashqi xotirada saqlanadi.

AutoCAD dasturidan chiqishning quyidagi usullari mavjud:

File- Exit(Fayl-Vixod);

Alt+F4 yoki Ctrl +Q;

Komandalar oynasiga QUIT (Pokinut) yoki EXIT (VIXOD) buyruqlari yordamida;


AutoCAD dasturining tizimli tugmasini yopish orqali.

4. AutoCAD tizimida chizmalar yaratish usullari.

2.1. Shablon yordamida chizma yaratish.

AutoCAD dasturida har qanday chizma shablon (template) asosida yaratiladi. Chizma tayyorlash jarayonida ushbu shablonlardan foydalanish mumkin, bu loyihalash samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Yangi chizma yaratishning bir nechta usullari mavjud:

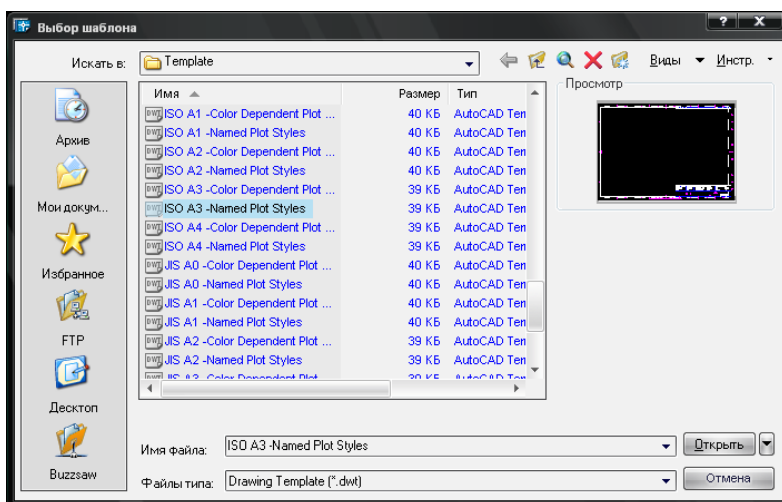
- Standart uskunalar panelidagi  (New-Sozdat) tugmani bosish yordamida;

File menyu bo'limining New (File- New) komandasi yordamida;

Buyruqlar oynasiga New (Sozdat) komandasini kiritish orqali;

Ctrl va N klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+N) bosish orqali.

Natijada Select template (Vibor shablona) muloqat oynasi ochiladi(3-rasm).



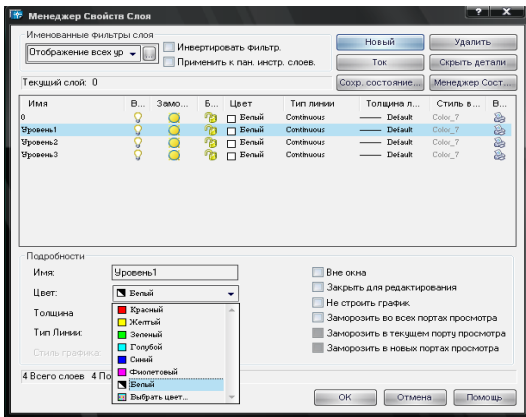
2.3-rasm.

Yangi chizma yaratish uchun taqdim etilgan shablonlar royxatidan keraklisi tanlab olinadi va chizma sohasiga yuklandi.

5. Chizma parametrlarini rostdash.

3.1. Yangi qatlamlar yaratish.

AutoCADda yaratiladigan chizmalar qatlamlar ko'rinishida amalga oshiriladi. Har bir qatlam umumiy chizmani bir qismini tashkil qiladi. Qatlamlar tizimini yaratish/rostdash uchun Format\Layer(Format/Sloy...) komandasi va Layer & Linetype Properties(Menedjer Svoystv Sloya) muloqat oynasidan foydalaniladi(4-rasm).



2.4-rasm.

Muloqat oynasida quyidagi komandalardan foydalanish imkoniyati mavjud:

- New(Noviy) – yangi qatlam yaratish;
- Delete(Udalit) _ mavjud qatlamni yo'qotish.

Yangi qatlam yaratilayotganda yoki muloqat panelining Details(Podobnosti) blokida mavjud bo'lgan parametrlarni o'zgartirishda quyidagilarni ko'rsatish zarur:

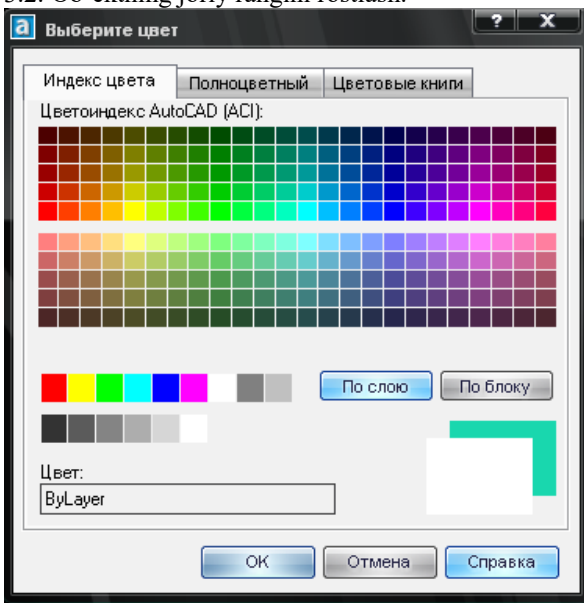
- qatlam nomini(Name-Imya);
- qatlamning joriy rangi (Color-Svet);
- qatlam chizig'ining joriy tipi(Linetype-Tip Linii);
- qatlam xarakteristikasi.

Details blokida qatlamning quyidagi xarakteristikasi ko'rsatiladi:

- qatlam qo'shilgan(On); qatlam ko'rinmas holatda(o'chrilgan);
 - muzlatilgan-zamorozhen (Freeze in all viewports); muzlatilgan qatlam ko'rinmas holatda va undan foydalanish mumkin emas ya'ni uni taxrirlab bo'lmaydi;
 - qatlam yopilgan(Lock); yopilgan qatlam ko'rinarli holatda lekin uni taxrirlab bo'lmaydi.
- Qatlam bir-biriga bog'lik bo'lmagan holda qo'shilish/o'chrilish, taxrirlanishi mumkin. Tayin vaqtda faqat bitta qatlam-joriy qatlam bilan ishlash mumkin. Joriy qatlamni rostdlash (nastroyka) jarayonida tanlash mumkin. Buning uchun muloqat panelining Current tugmasidan foydalaniladi.

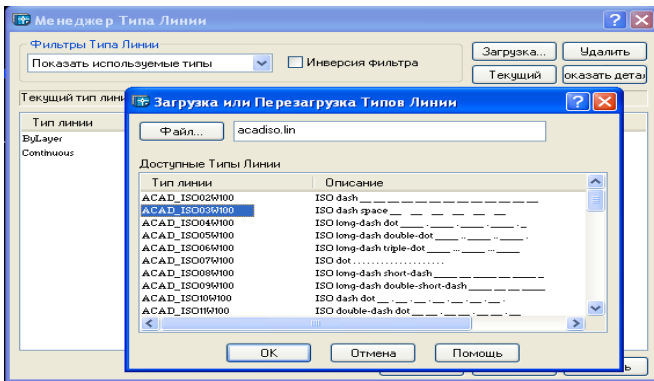
Tahrirlash bosqichida qatlam xarakteristikalarini o'zgartirish uchun ob'ektlarning xossalar satridan foydalaniladi. Hossalar satrida qatlamlar ro'xati joylashgan bo'lib, bunda joriy qatlam rang bilan ajralib turadi. Kerakli qatlamni joriy qatlam qilish uchun uni kursor yordamida tanlash kerak.

3.2. Ob'ektning joriy rangini rostdlash.



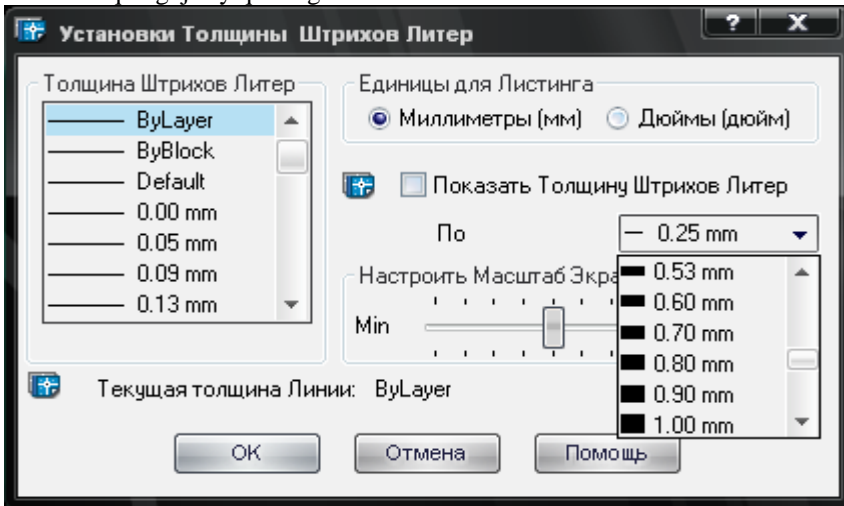
2.5-rasm.

3.3. Chiziqning joriy tipini rostdlash.



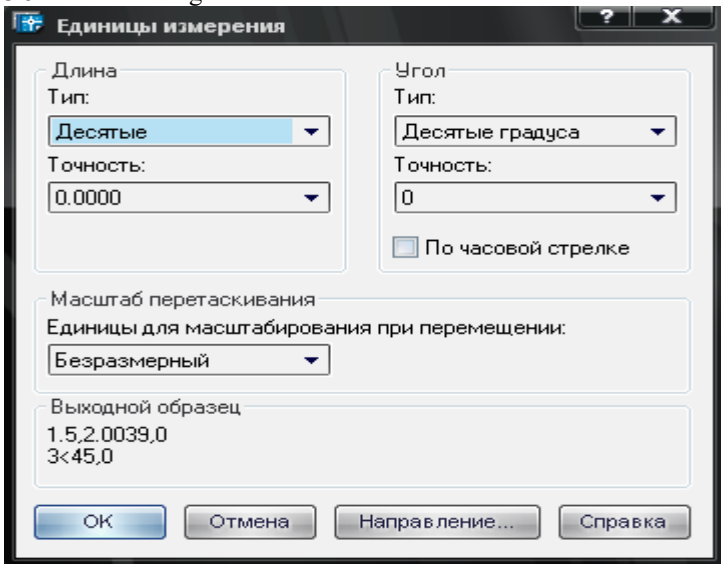
2.6-rasm.

3.4. Chiziqning joriy qalinligini rostdash.



2.7-rasm.

3.5. O'lchov birligini rostdash.

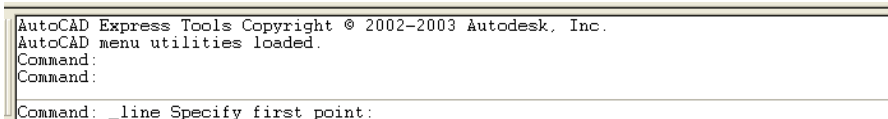


2.8-rasm.

6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.

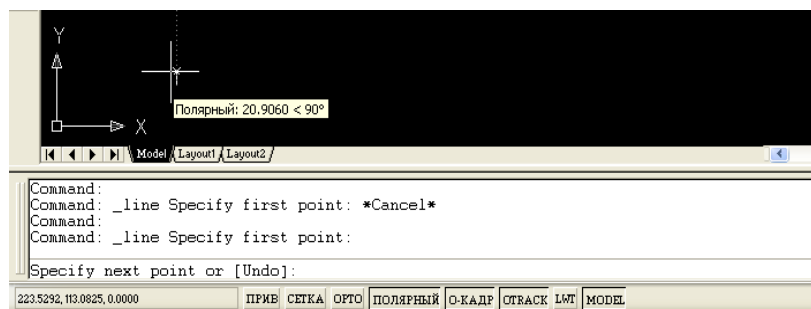
4.1. Ekranda AutoCAD dasturida biror kesma chizish buyrug'i quyidagi algoritm asosida amalga oshiriladi:

1. "Liniya"- kesma chizish tugmasi yuklangach, muloqotlar darchasida "Boshlang'ich nuqtani kiriting" so'rovi paydo bo'ladi (9-rasm).



2.9-rasm.

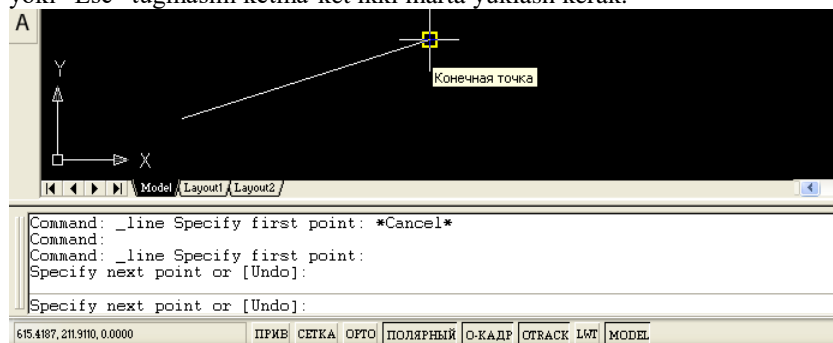
Unga javoban kesmani dastlabki nuqtasining (x1,y1) koordinatalarini terib yoki “Sichqon” yordamida kursor nishoni bilan ixtiyoriy (x1i,y1i) koordinatalar kiritiladi. Shunda navbatdagi, “Keyingi nuqtani kiriting” so’rovi paydo bo’ladi (10-rasm).



2.10-rasm

2. Bu so’rovga ham dastlabki nuqtaning koordinatalarini kiritgan kabi, (x2,y2) yoki (x2i,y2i) koordinatalari kiritiladi va ekranda kesma paydo bo’ladi (11-rasm).

Muloqotlar darchasida yana ikkinchi to’g’ri chiziqni chizish uchun navbatdagi nuqtasini kiritishni so’raydi. Bunday nuqtalarni ketma-ket kiritib, ko’plab kesmalarni hosil qilish mumkin. Kesma chizish buyrug’dan chiqish uchun “Enter” yoki “Esc” tugmasini ketma-ket ikki marta yuklash kerak.

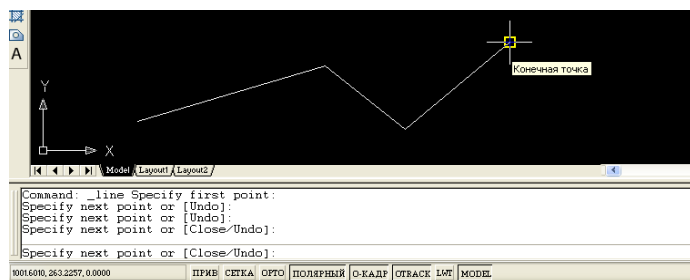


2.11-rasm

Ikkinchi va uchunchi kesmalarni o’tkazgach, keyingi so’rovda, qavs ichida “Close”-“Zamkni” – “Birlashtir” yoki “Undo”- “Otmenni” – “Bekor qil” qo’shimcha buyruqlari paydo bo’ladi (12-rasm).

“Close”-“Zamkni” – “Birlashtir” so’zining bosh harfini “C” ni terib, “Enter” yuklansa, oxirgi kesma uchi birinchi kesmaning boshlang’ich nuqtasi bilan birlashib qoladi. “Undo”- “Otmenni” – “Bekor qil” so’zining bosh harfini “U”ni terib, “Enter” bilan qayd etilsa, oxirgi chizilgan kesma ekrandan yo’qoladi. Bunday amallarni ketma-ket bajarib, bir buyruqda chizilgan kesmalarni birin – ketin ekrandan o’chrish ham mumkin.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo’qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan “Sichqon” yordamida ajratib olinadi va “Delete” yoki “Enter” tugmasi bosiladi.



2.12-rasm

Agar ekranda chiziqlar ko’p bo’lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, “Sichqon”ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga diagonal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalashib boruvchi to’g’ri to’rtburchak paydo bo’ladi. “Sichqon” tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko’rinishida, ko’k rangda tasvirlanib qoladi.

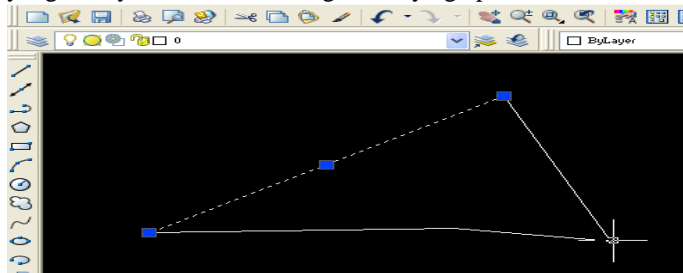
“Enter” yoki “Delete” tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo’qotiladi. Bunda hosil bo’ladigan ajratish to’g’ri to’rtburchaklari o’ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chiziqlarni ham ekrandan yo’qotish imkoniyatiga ega bo’ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to’g’ri to’rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to’rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo’qatadi.

4.2. Ekranda kesmani yangi vaziyatga keltirish amali va undan foydalanish algoritmi quyidagicha bo’ladi Kesma ajratiladi: kursorning “+” nishoni “Sichqon” yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi.

Kursorni kesmaning biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chiriladi va qayd etiladi (13-rasm). Natijada kesma yangi vaziyatga kelib qoladi.


Agar kesma o'rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chirilib qayd etilsa, kesmsning yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

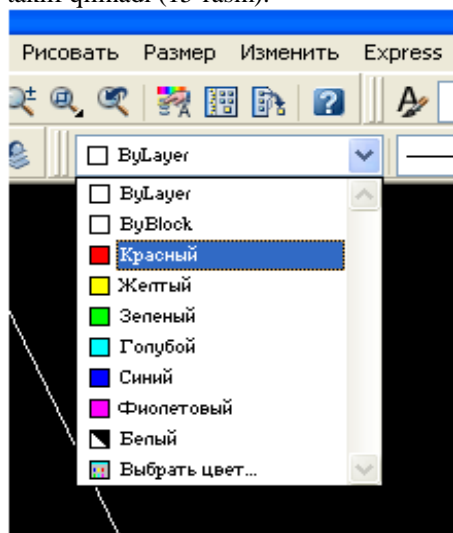


2.13-rasm

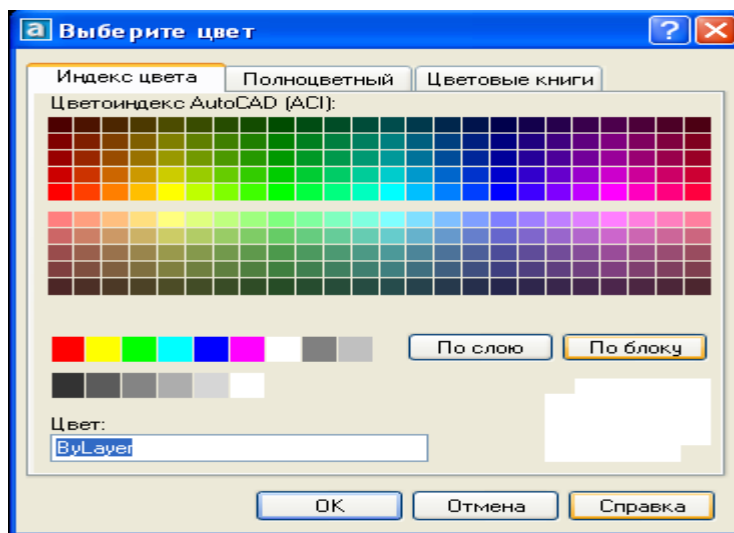
4.3. Kesmaga rang berish buyrug'i va foydalanish algoritmi quyidagich bo'ladi

Kesma ajratiladi:

 Birinchi "ByLayer" (po sloyu) rang tugmasi yuklanadi: Shunda standart ranglar royxatini taklif qiluvchi darcha paydo bo'ladi (14-rasm). Agar ulardan bo'lak boshqa rang tanlash kerak bo'lsa, "Drugoye" tugmasi yuklanadi va boshqa ranglarni o'ziga jamlagan "Rang tanlash" darchasi paydo bo'lib, unda jamlangan turli xildagi ranglar taklif qilinadi (15-rasm).



2.14-rasm

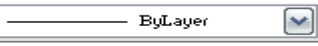


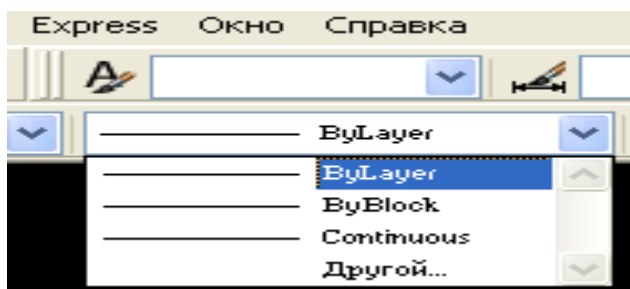
2.15-rasm

Bu darchadan tanlangan rangni kursor yordamida yuklanadi va ketma-ket ikkita marta "Ok" tugmasi yuklanib, uni standart ranglar royxatiga o'tkaziladi. Shunda "ByLayer" o'rnida yangi rang nomerini yozuvi paydo bo'ladi.

So'ngra "Esc" tugmasini ikki marta ketma-ket yuklansa, kesma chizig'i yangi rangda tasvirlanib qoladi. Agar rang tugmasidagi yozuv yangi rang yozuvi bilan qoldirilsa, keyingi chiziladigan kesmalar va chiziqlar tanlangan rangda chiziladi. Bu rangdan chiqish uchun u yuklanadi va ranglar royxatidan "ByLayer" tugmasi yuklanadi.

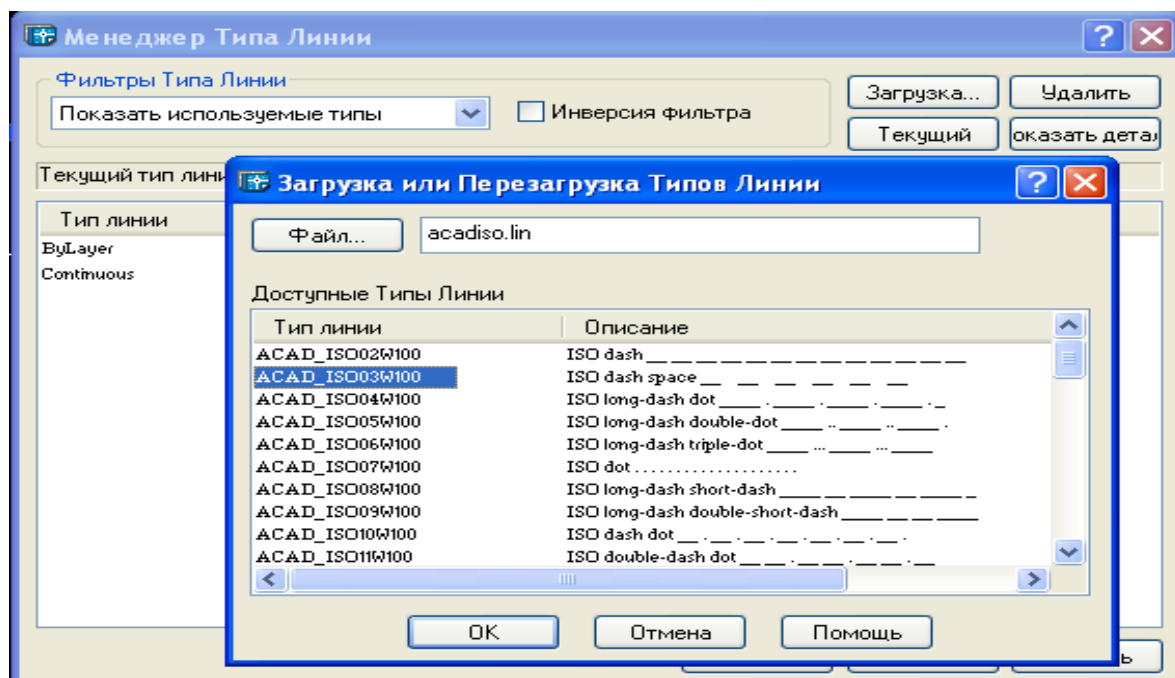
4.4. Kesmani chiziq turlariga muvofiq chizish buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

1.  Ikkinchi "ByLayer" (Tipi linii) chiziq turlari tugmasi yuklanadi. Bu buyruqdagi chiziq turlarini royxati taklif etiladi (16-rasm). Agar chiziqlarning boshqa turlari kerak bo'lsa, ro'xatning eng pastida joylashgan "Drugoye" tugmasi yuklanadi.



2.16-rasm

Shunda ekranda “Chiziq turini menedjeri”ning darchasi paydo bo’ladi. Undagi yuqori o’ng tomonda joylashgan “Zagruzit” qushimcha buyrug’i yuklanadi. Natijada darcha o’rtasida kompyuterga kiritilgan chiziq turlarining nomi va tasviri taklif etiladi (17-rasm).



2.17-rasm

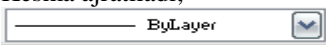
2. Undan istalgan chiziq turini, masalan, “DoshdOOT” yoki “Doshdoot2” sichqon bilan yuklanadi va “Ok” tugmasi bosiladi. Shunda derazani dastlabgi ko’rinishi paydo bo’ladi va yana undagi “Ok” tugmasi yuklanadi.

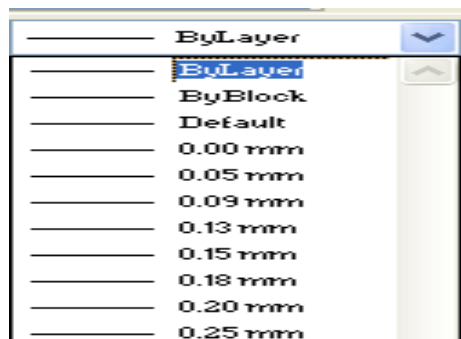
3. Kesma ajratiladi.

4. “ByLayer” – chiziq turlari tugmasi yuklanadi va royxatdan chiziq turi tanlanib yuklanadi va ekrandagi ajratilgan kesma tanlangan chiziq turida chizilib qoladi.

4.5.Chiziqni yo’g’onlashtirish algoritmi buyrug’i va undan foydalanish algoritmi

Kesma ajratiladi;

 Uchinchi “ByLayer” (po sloyu) chiziq yo’g’onligi – “Veslin” tugmasi yuklanadi: kompyuterga kiritilgan yog’onliklar royxatining darchasi paydo bo’ladi (18-rasm) ulardan birortasi tanlab yuklnadi;

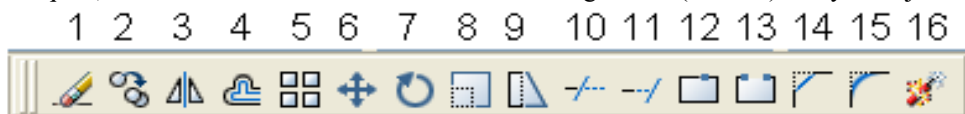


2.18-rasm

Ekranda chiziqning yo’g’onligini aniqlash uchun holatlarni boshqarish qatoridagi “Veslin” tugmasi yuklanadi. Shunda kesma chizig’i tanlab olingan yo’g’onlikda tasvirlanib qoladi. Agar tanlab olingan yo’g’onlik qiymati uchinchi “ByLayer” so’zi o’rnida yozilgan bo’lsa keyingi, chiziladigan chiziqlar yo’g’onligi tanlab olingan yo’g’onlikda chiziladi. Bu yo’g’onlikdan chiqish uchun tanlab olingan yo’g’onlik yuklanadi va royxatdan “ByLayer” so’zi yuklanadi. Natijada ekrandagi chiziqlar kompyuterga o’rnatilgan standart yo’g’onlikga o’tib qoladi.

7. Ob’ektlarni ajratish.

Muharrirlash komandalari mavjud ob'yektlarning forma(shakl)larini, joylashish holatini, rangini, chiziq tipi kabi va boshqa xarakteristikalarini o'zgartirishga mo'ljallangan. Ularni shartli ravishda ikki guruhga bo'lish mumkin: nisbatan soda bo'lgan muharrirlash komandalari (nusxa olish, o'ektni burish, ob'ektni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish va h.k.z.) va ob'ektlar ustida murakkam o'zgartirishlar bajaradigan (chiziqnlarni tutashtirish-sopryajenie, tirajirovanie va boshqalar) komandalar. Muharrirlash komandalari O'zgartirish (Izmenit) menyusida jamlangan \Modify\.



4.1-rasm

1. "Steret"- tanlangan ob'ektni o'chirish tugmasi;
2. "Kopirovat obyekt"- ob'ektdan nusxa olib ko'chirish tugmasi;
3. "Otrajeniye"- ob'ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;
4. "Sdvig"- tanlangan ob'ektni siljitish tugmasi;
5. "Massiv"- ob'ektning tasvirini ko'paytirib tasvirlash tugmasi;
6. "Peremestit"- tanlangan ob'ektni ko'chirish tugmasi;
7. "Vrashat"- ob'ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;
8. "Masshtab"- ob'ektning tasvirlarini va o'lchamlarini o'zgartirish tugmasi;
9. "Rastyajeniye"- tanlangan ob'ektni uzaytirish tugmasi;
10. "Obrezka"- ob'ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug'ining tugmasi;
11. "Rasshireniye"- tanlangan ob'ektni kengaytirish tugmasi;
12. "Prervat v tochke"- ob'ektni nuqtada uzish tugmasi;
13. "Prervat"- ob'ektni nuqtalar oralig'ida uzish tugmasi;
14. "Faska"- burchak hosil qilib kesishuvchi chiziqnlarning burchagi faskasini olish tugmasi;
15. "Obod"- ob'ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;
16. "Vzorvat(Razorvat)"- ob'ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo'qotish tugmasi

Muharrirlash komandalarini ishga tushirishning nisbatan qulay usuli bu Modify (O'zgartirish/Izmenit) uskunalar paneli hisoblanadi.

6. Ob'ektlar xossalarini o'zgartirish.

Ob'ektlarni ajratish uchun barcha boshqa komandalar nafaol bo'lish kerak. Videlyat obyektini mojno togda, kogda ni odna drugaya komanda ne aktivna. AutoCAD ob'ektlarni ajratish pejimida yoki pejimida emasligini komandalar satrini holatidan aniqlash mumkin. Komanda satrida faqat buyruqlarni kiritish taklifi bo'lish kerak(Command:).

Ajratish uchun ob'ekt konturida sichqoncha chap tugmasini bosish kerak. Ikkinchi va undan keyingi ob'ektlar ham shunday tarzda ajratiladi. Bunda oldin ajratilgan ob'ektlardan, ajratilganlik holati bekor qilinmaydi.

Bundan tashqari ob'ektlar guruhini ramkaga olish orqali ham bajarish mumkin. Drugoy sposob videleniya gruppi obyektov - eto videleniye ramkoy. Dlya etogo neobxodimo v rejime videleniya ukazat mishyu koordinati dvux uglov pryamougolnika. Vse obyekt, polnostyu popavshiy v ramku, budut videleni.

Ob'ektlardan ajratilganlikni bekor qilish ESC tugmasini bosish orqali bajariladi.

Diqqat! Agar muharrirlash komandasi ishga tushirilgan bo'lsayu, biroq ajratilgan ob'ektlar bo'lmasa, u holda AutoCAD oldin kerakli ob'ektlarni ajratishni taklif qiladi. Bunday xolda komanda ENTER tugmasini bosgandan keyin o'z ishini boshlaydi.

Sichqoncha yordamida ob'ektlarni tezkor o'zgartirish.

Muharrirlashning eng muhim komandalarida biri, ob'ektlarni yo'qotish komandasini hisoblanadi. Ajratilgan ob'ekt DELETE tugmasini bosish bilan yo'qatiladi. DELETE tugmasi \Modify\Erase komandasini vazifasini bajaruvchi tezkor klavisha hisoblanadi.

Ektranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo'qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan "Sichqon" yordamida ajratib olinadi va "Delete" yoki "Enter" tugmasi bosiladi.

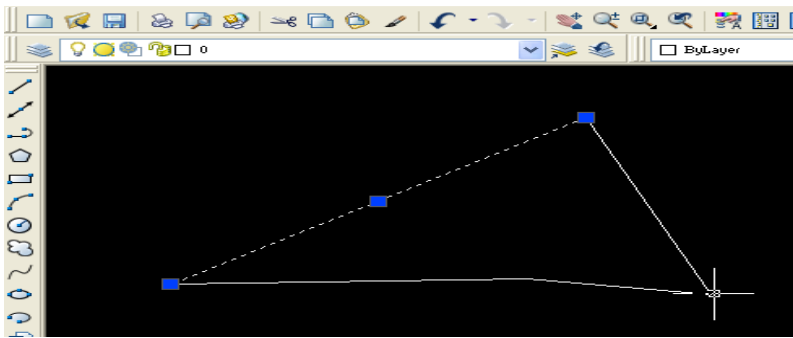
Agar ektranda chiziqlar ko'p bo'lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, "Sichqon"ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga diogonal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalashtirib boruvchi to'gri to'rtburchak paydo bo'ladi. "Sichqon" tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko'rinishida, ko'k rangda tasvirlanib qoladi.

"Enter" yoki "Delete" tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ektrandan yo'qotiladi. Bunda hosil bo'ladigan ajratish to'gri to'rtburchaklari o'ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chiziqlarni ham ektrandan yo'qotish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to'gri to'rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to'rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlariga ektrandan yo'qatadi.

Ob'ekt ajratilgandan keyin sichqoncha yordamida uning shaklini o'zgartirish mumkin. Buning uchun ob'ekt(kesma) ajratiladi: ya'ni, kursorning "+" nishoni "Sichqon" yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi. Kursorni kesmaning(ob'ekt konturi) biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chiriladi va qayd etiladi (4.2-rasm). Natijada kesma(ob'ekt konturi) yangi vaziyatga kelib qoladi.

Agar kesma(ob'ekt konturi) o'rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chirilib qayd etilsa, kesmasining yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

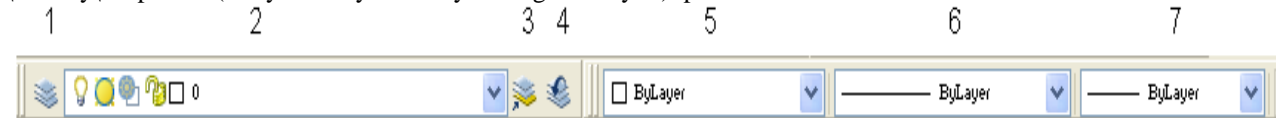


4.2-rasm.

Amalda yuqorida bajarilgan amallar \Modify\Stretch komandalarni ishga tushishiga olib keladi. Bitta ajratilgab ob'ekt uchun \Modify\Move komandalar bajariladi. Demak ob'ekt holatini ob'ekt konturidagi markaziy markerni sichqoncha bilan ushlab sudrash orqali o'zgartiriladi.

Chizmadagi har qanday ob'ektning parametrlarini \Modify\Properties komandalari yordamida o'zgartirish mumkin:

\Modify\Properties (Svoystva obyekt/Obyektning xususiyati) paneli



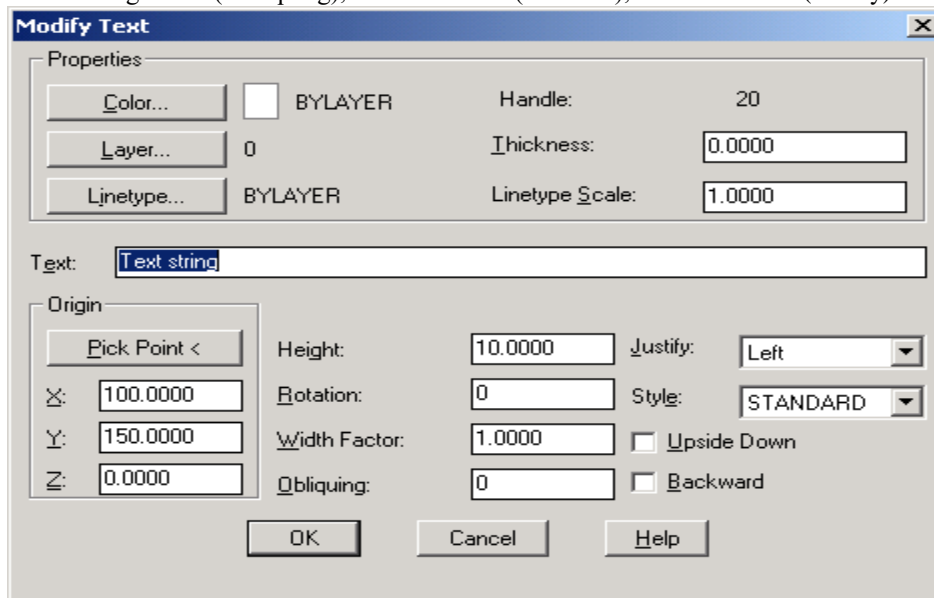
4.3-rasm.

1. "Menedjer svoystv sloya"- qatlam xossalari menedjeri;
2. "Sozdat sloy"- ekranda qatlam yaratish;
3. "Sdelat sloy obyektu tekushim"-ob'ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;
4. "Predidushiy sloy"- dastlabki (oldingi) qatlam;
5. "Sveta"- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;
6. "Tipi liney"- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;
7. "Tolshina linii"- tasvirdagi chiziqlarga yo'g'onlik berish;

Modify muloqat panelida, ajratilgan ob'ektning barcha asosiy parametrlari o'zgartirish uchun imkoniyat mavjud. Har bir ob'ekt tipi uchun muloqat paneli ko'rinishi individual bo'ladi. Misol tariqasida Modify Text paneli ko'rinishini ko'rib chiqamiz (4.4-rasm).

Properties bloki chizmadagi ixtiyoriy ob'ektlarni xossalarni muharrirlashda bir xil tipli bo'ladi. Bu erda ob'ektning rangi (Color), qatlami (Layer), chiziqlar tipi (Linetype) o'zgaradi, shuningdek chiziqlarning qalinligi (Thickness) va chiziqning umumiy masshtab koeffitsienti o'zgaradi (Linetype scale).

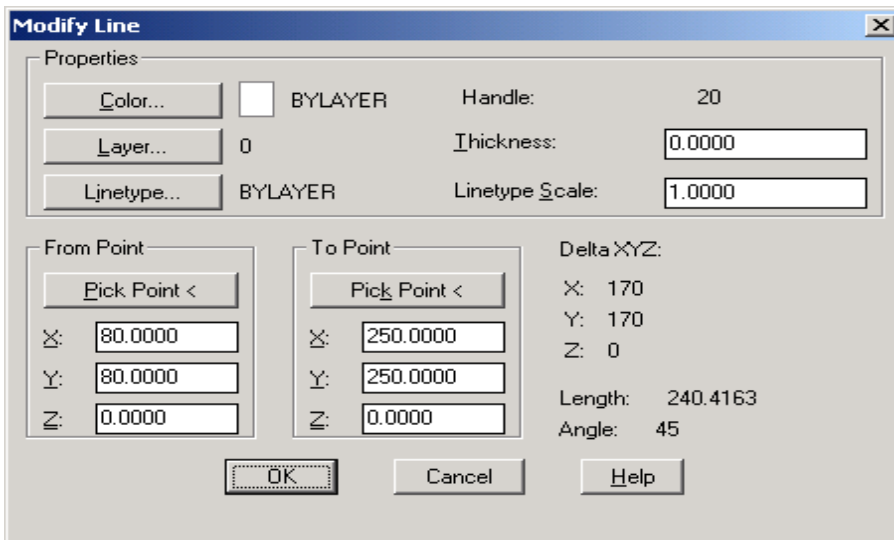
Text blokida matn satrini muharrirlash mumkin. Bundan tashqari, matn stilini rostdashda o'rnatilgan diyarli barcha parametrlarni o'zgartirish imkoniyati mavjud: jumladan, qo'llanilayotgan stilni (Style), balandligini (Height), enini (Width factor), simvollar og'ishini (Obliquing), satr burilishini (Rotation), tekislash turini (Justify) va boshqalar.



4.4-rasm.

Origin bloki ham barcha ob'ektlarning xossalarni muharrirlashda tipik hisoblanadi. Bu yerda ob'ektning joylashish nuqtalari koordinatalari ko'rsatiladi. Nuqta koordinatalarini klaviatura yordamida

(maydon X, Y, Z) yoki sichqoncha yordamida, Pick Point tugmani bosish orqali kiritish mumkin. 4.5-rasmda kesma parametrlarini muharrirlashga mo'ljallangan Modify Line muloqat paneli ko'rsatilgan. Uni Modify Text muloqat panelidan farqi kesma uchi koordinatasi bilan ishlashga mo'ljallangan To Point blokidir(4.4-rasm).



4.5-rasm

6. Muharrirlash komandalari;

Muharrirlash komandasini muharrirlashga mo'ljallangan ob'ektni ajratishdan oldin yoki keyin ham ishga tushirish mumkin. Shunga ko'ra muharrirlash qadamlari ketma-ketligiga turlicha bo'ladi. Quyida ob'ekt ajratilmagan hol uchun muharrirlash komandalar tavsifi keltirilgan. Agar oldindan ob'ekt ajratilgan bo'lsa, u xolda komandalarni bajarilishi vaqtida ob'ektni tanlash bosqichi qatnashmaydi.

Quyidagi muharrirlash komandalaridan foydalanish mumkin:

Ob'ektlarni o'chirish

\Modify\Erase

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

O'chiriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; ENTER(Delete) tugmasi bosiladi.

Ob'ektdan nusxa olish

\Modify\Copy

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Nusxa olinadigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; ENTER tugmasi bosiladi.

<Base point or displacement\Multiple>

oldin tayanch nuqtani koordinatasi ko'rsatiladi, so'ngra uning yangi o'rni ko'rsatiladi; M – to'lamiy nusxalash rejimi.

Izoh: to'plamiy nusxa olishda bir yo'la ob'ektning bir nechta nusxasi olinadi, ish ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.

Ko'zgu li akslantirish

\Modify\Mirror

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Ko'zgu li akslanishi quriladigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi;

ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.

First point of mirror line

birinchi nuqtani koordinatasi ko'rsatilsin,

Second point

unga nisbatan ko'zgu li akslanadigan chiziqning ikkinchi nuqtasini koordinatasi ko'rsatilsin.

Delete old objects? <N>

Y – agar original ob'ekt o'chirilsa; N – agar ob'ekt o'chirilmasa.

O'xshash ob'ektni chizish

\Modify\Offset

Komanda satridagi so'rov:

Command: Offset distance or Through

o'xshash ob'ekt uchun siljish(smesheniye) ko'rsatiladi (odatda klaviatura orqali);

Select object to offset

original sifatida faqat bitta ob'ekt tanlanadi; agar ob'ekt tanlangan bo'lmasa, u xolda ENTER bosiladi, komanda o'z ishini yakunlaydi.

Side of offset?

sichqon yordamida originalga nisbatan o'xshash ob'ektlar quriladigan yo'nalish ko'rsatiladi.

Ob'ektlarni ko'chirish

\Modify\Move

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

K'chiriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point or displacement

oldin tayanch nuqtani koordinatalari ko'rsatiladi;

Second point of displacement

tayanch nuqtani yangi joydagi koordinatalari ko'rsatiladi.

Ob'ektlarni burish

\Modify\Rotate

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Buriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point

tayanch nuqtaning koordinatalari ko'rsatiladi -burilish markazi ko'rsatiladi;

<Rotation angle>\Reference

burilish burchagi ko'rsatiladi(graduslarda); R – havoladan foydalanib burilish.

7. Masshtabni o'zgartirish

\Modify\Scale

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Masshtablanadigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi; ENTER tugmasi bosiladi.

Base point tayanch nuqtaning holati ko'rsatiladi.

<Scale factor>\Reference masshtab koeffitsienti ko'rsatiladi (1 sootvetstvuet 100%); R – qiyosiy masshtablashtirish.

2. Ob'ektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

\Modify, menyuda mujassamlashgan komandalar guruhi ob'ertladning forma va o'lchamlarini murakkab o'zgartirishga mo'ljallangan. Ushbu komandalarni bajarishda taxrirlanadigan ob'ektlarni oldindan tanlash shart emas.

Quyidagi komandalardan foydalanish mumkin:

Ko'paytirish(Tirajirovaniye)

\Modify\Array

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Ko'paytiriladigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi; ENTER bosiladi.

Rectangular or Polar array (<R>/P)

R – to'g'riburchakli to'r boyicha ko'paytirish pejimini tanlash; P – aylana konturi boyicha ko'paytirish pejimini tanlash.

To'g'riburchakli to'r boyicha joylashtirish rejimi tanlanganda, quyidagi amallar bajariladi:

Number of rows

to'g'riburchakli to'rni satrlar soni ko'rsatiladi,

Number of columns

to'g'riburchakli to'rni ustunlar soni ko'rsatiladi,

Unit cell or distance between rows

to'r satrlari orasidagi masofa, quyidan yuqoriga yunalish musbat hisoblanadi,

Distance between columns

to'r ustunlari orasidagi masofa, chapdan o'ngga yunalish musbat hisoblanadi.

Aylana boylab joylashtirish rejimini tanlanganda quyidagi amallar bajariladi:

Base<Specify center point of array> aylanani markaziy nuqtasi ko'rsatiladi,

Number of items originalni ham hisobga olganda tirajdagi elementlar soni,

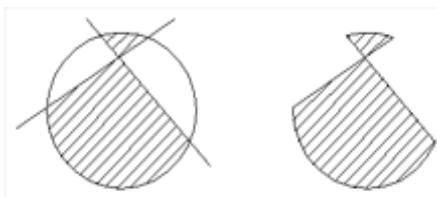
Angle to fill <360> tirajlanayotgan ob'ektlar bilan to'ldirish uchun yoy burchagi ko'rsatiladi; burchak ngraduslarda beriladi.

Rotate objects as they are copied? Y - burish bajariladi; N – burish bajarilmaydi.

Izoh: ajratilgan ob'ektlarni ko'paytirish (tirajirovaniye) tanlangan kontur boyicha bajariladi (to'g'riburchakli to'r yoki aylana boyicha). 4.6-rasmda aylanalarni to'g'riburchakli to'r boyicha va to'rtburchaklarni aylana yoyi boyicha ko'paytirish amallari natijalari keltirilgan.



4.6-rasm



4.7-rasm.

Ob'ektning biror qismini berilgan chegara boyicha qirqish

`\Modify\Trim`

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select cutting edges

"kesuvchi" ob'ekt tanlanadi va ENTER tugmasi bosiladi.

Select object to trim

"kesiluvchi" ob'ekt tanlanadi va ENTER tugmasi bosiladi.

Izoh: ob'ekt bir vaqtning o'zida kesuvchi hamda kesiluvchi bo'lishi mumkin.

4.7.-rasmda Trim amalini bajarilish natijasi keltirilgan.

Ob'ektning tarkibiy qismlarga ajratish

`\Modify\Break`

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select object

Qismlarga bo'lish uchun ob'ekt tanlash; ob'ekt tanlangan nuqta, uzish nuqtasi hisoblanadi.

Enter second point (or F for first point)

ikkinchi nuqtaning koordinatasini kiritish zarur; agar birinchi va ikkinchi nuqtalarni koordinatalari ustma – ust tushmasa,

ob'ektning nuqtalar orasida yotgan qismi olib tashlanadi(4.8-rasm); F – birinchi uzilish nuqtani tanlashni takrorlash.

Ko'rsatilgan chegaragacha ob'ektning cho'zish

`\Modify\Extend`

Komanda satridagi so'rov:

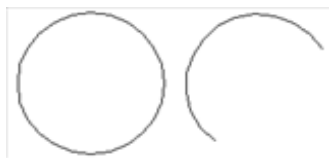
Command: Select boundary edge

vibor obyektga, do granitsi katorogo neobxodimo vityanut drugoy obyekt.

Select object to extend

vibor toy chasti obyektga, kotoraya doljna bit vityanuta. Komanda zavershayetsya povtornim najatiyem ENTER.

Izoh: komandu udobno ispolzovat dlya tochnogo sopryajeniya obyektov. Na ris. 4.9 priveden rezultat primeneniya komandi.



4.8-rasm.



4.9-rasm.

Faskalarni yo'qotish (ikkita kesishuvchi kesmalarni kesish)

`\Modify\Chamfer`

Komanda satridagi so'rov:

Command: Polyline\Distance\Angle\Trim\<Select first line>

birinchi chiziqni ko'rsatish; D – birinchi va ikkinchi chiziqlar faskalar uzunligi ; P – poliliniyani kesish burchaklari.

Second line

ikkinchi chiziqni ko'rsating.

Agar D variant tanlangan bo'lsa:

Enter first chamfer distance

birinchi chiziq bo'cha faska uzunligi beriladi,

Enter second chamfer distance

ikkinchi chiziq bo'cha faska uzunligi beriladi.

Agar P variant tanlangan bo'lsa:

Select 2D polyline

sichqon bilan poliliniya tanlanadi.

Izoh: komandalar odatda ikki bosqichda bajariladi. Birinchi ishga tushganda faskalar o'lchamlari qoyiladi. Ikkinchi ishga marta tushirilganda burchaklardan faskalar olib tashlanadi. Poliliniyalar oldindan `\Draw\Polyline` komanda bilan yaratiladi. 4.10-rasmida Chamfer komanda ishi natijalari keltirilgan.

Bir ob'ektdan boshqasiga silliq o'tishni (skrugleniya) bajarish `\Modify\Fillet`

Komanda satridagi so'rov:

Command: Polyline\Radius\:\Select first object

silliq o'tishni bajarish uchun birinchi ob'ektning ko'rsatish; R – dumoloqlanish radiusini ko'rsatish; P – poliliniyani dumoloqlanishi.

Select second object

silliq o'tishni bajarish uchun ikkinchi ob'ektning ko'rsatish.

Agar R variant tanlangan bo'lsa:

Enter fillet radius

dumoloqlanish radiusi beriladi.

Agar P variant tanlangan bo'lsa:

Select 2D polyline

burchaklarni dumoloqlash uchun sichqon bilan poliliniya tanlanadi.

Izoh: Ushbu komanda ham ikki bosqichda bajariladi. Birinchi marta ishga tushirilganda dumoloqlanish radiusi

tayinlanadi. Ikkinchi marta ishga tushirilganda esa aynan dumoloqlashtirish amalgam oshiriladi. Poliliniyalar oldindan \Draw\Polyline komanda bilan yaratilgan bo'lishi lozim. 4.11-rasmda ikki kesmada silliq o'tishni qurish natijasi keltirilgan.



NAZORAT SAVOLLARI:

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma'lumotlar aytib bering.
2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli. bayon qiling.
3. Obyektning xususiyati paneli.
4. O'zgartirish" paneli.
5. AutoCADda chizmalarni boshqarish;
6. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari;
7. Chizma parametrlarini rostdash;
8. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.
9. Ob'ektlarni ajratish;
10. Ob'ektlar xossalarini o'zgartirish;
11. Muharrirlash komandalari;
12. Ob'ektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

4-TAJRIBA ISHI.
SCADA SISTEMASIDAGI JARAYONLARNI TEKSHIRISH. TRACE MODE DASTURIY PAKETIDA
MNEMOSXEMALAR TUZISH, PROYEKT VA KANALLAR YARATISH
(4 soat)

Reja:

1. SCADA ning qisqacha tarixi.
2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari
3. SCADA texnik ta'minoti
4. SCADA dasturiy ta'minoti
5. SCADA va mahalliy tarmoq

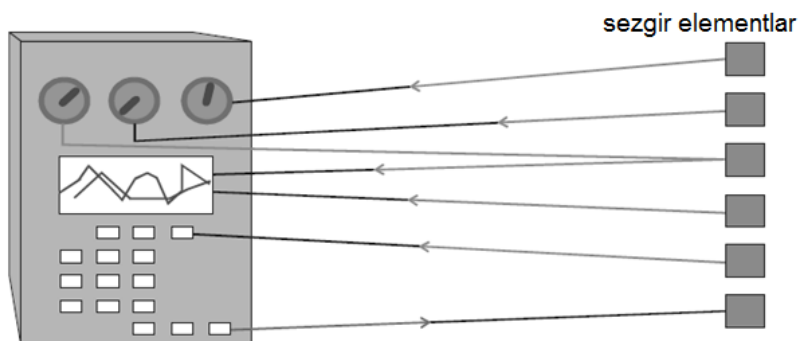
[Practical SCADA for Industry.pdf](#)

1. SCADA ning qisqacha tarixi

Ushbu qo'llanma SCADA tizimlarining asosiy tushunchalari va amaliy masalalarini atroflicha o'rganish uchun mo'ljallangan. Asosiy e'tibor SCADA tizimlarining amaliy jihatlari qaratilgan. Qo'llanmada formula va tavsilotlar asosiy tushuncha va ta'riflardan keltirib chiqarilgan.

Bu bobda SCADA sohasida ishlatiladigan asosiy tamoyillar va terminlar bilan tanishtiriladi. Qo'llanmada asosiy fanlarning qisqacha maznuni ham yoritilgan.

SCADA (supervisory control and data acquisition – nazorat qilish va ma'lumot olish) dastlab ham nazorat tizimlari hisoblangan. Birinchi SCADA tizimlari o'lchash asboblari panellari, chiroqlar va tasmali ovoz yozish sxemalari orqali ma'lumot olish uchun foydalanilgan. Bunda operator turli nazorat tugmalari orqali qo'lda nazorat qilgan. Ushbu qurilmalar zavodlar, korxonalar va elektr ishlab chiqarish stansiyalarida ma'lumot olish hamda nazorat qilish uchun qo'llanilgan va hamon qo'llanmoqda. Quyidagi rasmda panel tizimi uchun sezgir element tasvirlangan.



1.1-rasm. 4-20 mA yoki kuchlanishga mo'ljallangan panel uchun sezgir elementlar.

Sezgir element SCADA tizimi panellari uchun quyidagi afzalliklarga ega:

- U oddiy hamda hech qanday CPU, RAM, ROM va boshqa dasturiy ta'minotlar zarur emas.
- Sezgir elementlar bevosita paneldagi o'lchash asboblari, chiroqlar va kalitlar bilan bog'langan.
- Unda tugma yoki indekatorlardek oddiy qurilmalarni kiritish oson va arzonidir (ko'p hollarda).

Sezgir element tizimlari uchun to'g'ri panelning noqulayliklari quyidagicha:

- Yuzlab sezgir elementlar o'rnatilgandan keyin noqulay sim o'ramlari paydo bo'ladi
- Ma'lumotlar turi va miqdori minimal va elementardir
- Tizim rivojlantirilgan sari qo'shimcha sezgir elementlarni o'rnatish qiyinlashadi
- Tizimni qayta konfiguratsiya qilish nihoyatda qiyindir
- Real ma'lumotlar yordamida simulyatsiya qilishning imkoni yo'q
- Ma'lumotlar omborini boshqarish qiyindir
- Sistema o'chganda ma'lumotlar monitoringi yoki ogohlantirish signallari bo'lmaydi
- O'lchash natijalari va tavsilotlarini 24 soat davomida uzluksiz nazorat qilishga to'g'ri keladi

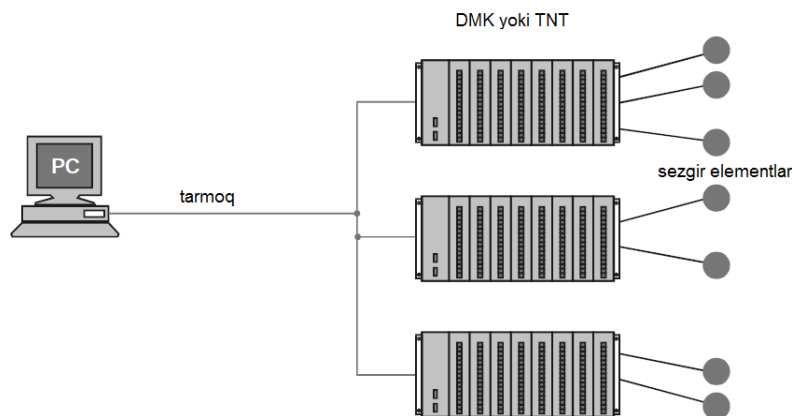
2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

Zamonaviy ishlab chiqarish va sanoatlashgan jarayonlarda, tog'-kon sanoatida, xalq xo'jaligi va maishiy xizmat sohasida, dam olish va xavfsizlik masalalarida telemetriya ko'pincha uzoq masofada joylashgan uskunalar va tizimlarni bir-biri bilan bog'lash uchun zarurdir. Bu masofa bir metrdan minglab kilometrgacha bo'lishi mumkin. Telemetriya– buyruqlar va dasturlarni yuborish uchun ishlatiladi va monitoring qilingan ma'lumotni olis masofalardan qabul qilib oladi.

SCADA – telemetriya kombinatsiyalari va ma'lumot olishni anglatadi. SCADA barcha to'plangan ma'lumotlarni o'z ichiga olib, ularni markaziy saytga yuboradi hamda zaruriy tahlil va nazoratni amalga oshiradi, so'ngra ma'lumotlar bir necha operator ekranlari yoki diplaylarida namoyon bo'ladi. Zaruriy nazorat signallari keyin jarayonga uzatiladi.

Ma'lumotlarni to'plash, ularni mantiqiy tahlil qilish dastlabki kunlardan sanoat tizimlari va nazorat qilishda qo'llanilgan. Shu jumladan, CPU va bir qator elektron qurilmalar kirib kelishi bilan ishlab chiqaruvchilar mantiqiy elementlarda raqamli elektronika qo'lga keldi. PLC yoki DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) sanoatda hali hamon keng qo'llaniladigan nazorat tizimlaridan biridir. Zavod va korxonalarda nazorat qilish va tekshirish uskunalarini rivojlanishi bilan PLC lar bir necha qismlarga bo'linib, bu tizimlar yanada aqilliroq va kichikroq o'lchaga ega bo'ldi. PLC (programmable logic controller yoki DMK–dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) va DCS (distributed control

systems yoki TNT–taqsimlangan nazorat tizimi) quyida ko'rsatilgandek foydalaniladi.



1.2-rasm. Kompyuterning DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolleri) va TNT (taqsimlangan nazorat tizimi) tarmoq va sezgir elementlari bilan.

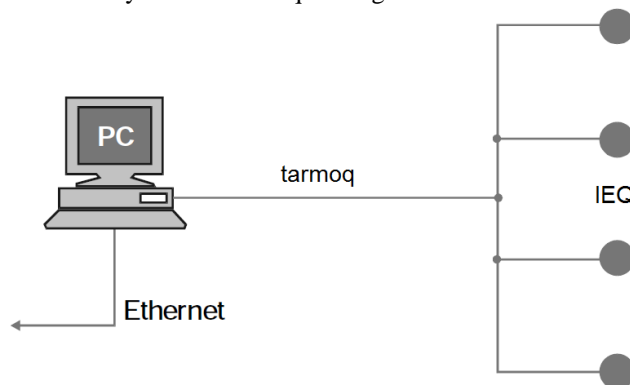
PLC / DCS SCADA tizimi afzalliklari:

- kompyuter yozib olib va ulkan miqdordagi ma'lumotlarni saqlashi mumkin
- foydalanuvchi talab qilgan ma'lumotlar istalgan tarzda ko'rsatilishi mumkin
- keng maydondagi minglab sezgir elementlar tizimiga ulanishi mumkin
- operator tizimiga real ma'lumotlar kiritishi mumkin
- Ko'plab ma'lumotlar RTU lardan to'planiladi
- ma'lumotlarni nafaqat saytda, balki istalgan joydan ko'rish mumkin

Kamchiliklari:

- Tizim sezgir element panellari uchun murakkabroqdir
- Bunday turli boshqarish usullariga ega bo'lgan tizim tahlilchilar va dasturchilarni talab qiladi
- Minglab sezgir elementlar bo'lishi bilan ko'plab simlarni taqsimlashga to'g'ri keladi
- Operator faqat PLC ni ko'rishi mumkin

Bugungi kunda kichikroq va aqilliroq bo'lgan sistemalarga talab o'smoqda va sezgir elementlar DMK va TNT ning ma'lumotlari bilan ta'minlanmoqda. Bu qurilmalar IED (intelligent electronic devices) yoki IEQ (intelektual elektron qurilma) deyiladi. IED lar Profibus, Devicenet yoki Foundation Fieldbus kabi aloqa kanallari bilan kompyuterga bog'lanadi. Ushbu qurilmalar ma'lumot olish, boshqa qurilmalar bilan muloqot o'rnatish hamda dasturning umumiy qismi bilan ishlash uchun yetarli intellektga egadir. Bunday aqilli sezgir elementlarning har biri bortlarida qo'shimcha bir necha qo'shimcha sezgir elementlarga ega. Odatda, IED analog kirish sezgir elementini, analog chiqishni, PID nazoratini, aloqa tizimini va dasturiy xotirani bitta qurilmaga birlashtiradi.



1.3-rasm. IEQ (intelektual elektron qurilma)dan tarmoqda foydalanuvchi kompyuter.

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning qulayliklari quyidagilar:

- Uzatish simlari tejaladi
- Operator sezgir element qatlamini ko'ra olishi mumkin
- Qurilma haqidagi istalgan ma'lumot olinishi mumkin ya'ni u o'rnatilgan tartib raqami, model raqamlari hamda kim tomonidan berilganligi
- Barcha qurilmalarni ulash va o'rnatish, shuningdek, sozlash hamda qayta joylashtirish osondir
- Ma'lumot olish tizimlari uchun kichikroq qurilmalar kamroq jismoniy mehnatni talab qiladi

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning noqulayliklari quyidagilar:

- Murakkab tizimlar malakali ishchi-xodimlarni talab qiladi
- Sezgir elementlarning narxi qimmatdir (ammo ularning o'rnini PLC lar to'ldiradi)
- IED lar aloqa tizimlariga ko'proq tayanadi

3. SCADA texnik ta'minoti

SCADA tizimi RTU (remote terminal units) masofaviy terminal uskunalaridan iborat bo'lib, ma'lumotlarni yig'ish va ularni aloqa tizimi hisoblangan master stansiya qaytarishni ta'minlaydi. Master stansiya olingan ma'lumotlarni ko'rsatadi va operator uchun masofadan boshqarishni amalga oshirishga imkon beradi.

Zavodni boshqarish va jarayonni optimallashtirish uchun ma'lumotlar aniq va o'z vaqtida bo'lishi kerak. Boshqa afzalliklari tejamkorlik, samaradorlik va eng muhimi xavfsiz boshqarishdan iborat. Bunday natijalar avtomatlashtirilmagan tizimlar bilan taqqoslaganda kam xarajatlidir.

SCADA tizimlarini yanada komplekslashtirishning muhim 5 xil darajasi yoki ierarxiyasi mavjud:

- Yo'nalish darajasi asbobsozlik va nazorat qilish qurilmalari
- Safarbar etilgan terminallar va RTU lar
- Aloqa tizimi
- Master stantsiyani (lar)
- Tijorat ma'lumotlarni ishlab chiqish bo'limining kompyuter tizimi

RTU interfeysning har bir chekka qismida yo'nalish analogi va raqamli sezgir element bilan ta'minlangan.

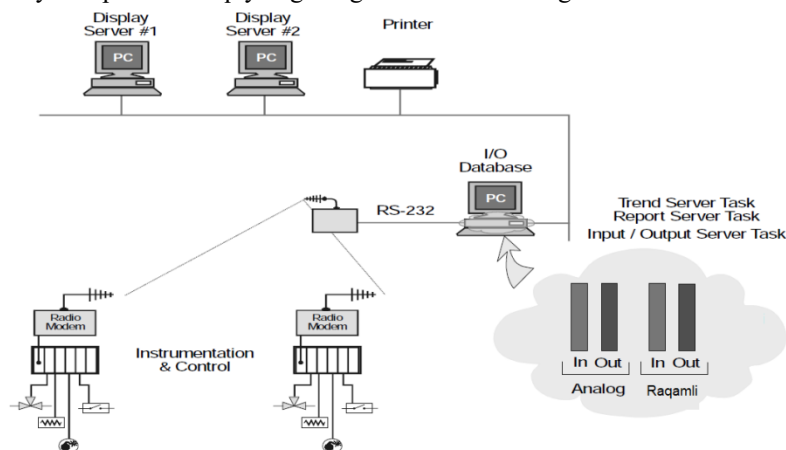
Aloqa tizimlari master stansiya va masofaviy maydon o'rtasidagi muloqot uchun yo'lak vazifasini bajaradi. Bu aloqa tizimi simli, optik tolali, radio to'lqinli, telefon liniyasi, mikroto'lqinli va hatto sun'iy yo'ldoshli bo'lishi mumkin. Muayyan protokollar va xatoliklarni aniqlash ma'lumotlarni samarali va optimal uzatish uchun foydalaniladi.

Master stantsiya ma'lumotlarni turli RTU lardan yig'adi va odatda, u ma'lumotlarni ko'rsatish hamda masofaviy nazorat uchun operator interfeysi bilan ta'minlangan. Ulkan telemetriya sistemalarida, Sub-masterlar ma'lumotlarni bir-biridan olis masofadan master stantsiyaga qaytarilgani kabi to'playdi.

4. SCADA dasturiy ta'minoti

SCADA tizimlarining dasturiy ta'minoti ikki guruhga bo'linadi: mulikiy va ochiq. Korxonalar o'zlarining texnik ta'minotini ma'lum qilish uchun mulikiy dasturiy ta'minotini rivojlantiryapti. Bunday tizimlar "o'zgarish kaliti" sifatida sotiladi. Ushbu tizim bilan asosiy muammo shundaki, tizimni yetkazib beruvchiga o'ta ishoniladi. Ochiq dasturiy ta'minot tizimlari sistemaning qobiliyati orqali mashhuti keltirgan. Sistema qobiliyati ba'zi tizimlarda turli xil ishlab chiqarish asboblari bir-biri bilan bog'laydi.

SCADA tizimlari uchun dasturlar bozorida ochiq dasturiy paketlarning faqat ikki turi mavjud: Citect va Wonderware. Ba'zi paketlar bugungi kunda SCADA tizimi doirasida integratsiyalashgan boshqarishni o'z ichiga oladi. SCADA tizimining umumiy komponentlari quyidagi diagrammada ko'rsatilgan.



1.4-rasm. Oddiy SCADA sistemasi.

SCADA dasturiy ta'minot asosiy xususiyatlari quyidagilar:

- Foydalanuvchi interfeysi
- Grafik tasvirlar
- Signallar
- Yo'nalishlar
- RTU (va PLC) interfeysi
- O'lchov birligi
- Ma'lumotlarga kirish
- Ma'lumotlar bazasi
- Tarmoq
- Xatolikka bardoshlilik
- Mijoz /taqsimlangan jarayon serveri

SCADA uchun aloqa yo'li

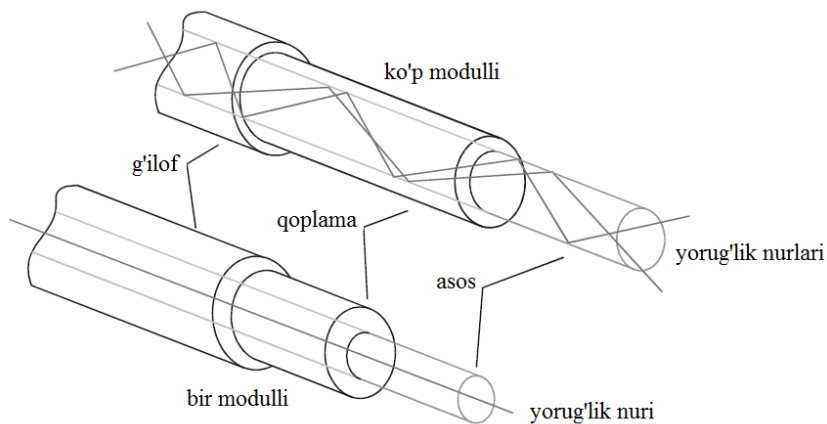
Garchi, IED tizimlar uchun kompyuterda foydalaniladigan simlar miqdori kamaytirilgan bo'lsada, odatda, umumiy SCADA tizimlarida ko'plab simlar mavjud. Bu simlar asosiy muammo bo'lgan elektr shovqinli ko'plab muammolarni keltirib chiqaradi.

Qo'shimcha signal va shovqinlar muloqot tizimi ma'lumotlarini loyihalash va o'rnatish hamda elektr signallarini bartaraf etish uchun muhim omildir. Shovqin tasodifiy hosil bo'luvchi nomaqbul signal (yoki to'sqinlik signali) va haqiqiy signal sifatida ta'riflanadi. Bunday shovqinlar simlar va kabellarning ichida har xil usullarda hosil bo'ladi.

Tizimning boshidan kamroq shovqinga ega bo'lishi dizaynning salohiyatiga bog'liq. SCADA tizimlari tabiatan shovqinga moyil bo'lganligi uchun odatda ularda kichik kuchlanish foydalaniladi.

Deyarli barcha tizimlarda burama qatlamli himoyalangan cat5 simlari eng ko'p qo'llaniladi. Yaxshi simlardan foydalanish va to'g'ri o'rnatish usullari orqali tizimda shovqin bo'lmasligiga kafolat beradi.

Optik tolali kabellar kam shovqinligi uchun tobora keng qo'llanmoqda. Bugungi kunda ba'zi sanoat maydonlarida plastik tolali kabellar keng qo'llangan bo'lsada, optik tolali kabellar tobora keng miqyosda ishlatilmoqda.



1.5-rasm. Optik tolali kabellar.

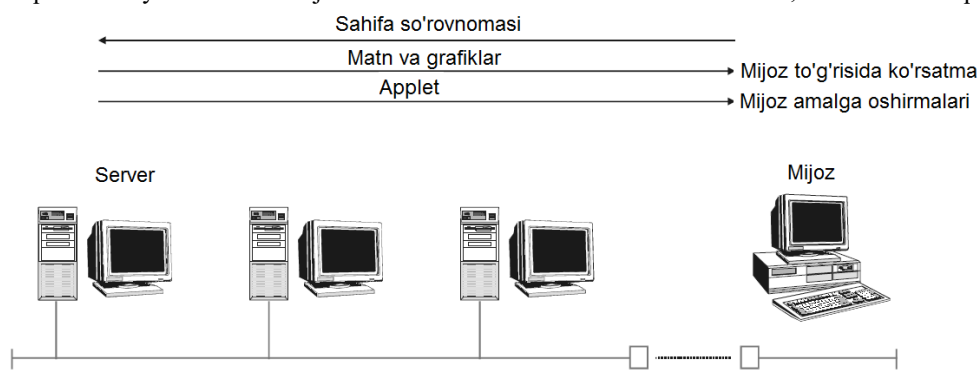
Kelajakda ma'lumotlar almashinish radio to'lqinlar, optik tolali kabellar va ba'zi ko'z ilg'amas sistemalar o'rtasida amalga oshiriladi. Simlar elektronikaning quvvat talabini va quvvat bilan ta'minlanish darajasini minimal ko'rsatkichga yetkazib, hatto quvvat uchun talabni ham kamaytiradi.

5. SCADA va mahalliy tarmoq

Mahalliy tarmoq (MT yoki LAN) barcha ma'lumotlar va resurslarni o'zaro almashinishini ta'minlaydi. SCADA tarmog'ida ma'lumot almashinishi uchun barcha tugunlarni faollashtirish va ular oraliq uzatkichlar orqali o'zaro ulangan bo'lishi kerak. Ulanish usullari tarmoq texnologiyasida o'rganiladi. Tugunlarni taqsimlash uchun oraliq uzatkichlar kerak, chunki bu yo'l bilan orqali ma'lumotlarni belgilangan jo'natuvchiga xalaqitlarsiz o'tishiga imkon beradi.

LAN – kompyuterlar, fayl-serverlari, terminallar, ish stantsiyalari, hamda boshqa intellektual asbob-uskunalar o'rtasidagi muloqot yo'lagidir va u orqali qurilmalar va ko'rsatkichlardan ma'lumot olinadi. LAN tarmoqdagi butun stantsiya o'rtasida to'liq bog'lanishni o'rnatib, bir necha foydalanuvchiga qurilmalar uchun ma'lumot taqsimlashga imkon beradi. Odatda, LAN mahalliy guruh binolarida joylashgan xususiy egalari tomonidan boshqariladi va egalik qilinadi.

Bugungi kunda Ethernet arzonligi va foydalanishga osonligi uchun LAN (mahalliy tarmoq) keng qo'llaniladi. LAN ga SCADA tarmog'ining bog'lanishi uchun tizimga kirish huquqi kompaniya tomonidan beriladigan to'g'ri dasturiy ta'mimot va uning ruxsatnomasi zarur. Axborot ma'lumotlar omboriga to'langandan buyon foydalanuvchi barcha ma'lumotlarni o'qishi kamaydi. Muammoli jihatlardan biri albatta xavfsizlik masalasidir, ammo uni hal qilsa bo'ladi.



1.6-rasm. SCADA sistemasida ma'lumotlarni Ethernet tarmog'i orqali yuborish.

1.7 SCADA tizimlarida modemdan foydalanish



1.7-rasm. Kompyuterdan RTU ga modemdan foydalanish.

SCADA tizimlarida masofaviy boshqarishni ta'minlash uchun RTU (masofaviy terminal uskunalari (PLC, DCS yoki IED) joylashtirilgan. Bunday masofalar bir necha o'n metrdan minglab kilometr gacha bo'lishi mumkin. Eng maqbul yo'l uzoq masofalarda RTU bilan telefon dialup liniyasi orqali muloqotni o'rnatishdir. Bunday tizimlarni qurish uchun kompyuter, ikkita dialup modem va RTU (COM portga ega bo'lgan RTU) kerak. Modemlar avtomatik javob berish rejimiga o'tkaziladi hamda RTU va kompyuter o'zaro bog'lanadi. Buning uchun dasturiy ta'minot RTU ishlab chiqaruvchilari tomonidan foydalanish uchun tayyor holda ishlab chiqariladi. Bunday modemlarni mahalliy kompyuter rastalaridan sotib olish mumkin.

Chiziqli modemlar RTU larni tarmoqqa simlar jufti orqali bo'g'lash uchun qo'llaniladi. Ushbu tizimlar odatda qisqa (1 kilometr gacha) va muloqo kanalli FSK (frequency shift keying) bo'ladi. Chiziqli modemlar RS-232 yoki RS-485 aloqa tizimlari amaliy bo'lmaganda, RTU lar bilan muloqot o'rnatish uchun foydalaniladi. Bunday tizimlarda to'lqin tezligi kichik bo'ladi, 1200 dan 9600 bit/s.

1.8 Kompyuter saytlar va muammoni bartaraf etish

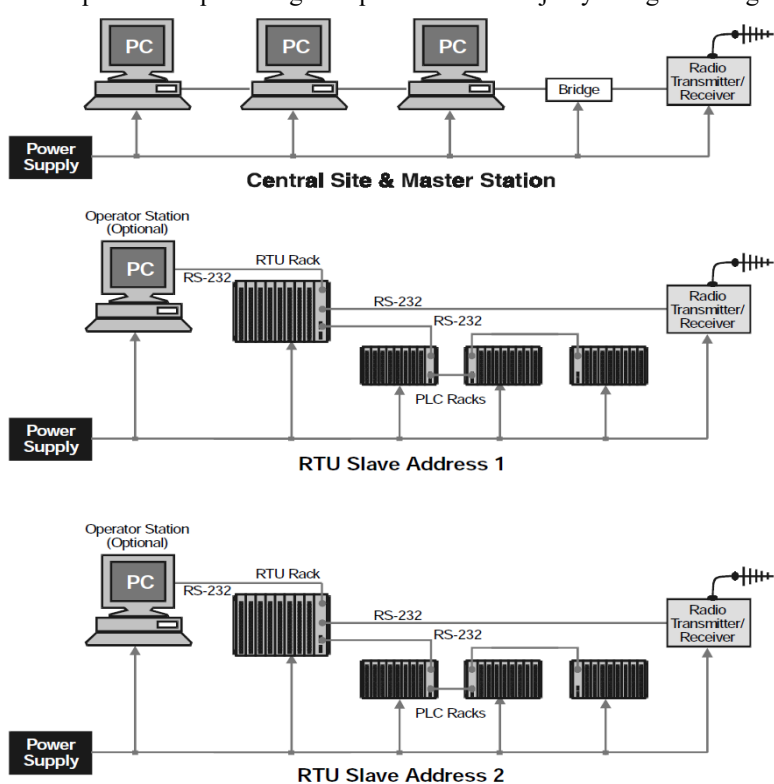
Agar kompyuter va RTU lar haqida kerakli ma'lumotga ega bo'linsa, ular uzoq vaqt davomida muammosiz xizmat qiladi. Ushbu texnik vazifalar kundalik, haftalik, oylik yoki yillik tekshiruvlarni o'z ichiga oladi. Agar texnik xizmat ko'rsatish zarur bo'lsa, texnik yoki muhandis muntazam ravishda quyidagi uskunalarni nazorat qilish kerak bo'ladi:

- RTU va butlovchi modullar
- Analog kirish modullari
- Raqamli kirish moduli
- RTU dan PLC uchun interfeys (RS-232 / RS-485)
- Xususiy kabellar
- O'zgartirilgan telefon liniyasi
- Analog yoki raqamli ma'lumotlar to'plamlari
- Master saytlar
- Markaziy sayt
- Operator stansiyasi va dasturiy ta'minot

Elektron tizimlarga texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlashda ikki asosiy qoida quyida keltirilgan:

- Agar u sinsa, uni tuzatib bo'lmaydi
- Zararsizlantirish

Texniklar va muhandislar biroz chang dastgohlarni tozalashga qaraganda ko'proq muammolarga sababchi bo'ladi. Buning uchun 0,1 dB dan ortiq radio to'lqinlarning tashqi kuchlanishi va jarayondagi sarflangan kuchlanish zarur.

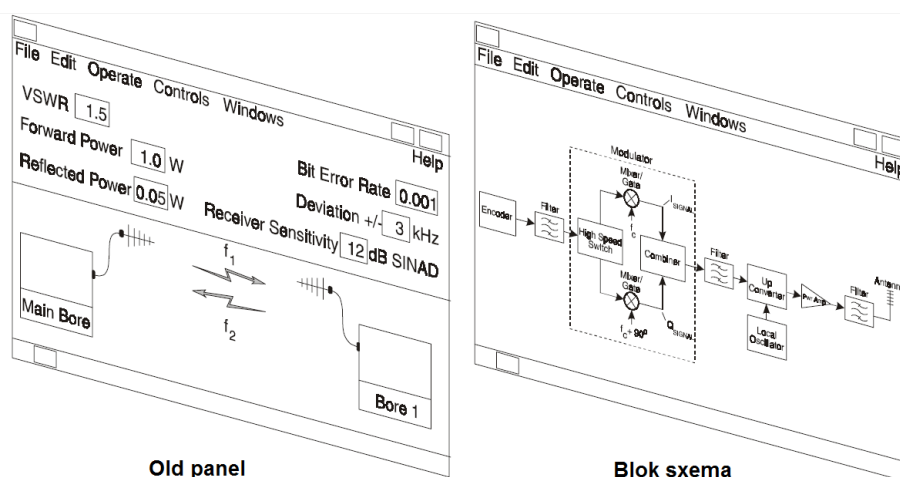


1.8-rasm. SCADA sistemasida komponentlarga texnik xizmat ko'rsatish.

Tizimni amalga oshirish

SCADA tizimlarini dastlabki rejalashtirish va loyihalashtirishda, yangi infratuzilma va kommunikatsiya obektlarini barpo etishning xarajatlaridan qochish maqsadida yangi SCADA tizimlari integratsiya qilish kerak bo'ladi. Ushbu jarayon LAN (mahalliy tarmoq)lar, mobil aloqa uchun foydalaniladigan xususiy telefon tizimlari yoki radio

tizimlar orqali amalga oshirilishi mumkin. SCADA tizimlari va muhandislik tizimlari orasidagi aloqa tarmog'I bir-biriga xalaqit bermasligi lozim.



1.9-rasm. SCADA dasturiy ta'minoti old panel oynasi va uning blok sxemasi.

Agar yangi tizim joriy etilsa, sistema sifatlarini ko'rib chiqish kerak. Chunki hech qaysi kompaniya cheksiz bujetda ega emas. Yuqori iqtisodiy holatga qarshilik hamda yaxlit talablar loyiha oxirida maqbul ish tizimini tashkil etish uchun muhim ahamiyatga ega. Aloqa tizimlari istiqbollari va uskunalar ishonchligi sistemani ishga tushirishda muhim ahamiyatga ega.

Barcha yuqorida ta'kidlangan omillar ushbu kitobda batafsil muhokama qilinadi. Ular orqali o'rganuvchi tizimli yondashuv yordamida o'rnatilgan sanoat muhiti uchun mos bo'lgan loyihalash, o'rnatish, texnik xizmat ko'rsarish hamda telemetriya xususiyatlari va tizimlari haqida ma'lumot olish mumkin.

6. TRACE MODE ning qurilishi

TRACE MODE ichidagi barcha dasturlar 2 guruhga bo'linadi (50-rasm): ishlab chiqishning instrumental tizimi va ijrochi modullar(runtime). 50-rasmda ko'rsatilgandek, ishlab chiqishning instrumental tizimi o'zida 3ta tahrirchini qamrab olgan [76]: kanal bazasini tahriri, ko'rsatilgan ma'lumotlar tahriri, shablonlar tahriri.

Kanal bazasi tahririda boshqaruv sistemasining matematik asosi quriladi: barcha ishchi stansiyalar konfiguratsiyasi ta'riflanadi, kantrollerlar va YCO, o'zaro axborot oqimlari sozlanadi. Shu yerning o'zida kirish va chiqish signallariga va ularning ma'lumotlar bazasi va boshqaruviga ta'rif beriladi; signalning farmirovkasi davrlarda beriladi, boshqarishning va qayta ishlashning birlamchi qonunlari qayta ishlanadi, texnologik chegaralar, ma'lumotlarni qayta ishlash va boshqarish dasturlari, texnologik parametrlarni arxivlash amalga oshiriladi, tarmoq bo'yicha almashinuv, bundan tashqari boshqa masalalar ham yechiladi.

Bu tahrirning ish mahsuli TJABT loyhasining matematik va axborot struktasi hisoblanadi, qaysiki kanallar bazasi va barcha kantrollerlar va operatorlik stansiya loyihalarini fayllar konfiguratsiyasini o'zida mujassam etgan, bundan tashqari fayl konfiguratsiyasi cmt kengaytmada. Qolgan barcha fayl loyihalari ishchi direktoriya katalogida saqlanadi, fayl nomi fayl konfiguratsiyasi nomi bila mos keladi .

Axborotlarni taqdim qilish tahririda Boshqarish tizimining grafik qismi ishlab chiqilmoqda. Oldin texnologik obyektning statik chizmasi yaratiladi, undan keyin esa yuqoridan tasvir va boshqaruvning dinamik formasi joylashtiriladi. Bu formalar ichida quyidagilar yoq, raqamli belgilar kiritish maydoni, grafiklar, gistogrammalar, knopkalar, belgilar kiritish va boshqa grafiklarga o'tish qismi va h.k.

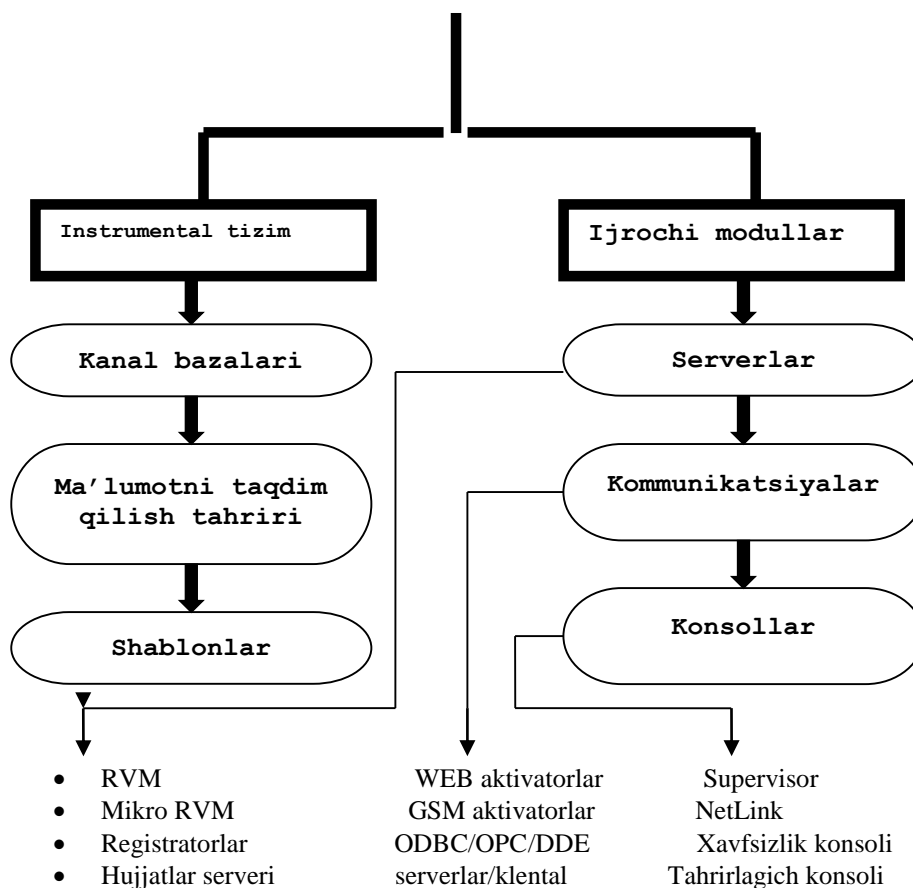
Tasvirlashning standart formalaridan tashqari, TRACE MODE foydalanuvchilar tomonidan ishlab chiqilgan ma'lumotlarni taqdim qilish va boshqarishda grafikloyiha formalarini qoyish imkonini beradi. Buning uchun ActiveX standart mexanizmni ishlatishimiz mumkin (49-rasm).

Все формы отображения информации, управления и анимационные эффекты связываются с информационной структурой, разработанной в редакторе базы каналов.

Hujjatlar shablonlarini ishlab chiqish uchun instrumentlar tizimi tarkibida shablonlar tahriri yoqilgan.

Trace mode ijrochi tizimlarida ijro modullari mavjud(manitorlar, RVM) – har xil turdagi dasturli modullar, ularning boshqaruvida real vaqtdagi loyihaning bajarilishi bo'ladi , alohida komputer yoki kantrollerlarda joylashtiriladiganlari esa, yuqorida ayitlganidek barcha darajalardagi boshqaruv tizimlarida ishlash uchun mo'ljallangan

Aytib o'tilgan boshqaruv tizimi darajalari funksiyalariga bog'liq bo'lmagan bir nechta dasturlar moduli mavjud. Bu modullarga tegishli (50-rasm): umumiy registrator; hujjatlar serveri; Web-aktivator; GSM-aktivator. Ular operativ va ma'muriy boshqaruv tizimi darajalarini yaratishda qo'llaniladi [70].



Umumiy registrator TJ arxivlarini ishonchli saqlash uchun xizmat qiladi. Unga tarmoqlardan real vaqtdagi monitorlardan yuborilgan axborotlarni arxivlaydi (64 000 parametr diskretligi bilan 0,001 s), tarmoq ishdan chiqqandan keyin ham avtomatik tarzda axborotlarni qayta tiklaydi, bundan tashqari arxivlangan ma'lumotlarni SUPERVISOR manitorlarida ko'rish uchun jo'nata oladi. Umumiy registratorlar OPC- va DDE-serverlari sifatida ishlay olishadi va ODBC yordamida ma'lumotlar bazasi bilan ma'lumot almashinuvini amalga oshirish mumkin.

Texnologik axborotlarni hujjatlashtirish uchun Trace mode da – hujjatlar serveri mavjud. Hujjatlar shablonlar bo'yicha yaratiladi, shablonlar esa shablonlar tahriri yordamida yaratiladi. Hujjat yaratish vaqti yoki sharti, shablon fayl nomi, va bundan tashqari hujjatning mazmun yo'nalishi hujjatlashtirilgan dasturlar- senariylarda yoziladi.

Hisobot tayyorlash ko'pincha astronomik vaqtga qo'yiladi. Masalan, ular soatiga 1 marta yaratishlari mumkin, kun mobaynida 1 marta, oyiga 1 marta yoki 10 minutga 1 marta bo'lishi mumkin. Bundan boshqari, hujjat tayyorlash rejimini sutkada 1 marta qilib o'rnatish mumkin va shundan keyin kunlarni smenalarga bo'lib yozish mumkin.

Hujjatlashtirish serveri Netlink Light texnologik axborotlar masalasini kengaytirish uchun qo'llaniladi. U RVM buyrug'iga binoan, o'zining senariysiga yoki operator buyrug'iga binoan shablon yaratilishini integratsiyalashtiradi, RVM dan kerakli ma'lumotlarni so'rashtiradi va u bo'yicha hujjat tayyorlaydi. Bu hujjatlar printrdan chiqirilishi, E-mail dan jo'natilishi yoki web-serverda chop etilishi mumkin.

Utilita konsol xavf bitta loyihadagi har xil turdagi xavflarni RVM da ko'rish imkonini beradi. Har bir ko'rib chiqalayotgan xavf hisoboti uchun alohida oyna yaratiladi. Unga formallashtirilgan RVM dagi xavf hisobotidan yoki xabardan axborot kiritish mumkin. Trace mode ning xohlagan ishchi stansiya tizimi Web-server sifatida kirishi mumkin, bu texnologik jarayonni Internetdan boshqarish imkonini beradi [70]. Komputerdan uchirilgan bo'lsa faqatgina komputerdan Internetga va web-brauzerga ruxsat bo'lishi kerak. Bu jarayonni amalga oshirish uchun Web-aktivator moduli mo'ljallangan, bundan tashqari Trace mode bazisida TJABT lokal tarmog'ida www-shlyuzi sifatida foydalaniladi yoki Web-server funksiyasini real vaqtdagi monitorlarda ishlatilishida Web-aktivatorlar tezda TJABTni TJAB ga aylantirishni amalga oshiradi Internet/Intranet-tizimida axborotni real vaqtda o'zgartirmasdan (kanallarsiz).

Real vaqtdagi ma'lumotlarga Web-aktivator yordamida ruxsat olish oddiy brauzer yordamida amalga oshiriladi, xohlagan operatsion sistemada ishlaydigan, virtual Java qurilmasi ishga tushiriladigan. Texnologik jarayon haqidagi axborotmnemosxemali animatsiya va jadvallar ko'rinishida beriladi.

Trace mode real vaqtdagi tarmoqlar bilan aloqani xohlagan vositalar bilan amalga oshirishi mumkin, masalan GSM telefon tarmoqi bilan, infraqizil port, RS-232/485 interfeysiga asoslangan tarmoq yoki yuqori ishonchli bo'lgan TCP/IP modemi. Ulanishni Internet orqali ham amalga oshirish mumkin. Buning uchun Internetga kirish va Trace mode serverining IP-adresini kiritish yetarli-ulanish avtomatik tarzda amalga oshadi.

Foydalanuvchi ma'lumotlariga kirish uchun aktivatorning Web-adresi va parolini kiritish yetarli, keyin esa butun loyiha komputerga Java-loyiha ko'rinishida yuklanadi [70]. Java tilini ishlatish faqatgina Windowsning uchirilgan komputerlarida emas, balki boshqa operatsion sistemalarda, masalan Unix, Linux, Mac OS va h.k., bundan tashqari OC, qo'l telefonlarida ham ishlatiladi. Trace mode loyihasi foydalanuvchiga Java ko'rinishida keladi, uning o'lchami

300Kbaytdan oshmaydi, bu esa Web-aktivatorni past sifatli tarmoqlarda ham ishlatish imkonini beradi. Java texnologiyasining yuqori xavfsizligi uning asosiy xususiyati hisoblanadi.

Web-aktivatorni ishlatishda boshqa Web-serverlarni o'rnatish shart emas (masalan, MS IE), shuning uchun boshqa SCADA lardan farqini ajratish qiyin emas. TJA ning operativ axborotidan mobil telefonda foydalanuvchilar uchun Trace mode bazasida real vaqt rejimi uchun GSM-aktivator ishlab chiqilgan. U texnologik jarayonni masofadan monitoring qilish va boshqarish uchun mo'ljallangan, bundan tashqari qabul qilingan texniko-iqtisodiy axborotlarga muvofiq handheld PC komputerlari uchun ham ishlab chiqilgan.

Real vaqtda GSM-aktivatori 64000 datchikdan ma'lumot qabul qilishi, supervisor boshqaruvini amalga oshirishi, serverning ma'lumot bazasidan texno-iqtisodiy axborot olishi mumkin. Bunda SQL/ODBC va DDE standart interfeysi qo'llaniladi. Barcha keladigan axborotlar grafik holatdagi mnemosxema va trendalar ko'rinishidagi animatsiya holatida tasvirlanadi.

GSM-aktivatori operativ boshqarishning yangi sinfiga kiradi, komputer tizimida va miniyaturlashda tendensiyani o'zida aks ettiradi. GSM-aktivatori personal axborot tizimi boshqaruvchisi sifatida ishlaydi. GSM-aktivatoriga neft korxonalarini qiziqish bildirmoqda, elektrik va issiqlik tarmoqlari bo'yicha esa PAO EЭC va PAO ГАЗИПОМ, obyektlarni boshqaruvchi kommunal va boshqa xizmat ko'rsatishlar amalga oshirmoqda.

GSM –aktivatori qo'riqlash xizmatida ham ishlatishga mo'ljallangan: real vaqtda axborotni qabul qilish qo'riqlanayotgan obektni holatida uning asosiy yutuqlari va xavfsizlik bo'yicha chaqiruvda tezkorlik. Aytib o'tish lozimki, TRACE MODE yangi oltinchi versiyasida barcha taxrirlar tizimi bitta dastur yordamida ishga tushiriladi-integratsiyalashgan ishlab chiqish (ICH). ICH- loyihani yaratish uchun uzida hamma narsalarni jamlagan yagona dastur hisoblanadi.

Barcha loyihalarni ishlatilishi, nimaga taluqli bo'lmasin – kontrollerga, operatorlik stansiyalariga, boshqaruvni texnik xizmat ko'rsatishiga yoki ishlab chiqarishga bo'lsa ham yagona ma'lumotlar bazasi loyihasi saqlanadi. Yagona loyiha bazasi loyihalavchining ortiqcha ishini, ko'plab bir xil ma'lumotlar bazasida kontrollerlar va EHM lar tizimida ishlashni osonlashtiradi.

Loyihaning logika sutrukturasi butunlay qurilma qismidan ajratilgan. Birlashgan o'zgaruvchi bo'lingan joylar sharofati bilan, har xil uzillarni o'zoro oson bog'lash mumkin, obektga kiritiladigan xohlagan o'zgarish avtomatik tarzda barcha joylarda qo'llaniladi. SCADA tizimining betakrorligi va ishlash prinsipini aniqlash maqsadida eski versiyalarning bir nechta ma'lumotlaridan foydalanamiz.

7. TRACE MODE tizimining asosiy tushunchalari

Aniqlash. Boshqaruv tizimining loyihasi- bu barcha matematik va grafik elementlar tizimini o'z ichiga oladi, har xil operatorlik stansiyalari va kanroller larda yagona TJABT larni funksiyalashuvi, axborotlar tarmoqlarini birlashtirish va birlashgan tizimlashgan arxivlashuvi. Loyiha yuqori masshtabli bo'lishi mumkin (yuzlab uzllar), lekin o'zida bitta kanroller yoki bitta operatorlik stansiyasini mujassam qilishi mumkin. Loyiha bo'yicha TRACE MODE 6 da barcha ma'lumotlar va algoritmlarni TRACE MODE ga berilgan ABTlarning (TJABT va / yoki TFACORY), funksiyalashuvini o'z ichiga oladi.

Loyihani yaratishni mahsuli ABT algoritmi haqidagi axborotni qamrab olgan fayl yaratish hisoblanadi Bu fayllar qurilmada joylashtiriladi (komputer va kanroller) va TRACE MODE ning ijro modullari yordamida boshqariladi. Loyihaning qismlari alohida komputer yoki kanrollerda joylashtiriladi va bir yoki bir nechta TRACE MODE ijrochi modullari bilan boshqarilishi loyiha uzillari deyiladi.

Uzil – Trace mode dasturining ishga tushirilishidagi loyiha qurilmasi serverning funksiyasida amalga oshiriladi. Bu kanroller bo'lishi mumkin, operatorlik stansiyasi yoki arxivlik stansiyasi bo'lishi mumkin Loyiha 128ta uzldan ko'p bo'lmaydi. Umumiy holatda uzllarni qurilmaga joylashtirishda u manitor boshqaruvida bo'lishi muhim emas, chunki monitorlar uchirilgan qurilmalardan ham yuklay olishadi.

Kanallar bazasi – barcha kanallarda o'zini qoplaydi, matematik obektalar, FBD – dasturlar va IL – dasturlar, har bir aniq uzl uchun yaratiladi. Kanallar bazasining obekti – xohlagan kanalning aniq malumoti hisoblanadi. Oxirgilardan bo'lib quyidagilarni nomini aytib o'tish mumkin, grafik identifikator, bo'sunuvchi bayroq: yaratuvchi, zurriyodi. Kanallar guruhini rasmiylashtirish bir-biriga bo'ysungan holda bo'lishi mumkin va shu holatda ierarxik struktura yaratiladi.

Drayverlar almashinuvi – drayverlar, Trace mode monitorlari quirlma bilan birga ishlashi uchun, monitorga kiritilmagan pratakollar nilan ishlashi uchun kerak bo'ladi.

Kanallar. Knal(tizimning baza tushunchasi) – bu struktura, o'zgaruvchan amallardan tuzilgan, tashqi ma'lumotlar sozlamalariga, idintifikatorlar va ularni o'zgaruvchiklarini hisoblash davriga ega. Kanallar identifikatorlari: nomi, ma'lumot va kodlash. Masalan, kanal nomi, analog beshinchi kanal platasi bilan bog'liq, kanrollerning birinchi ishlatiladigan joyida joylashgan AI_pp01-0005 bo'ladi. Bundan tashqari, har bir kanalning raqamli identifikatori bor, ular tizim ichidagi kanal ssikalari uchun ishlatiladi. Ishlatiladigan kanallardan 4 ta asosiysi: kirish (In), qurilma (A), real (R) va chiqish (Q). Sozlamalar yordamida kanalning kirish ma'lumotlari ma'lumotlar manbasi bilan bog'lanadi, chiqish ma'lumotlari esa – qaabul qilgich bilan bog'lanadi.

Axborotning harakatlanish yo'nalishiga bog'liq bo'lmagan holda, tashqi manbalardan (kanroller ma'lumotlari, YCO yoki tizimli o'zgartirishlar) kanalga yoki teskarisi, kanallar kirish (INPUT tipidagi) (51-rasm) va chiqish (тип OUTPUT) ga bo'linadi (52-rasm).

Kirish kanali (51-rasm) tashqi manbadan ma'lumot so'raydi (kanroller, boshqa RVM.) yoki tizimli ma'lumotlarni qabul qiladi (xatoliklar hisoblagichi, arxivning uznligi).

Qabul qilingan ma'lumotlar kanalning kirishiga boradi va qurilma va real ma'lumotlarga ajratiladi. INPUT tipidagi kanallarning qurilma ma'lumotlarini kirish ma'lumotlariga masshtablashtiradi. Qo'llanilayotgan jarayonlar

birinchi ma'lumotlar qayta ishlanishini ta'minalaydi (datchiklar xatoligini to'g'irlash, masshtablashtirish,sovuq spayli temperaturalarni korreksiya qilish).INPUT tipidagi kanallarda chiqish amallari bajarilmaydi.

Chiqish kanali ma'lumotlarni qabul qilgichga uzatadi (52-rasm). Qabul qilgich tashqi bo'lishi mumkin (ma'lumotlar kantrollerga uzatiladi, boshqasida esa RVM ga.) yoki ichki bo'lishi mumkin – tizimli o'zgaruvchilardan biri (tovushli fayl nomeri, ekran nomeri,va boshqalar). Tashqi va ichki qabul qilgichlar ham kanalning chiqish ma'lumotlariga bog'lanadi. OUTPUT tipidagi kanallarda kirish ma'lumotlari quyidagicha ifodalanadi:berilgan kanalni boshqaruv protsedurasi; boshqa kanallarni olib borish yoki boshqarish protseduralari; Техно IL dasturlash tilidagi metadastur bilan; o'chirilgan kanal uzillari bilan (masalan tarmoq bo'yicha); grafik formalar bilan boshqaruvchi operator bilan. OUTPUT tipidagi kanallarida qurilma ma'lumotlari real protseduraning olib borilishi bilan amalga oshiriladi. Kanalning qurilma ma'lumotlari yaxshi nomga ega bo'ladi, chunki unda unifikatsiyalashgan signalni qabul qilish qulay, unda qurilmaning kirish/kirg'izish bilan ishlaydi (4-20 mA, 0-10 B va boshqalar.). Real ma'lumotlar nazorat qilinuvchi parametrlarni saqlash uchun yoki boshqaruv signallarini real birliklarida bo'lishi uchun ishlatiladi. (masalan, kg/h, oS, % va boshqalar.). Chiqish ma'lumotlari faqat OUTPUT tipidagi kanallar uchun mo'jallangan.

Tashqi qurilmalardagi ma'lumotlar kanallarga yoziladi, kanallardagi ma'lumotlar esa tashqi qurilmalarga jo'natiladi. Kanallarga operator boshqaruv signallarini jo'natadi. Kanallardagi ma'lumotlar arxivga yoziladi, operator hisoboti va boshqalar.Kanallarda ma'lumotlarni o'zgartirish amalga oshiriladi. Kanallar tizimida ma'lumotlarni o'zgartirib, ekranga chiqadigan axborotni, tizimdagi barcha tovishli signallar va boshqalar ni boshqarish mumkin.

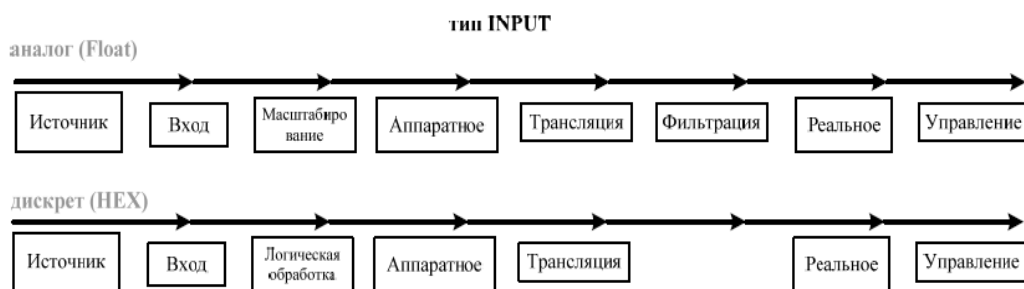
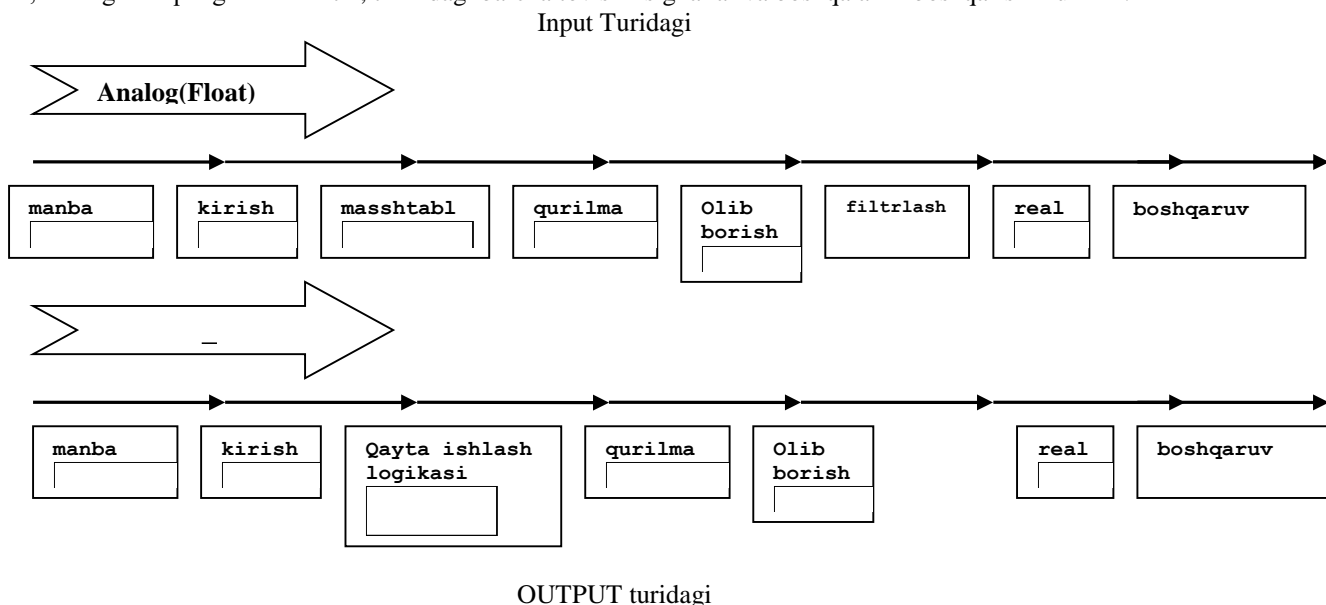
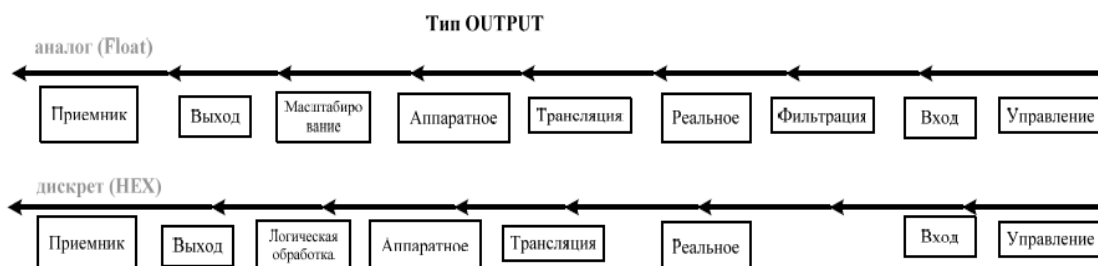


Рис. 51



Protseduralar.

Protseduralar yordaamida kanalning kirish ma'lumotlari qurilma, real va chiqish ma'lumotlariga o'zgartiriladi.

Kanalning protseduralari:

- masshtablashtirish (kattalashtirish va kichiklashtirish);

- filtrlash (piklarni yo'qatish, to'g'rlash);
- logik qayta ishlash (qayta yuklash, teskari aloqa, to'g'ri kelishini nazorat qilish);
- olib borish (tashqi dasturni chaqirish);
- boshqaruv (tashqi dasturni chaqirish).

Kanalning tipiga qarab protseduralar ketma-ketligi o'zgarishi mumkin (chiqish yoki kirish, analog yoki diskret). Masshtablashtirish protsedurasi faqatgina analog o'zgaruvchi kanallarda ishlovchilar uchun mo'ljallangan. U o'zida ikkita jarayonni jalb qilgan: ko'paytirish va aralastirish. Bu jarayonlarning ketma-ketligi kanal tipiga qarab o'zgaradi:

- INPUT tipidagi kanalda berilgan hisoblagichda ma'lumotlar ko'paytiriladi va olingan natija joylashuv kattaligi qo'shiladi, natija qurilmaning kanal ma'lumotlarida o'zlashtiriladi;
- OUTPUT tipidagi kanalda qurilmaning joylashuv kattaligi qo'shiladi, keyin esa qo'shilma berilgan ko'paytmaga ko'paytiriladi, natija esa kanalning chiqish ma'lumotlarida o'zlashtiriladi.

Olib borish protsedurasi kanalning turi va ko'rinishidan qati nazar barcha kanallar uchun aniqlangan bo'ladi. Kirish kanallaridagi olib borish protseduralari quirlama ma'lumotlarini real ma'lumotlarga aylantiradi, chiqishda esa – teskarisi. FBD-dasturiga kiriladi. Kiriladigan dasturni protseduraning sozlamalaridan tanlanadi. Sozlashda kirish va chiqish protseduralarining argumenti tanlangan dastur bilan berilgan kanal yordamida bog'lanadi, bundan tashqari bazadagi xohlagan kanal bilan bog'lanishi mumkin. Shuning uchun ham bitta kanalning protsedurasi boshqa kanalning formirivkasi uchun ishlatilishi mumkin.

Olib borish protsedurasiga misol ko'rib chiqamiz [76]. Trubaprovodlardan uztilayotgan narsalarning sarfini o'lchash zarur, va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni olish uchun vaqt bo'yicha integrallashimiz kerak. Trubaprovodda oqim tezligini o'lchaydigan datchik qo'yilgan.

Yechim. Bu masalani yechish uchun bitta INPUT tipidagi kanal kerak bo'ladi. Uning qurilma ma'lumotlarini oqim tezligi datchiki ma'lumotlari bilan bog'lash lozim, Masshtablash koeffisientini sozlash va nolning dreyfini trubaprovodning geometrik xarakteristikalari va oqimning fizik xossalarida kelib chiqqan holda sarfning qiymati aniqlanadi. Keyin esa FBD-dasturni yaratish lozim, unda kirish signalini integrallaydi va o'zgaruvchi chiqish natijalarini yozib oladi. Undan keyin esa dasturni olib borish protsedura kanali uchun o'rnatiladi (yozilgan dastu pasroqda ko'rib chiqiladi). Bunday konfiguratsiyadagi kirish kanalidagi ma'lumotlar oqim tezligi bo'yicha axborot beradi, qurilmada - sarf kattaligi, realda es trubadan oqib o'tganlar soni beriladi.

Kanalda protseduralarini yig'ish ma'lumotlarni formatiga bog'liq. Kanallar, o'zgaruvchi analoglarda ishlovchi, masshtablashtirish protseduralarini, olib borish, filtrlash va boshqaruvni qo'llashadi. Kanallarda diskret parametrlarni qayta ishlashda logik qayta ishlash, olib borish va boshqaruvni qo'llashadi.

Filtrlash – faqatgina analog kanallarda bo'lmaydigan protsedura. U bilan bajariladigan operatsiyalar kirish va chiqish kanallari uchun ajratilgan. INPUT tipidagi kanallarda filtrlash olib borish protsedurasidan keyin real belgilarni farmirovkasidan oldin bajariladi. Filtrlash uzida quyidagilarni mujassam etgan: o'lchash traktida ixtiyoriy qo'zg'alishlarni yoq qilish; kanaldagi kichkina tebranishlarini yoq qilish; to'g'rlash; shkala nazorati – o'rnatilgan shkala chegarasida kanaldan real ma'lumotlar chiqishini kuzatish. OUTPUT tipidagi kanallar real ma'lumotlarni kirish ma'lumotlari bo'yicha farmirovka qiladi. Bunda quyidagi jarayonlar amalga oshadi: real ma'lumot kelish tezligining kamayishi; kanaldagi kichik tebranishlarni yoq qilinishi; eksponensial to'g'rlash; shkala nazorati – kanal shkala chegarasigacha bo'lgan boshqaruv kattaligining kesilishi.

Boshqaruv – barcha kanallar uchun aniqlangan va boshqaruv dunksiyalarini amalga oshiruvchi protsedura. Uning yordamida FBD- dasturini chaqirish mumkin, unda talab qilingan boshqaruv algoritmini dasturlash mumkin. Dasturga argument sifatida bazadagi xohlagan kanaldan ma'lumotlar berilishi mumkin.

Bu argumentlar kirish yoki formallashtirgan argumentlar bo'lishi mumkin. Rasman boshqaruv protsedurasi qayta hisoblash kanali bilan bog'langan. U umuman ma'lumotlarni formallashtirishda ishtrok etmasligi mumkin, lekin boshqa kanallarni boshqarishi mumkin. Bunaqa holatlar ko'pincha INPUT tipidagi kanallarning boshqaruv protsedurasida kuzatiladi.

Asosiy belgilardan tashqari kanallarda qo'shimchalari ham mavjud: oltita chegara, gisterezis, protseduralarni qayta ishlash sozlamalari, arxivlash bayroq;ari va boshqalar. Ishlatilishi, kanalning sozlamalari va identifikatorlari narsalar ro'yxatini shakllantiradi.

Ularning ayrim qismi kanal bazasining tahririda beriladi va real vaqtda o'zgartirib bo'lmaydi. Boshqalarida esa boshlang'ich ma'lumoti bo'ladi va o'zgartirishga ham ruxsat bo'ladi.

5.3.4 Kanal tipi. Kanal tipi bog'lanadigan manba sinflari yoki ma'lumot qabul qilgichlarga ko'rsatadi. INPUT tipidagi kanallarga kanal tipi ular qabul qiladigan axborotni xarakterlaydi. (АНАЛОГ – belgilanishi ASO' plata bilan bog'langan USO, aloqa- loyihaning o'chirilgan uzillaridagi ma'lumotlar). OUTPUT kanallari ham, INPUT kanallari kabi kanal tipiga ega. lekin ular uchun kanal tipi ma'lumotlar manbaini emas qabul qilish sinfini aniqlaydi. (АНАЛОГ – belgilanishi SAO", tizimli- tizim holati, aloqa- kanalning boshqaruvchi belgilarini loyiha uzillaridagi o'rni.) bor yog'i 16 ta kanal tipi mavjud. Ularning barchasi kirish yoki chiqish kanallarida berilishi mumkin. Kanal tipi manba sinfi yoki ma'lumot qabul qilgich sifatida ishlashi mumkin. Bundan tashqari kanal tipi qo'shimcha sozlamalar sonini aniqlashga ham xizmat qiladi.

Manbani aniqlash yoki qabul qilgichning ramkada berilgan tip sinfi qo'shimcha tip yordamida amalgam oshiriladi. Oxirgi manbaning manzil darajasi yoki qabul qilgich ma'lumotlari kanal sozlamalari yordamida amalgam oshiriladi.

8. misol. Kanalni RVMning M_LINK pratokoli bo'yicha sozlash kerak bo'lsin. Kanalning tipini INPUT ko'rinishida saqlash kerak bo'lsin. Buning uchun TRACE MODE manitori bilan ma'lumotlar almashuvida hohlagan

aloqa lenyalarini aloqa kanal tipi sifatida ishlatish mumkin. Tipga qo'shimcha ravishda InM_Link berilgan bo'lishi kerak. Bunday kanallar beshta sozlamaga ega bo'ladi. Ularda ketma ket portlarning raqamlari, o'chirilgan manetor nomi, kanal bazasining obekti nomi, kanal nomi va uning atributlari ko'rsatilgan bo'ladi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. SCADA sistemalari qanday kontrollerlar boshqariladi?
2. SCADA tizimini qanday yuklanadi?
3. SCADA tizimining texnik ta'minoti nimalardan tashkil topgan?
4. SCADA dasturiy taminoti nimalardan iborat?
5. SCADA dasturida tarmoq qanday o'rnatiladi?

5-TAJRIBA ISHI.

EXPERION SISTEMASIDA IMITATION MODELAR QURISH. UNISIM DASTURIY PAKETIDA STATIK OBYEKLARNI QURISH. TRENAJER SISTEMASIDAGI ISSIQLIK ALMASHTIRISH JARAYONINI TEKSHIRISH VA ULARDA MASHQ JARAYONLARI. TRENAJER SISTEMASIDA NASOSLAR VA KLAPANLARNI TEKSHIRISH VA ULARDA MASHQ JARAYONLARINI O'RGANISH

(2 soat)

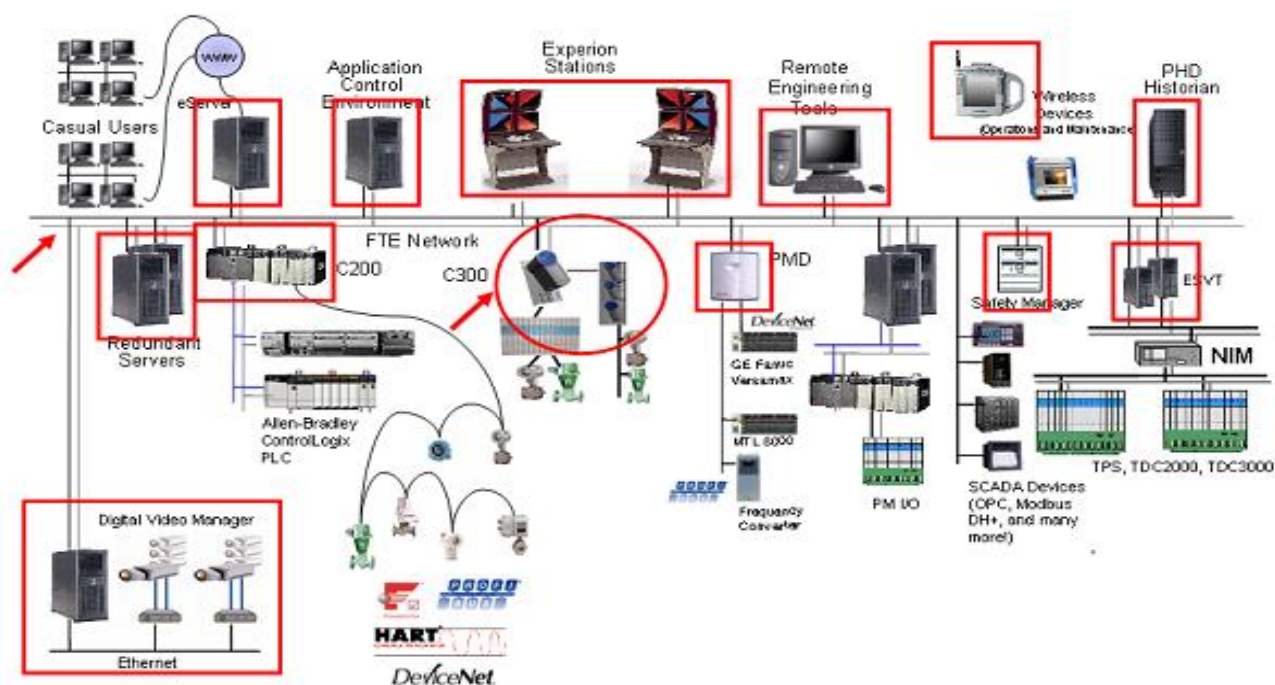
Reja:

1. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasida

1. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasida

1974 yildan boshlab Honeywell kompaniyasi CSF yaratish texnologiyasini qilmoqda. (TDC 2000, TDC 3000, TPS, undagi Plan manzarasi) evolyutsiya izchil bosqichlarida o'tib so'ng, yanvar 2003 yilda texnologiya rivojlanishi yangi darajaga yetdi. Experion platforma ishlab chiqarish jarayoni to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash uchun tizimlar yangi avlod tomonidan ishlab chiqildi. Va yangi platformasi asosida yaratilgan ilk tizimi, allaqachon butun dunyo bo'ylab neft-gaz, kimyo va qog'oz sanoatida bir qator ishlar amalga oshirilmoqda DCS Experion PKS bo'ldi. (1-rasm)

Архитектура системы управления Experion PKS



1-rasm. Operatsion tizimi Arxitektura Experion PKS

Har qanday tekshiruv va har qanday tizim tarixiy ma'lumotlarga har bir ish stantsiyasi tomonidan to'g'ridan-to'g'ri kirish ta'minlash, individual tizimlari Experion PKS yagona kompleks sifatida ishlashga imkon beradi maxsus DCS arxitekturasini berib keng imkon berishi mumkin. Bu Experion PKS alohida to nazorat qilish va butun ishlab chiqarish kompleksi avtomatlashtirish uchun foydalanish mumkin.

Bir martalik ma'lumotlarni kiritishni ega va boshqaruv turli darajalarda turli foydalanuvchilar tomonidan bitta bazasida turli tizimli resurslar ma'lumotlarni birlashtirib foydalanish imkonini beradi.

Tizimning yuqori darajada, barcha dastur sifatida Internet / Intranet orqali tizim tomonidan hosil qilingan barcha ma'lumotlar, darhol mavjudligi HMI XML formatlash ma'lumotlarni (gipermatnli belgilash, ularga) amalga oshirish patentlangan texnologiya Firma Honeywell HMI Webga asoslangan.

Quyi darajada (datchiklar va boshqalar) har qanday vositalar bilan signal uzatish usuli qabul qilish orqali tarmoqlarini iqtisodiy amaliyot: signallari o'zgartirishga uzatiladi. Bu sezilarli tarmoq yukinini kamaytiradi va tizim ish faoliyatini yaxshilaydi.

Tizimning keng qamrovli, sanoat OPC interfeysi (OPC mijoz / server) foydalanishni ta'minlaydi; ma'lumotlar bazalari (SQL tili va ODBC drayveri) bilan aloqa turlari; OLE, ActiveX, shu jumladan, COM / DCOM standart dasturiy ta'minot interfeyslarni va Microsoft dasturiy ta'minot yig'ish standartlari; eng keng tarqalgan tizim) formatsiyonal sanoat va tarmoqlarining bir qismini foydalanish; avtomatlashtirish mahsulotlar apparat dunyodagi yetakchi ishlab chiqaruvchilari uchun haydovchilar mavjudligi. Honeywell Avtomatlashtirish chiziq va mavjud korporativ tizimlar, komplekslari, Honeywell dispatcherlarini ishlab chiqarish bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqa va integratsiya amalga oshirish imkonini beradi.

2. Tizimning tuzilishi.

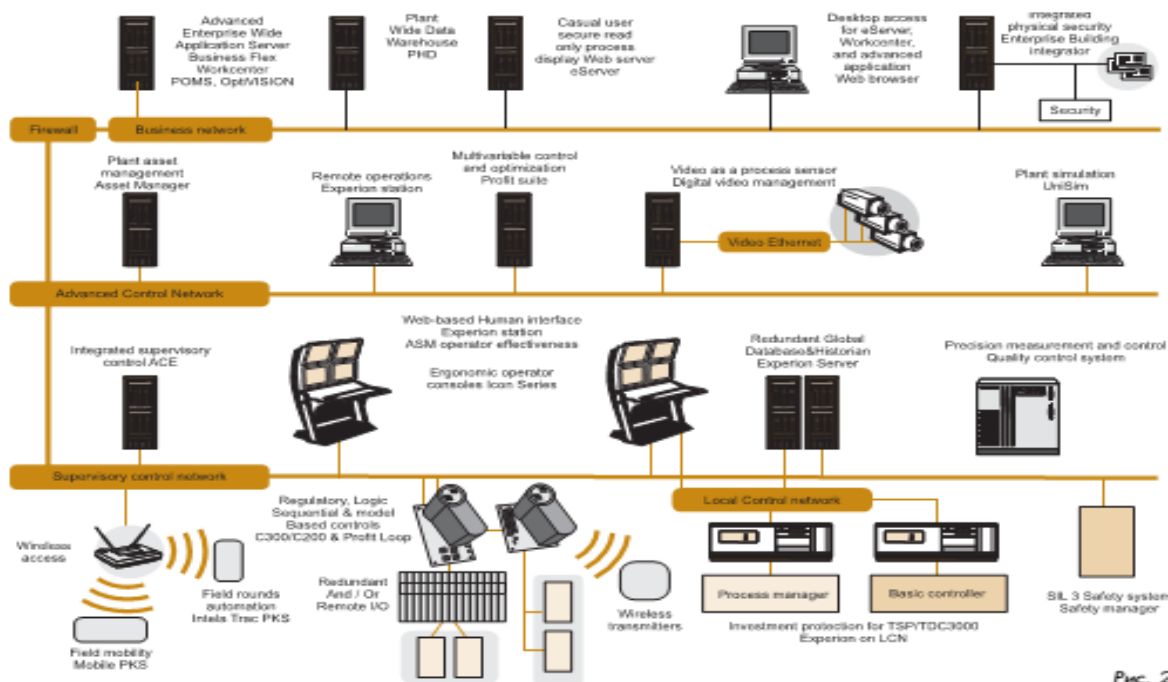


Рис. 2

Experion tarmoq platforma turli mexanizmlar, tarmoq modelida ham amalga oshirilishi mumkin. (2-rasm) Har birining uch darajasini bor. Yuqori darajada, ikki yo'l bilan tipik Ethernet tarmog'i yordamida, korporativ korxonalar tarmog'iga serverlarga bir-biri bilan ish to'loqlar aloqasi shakllantirish.

- Nerezersiz tarmoq Ethernet / Fast Ethernet: ma'lumotlar uzatish stavkalari - 10/100 Mbit/s, tarmoq segmentining maksimal uzunligi - 1 km, segmentlari soni - 6 ta. (5 takrorlashli), tarmoq ustida tugunlari soni - 12 ta.

- Fault Tolerant Ethernet (отказоустойчивый Ethernet) - Honeywell rivojlantirishni litsenziyaga, keng tarqalgan, arzon Ethernet axborot tarmog'i bilan va sanoat tarmoqlari afzalliklarini birlashtiradi. Bu ortiqcha kabellar negizidagi va yagona obligatsiyalar asrab-avaylash va hatto tarmoqda bir necha uzilishlar olib keladi (har bir tugun ustida to'rt tarmoq portlariga qadar). Tarmoq tugunlari o'rtasida bir nechta ulanish beradi. individual tugunlari va an'anaviy Ethernet tarmoq tugunlari ishlatilishi mumkin. Har qanday mahalliy tarmoq xatolarni bir vaqt ~ 1 soniya ichida va mavjud bir necha ulanish bir hil yo'ldan orqali axborot uzatish orqali aksariyat hollarda aniqlash. Tarmoq tezligi - 100 va 1000 Mbit/s, va uning boshqa xususiyatlari, odatda, bir Ethernet tarmog'iga 1 xil bo'ladi. serverlar va ish stansiyalari, bir-biri bilan bog'lovchi kontrolyorlari, Ethernet, Fault Tolerant Ethernet, ControlNetdan sanoat tarmog'laridan foydalanishingiz mumkin.

Uzatish tezligini - 5 Mbit/s, maksimal tarmoq segment uzunligi - 1 km, segmentlari soni - 6 dona: ControlNet tarmoq quyidagi xususiyatlarga ega. (5 takrorlash), yagona va ortiqcha muhitini qo'llab-quvvatlaydi, tarmoq ustida tugunlari soni - 32 ta.

Har qanday sanoat tarmog'i orqali bir xil server uchun 10 nodavlat ortiqcha yoki keraksiz nazoratchilar ulangan bo'lishi mumkin.

Modullar va aqlli qurilmalar masofadan tekshiruv bog'lovchi tarmoqlar sohasida, bu darajada, keng tarqalgan raqamli protokollar har qanday foydalanishni imkonini beradi: Foundation Fieldbus, PROFIBUS D.P.Makovitskiy, HART) protokoli, shuningdek, ControlNet tarmog'i. sohasida asosiy xususiyatlari jadval tarmoqlarda ko'rsatilgan. 1-rasm. 1-jadval.

Характеристики	Foundation Fieldbus	Profibus DP	HART-протокол
Скорость, бит/с	31,25	9,6...1500	1,2
Длина сети, км	1,9	4,8	1,5
Число узлов на сети, ед.	< 32	< 126	< 15

Tizimning asosiy controlleri Experion PKS C200 hisoblanadi. Bu tezlik bir keraksiz yoki ortiqcha konfiguratsiya vaqt bazasi ishlash funktsional modul (50 yoki 5 ms) bilan xarakterlanadi, ikki O'zgarishlardan biri faol bo'ladi, foydalanuvchi dasturlari uchun 4 Mb ega bo'lishi mumkin xotira mavjud (jadval A 2).

Controller kirish/chiqish modullari aqlli hisoblanadi: ular protsessor, Sensor o'tskazilayotgan nazorat qiymati konvertatsiya raqamli shaklda o'lchanadi va bajaradi, matematik va mantiqiy operatsiyalar uchun ma'lumotlarni ishlab chiqaradi belgilangan. kirish/chiqish modul optik texnologiyalar yordamida faoliyat ControlNet tarmog'i orqali ularga to'g'ridan-to'g'ri taqdim etilgan va ulangan tekshiruvi bir xil ramkadagi yoki individual doirasida bo'ladi. Ortiqcha kirish/chiqish moduli. Bir tekshiruvi maksimal soni -64 ta. ijro doirasida, bloklar iqtisodiy samarasi, turli kirish/chiqish modullari o'zgartirishlar bor.

CSF quyidagi kirish/chiqish modullardan foydalanishni beradi:

- Moduli Analog kirishlar 8, parametrlari 0 ... 16 kanal 5 V, 4 ... 20 mA, 14-bit so'z uzunligi, 0.075% aniqligi;
 - Moduli MV kirish signallari, termopara va Termistorli 16, 32 kanalli, 15-bit razryadli;
 - Moduli Analog chiqishi 8, parametrlari 4 16 kanal ... 20 mA;
 - Moduli raqamli yozuvlari 32 kanalli;
 - Moduli Raqamli 16, 32-kanal; kirish signali 265 V va 2,5 A
- Eng galvanik xavfsiz holatda qilingan.

tizimda asosiy tekshiruvdan tashqari u bir PLC-5 nazoratchilar va kompaniya tomonidan ishlab Allen-Bradley, Rockwell Avtomatlashtirish 5550 LC oilasida to'liq integratsiyalashgan.

to'rt ishdan biri markaziy protsessor ega, xavfsiz Controller (FSC) - favqulodda himoya tizimini yaratish uchun kompaniya favqulodda himoya Honeywell maxsus tekshiruvi foydalanadi. controller sinf AK 6 uchun Rossiya va Germaniya TUV nemis komissiyasi ham sertifikatlangan, SIL3, DIN V 19250 standart; Bu Ethernet tarmoqlari uchun ikki mustaqil interfeysi ega; to'g'ridan-to'g'ri yuqori darajali Experion PKS tizimi muassasalari ulangan.

O'chirish modulida kirish/chiqish mavjud: namlik, atmosfera ifloslanishi, korroziyaga, atrof-muhitni ekologik agressiyasi uchun Amerika standart NEMA 4X himoyasiga ega. (normal G1 yoki G3 standart Ansi / Iso) S71 / 04) bilan birgalikda.

Experion PKS tizimi avtomatlashtirilgan ish bir necha turda faoliyat ko'rsatishi mumkin. (3-jadval) Workstation turi Flex eng katta salohiyatga ega.

mijoz sifatida, u Experion PKS Ethernet tarmog'i orqali serverga, Internet, yoki radio orqali ulanishi mumkin. Flex turi Station yoki doimiy foydalanuvchi (korxonada muhandislik xodimlari) tomonidan ayrim davrlarida unga (operator preseed TA ishlatganda) serverga ulangan. Barcha xavfsizlik mexanizmlari va ulanish Avtorizatsiya uning ulanish usuli qat'iy nazar saqlanadi.

Workstation turining Console dan bir muhim farqi bor: nazoratchilar kirishi (server orqali emas) bevosita amalga oshiriladi xatto Ethernet foydalanuvchilari ham. stantsiyalar bu turini foydalanish foydali bo'lsa jarayonlarni tez avtomatlashtiradi.

Workstation Extension Console Console ishchi stantsiyasining kengaytmasi bo'lib, bardoshli Ethernet tarmog'i orqali server sifatida, unga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'ladi.

Bundan tashqari, Experion PKS tizimi mobil ish stantsiyalari Mobile PKS dan simsiz foydalanish mumkin.

avtomatlashtirilgan ish barcha turlari quyidagi tavsiya xususiyatlarga ega: Pentium IV protsessor yoki 2,5 gigagerts chastota bilan yuqori 512 MB RAM; kesh xotira 512 kilobaytlar mavjud holda; qattiq disk makonini 10 GB; Windows 2000 Professional / XP Professional.

Experion PKS tizimi server bir ma'lumotlar bazasi va RV ilovalarni o'z ichiga oladi. ma'lumotlar bazasi bir daqiqalik o'rtacha va 6 daqiqaga va 1, 8, 24 soat o'lchanadigan qadriyatlar oniy qiymatlarni qayd etishi mumkin; va vaqt markalari bilan signal 15 asosiy darajaga bo'linadi. Experion PKS Server quyidagi standart konfiguratsiyaga ega: ikki protsessor Pentium III Xeon yoki undan yuqori va 2,0 gigagerts chastota bilan; RAM 2 Gb; kesh xotira 512 kilobaytlar mavjud holda; qattiq disk xotirasi 36 GB; Windows 2000 Server.

murakkab tizimlarida ishlab chiqarishni boshqarish avtomatlashtirishning o'z ob'ektiga xizmat, uning serverlari bilan bir necha Experion Pks dan foydalanish mumkin. Bu holda, u korxonaning bir markaziy server xizmati nazorat nuqtasini belgilab beradi va bu barcha serverlar yagona ma'lumotlar bazasini yaratishni taminlaydi. Bu holda, har qanday operator stantsiyasida ma'lumotlar, xabarlar, signallarni, yo'nalishlar ro'yxatida ishlab chiqarish Experion PKS tizimlari bilan qoplangan turli avtomatlashtirish ob'ektlari o'lchanadigan kattaliklar hosil bo'lishi mumkin. Serverlar va ish stantsiyalari tez zaxiralangan bo'lishi mumkin.

3. Dasturiy ta'minot

Experion ON PKS tizimini nazorat qilish, monitoring, tashxis, tahlil qilish, hujjatlar va ilg'or nazorat turli jihatlarini qamrab oladi va presed ob'ekt muayyan xususiyatlarini o'rganish asosida bir qator original algoritmlarni o'z ichiga oladi. Umumiy dasturiy ta'minot, atrof-muhit CEE (Control ijrosi Environment) ishlashi monitoring va nazorat algoritmlarni o'z ichiga oladi:

- C200 past darajadagi nazorat va boshqaruv standart funktsiyalarni amalga oshiradi .

Таблица 2. Контроллеры систем управления компании Honeywell

Название	Контроллер С300	Контроллер С200	Контроллер НРМ
Год выпуска	Новейшая разработка компании Honeywell, начало поставок намечено на конец 2005 г. Позиционируется как основной контроллер системы Experion PKS.	Совместная разработка компании Honeywell и Allen-Bradley, впервые представлена в 1999 г. Является основным контроллером системы PlantScape, а в настоящее время – системы Experion PKS. Широко распространен в процессах, имеющих небольшое число входных/выходных каналов, не требующих резервирования.	Высокопроизводительный менеджер процесса (НРМ), впервые представлен компанией Honeywell в 1997 г. Является основным контроллером системы TPS. Широко распространен в процессах, имеющих большое число входных/выходных каналов и имеющих повышенные требования по надежности и резервированию.
Производительность резервированного контроллера	3 600 единиц (PU) Один контур регулирования PID – 2,8 ед.	1 800 единиц (PU) Один контур регулирования PID – 2,8 ед.	800 ед. (PU) Один контур регулирования PID – 1 ед.
Частота сканирования	наиболее быстрая – 50 мс; наиболее медленная – 2 с		наиболее быстрая – 250 мс наиболее медленная – 1 с
Интерфейс подключения	Fault Tolerant Ethernet	ControlNet; Fault Tolerant Ethernet	Universal Control Network
Число модулей ввода/вывода	64		40
Система ввода/вывода	Series C; Series A (не все); PMIO (не все)	PMIO (не все); Series A	модули ввода/вывода PMIO
Резервирование	модули ввода/вывода Series C и PMIO (не все)	модули ввода/вывода PMIO (не все)	
Удаленный ввод/вывод	модули ввода/вывода PMIO (не все)	Rail I/O Series A; Rail I/O Series H Модули ввода/вывода PMIO (не все)	
Искрозащита	Терминальные панели GI/IS FTA Планируется использование искробезопасных модулей Series C (2006 г.)	Rail I/O Series H Терминальные панели GI/IS FTA	Терминальные панели GI/IS FTA
Поддержка протоколов	HART (Series C, PMIO); DE (PMIO); FieldBus (Series C); Profibus (Series A, Series C – планируется); DeviceNet (Series A, Series C – планируется); ModBus (Series A, Series C – планируется)	HART (Series A, PMIO); DE (PMIO); FieldBus (Series A); Profibus (Series A); DeviceNet (Series A); ModBus (Series A)	DE; FieldBus; Modbus

- Server Experion PKS, yanada murakkab va katta hajmi amalga oshiradi (nazorat) dastur boshqarish vazifalari, chiqish qaysi quyi darajadagi nazorat aylanishi yoki to'g'ridan-to'g'ri buyruqlarga mo'ljallangan bo'ladi;

- Kompyuter modellashtirish tekshiruvi va monitoringi nazorat qilishni dasturiy ishlab chiqadi. sinash uchun zarur bo'lgan server (ikkinchisi kompyuterga hech aloqasi yo'q), shuningdek o'quv va mashqlar uchun operatorlarni amalga oshiradi.

umumiy dasturiy ta'minot muhitga turli texnik vositalar to'g'risidagi Shu dasturni ma'lum dasturiy vazifalarini qo'shadi, shuning uchun tekshiruvi, server dastur vazifalar uchun nazorat atrof-muhit, kompyuter modelini amalga oshirish uchun modellashtirish boshqarish atrof-muhit uchun muhim bir nazorat muhitda bo'linadi dasturi muhitini foydalanish uchun.

Boshqaruv hal qiluvchi controller muhit ikkita variantlarda ishlaydi: funktsional moduli 5 va 50-milodiy asosiy ishlash vaqti. 50-milodiy tanlangan dastur modul ijro etish muddati 50, 100, 200, 1000, tez aylanishi davomida 2000 msec va tanlangan dastur modul ijrosini 5ms davri bo'lishi mumkin, 5, 10, 20, 100, 200, milodiy bo'lishi mumkin.

4. Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari

Barcha uch dasturiy muhitda monitoring va nazorat qilish vazifalar uchun vositalarni dasturlash Control Builder bo'ladi - nazorat qilish, nazorat, ketma-ketlikdagi nazorat modul guruhlangan standart algoritmlar, matematik, mantiqiy, ma'muriy vazifalari, keng kutubxonaga asoslangan grafik konfiguratsiya vositasi. standart dasturiy ta'minot modullar kutubxonasini o'z ichiga oladi:

- Mantiq va keyingi nazorat qilish mexanizmlari funktsiyasi. individual dastur modul guruh boshqarish mexanizmlari favqulodda hodisalar ehtimoli oldini ketma-ket harakatlar jarayonida favqulodda vaziyatlar chog'ida turli xil imkoniyatlari ta'sirini amalga oshirildi. avtomatik ta'sir o'tkazish va izchil nazorat mexanizmlarini jarayonida qo'lda harakatlarini ta'minlash modullar ham bor;

- Standart algoritmlar PID PID feedforward, kaskad nazorat qilish, munosabatlarni tartibga solish, shu jumladan, dasturning Nizomini ham.

Bundan tashqari turli gaz oqim tezligi, bosim va gaz tarkibi harorati atrof-muhit bilan hisob-kitoblar bo'yicha interfeysi kabi o'ziga xos modulni o'z ichiga oladi.

nazorat va nazorat qilish algoritmlari Control Builder loyihalaydi, documenting va monitoringdan foydalanadi. Bu boshqa bir arxaik dasturiy modul Ilovasi qo'llab-quvvatlaydi; Bu mo'ljallangan bir necha nusxasi va foydalanish

imkonini beradi; bir necha foydalanuvchilar sozlash va turli stantsiyalarda yuk dasturlari qachon ko'p foydalanuvchi dizayni amalga oshiradi.

Foydalanuvchi ilovalar C / C ++ tillari, Visual Basic, Visual C / C ++ tilida yozilgan va server, ish stantsiyalarini amalga oshirilishi mumkin.

5. Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

Ish har qanday ish stantsiyasi har qanday Foydalanuvchi bilan aloqa (tendentsiyalari, hisobotlar, protokollar) texnologik va iqtisodiy ma'lumotlar integratsiyasi yordam beradi va kirish vaqtini qisqartiradi XML hujjat formatlash tili yordamida) Veb (boshqa tizimlardan farqli o'laroq) texnologiyasi amalga oshiriladi tezkor ishlab chiqarish ma'lumotga foydalaniladi.

Web ish stantsiyalari uchun muhandislik dizayn vositasi dasturiy ta'minot) texnologiyasi qurilish, modifikatsiya va display doirasida barcha turdagi saqlash imkonini beradi.

vositallari stantsiyalarda barcha ma'lumotlarni an'anaviy taqdimot ishlab: animatsiya bilan taqlid diagramma, bir necha kameralar video ekranning har xil turlari, boshqaruv individual mikrosxemalar joriy holati grafik panellari bilan ramka oyna (ramkaning oynasini bo'lishi mumkin), grafik va joriy va tarixiy ma'lumotlar, signal va favqulodda vaziyatlar yagona va guruh xabarlarini tendentsiyalari.

Signal xabarlar avtomatik tarzda taklif asboblari xodimlar uchun yuborilishi mumkin va e-mail manzillari belgilash uchun (100 taklif asboblari qadar ma'lum bir vaqt jadvalida xabarlarini qabul qilish uchun tuzilishi mumkin).

Xususan odatda hisobot, hisobotlar, ma'ruzalar quyidagi shakllarini o'z ichiga oladi:

ma'lum bir vaqt oralig'ida butun signallar va voqealar -Protocoli;

ularning yuzaga chiqarish bilan ba'zi tadbirlarni va ularning tegishli guruhlar, ekranga -Protocol;

O'lchagan qadriyatlar, hisoblab ko'rsatkichlari, belgilangan vaqt oralig'ida statistik xususiyatlarini o'z ichiga oladi .

Ma'lumotlar ma'lum bir guruh bilan ma'lum bir ish stantsiyasi, ish turiga kirish ustida ishlash uchun qabul qilinadi: majmua xavfsizlik foydalanuvchilar bardoshligi ikki turi taqdim etiladi. ish oldin kompleksi fosh etgan har bir foydalanuvchi aniqlanadi va (stendlari uning uchun vazifalar to'plamini ruxsat) bo'ladi. har qanday nazorat funktsiyalari umumiy monitoring va amalga oshirish uchun faqat signallarni kuzatib borish va shu bir ish stantsiyasi ustida ma'lum vazifalarni nazorat qilish kirish darajalari bor. xodimlarni tartibga faoliyati ostida elektron imzo qo'llab-quvvatlash mumkin.

raqamli televizion kuzatuv tizimiga

Experion PKS tizimi to'liq to'rt kameralar (ehtimol, uning kengaytmasi) tashkil topgan sanoat telemetriya tizimi, integratsiya qilingan. Kamera ishlashi individual dasturlar Experion Pks tomonidan ulanish mumkin: belgilangan vaqt, o'ziga xos voqealar tizimi operator buyrug'i aniqlab keladi. Tasvirlar bazasi SQL Server qayd etiladi. , Zoom, PAN kamera joyda ovoz o'z ichiga oladi: bir ish stantsiyasi orqali maxsus dasturlar operatorlari masofadan video kameralar ishlashini nazorat qilish imkonini beradi. Operatorlar joriy va oldindan saqlangan tasvirlarni, ham ko'rishi mumkin.

Dasturning favqulodda vaziyat tahlili.

Chuqur monitoring va dasturlar amalga oshirilayotgan operatorlari va texnologiyalarni bilimga asoslangan avtomatlashtirilgan jarayonlarni tashxislash:

- Bir soat va 10 daqiqa maksimal soni individual voqealar va ular bilan bog'liq guruhlar sonini belgilaydi. qayd tadbirlar tizimini tahlil qilish; intervallarni o'zi bayonoti va uning tovon nazorat harakatlarini tasdiqlash uchun Tadbir yuzaga kundan boshlab hisoblanadi; vaqt davomida avtomatlashtirilgan jarayonlarni o'zgarishlarni aniqlasa muayyan voqealar va ular bilan bog'liq guruhlar yuzaga keladi, vaqti statistik xususiyatlarini harakatini hisoblab chiqiladi.

- Mos yozuvlar belgilangan joriy O'lchangan ma'lumotlar solishtirsa jarayonlarni oqimi, tahlili va oldingi davrlarda tegishli yo'nalishlari bilan o'lchanadigan joriy tendentsiyalar solishtirsa; operator ta'siri bilan jarayonning standart yo'nalishidan og'ish nomoyon bo'ladi, kirishlar sifati o'zgarishlar, uskunalar yomonlashadi..

uskunalar dasturi tahlili va uning xizmati.

ish monitoringini, tahlil qilish va uskunalar qulaylik dasturlarini amalga oshiradi:

- Uskunalar statistik modellashtirish ish sharoitlari amalga oshiriladi uskunalar, holati o'zgarishlar erta aniqlanadi. etishmovchiligi (operator tajribasi), shuningdek, tebranish avtomatlashtirilgan jarayonlarni o'zgarishi kuzatuvlar va individual o'lchanadigan kattaliklar dasturi egri bo'lmagan rivojlanayotgan mantiqiy modellari to'plami asosida uskunalar muvaffaqiyatsizliklar yuzaga keladi.

- (Texnik avtomatlashtirish, shu jumladan) asbob-uskunalar bilan sodir barcha o'zgarishlar tarixi ma'lumotlarni saqlaydi Documentation; asbob-uskunalar saqlash va avtomatlashtirilgan asbob tarixini tartibini nazorat qiladi.

tashqi agentlari bilan tizimi o'zaro dasturlashtirishingiz mumkin.

dasturiy paketlar bir qator hujjatlar tizimi imkoniyatlarini kengaytirish va katta korxonaning tashkiliy) iqtisodiy bo'linmalari bilan munosabatlarni soddalashtirish mumkin:

- Ishlab chiqarish operatorlari uchun atrof-muhit nazorati va boshqaruvi yaxlitligini saqlab EServer paketi, veb-) texnologiyasidan foydalanish kompaniya xodimlari va axborot tizimi (Experion Pks) uchun har qanday uchinchi tomon vositalari asosida ta'minlaydi;

- Markaziy tarixiy ma'lumotlar bazasi (Uniformance) korxonalar va OPC serverlar orqali boshqa vositalari va tizimlari barcha Experion PKS tizimlari ma'lumotlarni kontsentratlaydi. Belgilangan ma'lumotlarning algoritmlarni siqish va uning ishlatish yo'q.

topilmalar

• Arxitektura va Experion PKS tizimlari xususiyatlari to'liq ochiqdigi va ishlab chiqarish boshqa ishlab chiqarish, ERP) tizimlari, biznes-jarayonlarni boshqarish uchun alohida dasturiy paketlar vositalar va avtomatlashtirish tizimlari bilan integratsiya qilish uchun qobiliyati bilan ajralib turadi; allaqachon har qanday holatda bor.

- sezilarli darajada rivojlangan xususiyatlar Experion platformasi: ob'ekt funksiyasi va qo'shimcha avtomatlashtirish texnikasi xizmat vazifalari bilan qoplangan jarayoni to'liq avtomatlashtirish mavjud.
- (Web) texnologiyasi yordamida, tizim tomonidan hosil bo'lgan barcha ma'lumotlar uchun Access operatorga u bilan ishlash uchun emas, balki faqat yoqilgan, balki korxonaning har bir xodimi, Nomidan qat'i nazar joyning, bu ma'lumotlarni olish uchun vakolatli bo'ladi.
- nazorat vazifalari aniqlash shart va sezilarli darajada kengaytiriladi va avtomatlashtirilgan ob'ekt bilan ishlash operatorlari va texnologlar, ularning bilimi foydalanish orqali chuqurlashtirdi. dasturiy paketlar Experion PKS xavfsizlik darajadasidagi Tavsif.

U erda bir necha xavfsizlik darajalari bor, va har bir darajada, bu darajada amalga oshirilishi mumkin vazifalarni belgilaydi.

Operator asoslangan xavfsizlik - operatorlari uchun xavfsizlik - bizning stantsiyasi Windows tizimiga kirish uchun foydalanuvchi nomi va parol bilan bir xil edi, bu holatda, biz tizim uchun foydalanuvchi nomi va parol tayinlangan.

Station asoslangan xavfsizlik - stantsiyasida xavfsizlik - bu holda, siz bir foydalanuvchi nomi bilan atalasis. Keyinchalik, biz ma'lum bir stantsiya uchun tegishli darajaga parolni bilish, va kirish holatini o'zgartirish mumkin.

6.Xavfsizlik darajasi.

Xavfsizlik darajasi siz bajarishingiz uchun qaysi vazifalari belgilab beradi. Bizga ma'lum bir vazifani amalga oshirish uchun ruxsat berilgan bo'lsa ham, ammo, ba'zi bir shartlar ostida bu vazifani amalga oshirish uchun ruxsat bo'lishi mumkin emas.

Xavfsizlik Bizning Holat panelidagi o'ng tomonda ko'rsatiladi. Quyidagi misolda, station- MNGR (direktori) xavfsizlik darajasi.



(Eng past eng yuqori uchun) Xavfsizlik darajasi

VIEW Faqat (view faqat)

ACK Faqat (faqat tasdiqlash)

OPER (operator)

SUPV

ENGR (muhandis)

MNGR (direktori)

Уровень Безопасности	Описание
View Only	Разрешает просматривать мнемосхемы, тренды и репорты, но не разрешает производить изменения в технологическом процессе.
Ack Only	Разрешает подтверждать сигнализацию и просматривать мнемосхемы, тренды и репорты, но не позволяет производить изменения в технологическом процессе.
OPER	Разрешает Вам подтверждать сигнализацию и производить изменения в технологическом процессе только в тех точках, которые привязаны к зонам, назначенным или на Вашу Станцию или Вашему Идентификатору Оператора.
SUPV	Предоставляет Вам все права уровня Оператора и способность изменять или конфигурировать настройки Трендов и Групповые Дисплеи, Расписание Праздников и Смены, конфигурировать Рецепты, и Рапорты Продолжительности Сигнализации.
ENGR	Предоставляет Вам все права уровней Оператора и Супервизора, и способность производить изменения в конфигурации точек и других элементов системы.
MNGR	Предоставляет пользователю права изменять все, что может быть изменено или сконфигурировано в системе.

Uchastkalarida va operatorlari xavfsizlik o'rtasidagi farqlar

Ikki xavfsizlik turi stantsiyalar Experion PKS:

Stantsiyasida Xavfsizlik. stantsiyaga kirish standart darajasi.

Operatorlar uchun Xavfsizlik. Bu stantsiyalarda xavfsizlik ortiq xavfsizlik yuqori darajasini ta'minlaydi.

7. Operator bo'yicha xavfsizlik

operatorlar uchun xavfsizlik uchastkalarida xavfsizlikni yuqori darajada ta'minlash uchun.

operatorlar uchun xavfsizlik ikki turi mavjud:

An'anaviy Account Operator - qaydnomasi Operator Experion PKS bog'liq Windows hisob yo'q.

Integrated hisob - Windows hisob ro'yxati maqsadida sistemExperion Pks foydalanuvchilariga aniqlash uchun ishlatiladi.

quyidagicha Umuman, an'anaviy hisob operator xavfsizligi ko'ra, bo'ladi:

Har bir operatorga xavfsizlik darajasi beriladi.

Foydalanuvchi to'g'ri IP va parolni termasdan, stantsiyalar barcha vazifalarni bajarish mumkin emas.

Ayni paytda ishlatiladigan kimsadan xavfsizlik yuqori darajada kirish uchun, foydalanuvchilar off kirish va xavfsizlik yuqori darajasiga ega boshqa foydalanuvchi sifatida qaytib tizimga kirishingiz kerak.

Hududlar operatorlari uchun qat'iy nazar, ular ayni paytda nima bor, stantsiyasi ustida tayinlanadi. Agar nazorat qilishingiz mumkin joylar mavjud bo'lsa, mavjudligini bildiradi.

Punktlarida xavfsizlik

Zavodning xavfsizligi stantsiyaga kirish uchun sukut ishlatiladi. quyidagicha zavodning xavfsizligi ishlari:

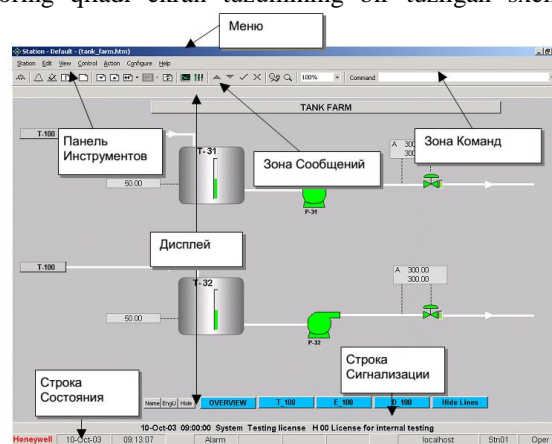
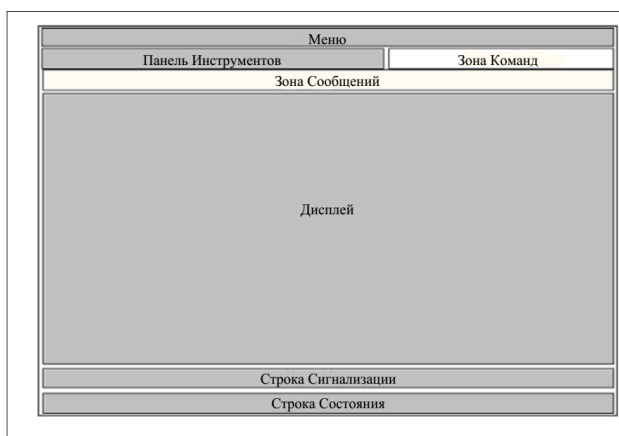
operator identifikator yoki parolning ba'zi formasini kiritish talab etilmaydi. dastlabki o'rnatish xavfsizligi sathi foydalanuvchilar OPER foydalanuvchi darajasi (masalan, signal tasdiqlash va nazorat nuqtalari) bilan bog'liq asosiy texnologik vazifalarni amalga oshirish uchun imkon beradi.


xavfsizlik darajasi yuqori o'zgartirish uchun, faqat paroldan foydalanish bo'ldi.


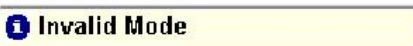
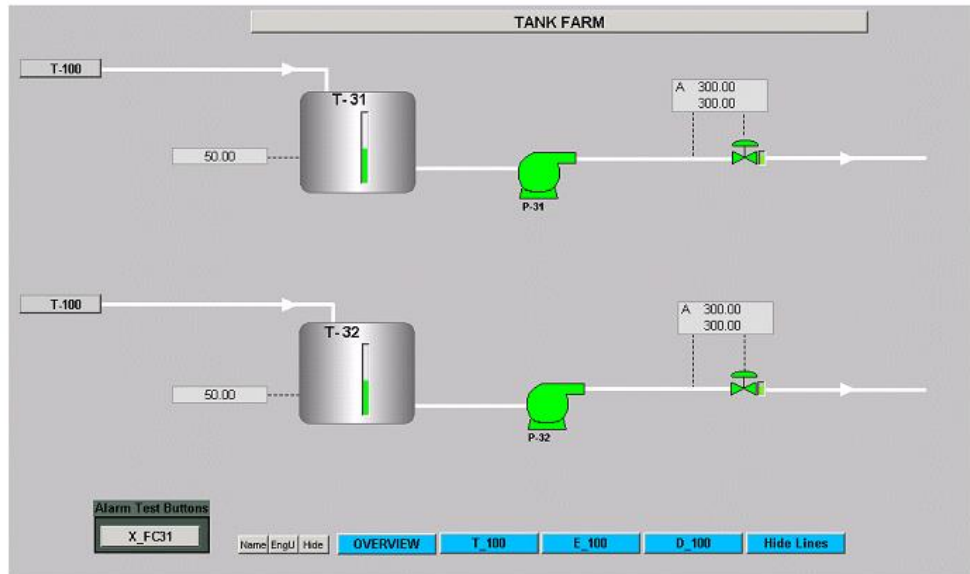


Tayinlangan hududlarga emas operatorga, stantsiyalar uchun amal qiladi.

Recognition bo'lish oyna stantsiyalari va ularning vazifalari.

Experion PKS Station jarayoni yanada samarali monitoring qiladi ekran tuzumining bir tuzilgan sxemasini ega



Раздел	Описание
Меню	Выбор команд из меню Станции аналогичен выбору команд в других приложениях. Например, для вызова Сводки Событий, выберите View > Events > Event Summary .
Панель Инструментов	Нажатие кнопок на панели инструментов предоставляет быстрый доступ к часто запрашиваемым командам. Например, для вызова дисплея Сигнализации, нажмите кнопку Alarm (Сигнализация). 

Зона Команд	Вводите команды в Зоне Команд .
	
Зона Сообщений	Станция отображает объясняющие сообщения в зоне Сообщений. Например, если Вы попытаетесь изменить выход в автоматическом режиме (Auto), в зоне Сообщений появится сообщение <i>Invalid Mode</i> (Неправильный Режим).
	
Дисплей	Каждый дисплей представляет собой отдельную <i>панель управления</i> , которую Вы используете для мониторинга и управления конкретной частью вашей системы.
	
Строка Сигнализации	В основном, эта строка отображает самую последнюю неподтвержденную сигнализацию. (Строка Сигнализации может быть спрятана в вашей системе, или может быть сконфигурирована для работы определенным образом.)
	
Строка Состояния	Предоставляет обзор состояния вашей системы. Например, мигание красного поля показывает, что имеется как минимум одна неподтвержденная сигнализация.
	

4. UniSim sistemasasi

UniSim sistemasini Honeywell ishlab chiqqan bo'lib, unda unifitsirlangan modellarsh vositalari to'plamini taqdim etadi. Statik va dinamik modellarni ishlatish bilan texnologik jarayonlarni loyihalashdan hamma hayotiy sikl borishida korxonaning funkcionallashganligini rivojlanishi, boshqarish sistemalarini tekshirish va real vaqt rejimida ishlatishigacha operatorlarni o'qitish uchun optimallashtirish va boshqarish, korxonani ishlarini rejalashtirish va tekshirishga ruxsat etiladi. UniSim texnologik jarayonlar xodini optimallashtirish va operatorlarni o'qitish, inzhenering, loyihalash uchun "off-line" va "on line" modellashtirish imkoniyatlarining yaxshilanishini ta'minlaydi. Bu korxonani rentabilligini oshiradi va modellashtirish texnologiyalarida investitsiya kelishi sharoitlarini maksimal foydani ta'minlaydi.

UniSim Design imitatsion modellashtirish sistemasini va UniSim Operations o'zgarish personalini va texnologik jarayonlarni boshqarishning effektivligini oshirish uchun dinamik modellashtirish sistemasini mashq qilish va o'rganishda ishlatilib yuqoridagilarni UniSim taklif qiladi. UniSim Operations dasturlash paketi o'zi uchun eng yaxshi tomonlari avvalgi Honeywell yechimini tanlagan, Shadow Plant, imitatsion modellashtirish uchun dasturiy ta'minot ham Aspen Tech kompaniyalariga ega bo'ladi. Dasturiy paketning bo'linish arxitekturalari, chegaralanishni olib tashlash, hisoblanuvchi resurslarini yetishmovchiligi bilan aloqadorligida ishlatiladi. Modellarsh jarayonida bu quyidagilarni ta'minlashga ruxsat etiladi:

- Juda yuqori aniqlik;

- Operatorlarni o'qitish maqsadi;
- Injenerlik;
- Murakkab texnologik ob'yektlarni modellashtirishni olib boorish imkoniyatlari;
- Bir qancha o'rnatmalarni tekshirilishi;
- Murakkab ilovalarini tasvirlanishining imkoniyati mavjudligi.

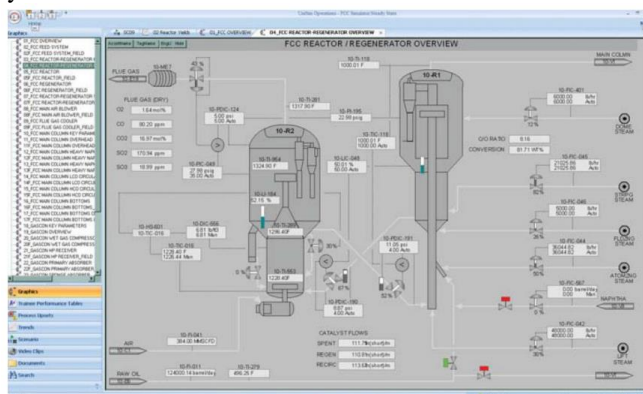
UniSim trenajyorining asosiy komponentlari quyidagilar hisoblanadi:

- UniSim platformasi;
- Instruktorning ishchi joyi;
- Operatorlarning ishchi joyi.

UniSim platformasi – bu mexanizm bazasi bo'lib, boshqarishni ta'minlovchi va turli xil masalalarni sinxronlashtirishi va amaliy ilovalar uchun real vaqt rejimida yirik masshtabli imitatsion modellashtirish yuqori aniqlikdagi o'tkazishlardir. Odatda masalalar va ilovalar bir qancha shaxsiy kompyuterlar bo'yicha taqsimlanadi.

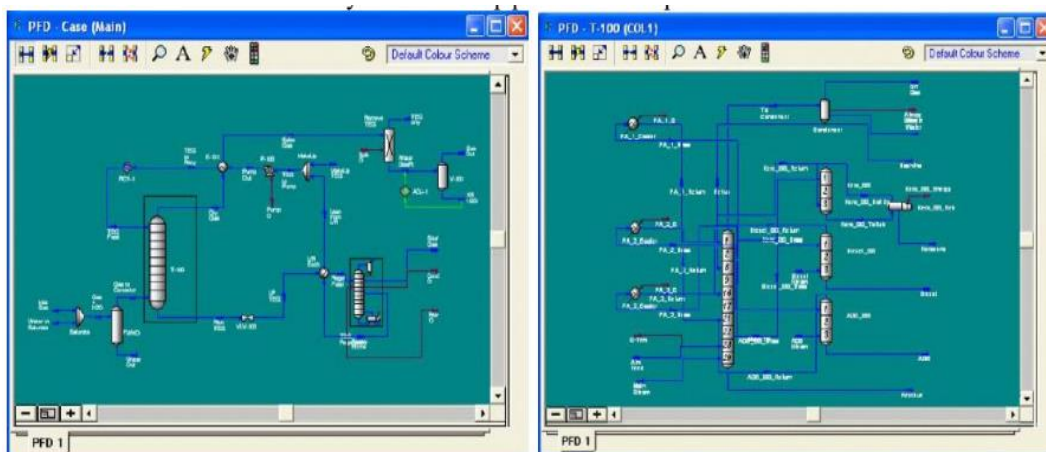
Instruktorning ishchi joyi – bu jarayoni boshqarishni o'rganish uchun asosiy interfeys hisoblanadi. Instruktor grafik interfeyslarni sozlashdan quyidagi keng imkoniyatlarni ta'minlaydi:

- Trening sessiyasini boshqarish;
- Modellar tanlash, “Tayyolab beriladigan fotosur'at” ni yuklash / tuzish (boshlang'ich holat), tayyorlab beriladigan fotosur'atlarni avtomatik ravishda va qo'lbola holda xotirada saqlanib qolishi, avvalgi boshlang'ich holatga qaytarish, texnologik o'rnatmalardan ma'lumotlarni talab qilish;
- Vaqtlarni boshqarish – modellashtirishni to'xtatish, yangilash, tezlashtirish va sekinlashtirish;
- Instruktor asboblari – jarayon dinamikalarini tekshirish uchun ekranlar, o'zgaruvchan instruktorlar, maydonli operator funksiyalari, ko'p o'zgaruvchi trendlar ekranlari, hodisalarni modellashtirishga video bilan bog'lash, o'zgaruvchilarni modellashtirishga ruxsat berishlar, texnologik o'tishlar parametrlarining ekranlari, boshqarish protseduralari;
- Natijalarning baholari – avtomatik trenirli mashqlar, bilimlarni baholash va nazorat qilish, hisoblar va protokollar;
- Modellashtirish jarayonining muhiti va mexanizmi;
- Boshqarish muhitlarini qayta tiklash.



Rasm 1. UniSim Operations interfeysi.

Modellashtirish jarayonlari muhiti rasm 2 da ko'rsatilgan. UniSim Design standart foydalanuvchi interfeysini ta'minlaydi. Bu texnologik jarayonlar namoyishi uchun yaqol interaktiv instrument, jarayonlar palitralari bilan modul qo'shish yo'llari grafik ko'rinishga modullar ko'rinishini sozlashini bildiradi, aks holda modellashtirish elementi jihozlarini boshqarish, parametrlar miqdorini aniqlash va kiritish va chiqarishlar ularning o'tishlarini ulash. Bundan tashqari, UniSim Design – bu modellashtirish jarayonini imitatsionli mexanizm bo'lib, qayta ishlash uchun va statik to'ldirish hisoblanadi. Kengaytirilgan sistemaning fizik xossalari va termodinamik materiallar va moddalar xossalari ushlab turadi.



Rasm 2.

UniSim Operations foydalanuvchisining interfeysi.

UniSim Design dasturiy ta'minoti (oxirgi versiyasi R390 2009 yil bahorida chiqqan) HYSYS oxirgi versiyasiga qaraladi va UniSim Operations tarkibida standart operatorlar interfeysi kabi bo'lmagan holda ishlatilib, kinyo sanoatlari korxonalar uchun hamda gaz va neftni qayta ishlashi va qazib olish bo'yicha korxonalar uchun biznes rejalashtirishlar va optimallashtirish, ishlar sifatini nazorat qilish, dizayn, dinamik va statik modellashtirishni namoyish etadi.

UniSim Design kalitli xarakteristikalarini quyidagilar tashkil etadi:

- Texnologik jarayoni namoyishi aniq grafikli texnologik sxemalari Windows muhiti ko'p oynali ishlatilishida qulayligini ta'minlaydi;

- Katta termodinamik paket: neft gazlar, neftni qayta ishlash va neft kimyoviy jarayonlari uchun issiqlik xossalari va massa almashinish. Fizik xossalarning aniq hisoblashlarini ta'minlaydi;

- ActivX (OLE Automation) protokoli: Fizik – kimyoviy xossalari maxsus paketlar bilan foydalanuvchilar tuzishi, kinetik reaksiya ta'rifi va texnologik modul bilan integratsiya imkoniyati mavjud. VBA orqali MS Office dasturlari bilan oson aloqani ta'minlaydi;

- Texnologik modulni boy kutubxonasi, turli xil dinamik va static rejimdagi jarayonlarni taqsimlash amalga oshirilib, kimyoviy reaksiyalar, rotatsionli jihozlar, mantiqiy operatsiyalar kiradi. Trenajyor kutubxonasida esa – ko'plab maxsus modullar neftni qayta ishlash texnologik o'rnatmalari, neft kimyoviy va kimyo, gidrotozalashlar kiradi;

- UOP kompaniyasi – Honeywell kompaniyasiga qarashli bo'lib, UOP (Unionfining, Platforming, Totaray, Isomar, Parex, Molex, CycleMAX, Unioncracking, Penex, Alkylation va boshqalar) qayta ishlab chiqarishlar texnologik jarayonning dinamik modullari UniSim Design kutubxonasiga kiradi. Shuningdek, UniSim Designda rotatsionli jihozlar, issiqlik almashinuvchi jihozlar, reaktorlar, distilyatsion kallonalar, texnologik apparatlar modullarini to'plami to'liq tutib turadi. Boshqarish sistemalarining joylashgan elementlari, mantiqiy elementlarini kata tanlash mumkin. Turli xil texnologik vaziyatlarni modellashtirish amalga oshiriladi.

UniSim Design termodinamikani hisoblovchi maxsus paketiga ega bo'ladi. Yangi model joyida for – vodorodli UniSimda ulanish va uni termodinamik xossasini paketida qo'shiladi. Dasturiy paket modellashtirish uchun elektrolitlar gipotik komponentlar bilan ishlaydi. UniSim Designda har qanday modellashtirish fayllarini, Aspen HYSYS 2006 formatida saqlangan yoki undan eski versiyalari o'qishini ko'tarib boradi. Shuningdek, HYSYS 2006 formatida UniSim Design modellashtirish fayllari saqlanadi. Yuqori aniqlikdagi dinamik modellar real topshiriqqa jarayon o'zgarishini maksimal yaqinlashtirishga ruxsat etiladi.

UniSim ni ishlatishda quyidagi afzalliklar taqdim etiladi:

- Ishlab chiqarishni effektivligi va boshqaruvchanlikni oshirish uchun boshqarish va rostdashni oshirish;

- Optimal darajada va xavfsizlikda ishlab chiqarish vazifalarini ko'tarish va avariya holatida mos reaksiyalarni ta'minlash uchun korxonalar personallarini o'qitish;

- Optimal loyihalarni identifikatsiyalari uchun aniq analiz va What of (Nima sodir bo'ldi, agarda?) senariyalarini ishlatish;

- Texnik sharoitlarga rioya qilish va talab qilingan unumdorlikni ta'minlash uchun texnologik jihozlar ishonchli to'g'ri saralash;

- Ishlab chiqarish ishonchligi va xavfsizligida jihozlarni qaytarish va rejimni buzish, xomashyo o'zgarishi bahosigabta'sir o'tkazish.

UniSim texnologik jarayonlarning xodlarini optimallashtirish va loyihalash uchun modellashtirish "off - line" va "on line" imkoniyatlarining kengayishi jiddiy ravishda taqdim etadi. UniSim Experion PKS sistemasi bilan oson ulanishi mumkin, shuningdek, ishlab chiqaruvchi tomonlari boshqarish sistemalari bilan Invensys, ABB, Emerson va boshqalar mavjud.

UniSimning kalitli xossalari. Windows muhitida ko'p oynali ishlatishda qulayligi:

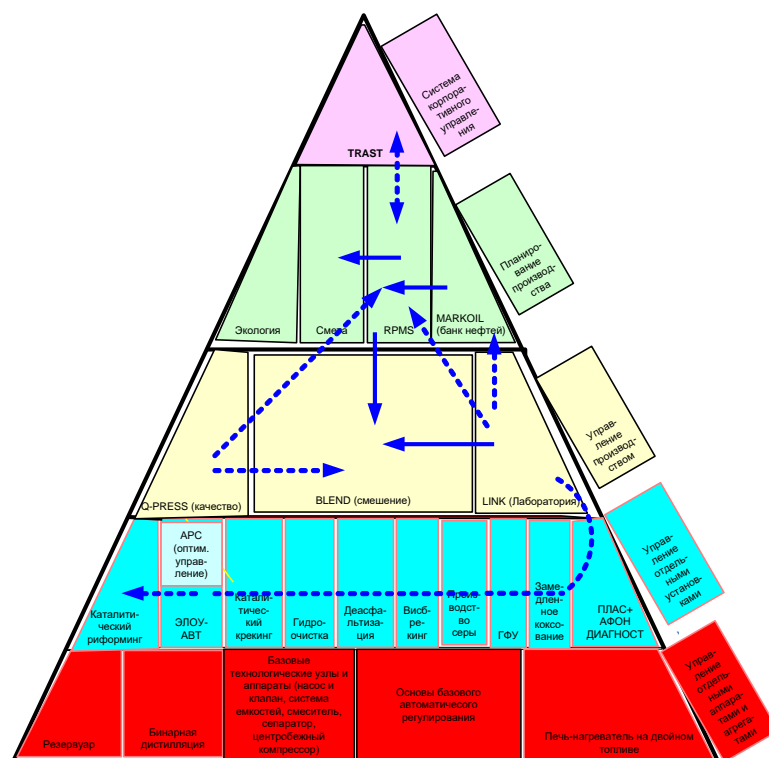
• Texnologik sxemalar texnologik jarayoni namoyish etish uchun grafikli qulay hisoblanadi. Misol uchun «вырезать», «копировать», «вставить», «автоматически связать», «создать подсхему» va boshqalar.

• Ulkan termodinamik paketi: Neft gazlar, neftni qayta ishlash va neft kimyoviy jarayonlar uchun issiqlik o'tkazish, sistema xossalari aniq hisoblashni ta'minlaydi;

• OLE Automation ko'tarishi: fizik – kimyoviy xossalari maxsuslashgan paketlar bilan shuningdek, kinetic reaksiyalar ta'rifi va texnologik modullar bilan integratsiyani imkoniyatining mavjudligi.

UniSim Design dasturi texnologik apparatlar modellarini quyidagicha tuzgan:

- Distilyatsiya kalonlari;
- Absorberlar, adsorberlar, desorberlar;
- Reaktorlar;



- Issiqlik almashgichlar, muzlatgichlar va pechlar;
- Rotatsion jihozlar (nasoslar, kompressorlar);
- Qattiq moddalar bilan ishlash uchun jihozlar. (vibratsiyali elak, sentrifuga, konveyer, drobilka va rotatsion maydalagich).

Bundan tashqari, maxsus modellar quyidagi texnologik o'rnatmalar neftni qayta ishlash, neft kimyo va kimyo sanoatida mavjud:

- Izomerlashtirish;
- Neftni birinchi bo'lish;
- Hidro tazalash;
- Katalitik reforming;
- Sulfat kislota ishlab chiqarish;
- Ammiak ishlab chiqarish va boshqalar.

UniSim Operations: Process Sync.

- PHD arxivlaridan o'rnatishlar bilan real ma'lumotlarni trenajyor dinamik modelini talab etish: rostlagichlargavazifa, klapanlar holati, datchiklar ko'rsatishi, qo'lbola armaturalari va jihozlarining holatlari.

- O'quv dasturida operatorlarni o'qitish holati;
- Operatorlar orasida o'qish va tajriba almashish, analiz qilish uchun to'qnashuvlarni arxivlash;
- Boshqarishni har xil variantlarini effektiv tekshirish va "oldinga yurish" modelarida operatorlarga qulay sharoit berish;

- Agarda qaralgan holatlarga e'tibor berilsa, uni keying o'qishlarda saqlash va ishlatish mumkin. Bu esa quyidagilarni ta'minlaydi:

- O'qitishning sifatini oshirish;
- Jarayoni boshqarishni yaxshilash;
- O'quv dasturlarini kengaytirish;
- Trenajor loyihada investitsiyani maksimal ishlatish;
- Takrorlanuvchi xatoliklar uchun yo'l qo'ymaslik.

Trenajorlarni tipik o'rnatmalari:

- Aspirantlar, magistrlar, texnologlar va talabalar uchun kurs ishlari va seminarlar;
- Moskva, Solavate, Achinskiydagi oliy o'quv yurtlari va kollejlari.

UniSim Design sistemasi:

- Magistrlar, texnologlar va talabalar uchun tajriba (laboratoriya) va kurs ishlari;
- Moskva, Sankt – Peterburg, Ufa, Omskiy, Irnitskiydagi oliy o'quv yurtlari.

Virtualli NPZ loyihasi :

- NPZni to'liq holda modellashtirish texnologik o'rnatmalar, optimal boshqarish sistemalari, rejalashtirish sistemalari, tajriba, ekologik sistemalar, korporativ boshqarish va boshqalar;
- Rossiya davlat universiteti neft va gaz ishlab chiqarish yo'nalishi Gupkina.

KTK – M trenajyor kompleksi.

Ko'p funktsionalli kompyuterli trenajyor kompleksi KTK – M (POCC0001.04.RA.747 2003 yil 14 fevraldan sertifikat). Universal kompyuterli trenajyorli kompleks KTK – M modellashtirish kompyuteridan tuziladi va tarmoq arxitekturasi mavjud, o'rganuvchi operatorlar ishchi stansiyalari bir qancha yoki bir va Windows NT/2000/XP operatsion muhitida ishlaydi.

Instruktorning ishchi stansiyalarining asosiy funksiyalari quyidagicha:

- Operator interfeysi va modellarini tanlash;
- Modellashtirishning boshlang'ich sharoitlarini tanlash;
- Jihozlarni inkor qilishi imitatsiyasi;
- O'zgaruvchilarni diskretli va analogli boshqarish va holatlarini o'zgarishi va kirishi;
- O'qitish seanslarini protokollashtirish;
- Protokollarini pechat qilish, saqlash va yozish, tipik hodisalar bo'yicha filtrlash;
- O'qitish senariyalarini aktivlashtirish va tuzish.

Sistemaga talablar: Pentium 800MHz, operativ xotira 256Mb, video 32Mb RAM, CD – ROM: 8x

6-TAJRIBA ISHI.
STEP7 DASTURIY PAKETIDA MNEMOSXEMALAR TUZISH.

(4 soat)

Step 7 dasturiy paketida mnemosxemalar tuzish


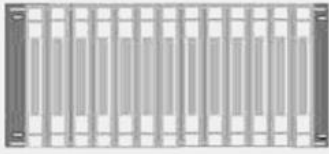













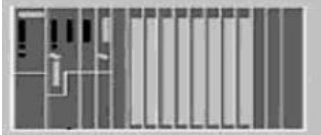
S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi

S7-300/S7-400 kontrollerlar oilasi oddiy va murakkab elementlarni o'z ichiga oladigan mantiqiy dasturiy kontrollerlardan tashkil topadi. Hajmi va umumiy imkoniyatlari har xil bo'lgan bu kontrollerlarning qo'llash xarakteristikasi, xotirasi, ma'lumotlar tarkibi, manzillari (adresslari), dasturiy tili va qo'llanilish to'plami bir xil. Ular, lokal hisoblash tarmoqlarini qo'llab, oddiy tizimlar (operator paneli, kiritish/chiqarish qurilmalari) bilan oson integrallashadigan Step 7 dasturlash vositalari orqali farqlanadi.

Komponentlari

S7-300 va S7-400 kontrollerlari modulli bo'lib, har biri asosiy komponentlardan tashkil topadi. Bu komponentlar keyingi 4-bobda bayon etiladi. Dasturlash qurilmasi umumiy foydalanuvchi interfeysini yaratish, saqlash, xatoliklarni qidirish va dasturni boshqarishni ta'minlaydi. Ushbu komponentlarni har biri S7-300/S7-400 kontrollerlarini sozlash uchun qo'llaniladi.

Component nomi	O'zbek tilida	Belgisi	Vazifasi
Racks	Karkas	-	Foydalanuvchi tomonidan tanlanadigan turli modullar o'rnatiladigan montaj asosi
Power Supply	Ta'minot manbai	PS	Karkas va modullarga kuchlanish berish manbai
Central Processor	Markaziy Protssessor	CPU	Foydalanuvchi dasturlari va ma'lumotlarini nazorat qilish jarayonini boshqaradi
Signal Modules	Signallar modullari	SM	O'lchash qurilmalari va datchiklardan olinadigan raqamli/analog I/O signallari interfeysi
Function Modules	Funksional modular	FM	CPU dan mustaqil bo'lgan nazorat qiluvchi intellektual modullar
Communication Processors	Kommunikatsiya protsessori	CP	S7 DMK va boshqa qismlar o'rtasida o'zaro aloqani tashkil etish uchun ishlatiladi
Interface Modules	Modul interfeyslari	IM	markaziy va yordamchi karkasning S7-300 va S7-400 lari o'rtasidagi local va nolokal bog'lanishlarni amalga oshiradi
Programming Device	Dasturlash qurilmasi	PG/PC	PG o'zida Step7/Step5 dasturlarini ishlab chiqishga moslashgan shaxsiy kompyuterlarni namoyon etadi; PC foydalanuvchi tomonidan tuziladigan dasturlash tizimi hisoblanadi
Multi-point Interfeys	Ko'p nuqtali interfeys	MPI	MPI ning komponentlari (CPUs, CPs, FMs, operator paneli (OPs)) bilan quyi tarmoqdagi qurilmalarni ulovchi tarmoq
Distributed I/O	Taqsimlangan I/O (kirish/chiqish)	DP	I/O (kirish/chiqish) qurilmalari (yoki DP-yordamchi qurilmalar) DP-master bilan standart EN50170 Volume ProfiBus DP orqali ulanadi

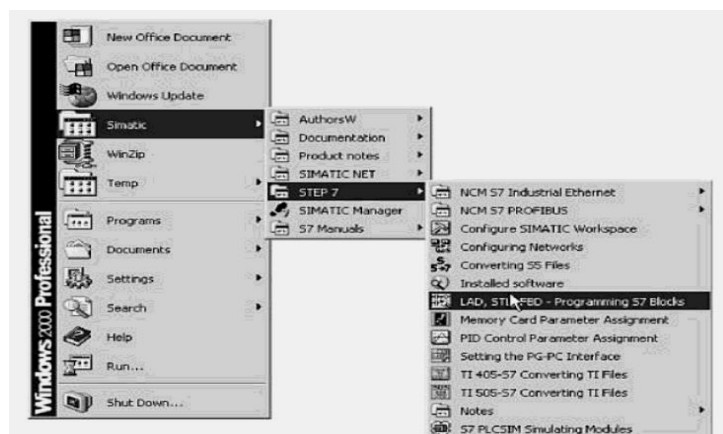
Component nomi	S7-300	S7-400
Rail/Rack (karkas)		
Power Supply (Ta'minot manbai)		
Interface Modules (Modul interfeyslari)		
CPUs		
CPs		
FMs		
SMs		
S7 Station		

STEP 7 LOYIHLASHNI BOSHQARUV TIZIMI

STEP 7 yangi yaratilgan mahsulot bo'lib, SIMATIC avtomatik boshqaruv tizimlari uchun asos bo'ladigan ko'plab komponentlarni o'z ichiga oladi. Bu tizimlar DMK (dasturlanadigan mantiqiy kontrollerlar), HMI, raqamli kontrollerlar, elektr uzatkichlar, tarmoqlar va boshqalardan iborat. Bundan tashqari, STEP 7 boshqaruvchi dasturlash tili, qism dasturlar, tekshirish va tashxislash qurilmalarining konfiguratsiyalari, masofadan boshqarish xizmatlari, tarmoq konfiguratsiyasi va boshqa ko'plab vazifalarni o'zida birlashtiruvchi ko'plab standartlar va ixtiyoriy uskunalar bilan ta'minlangan.

Standart uskunalar va qism dasturlar

STEP 7 Basic dasturiy paketi yuklangandan keyin standart dasturiy ta'minoti uskunalari va qism dasturlari bevosita foydalanish uchun yaroqli hisoblanadi. Uskunalarining ko'pchiligi STEP 7 Windows dasturlash guruhining tarkibiy qismi bo'lib, Start Menu tugmasi orqali boshlanadi hamda STEP 7 tanlanadi va nihoyat yuqorida keltirilgan uskunalaridan keraklisi tanlanadi. Boshqa standart uskunalarini SIMATIC Manager orqali, yuqorida keltirilgani kabi, to'g'ridan-to'g'ri ishga tushirish mumkin.



1.2-rasm. SIMATIC Start Menu standart dasturiy ta'minot uskunalari

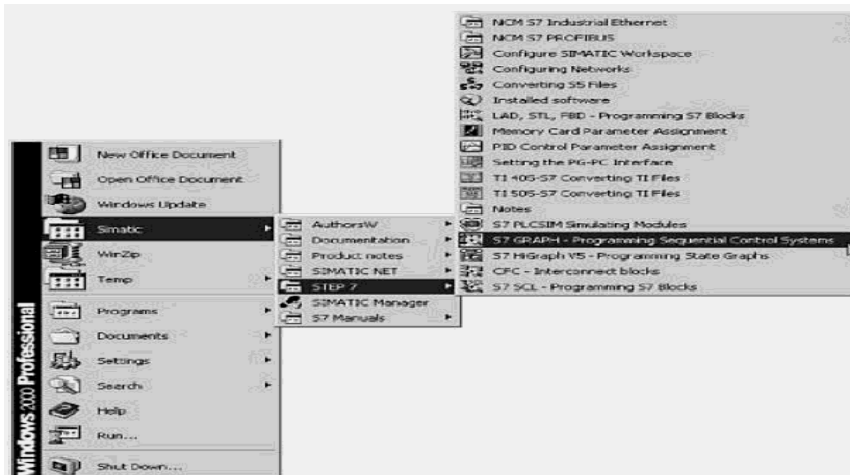
	<p>Simatic Manejer</p> <p>Simatic Manajer avtomatlashtirishdagi Simatic loyihalarni boshqaradigan yuqori toifadagi uskuna hisoblanadi. Dasturiy ta'minot uchun qolgan standart komponentlar, masalan apparat va tarmoq konfiguratsiyasi uskunalari va dastur o'rnatilgandan so'ng, qo'shimcha til tahrirlagichlar Simatic Manajer orqali ishga tushiriladi.</p>
	<p>Simatic ishchi sohasini sozlash</p> <p>Simatic ishchi sohasi Utilitli ko'p foydalanuvchili Step7 dasturidagi zaruriy ishchi parametrlarni ishga tushirish uchun ishlatiladi</p>
	<p>Tarmoqni sozlash</p> <p>NetPro konfiguratsiya vositasi MPI, Profibus va Ethernet sanoat tarmog'ini grafik konfiguratsiyalash imkonini beradi. Uskunada tarmoq stansiyasi, kommunikatsion interfeys va jismoniy ulanish tasvirlangan. Uskuna modul va tarmoq parametrlarini sozlash va kanallarni bir-biri bilan ulashni imkonini beradi.</p>
	<p>S5 fayllarini konvertatsiyalash</p> <p>Step5 Step7 konvertatsiyalash Utilitli mavjud Step5 dasturini Step7 dasturiga mos keluvchi kodlar bilan konvertatsiyalaydi. Utilitni maqsadi Step5 dasturidagi mavjud buyruqlar to'plamini katta qismini Step7 ga to'g'ri kelishini konvertatsiyalaydi. Konvertatsiya natijasida buyruqlar ro'yxat (STL) ko'rinishidagi yo'riqnomaga keltiriladi.</p>
	<p>LAD/FBD/STL dastur tahrirlagichi</p> <p>LAD/FBD/STL S7-300/S7-400 CPU uchun standart dasturlash vositasi hisoblanadi. Bu uchta birdagi muharrir har qanday uch tildagi yoki shu tillar kombinatsiyasi bilan ishlash vakolatini beradi. LAD ya'ni diagrammalar zinapoyasi, FBD yoki funksiyalar bloklari diagrammasining grafik tili bo'lib mantiqiy elementlarni qurishda ishlatiladi va STL esa assembler yoki shunga o'xshash til matnidagi buyruqlar ro'yxatini o'z ichiga oladi.</p>
	<p>Xotira xaritasining parametrik vazifasi</p> <p>Xotira xaritasining parametri Utilitli vazifasi Step7 dasturidagi qo'shimcha xotira xaritasini sozlashdan iborat. Foydalanuvchi qanday EPROM yoki flash-fayl drayveri ishlatilishini yoki EPROM uchun LPT port ishlatilayotganligini aniqlaydi.</p>
	<p>PID rostlagich parametrining vazifasi</p> <p>Bu Utilitel S7-300/S7-400 standart PID funksiyasi (FB41, FB42), uzluksiz va qadamli kontrollerdagi bloklar uchun PID rostlagichi shablonini taqdim etadi.</p>
	<p>PG-PC interfeysini sozlash</p> <p>Bu Utilitel interfeys parametrlarini tanlash, sozlash, sozlangan S7 dasturini onlayn ulash hamda protokol va tarmoq adapterini sozlash va o'chirish imkonini beradi.</p>
	<p>Ti 405 fayllarini aylantirish</p> <p>Ti 405 Utilitli SIMATIC 405 dasturiy kodlarini Step7 dasturi yoki bloklariga bir xil aylantirib berish imkonini beradi. Utilitel bir yoki bir qancha tahrirlangan yoki jamlangan Step7 buyruqlari ro'yxatini matnli fayl ko'rinishiga aylantiradi.</p>
	<p>Ti 505 fayllarini aylantirish</p> <p>Ti 505 Utilitli SIMATIC 505 dasturiy kodlarini Step7 dasturi yoki bloklariga bir xil aylantirib berish imkonini beradi. Utilitel bir yoki bir qancha tahrirlangan yoki komplitsiya qilingan Step7 buyruqlari ro'yxatini matnli fayl ko'rinishiga aylantiradi.</p>

Dasturlashda qo'llanilishi mumkin bo'lgan qo'shimcha dasturlash ta'minotlari bazasi

STEP 7 dasturida avtomatlashtirish tizimini yaratish uchun grafik elementlar yoki o'quv qo'lanmalari orqali ta'minlash qo'shimcha dasturiy ta'minlash tillari orqali amalga oshiriladi. Dasturi boshqariladigan tizimni yaratishda kerakli funksiyalar bilan ta'minlash, ya'ni boshqaruvdagi ikkilik kodli signallarda ma'lumot uzatuvchi hisoblagich,

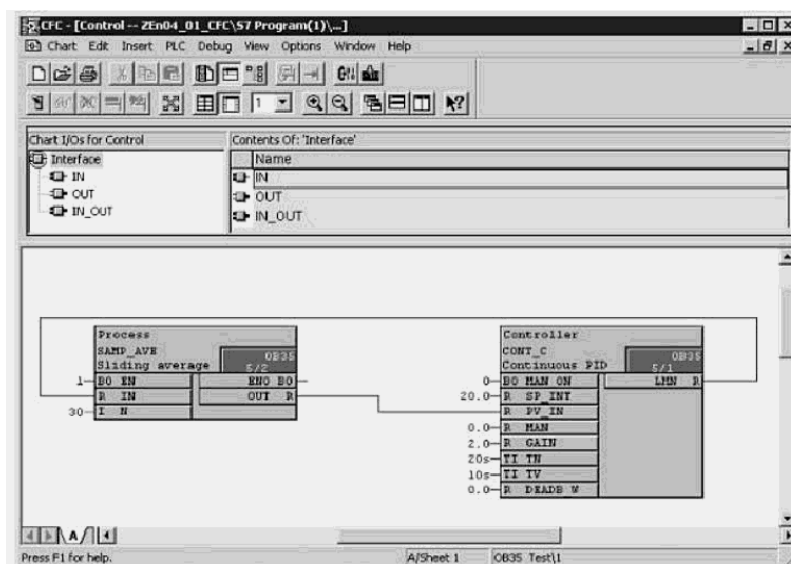
taymer, hamda boshqa standart funksiyalar bir-biri bilan bog'lovchi hamda olingan ma'lumotlarni boshqarishda (LAD/FBD/STL) standart muharrirlari orqali amalga oshirish mumkin.

Bu qo'shimcha dasturlar muharrirlarning mohiyati, foydalanuvchining malakasiga qarab dasturlarni tanlash imkoniyatini beradi. Odatda bu qo'shimcha dasturiy muharrirlar STEP 7 dasturi menyusida hamda SIMATIC Manager dasturining ichiga joylashtirilishi mumkin.



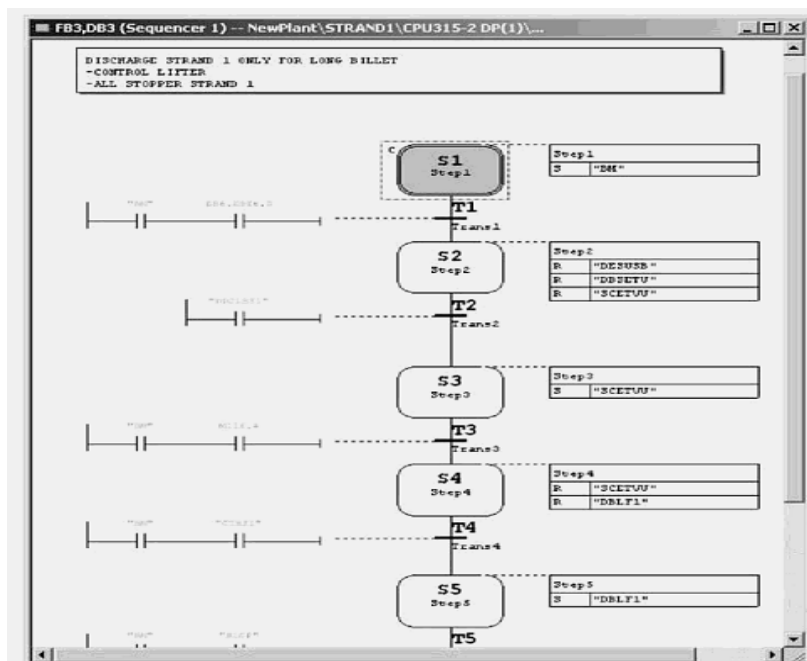
1.3-rasm. SIMATIC dasturining standart va qo'shimcha vositali asosiy menyusi

	<p>S7-CFG S7-CFG yoki uzluksizli funksional sxemalar o'zidan tizim kodi uchun to'g'ri keladigan grafik dasturiy vositalarni yozish uchun xizmat qiladi. Bundan tashqari, CFG dasturlari diagrammalar amalidagi kirish/chiqish signallarini ulashni ham tashkil qiladi. Yangi funksiyalar yaratilishi mumkin, lekin ko'p ishlatiladigan arifmetik va mantiqiy ifodalar, taymer va hisoblagichlar, taqqoslash va o'zgartirish, trigonometrik funksiyalar va boshqalar keng tarqalgan. CFC dasturlash usuli detallariga e'tibor bergan holda jarayon amallarini murakkab dastur sifatida beriladi.</p>
--	---



1.4-rasm. Dasturlashning uzluksiz diagrammalar funksiyasi (CFC) ko'rsatilgan oyna

	<p>S7 Graph S7 Graph o'zida mashina yoki jarayon amalini bosqichma-bosqich o'tish imkonini beradigan til ko'rinishini tashkil etadi. U amallarni ketma-ket boshqarishda juda mos keladi. Ketma-ketlik, ikkita ketma-ket yoki parallel yo'llardan tashkil topishi mumkin. Tavsiflangan bosqich kodi yoki bosqichdan-bosqichga o'tish tanlangan dasturlash tilida dasturlanishi mumkin (misol uchun LAD, FBD, STL yoki SCL).</p>
--	--



1.5-rasm. S7 Graph li oyna



SCL

Structured Control Language (SCL-strukturalangan nazorat tili) matni dasturlash tilinig yuqori toifasi hisoblanib, PASCAL dasturlash buyruqlarini, ya'ni FOR-NEXT LOOP, IF-THEN-ELSE, CASE, DO-WHILE qiymatlar bilan ishlashni qo'llab-quvvatlaydi. S7-SCL sikllarni dasturlashni yengillashtirib, shartlarni to'g'ri qo'yish va hisob-kitoblarni to'g'ri qilish, qiyin algoritmlarni optimallashtirib, katta ma'lumotlar bazasi bilan ishlashni osonlashtiradi. S7-SCL boshqa bloklarni S7 dasturida birlashtirib, bloklardan olingan fayllarni rivojlanishini qo'llab-quvvatlaydi.

```

Measv06 -- ZEN05_01_S7SCL_Measv06\SIMATIC S7-300 (english)\CPU314
#####
FUNCTION SQUARE : INT
(*
*****
This function supplies the square of the input value as a function v
case of an overflow, the maximum value that can be represented as an
*****
*)
VAR_INPUT
value : INT;
END_VAR
BEGIN
IF value <= 161 THEN
SQUARE := value * value; //Calculates function value
ELSE
SQUARE := 32_767; // Sets maximum value if overflow
END_IF;
END_FUNCTION

(*
*****
Next block
*****
*)

FUNCTION_BLOCK EVALUATE
(*
*****
Part 1 : Sort cyclic buffer with measured values
Part 2 : Trigger calculation of results
*****
*)
CONST
LIMIT := 7;
END_CONST
VAR_IN_OUT
sortbuffer : ARRAY[0..LIMIT] OF INT;
END_VAR
VAR_OUTPUT
calcbuffer : ARRAY[0..LIMIT] OF
STRUCT

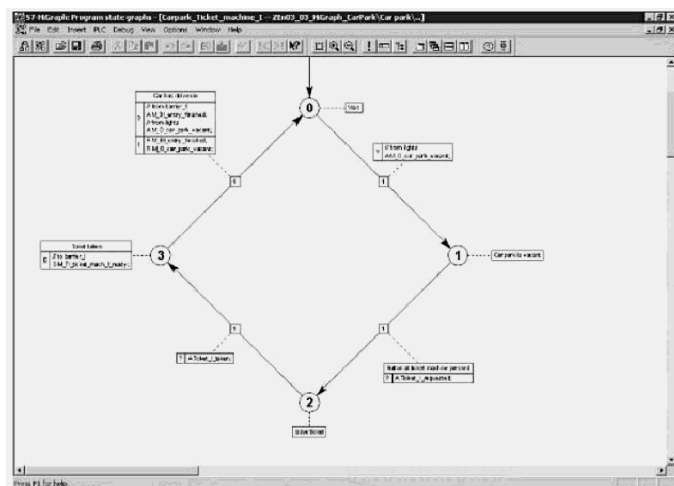
```

1.6-rasm. S7-SCL (strukturalangan nazorat tili) ning matnli til oynasi.



S7-HiGraph

S7-HiGraph mashinali usuli yoki diagramma holatida dasturlash asosidagi grafik til hisoblanadi. HiGrapha sinxron jarayonga judayam to'g'ri keladi. Bu usul yordamida tizim ichki holatidan kelib chiqqan holda alohida-alohida avtanom funksional bloklarga ajratiladi. Har bir funksional blokning holatidan kelib chiqqan holda blok holat grafi deb tafsivlanadi, o'tish esa holatlar grafi bo'yicha aniqlanadi.



1.7-rasm. S7-HiGraph mashinali dasturlash tili oynasi.

NAZORAT SAVOLLARI

13. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibiga qaysi komponentalar kiradi?
14. Step 7 oynasining asosiy elementlarini tushuntiring?
15. Step 7 dagi funksiyalarni aytib bering?
16. Step 7 loyihlash nimalardan tuzilgan?
17. Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimi qandash ishlaydi?

MUSTAQIL TA'LIM

Mustaqil ish mavzulari

1. Kirish. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma'lumot.
2. Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi.
3. Muxandislik dasturlarining sinflanishi va ularning qo'llanilish soxalari.
4. MATLAB dasturiy paketi. MATLAB dasturida arifmetik ifodalarni kiritish.
5. MATLAB dasturlash elementlari va ular bilan ishlash.
6. MATLAB dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar.
7. MATLAB dasturiy paketidagi qism dasturlar. SIMULINK qism dasturidagi elementlar.
8. SIMULINK qism dastrurida boshqarish sistemalarini modellashtirish.
9. AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar.
10. SCADA sistemasi. SCADA sistemalari to'g'risida umumiy ma'lumot.
11. SCADA sistemasi arxitekturasi.
12. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi.
13. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma'lumotlar almashinuvi
14. Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha.
15. Experion dasturi haqida umumiy tushuncha.
16. UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha.
17. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari. Umumiy tushunchalar.
18. SIMATIC WinCC. Umumiy ma'lumotlar.

Mustaqil ishlash uchun masalalar to'plami

1-MIKROSEMSTR UCHUN MUSTAQIL ISHLAR TOPSHIRIQLARI

Teng kuchli formulalar va teng kuchli almashtirishlar

Mulohazalar algebrasining ixtiyoriy formulasi o'zining rostlik jadvali bilan xarakterlanadi.

1-misol. $A \rightarrow B \wedge \bar{C}$ formulaga ushbu rostlik jadvali mos keladi.

A	B	S	$\bar{7}C$	$B \wedge \bar{7}C$	$A \rightarrow B \wedge \bar{7}C$
R	R	R	Yo	Yo	Yo
R	R	Yo	R	R	R
R	Yo	R	Yo	Yo	Yo
R	Yo	Yo	R	Yo	Yo
Yo	R	R	Yo	Yo	R
Yo	R	Yo	R	R	R
Yo	Yo	R	Yo	Yo	R
Yo	Yo	Yo	R	Yo	R

Topshiriqlar:

1-Topshiriq. Quyidagi mantiqiy formularning chinlik jadvalini tuzing:

№	Mantiqiy formula
1.	$x \wedge (z \leftrightarrow \bar{y}vz) \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x}\lambda y$
2.	$(y \wedge z \wedge \bar{y})v x \leftrightarrow \bar{z}v x \rightarrow \bar{y}$
3.	$z \wedge (x \leftrightarrow \bar{y}vx) \rightarrow z \wedge \bar{x}vy$
4.	$x \wedge z \leftrightarrow \bar{y}v(z \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x})$
5.	$y \wedge (z \wedge \bar{y})v x \leftrightarrow \bar{x} \wedge \bar{z}$
6.	$y \wedge x \leftrightarrow \bar{y}v x \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x} \wedge y$
7.	$z \wedge y \rightarrow x \leftrightarrow \bar{y}v(x \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x})$
8.	$y \wedge (z \leftrightarrow \bar{y}vx) \rightarrow \bar{z} \rightarrow \bar{x}$
9.	$(x \wedge x \wedge \bar{y})v z \leftrightarrow \bar{z}v \bar{y} \rightarrow x$
10.	$z \wedge (x \wedge \bar{y}vx) \rightarrow (z \leftrightarrow x)v y$
11.	$\bar{x} \wedge z \leftrightarrow \bar{y}v(z \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x})$
12.	$\bar{y} \wedge (z \wedge \bar{y})v x \leftrightarrow \bar{x} \wedge \bar{z}$
13.	$y \wedge \bar{x} \leftrightarrow \bar{y}v \bar{x} \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x}$
14.	$\bar{z} \wedge \bar{y} \rightarrow x \leftrightarrow \bar{y}v(x \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x})$
15.	$z \leftrightarrow x \wedge (\bar{z} \leftrightarrow \bar{y}vz) \rightarrow \bar{y}v \bar{x}$
16.	$x \rightarrow (z \wedge z \wedge \bar{y})v x \leftrightarrow \bar{y} \wedge \bar{x}$
17.	$\bar{y}v z \wedge (x \leftrightarrow \bar{y}vx) \rightarrow \bar{z} \wedge \bar{x}$
18.	$\bar{z} \wedge x \wedge z \leftrightarrow \bar{y}v(z \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x})$

2-Topshiriq. Quyidagi mantiqiy formularning chinlik jadvali va mantiqiy sxemasini tuzing:

№	Mantiqiy formula
37.	$x \wedge (z \wedge \bar{y}vz)v \bar{y}v \bar{x} \wedge y$
38.	$(y \wedge z \wedge \bar{y})v x \wedge \bar{z}v \bar{x} \wedge \bar{y}$
39.	$z \wedge (x \wedge \bar{y}vx) \wedge \bar{z} \wedge \bar{x}vy$
40.	$x \wedge z \wedge \bar{y}v(zv \bar{y} \wedge \bar{x})$
41.	$y \wedge (\bar{z} \wedge \bar{y})v x \wedge \bar{x} \wedge \bar{z}$
42.	$y \wedge x v \bar{y}v x \wedge \bar{z} \wedge \bar{x} \wedge y$
43.	$z \wedge y v x \wedge \bar{y}v(xv \bar{z} \wedge \bar{x})$
44.	$y \wedge (z v \bar{y}vx) \wedge \bar{z} \wedge \bar{x}$
45.	$(x \wedge x \wedge \bar{y})v z \wedge \bar{z}v \bar{y}v x$
46.	$z \wedge (x \wedge \bar{y}vx) \wedge (z v x)v y$
47.	$\bar{x} \wedge z v \bar{y}v(zv \bar{y} \wedge \bar{x})$
48.	$\bar{y} \wedge (z \wedge \bar{y})v x v \bar{x} \wedge \bar{z}$

49.	$y \wedge \bar{x} \wedge z \vee \bar{x} \vee \bar{z} \wedge \bar{x}$
50.	$\bar{z} \wedge \bar{y} \wedge x \vee \bar{y} \vee (x \vee \bar{z} \wedge \bar{x})$
51.	$z \vee x \wedge (\bar{z} \wedge \bar{y} \vee z) \wedge \bar{y} \vee \bar{x}$
52.	$x \wedge (z \wedge \bar{z} \wedge \bar{y}) \vee x \vee \bar{y} \wedge \bar{x}$
53.	$\bar{y} \vee z \wedge (x \wedge \bar{y} \vee x) \vee \bar{z} \wedge \bar{x}$
54.	$\bar{z} \vee x \wedge z \vee \bar{y} \vee (z \vee \bar{y} \wedge \bar{x})$

3- TOPSHIRIQ

- $p = x^3 + 4x^2 + 2x - 4$ ko'phadni ko'paytuvchilarga ajratish uchun buyruqlar satriga
>> factor(x^3+4*x^2+2*x-4) ni kiriting va Enter tugmasini bosing.
- $p = x^4 - 4x^4 + 2x^2 - 4x^2$ bo'lganda
>> factor(x^4-4*x^4+2*x^2-4*x^2)
- $\frac{1 + \sin 2x + \cos 2x}{1 + \sin 2x - \cos 2x}$ ifodani soddalashtirish uchun esa buyruqlar satriga quyidagilarni tering.
>> simplify(1+sin(2*x)+cos(2*x))/(1+sin(2*x)-cos(2*x))
- $(\sin^2 x + \cos^2 x) - 2(\sin^4 x + \cos^4 x)$ ni soddalashtiring:
>> simplify(sin(x)^2+cos(x)^2)-2*(sin(x)^4+cos(x)^4)
- Barcha nazorat topshiriqlarini bajaring va nazorat savollariga javob bering.

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

- Quyidagi ifodalarni $x = -1.75 \cdot 10^{-3}$ va $y = 3.1 \cdot \pi$ bo'lgandagi qiymatini hisoblang.

1	$F = \left(\frac{e^x \sin y + 2^x \cos y}{200x + y} \right)^{2.3} + \ln \sin y - \sqrt{\frac{e^x \sin y + 2^x \cos y}{200x + y}}$	6	$H = \frac{\sqrt{\cos 2y + \sin 4y + \sqrt{e^x + e^{-x}}}}{(e^{-x} + e^x)^3 (\sin 4y + \cos 2y - 2)^2}$
2	$Z = \arctg \frac{\sqrt[3]{x - \sin(y)}}{\sqrt{1 - x^2}} - \frac{ x \sqrt{1 - x^2}}{\sqrt[3]{x - \sin(y)}}$	7	$Q = \sqrt{e^x \sin y + e^{-x} \cos y} + \sqrt{1 + \frac{e^x \sin y + e^{-x} \cos y}{\operatorname{tg} y}}$
3	$T = \frac{(\sin y + \sin 2y + \sin 3y)^4}{1 + \frac{\sin y + \sin 2y + \sin 3y}{e^x}} + \sqrt{1 + \frac{\sin y + \sin 2y + \sin 3y}{e^x}}$	8	$A = 5 \sqrt{x(1+x)^2(1+2x)^3} + 3 \sqrt{\frac{x(1+x)^2(1+2x)^3}{\ln \operatorname{ctg} y }}$
4	$W = \left(1 + \frac{\ln y}{x + \operatorname{tg} y} \right)^{1 + \frac{x + \operatorname{tg} y}{\ln y}}$	9	$S = \arctg \sqrt{\frac{x - \sin y}{x + \sin y} + \frac{x + \sin y}{x - \sin y}} + e^{(x - \sin y)(x + \sin y)}$
5	$R = \operatorname{sh} \frac{(x + \ln y)^3}{\sqrt{ x - \ln y }} \cdot \operatorname{ch} [(x + \ln y) \sqrt{ x - \ln y }]$	10	$B = \frac{1 + \arcsin(\cos 2y)}{2^x + 3^{-x}} + \left(\frac{2^x + 3^{-x} - 1}{x + \arcsin(\cos 2y)} \right)^2$

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

- Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi elementar funksiyalar grafiklarini yasang:

- $f(x) = \sin x$; $g(x) = \sin^2 x$; $x \in [-2\pi, 3\pi]$.
- $u(x) = 0.01x^2$; $v(x) = e^{-|x|}$; $x \in [-0.2, 9.4]$.
- $f(x) = \sin x^2$; $g(x) = \cos x^2$; $x \in [-\pi, \pi]$.
- $u(x) = x/20$; $v(x) = e^x$; $x \in [-2, 2]$.
- $f(x) = x^3 + 2x^2 + 1$; $g(x) = (x - 1)^4$; $x \in [-1, 1]$.
- $u(x) = \sqrt{x}$; $v(x) = e^{-x^2}$; $x \in [0, 1]$.

$$7. f(x) = \ln x, g(x) = x \ln x, x \in [0.2, 10].$$

$$8. u(x) = x^{1/3}, v(x) = \sqrt{x}, x \in [0, 8].$$

$$9. f(x) = |2x|^3, g(x) = |2x|^5, x \in [-0.5, 0.5].$$

$$10. u(x) = \sqrt{|x|}, v(x) = x^{1/5}, x \in [-0.6, 0.5].$$

$$11. f(x) = x^2, g(x) = x^3, x \in [-1, 1].$$

$$12. u(x) = x^4, v(x) = x^5, x \in [-1, 1].$$

$$13. f(x) = \arcsin x, g(x) = \arccos x, x \in [-1, 1].$$

$$14. u(x) = \operatorname{arctg} x, v(x) = \operatorname{arctg} 3x, x \in [-1, 1].$$

$$15. f(x) = \operatorname{sh} x, g(x) = \operatorname{ch} x, x \in [-1, 1].$$

$$16. u(x) = e^x, v(x) = e^{-x}, x \in [-0.6, 0.6].$$

$$17. f(x) = \frac{\sin x}{x}, g(x) = e^{-x} \cos x, x \in [0.01, 2\pi].$$

$$18. u(x) = \sin(\ln(x+1)), v(x) = \cos(\ln(x+1)), x \in [0, 2\pi].$$

$$19. f(x) = x^x, g(x) = x^{x^x}, x \in [0.1, 1].$$

$$20. u(x) = \frac{1}{1+x}, v(x) = \frac{1}{1+\frac{1}{1+x}}, x \in [0, 1].$$

8. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi funksiyalar grafiklarini yasang:

$$1. f(x) = \begin{cases} -1, & -3 \leq x \leq -1 \\ x, & -1 < x \leq 1 \\ e^{1-x}, & 1 < x \leq 3 \end{cases} \quad 2. f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & 1 < x \leq 3 \\ (x-4)^2, & 3 < x \leq 5 \end{cases}$$

$$3. f(x) = \begin{cases} \ln x, & 1 \leq x \leq e \\ x/e, & e < x \leq 9 \\ 9e^{8-x}, & 9 < x \leq 12 \end{cases} \quad 4. f(x) = \begin{cases} \sin x, & -2\pi \leq x \leq 0 \\ -x^3, & 0 < x \leq 1 \\ \cos \pi x, & 1 < x \leq 3\pi \end{cases}$$

$$5. f(x) = \begin{cases} \arcsin x - 1, & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{\pi}{2} - x, & 1 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ \cos x, & \frac{\pi}{2} < x \leq \pi \end{cases} \quad 6. f(x) = \begin{cases} |x|, & -2 \leq x \leq 1 \\ \sin \frac{\pi}{2} x, & 1 < x \leq 2 \\ (2-x)^3, & 2 < x \leq 3 \end{cases}$$

$$7. f(x) = \begin{cases} (x-1)^2, & -2 \leq x \leq 1 \\ \cos \frac{\pi}{2} x, & 1 < x \leq 3 \\ 1 - e^{3-x}, & 3 < x \leq 8 \end{cases} \quad 8. f(x) = \begin{cases} e^x, & -2 \leq x \leq -1 \\ \frac{|x|}{e}, & -1 < x \leq 1 \\ e^{-x}, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

$$9. f(x) = \begin{cases} e^{x+1}, & -2 \leq x \leq -1 \\ x^2, & -1 < x \leq 1 \\ (2-x)^3, & 1 < x \leq 2 \end{cases} \quad 10. f(x) = \begin{cases} x^2 \log_2 x, & 1 \leq x \leq 2 \\ x^3/2, & 2 < x \leq 3 \\ x^x/2, & 3 < x \leq 3.5 \end{cases}$$

9. Fazoda quyidagi funksiyalar grafiklarini yasang:

$$1) z(x, y) = \sin x \cdot e^{-3y} \quad x \in [0, 2\pi] \quad y \in [0, 1]$$

$$2) z(x, y) = \sin^2 x \cdot \ln y \quad x \in [0, 2\pi] \quad y \in [1, 10]$$

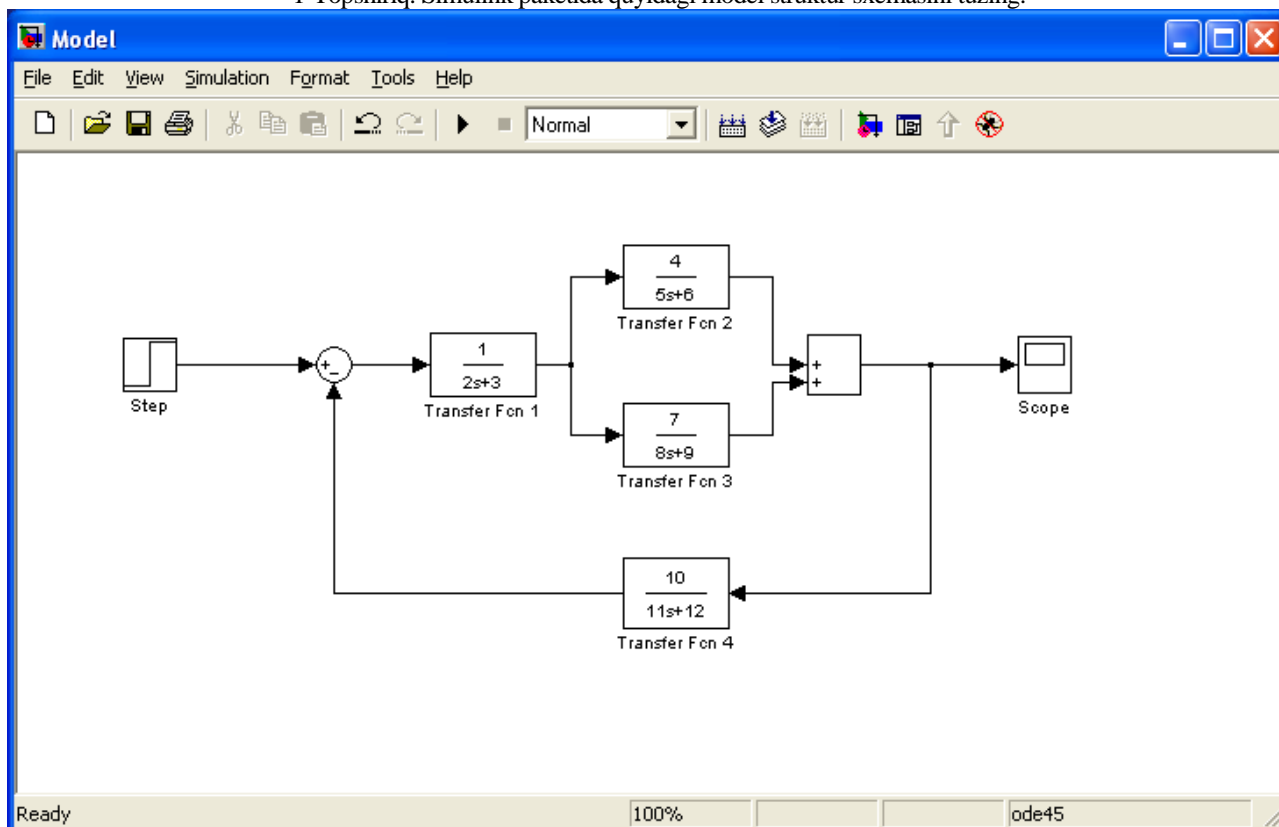
- 3) $z(x,y) = \sin^2(x-2y) \cdot e^{-|y|}$ $x \in [0, \pi]$ $y \in [-1, 1]$
- 4) $z(x,y) = \frac{x^2 y^2 + 2xy - 3}{x^2 + y^2 + 1}$ $x \in [-2, 2]$ $y \in [-1, 1]$
- 5) $z(x,y) = \frac{\sin xy}{x}$ $x \in [0.1, 5]$ $y \in [-\pi, \pi]$
- 6) $z(x,y) = (\sin x^2 + \cos y^2)^{xy}$ $x \in [-1, 1]$ $y \in [-1, 1]$
- 7) $z(x,y) = \arctan(x+y)(\arccos x + \arcsin y)$ $x \in [-1, 1]$ $y \in [-1, 1]$
- 8) $z(x,y) = (1+xy)(3-x)(4-y)$ $x \in [0, 3]$ $y \in [0, 4]$
- 9) $z(x,y) = e^{-|x|} (x^5 + y^4) \sin(xy)$ $x \in [-2, 2]$ $y \in [-3, 3]$
- 10) $z(x,y) = (y^2 - 3) \sin \frac{x}{|y|+1}$ $x \in [-2\pi, 2\pi]$ $y \in [-3, 3]$

1.5. Ishni bajarish tartibi.

9. MATLAB dasturi ishga tushiriladi.
10. Simulink qism dasturi ishga tushiriladi.
11. Yangi model fayli tuziladi.
12. Bibliotekadan talaba o'zining variantiga mos bloklarni model oynasiga joylashtiradi.
13. Bloklar orasidagi bog'lanishlar o'rnatiladi.
14. Blok parametrlari o'zgartiriladi (Koeffitsiyentlar 1-jadvaldan olinadi).
15. Model fayli kerakli nom bilan saqlanadi.
16. Tuzilgan model strukturasi bosmaga chiqariladi.

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1-Topshiriq. Simulink paketida quyidagi model struktur sxemasini tuzing.



Variantlar:

1-jadval

Вариант	Коэффициентлар
---------	----------------

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5
2.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3.	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5
4.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5
6.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7.	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5
8.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9.	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5
10.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11.	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5
12.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
13.	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5
14.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
15.	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5
16.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17.	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5
18.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

5-al

AutoCAD har bir talaba o'z uyini loyihasini chizib kelish

6-al

Simple SCADA dasturida biror bir texnologik jarayonni sxemasini chizib kelish

2-MIKROSEMSTR UCHUN MUSTAQIL ISHLAR TOPSHIRIQLARI

7-al

Trace Mode dasturida biror bir texnologik jarayonni sxemasini chizib kelish

9-al

Step7 dasturiy paketida biror bir mnemosxemalar tuzish

GLOSSARIY

Automation Автоматизация Автоматлаштириш	это применение в производстве технических средств, методов и систем управления, освобождающих человека от непосредственного участия в производстве.	this application in the production of technical means, methods and control systems that relieve a person from direct participation in production.	Ushbu qo'llanmani ishlab chiqarishda bevosita ishtirok etishdan ozod qiluvchi texnik vositalar, usullar va nazorat qilish tizimlarini ishlab chiqarish.
CAD САПР АЛС	(англ. CAD, Computer-Aided Design) - программный пакет, предназначенный для проектирования (разработки) объектов производства (или строительства), а также оформления конструкторской и/или технологической документации.	(English CAD, Computer-Aided Design) - a software package designed for the design (development) of production facilities (or construction), as well as design and / or technological documentation.	(Ingliz CAD, Computer Assisted Design) - ishlab chiqarish ob'ektlarini (yoki qurilishi), shuningdek loyihalashtirish va / yoki texnologik hujjatlarni loyihalash uchun ishlab chiqilgan dasturiy ta'minot to'plami.
MATLAB MATLAB MATLAB	(англ. Matrix Laboratory) – среда высокой производительности, предназначенная для технических вычислений, их интегрирования, визуализации и программирование в удобной для использования среде, где задачи и решения выражаются в привычной математической нотации.	(English Matrix Laboratory) is a high performance environment designed for technical computing, integrating, visualizing and programming in an easy-to-use environment where tasks and solutions are expressed in familiar mathematical notation.	(Ingliz Matritsa laboratoriyasi) texnik hisoblash, integratsiya qilish, tasavvur qilish va programmalarga moslashtirilgan qulay muhitda dasturlash uchun mo'ljallangan yuqori ishlash muhiti bo'lib, u erda vazifalar va echimlar tanish matematik notada ifodalangan.
SCADA SCADA SCADA	сокр. от Supervisory Control And Data Acquisition диспетчерское управление и сбор данных, (название класса систем для комплексной автоматизации промышленного производства)	abbr. from Supervisory Control And Data Acquisition dispatching management and data collection, (name of a class of systems for integrated automation of industrial production)	Abbr. Kuzatuv nazorati va ma'lumotlarni to'plash dispetcherlik boshqaruvi va ma'lumotlar yig'ishdan (sanoat ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirish uchun tizimlar sinfining nomi)
TRACE MODE TRACE MODE TRACE MODE	первая интегрированная информационная система для управления промышленным производством, объединяющая в едином целом продукты класса SOFTLOGIC-SCADA / HMI-MES-EAM-HRM)	the first integrated information system for industrial production management, which unites SOFTLOGIC-SCADA / HMI-MES-EAM-HRM products in a single whole)	SOFTLOGIC-SCADA / HMI-MES-EAM-HRM mahsulotlarini bir butunda birlashtirgan sanoatni ishlab chiqarishni boshqarish bo'yicha birinchi integratsiya axborot tizimi
SIMATIC WinCC SIMATIC WinCC SIMATIC WinCC	(Windows Control Center) - это компьютерная система человеко-машинного интерфейса, работающая под управлением операционных систем Windows и предоставляющая широкие функциональные возможности для построения систем управления различного назначения и уровней автоматизации	(Windows Control Center) is a computer-based human-machine interface system running under Windows operating systems and providing extensive functionality for building management systems for various purposes and automation levels	(Windows Boshqarish Markazlari) Windows operatsion tizimlari ostida ishlaydigan va turli maqsadlar uchun boshqaruv tizimlari va avtomatlashtirish darajalari uchun keng funktsionallikni ta'minlaydigan kompyuterga asoslangan inson-mashina interfeysi tizimidir
Automated Training System Автоматизированная Обучающая Система (АОС) Автоматлаштирилган оқув тизимлари	программное средство профессиональной подготовки персонала, состоящее из одного или нескольких автоматизированных учебных курсов (АУК) и набора специализированных локальных тренажеров, позволяющих осуществлять формирование профессиональных навыков и	software for professional training of personnel consisting of one or more automated training courses (AUC) and a set of specialized local simulators that allow the formation of professional skills and skills in the adoption and implementation of decisions on management (maintenance) of	avtomatlashtirilgan o'quv kurslarida (AUC) va professional ko'nikmalarini qabul qilinishi va boshqaruv yechimlari (xizmat) ob'ekt amalga oshirish shakllantirish uchun imkon ixtisoslashgan mahalliy murabbiylar bir qator bir yoki undan ortiq iborat

	умений принятия и выполнения решений по управлению (обслуживанию) объектов, рассматриваемых в содержательной части АУК.	objects considered in the content part of the AUC.	kasbiy ta'lim, dasturiy vositalari, AUC mazmunini ko'rib chiqildi.
Automated Training Course Автоматизированный Учебный Курс (АУК) Автоматлаштирилган уқув курси	программное средство профессиональной подготовки персонала, отвечающее требованиям методик подготовки, реализующее предъявление обучаемому графического и текстового материала нормативно-технической документации конкретного учебного курса и обеспечивающее контроль качества подготовки обучаемых	software for professional training of personnel that meets the requirements of training methods that implements the presentation of the graphic and text material to the trainee of the normative and technical documentation of the specific training course and ensures the quality control of the trainees	Kadrlarni malakali o'qitish uchun maxsus o'quv kursining normativ-texnik hujjatlarini tinglovchilarga grafik va matn materiallarini taqdim etishni o'rgatadigan o'qitish metodlari talablariga javob beradigan dasturiy ta'minot va malaka oshirish kurslarining sifatini nazorat qilish
Independent trainer Автономный тренажер Автоном тренажер	тренажер оператора системы «человек-машина», функционирующий без системы «человек-машина»	The trainer of the operator of the "man-machine" system, functioning without the "man-machine" system	"man-mashina" tizimi bo'lmagan holda ishlaydigan "man-mashin" tizimi operatorining murabbiysi
Adaptive simulator Адаптивный тренажер Адаптив тренажер	тренажер оператора системы «человек-машина», обеспечивающий автоматическую оптимизацию управления процессом подготовки оператора системы «человек-машина» с учетом результатов выполнения им учебных задач	the trainer of the operator of the "man-machine" system, which provides automatic optimization of the management of the process of training the operator of the "man-machine" system, taking into account the results of the performance of the training tasks	"Man-mashina" tizimining operatorini o'qitish jarayonini boshqarishning avtomatlashtirilgan optimallashtirishni ta'minlaydigan "man-mashina" tizimining operatori o'qituvchisi, mashg'ulot vazifalarini bajarish natijalarini hisobga olgan holda
Built-in simulator Встроенный тренажер Ажралмас тренажер	тренажер оператора системы «человек-машина», функционирующий совместно с системой «человек-машина»	The simulator of the operator of the "man-machine" system, functioning in conjunction with the "man-machine" system	"inson mashinasi" tizimi bilan ishlaydigan "inson-mashina" tizimining operatori simulyatori
Group simulator Групповой тренажер Грухли тренажер	тренажер оператора системы «человек-машина», предназначенный для одновременной подготовки операторов взаимосвязанных систем «человек-машина»	the trainer of the operator of the system "man-machine", intended for simultaneous preparation of operators of the interconnected systems "person-machine"	"Man-mashina" tizimining operatorlarini bir vaqtning o'zida ishlab chiqarishga mo'ljallangan "odam-mashin" tizimining operatori,
Information model of "man-machine" system Информационная модель системы «человек-машина» «Инсон-машина» тизимининг информатик модели	условное отображение информации о состоянии объекта воздействия, системы «человек-машина» и способов управления ими	Conditional display of information on the state of the impact object, the "man-machine" system and the ways to manage them	ta'sir ob'ekti holati, "odam-mashina" tizimi va ularni boshqarish usullari to'g'risida shartli ma'lumotlarni ko'rsatish
The reliability of the system operator "man-machine" Надежность оператора системы «человек-машина» «Инсон-машина» оператор тизимининг ишончлилиги	свойство человека- оператора системы «человек-машина» сохранять работоспособное состояние в течение требуемого интервала времени	The property of the person-operator of the "man-machine" system to maintain an operational state for the required time interval	"Man-mashina" tizimining shaxs-operatorining mulki talab qilinadigan vaqt oralig'ida operatsion holatni saqlab qolish uchun
Tension system operator "man-machine" Напряженность оператора системы	работоспособное состояние оператора системы «человек-машина», определяемое особенностью и интенсивностью психо-физиологических процессов,	The operable state of the operator of the human-machine system, determined by the peculiarity and intensity of the psycho-physiological processes	Inson mashinasi tizimining operatorini ishlashini ta'minlaydigan psixofizik jarayonlarning o'ziga xosligi va intensivligi bilan

«человек-машина» «Инсон-машина» тизими операторининг диккати	обеспечивающих выполнение деятельности оператора системы «человек- машина»	that ensure the performance of the operator of the human machine system	aniqlangan inson- mashinasozlik tizimining operator holati
Assimilation of the "man-machine" system Освояемость системы «человек-машина» «Инсон-машина» тизимининг тушунарлиги	свойство системы «человек- машина», обуславливающее приспособленность ее технических средств и алгоритмов деятельности к освоению человеком-оператором системы «человек-машина».	the property of the "man- machine" system, which determines the adaptability of its technical means and activity algorithms to the human- machine man-operator development by the human operator.	Inson mexanizmi tizimining o'ziga xos xususiyatlarini va uning inson mexanizmi operatori tomonidan inson mexanizmi ishlab chiqarishini rivojlantirish algoritmilarini moslashuvchanligini belgilovchi xususiyatidir.
System management body "man-machine" Орган управления системы «человек- машина» «Инсон-машина» тизимининг бошқариш органлари	техническое средство в системы «человек-машина», предназначенное для передачи управляющих воздействий от оператора системы «человек- машина» к машине	technical means in the "man- machine" system, designed to transfer control actions from the operator of the "man-machine" system to the machine	"man-mashina" tizimining operatoridan mashinaga boshqaruv faoliyatini o'tkazish uchun mo'ljallangan "man- mashina" tizimidagi texnik vositalar
Error Operator "man-machine" system Ошибка оператора системы «человек- машина» «Инсон-машина» тизимиди оператор хатоси	неправильное выполнение или невыполнение оператором системы «человек-машина» предписанных действий	wrong execution or failure by the operator of the "man- machine" system of prescribed actions	Belgilangan xatti- harakatlarning "man- mashinasi" tizimi operatorining noto'g'ri bajarilishi yoki bajarilmasligi
Serviceability "man- machine" system Обслуживаемость системы «человек- машина» «Инсон-машина» тизимининг хизмат курсатилиши	свойство системы «человек- машина», обуславливающее приспособленность ее технических средств к обслуживанию, ремонту и подготовке к применению человеком- оператором системы «человек-машина»	the property of the "man- machine" system, which determines the fitness of its technical means for maintenance, repair and preparation for use by the human operator of the "man- machine" system	"Inson mashinasi" tizimining insonparvarlik operatori tomonidan texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va tayyorlashga texnik vositalarining mosligini belgilaydigan "man- mashina" tizimining mulki
Remote Management System "Machine Man" Пульт Управления Системы «Человек- Машина» «Инсон-машина» тизимининг пульт бошқаруви	элемент рабочего места оператора системы «человек-машина», на котором размещены средства отображения информации и органы управления системы «человек-машина»	an element of the workplace of the operator of the "man- machine" system, on which information display means and controls of the "person- machine" system are located	"Man-mashina" tizimining axborot apparati va boshqaruvlari mavjud bo'lgan "man-mashina" tizimining operatori ish joyi elementi
Citect SCADA Citect SCADA Citect SCADA	– программный продукт, представляющий собой полнофункциональную систему визуализации и мониторинга, управления и сбора данных.	- software product, which is a full-featured system of visualization and monitoring, management and data collection.	Vizualizatsiya qilish va monitoring qilish, boshqarish va ma'lumotlar yig'ishning to'liq xususiyatli dasturiy mahsuloti.
InTouch SCADA system SCADA система InTouch SCADA InTouch тизими	– это достаточно мощная среда разработки визуализации и управления для промышленной автоматизации технологических процессов и диспетчерского контроля, применяется для создания DCS (распределенных систем управления) и других АСУ ТП.	Is a powerful visualization and control environment for industrial automation of technological processes and dispatch control, it is used to create DCS (distributed control systems) and other process control systems.	Texnologik jarayonlar va dispatcherlik boshqaruvini sanoat avtomatizatsiyasi uchun kuchli vizualizatsiya va boshqarish muhiti, DCS (tarqalgan boshqaruv tizimlari) va boshqa jarayonlarni boshqarish tizimlarini yaratish uchun ishlatiladi.
Simatic Step 7	— программное обеспечение	- Siemens software for the	- Simatic S7-300 / S7-400 /

Simatic Step 7 Simatic Step 7	фирмы Siemens для разработки систем автоматизации на основе программируемых логических контроллеров Simatic S7-300/S7-400/M7/C7 и WinAC.	development of automation systems based on the programmable logic controllers Simatic S7-300 / S7-400 / M7 / C7 and WinAC.	M7 / C7 va WinAC dasturlashtiriladigan mantiqiy boshqaruv qurilmalari asosida avtomatlashtirish tizimlarini rivojlantirish uchun Siemens dasturiy ta'minoti.
Training apparatus Тренажёр Тренажер	(от англ. Train — воспитывать, обучать, тренировать) — механическое, электрическое либо комбинированное учебно-тренировочное устройство, искусственно имитирующее различные нагрузки или обстоятельства (ситуацию).	(From the English Train - to educate, train, train) - a mechanical, electrical or combined training device, artificially imitating various loads or circumstances (situation).	(Ingliz poezdidan o'qituvchi, poezd, poezddan) - mexanik, elektr yoki birlashtirilgan o'quv qurollari, turli xil yuklarni yoki vaziyatlarni (vaziyatni) sun'iy ravishda taqlid qilish.
System Software Системное ПО Тизимили дастурий таъминот	– совокупность программ, обеспечивающих общее управление функционированием вычислительной системы и выполнение функций по ее обслуживанию.	- a set of programs that provide overall management of the functioning of the computer system and the performance of the functions for its maintenance.	- kompyuter tizimining ishlashi ustidan umumiy nazoratni ta'minlaydigan va unga xizmat ko'rsatish funktsiyalarini bajaradigan dasturlarning to'plami.
Tool Software Инструментальное ПО Ускунали дастурий таъминот	- совокупность средств, обеспечивающих процесс функционирования прикладных программ, т.е. обеспечивающих перевод кода программ, написанных пользователем с помощью высокоуровневых языком программирования на языки более низкого уровня – в машинный код.	- a set of tools that provide the process of functioning of application programs, i.e. providing the translation of the code of programs written by the user with the help of high-level programming language to languages of a lower level - into machine code.	- dastur dasturlarining ishlashini ta'minlaydigan vositalar majmuasi, ya'ni. foydalanuvchi tomonidan yuqori darajadagi dasturlash tilining past darajadagi tillarga tarjima qilingan kodlari tarjimasini mashina kodiga tarjima qilish.
Application Software Прикладное ПО Амалий дастурий таъминот	– совокупность программ, обеспечивающих использование ЭВМ при решении частных задач, необходимых конкретным группам пользователей.	- a set of programs that ensure the use of computers in solving particular problems required by specific groups of users.	- muayyan foydalanuvchilar guruhlariga tomonidan muayyan muammolarni hal qilishda kompyuterdan foydalanishni ta'minlaydigan dasturlar to'plami.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
NAVOIY KON METALLURGIYA KOMBINATI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI

Ro‘yxatga olindi: № ___
2020 yil «28» 08



Ilmiy kengash raisi
Q.S.Sanaqulov
№ 1 sonli bayonoma
«28» 08 2020 yil

«MUHANDISLIK DASTURLARI»
fanining
O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi	300 000 - Ishlab chiqarish texnik soha
Ta‘lim sohasi	310 000 - Muhandislik ishi
Ta‘lim yo‘nalishi	5311900 - Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifat menejmenti (tarmoqlar bo‘yicha)

Fanning o‘quv dasturi Navoiy davlat konchilik institutida ishlab chiqildi

Tuzuvchi: t.f.n., dots. O‘rinov Sh.R.

Taqrizchilar: Navoiy kon-metallurgiya kombinati, Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish boshqarmasi boshlig‘i Pulatov V.B.
Navoiy mashinasozlik zavodi bosh asbobsozi Djuraev M.S.

Fanning ishchi o‘quv dasturi “Avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasining 2020 yil “07” iyul №1 son yig‘ilishida muhokamadan o‘tgan va fakultet yig‘ilishida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

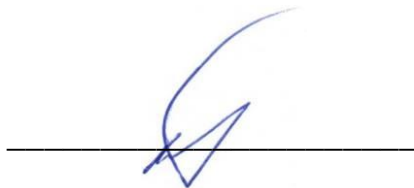
Kafedra mudiri



t.f.d., prof. Jumaev O.A.

Fanning ishchi o‘quv dasturi Energo-mexanika fakultetining kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan 2020 yil “10” iyul № 8 - sonli bayonnoma.

Fakultet kengashi raisi:



t.f.d., prof. Karshibayev A.I.

Kirish

«Muhandislik dasturlari» fani bo'yicha tuzidgan ushbu namunaviy dastur qo'yilgan Davlat ta'lim standarti talablari asosida tuzilgan.

Bu dastur Muhandislik dasturlari asoslari, ma'lumotlarni yangi informatsion texnologiyalarni qo'llagan holda tashkil qilish va ularga ishlov berish, saralash, tanlash algoritmlarini o'zlashtirish, soha masalalari va algoritmlari uchun mo'ljallangan dasturlash vositalari, mavjud dasturiy mahsulotlardan foydalanish haqidagi nazariy va amaliy bilimlarni egallash hamda tadbiriy dasturlar komplekslaridan foydalangan holda soha masalalarini qamraydi.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlar haqida bilim, ko'nikma va malakani shakllantirish. Fanning vazifasi – uni o'rganuvchilarga:

- avtomatlashtirishdagi dasturiy paketlarni ishlash tamoyillarini;
- avtomatlashtirish sohasida ishlatilayotgan amaliy dasturlash paketlarining imkoniyatlari va qo'llanilish sohasini o'rgatishdan iborat

Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlarning rivojlanish tendensiyalari. Sanoat korxonalarida qo'llaniladigan dasturiy paketlar to'g'risida umumiy ma'lumot. Dasturiy paketlar sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy iqtisodiy islohotlar natijalari, texnika va texnologiya yutuqlari. Fanning vazifalari.

Avtomatlashtirishda paketlarning qo'llanilish ahamiyati. Avtomatlashtirish to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Paketlarning sinflanishi, ishlatilish sohalari. Mantiqiy elementlarning tuzilishi. O'lchovchi va ijro etuvchi elementlarni mantiqiy elementlar asosida ishlashi. Har bir rostanuvchi konturning mantiq asosida dasturining ishlash prinsiplari. Algoritmizlash tizimlarini qurish va o'rganish.

MATLAB dasturiy paketi. Umumiy tushunchalar. MATLAB dasturiy paketining avtomatlashtirishdagi roli. MATLAB dasturiy paketini hisoblash mashinalarida o'rnatish. Dasturini ishga tushirish va ishchi oynalarini sozlash. MATLAB oinasi bilan tanishish. MATLAB dasturida ikki va uch o'lchovli grafiklar yaratish. Uzatish funksiyasini kiritish va uning xarakteristikalarini olish. MATLAB dasturiy paketidagi qism dasturlari. SIMULINK qism dasturidagi elementlar. SIMULINK qism dasturida struktur sxemalar tuzish. SIMULINK qism dasturida modellashtirish va modellar yaratish. MATLAB dasturiy paketidagi boshqaruvchi funksiyalarning ahamiyati. Dastur tuzish oynasida boshqaruvchi funksiyalarni ishlatish. Yozilgan dasturlarni ishga tushirish va ularni saqlashni o'rganish.

SCADA sistemalari. SCADA sistemalari to'g'risida umumiy ma'lumot. Ishlatilish sohalari. SCADA sistemasidagi dasturiy paketlarni ishga tushirish ketma-ketligi. SCADA sistemasida aloqa kanallari. Operatorlarning ishchi stansiyalari va dasturiy ta'minot komponentlari. Olingan natijalarni saqlash. SCADA sistemasini arxitekturasi. SCADA sistemasining rivojlanishi. Trace Mode dasturiy paketi asosiy tushunchalar. Trace Mode tizimi arxitekturasi.

Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha. Ternajer dasturiy paketini ishga tushirish ketma-ketligi. Experion dasturiy paketi. Programmniy paket UniSIM. Ternajer dasturiy paketida mashq qilish tizimi. Olingan natijalarni qayd qilish va baholash algoritmi.

SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari. Umumiy tushunchalar. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlarini o'rnatish va ishga tushirish. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlariga qism dasturlarni yuklash. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlarining tuzilish arxitekturasi. Kontrollerlarga tuzilgan dasturni yuklash. STEP 7 standart paketi. STEP 7 standart paketi imkoniyatlari. SIMATIC WINCC haqida umumiy tushuncha.

Fan bo'yicha talabalarning bilimiga,
ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

«Muhandislik dasturlari» fanini o'zlashtirish jarayonida talaba:

- mantiqiy elementlarning tuzilishi va ishlatilishi;
- dasturiy paketlarning sinflanishi va tuzilishi;
- dasturiy paketlar va ularning ishlash prinsiplari haqida tasavvurga ega bo'lishi;

- dasturiy paketlarni takomillashtirishning konstruktiv va texnologik hamda algoritmik usullarini;
- dasturiy paketlarda algoritmlash prinsiplarini;
- MATLAB tizimi haqida tushunchalarga ega bo'lishi;
- avtomatlashtirishda trenajer sistemalarining sinflanishi, tuzilishi, qo'llanilishi va ularning ishlash prinsiplarini;
- SCADA sistemalarining ishlash prinsipi va ularni sozlashni bilishi va ulardan foydalana olishi;
- avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturiy paketlarni ishlata bilish, trenajer sistemalaridagi imitatsion modellardagi nosozliklarni bartaraf etish bo'yicha to'g'ri yechimlar tanlash ko'nikmalariga ega bo'lishi;
- SIMATIC S7 dasturlanuvchi kontrollerlari uning dasturiy ta'minoti haqida ko'nikmalariga ega bo'lishi;
- avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturiy paketlar va kompyuterli trenajer sistemalaridagi imitatsion modellar bilan ishlash natijasida real ishlab chiqarish jarayonlaridagi vaziyatlarni baholay olishi va turli nosozliklarni bartaraf eta olish malakalriga ega bo'lishi kerak.

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

«Muhandislik dasturlari» o'quv fani umumkasbiy qo'shimcha fanlar qatoriga kiradi. Fan dasturini amalga oshirish bakalavriaturaning ta'lim yo'nalishining o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, fizika, va informatsion texnologiyalar, chizma geometriya va muxandislik grafikasi) fanlarini bilishga asoslanadi.

O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Hozirgi zamonaviy texnologiyalar rivojlangan davrda, sanoat korxonalaridagi texnologik jarayonlar avtomatlashtirilgan murakkab dasturiy vositalar asosida boshqarilmoqda. Shuning uchun muxandislik dastrulariga alohida talablar quyiladi. Dasturiy paketlar ishlab chiqarishni avtomatlashtirishda yuqori sifat ko'rsatkichi, yuqori darajadagi aniqlikda ishlashni, xavfsizlikni yuqori darajada ta'minlashni tartibga soladi. Shuning uchun ushbu fan asosiy umumkasbiy fanlardan biri hisoblanib, ishlab chiqarishning ajarlmas bo'g'inidir.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Talabalarining «Muhandislik dasturlari» fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion, kompyuter va internet texnologiyalarini tadbiq etish hamda ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallardan foydalaniladi. Ma'ruza, amaliy va laboratoriya darslarida mos ravishdagi ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi.

Asosiy qism

Fanning nazariy mashg'ulotlari mazmuni

1-modul. Kirish. Muhandislik dasturlarining qo'llanilishi.

1-mavzu: Kirish. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma'lumot. Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi

Kirish; Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan muxandislik dasturlari; ALT; SCADA tizimlari; Trenajer tizimlar; MATLAB.

2-modul. AutoCAD dasturi

2-mavzu: AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar

AutoCAD tizimi haqida umumiy ma'lumotlar; AutoCAD foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli; AutoCADda chizmalarni boshqarish; AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari; AutoCADda Chizma parametrlarini rostdash; Ekranda AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish; AutoCADda Obyektlarni ajratish; AutoCADda Obyektlar xossalarini o'zgartirish; AutoCADda Muharrirlash komandalari; AutoCADda Obyektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

3-modul. MATLAB amaliy dasturlash paketi

3-mavzu: MATLAB dasturiy paketi. MATLAB dasturida arifmetik ifodalarni kiritish. MATLAB dasturlash elementlari va ular bilan ishlash

MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi; MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi; MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar; MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar; MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar.

Matlabda Massiv tushunchasi; Matlabda Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash.

4-mavzu: MATLAB dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar

Matlabda Ikki o'lchovli grafika; Matlabda Uch o'lchovli grafika. Animatsiya; Matlabda Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari; Matlabda M-fayllar bilan ishlash.

5-mavzu: MATLAB dasturiy paketidagi qism dasturlar. SIMULINK qism dasturidagi elementlar

Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar; Boshqaruv masalalari; Model va modellash tushunchasi. Matematik modellash; Tizimlarni modellash turlarining tasnifi; Matlabda Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha; Matlabda Simulink kutubxonasi bo'limlari; Matlabda Continuous — analog bloklar; Matlabda Discrete — diskret bloklar.

Simulink paketida chiziqli avtomatik rostdash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish; Simulink paketida dinamik sistemalarning vaqt xarakteristikalarini tadqiq yetish imkoniyatlari.

4-modul. SCADA sistemasi va uning tuzilishi. Sanoat trenajyorlari.

6-mavzu: SCADA sistemasi. SCADA sistemalari to'g'risida umumiy ma'lumot

SCADA ning qisqacha tarixi; Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari; SCADA texnik ta'minoti; SCADA dasturiy ta'minoti; SCADA va mahalliy tarmoq.

SCADA TNT, DMK va aqli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish; SCADAda Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS); SCADAda Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolyor (DMK yoki PLC); SCADAda Boshqaruv protsessori (yoki CPU); SCADAda tizimining qulayliklari; SCADAda Masofadan boshqarish qurilmalari.

7-mavzu: SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi

Komplekslarning tarqalgan ideologiyasining SCADA sistemasida qo'llanilishi; TRACE MODE ning qurilishi; TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari.

TRACE MODE tizimi strukturasi; TRACE MODEda Proektzni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari; TRACE MODEda IQ larda ishlab chiqruvchi proektzni texnologiyalari; SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma'lumotlar almashinuvi.

8-mavzu: Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha. Experion PKS dasturi haqida umumiy tushuncha

Trenajer sistemalarida Texnik progress; Trenajyor haqida umumiy tushuncha va malumotlari; Trenajor kompleksining ko'rinishi va tuzilishi; Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi; Kompyuter

trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi; Kompyuter trenajor arxitekturasi; Trenajor talablari; UNITRAIN – I tizimi; Uni – Train tizimining texnik ta’minoti.

Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi; Experion Tizimining tuzilishi; Experion Dasturiy ta’minot; Experion Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari; Experion Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi; Experion Xafsiylik darajasi; Experion Operator boyicha xavfsizlik.

UniSim sistemasi; UniSim Modellashtirish jarayoni muhiti; UniSim sistemasi afzalliklari.

6-modul. SIMATIC guruhidagi kontrollerlar.

9-mavzu: SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari. Umumiy tushunchalar

S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi; Step 7 loyihalashni boshqaruv tizimi.

Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o’rnatish va o’chirish; Step 7 dasturini yuklash va ishlash; SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish; SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash; Step 7 dasturida til afzalliklarini aniqlash; Arxivlash afzalliklarini aniqlash; SIMATIC menejeri; SIMATIC Loyiha menejeri va kutubxonasi; Step 7 kutubxonasi; Step 7 Manager menyu va asboblar paneli; Step 7 Off-line oyna; Step 7 Online oyna; STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash; STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi; S7-300 / S7-400 Qurilma komponentlari haqida umumiy ma’lumot; S7-400 markaziy, universal va kengaytirish qurilmalari; S7-300, S7-400 Interfeys modullari (IM); Step 7 Markaziy protsessor qurilmasi (CPU); Step 7 Signal modullari (SM); Step 7 Funktsional modullar (FM); Step 7 Ko’p nuqtali dasturlash interfeysi (MPI); Step 7 Texnik ta’minotning (apparat vositalarini) konfiguratsiya; Step 7 Texnik ta’minoti katalogi bo’yicha navigatsiyasi; Step 7 Stansiya konfiguratsiyasini qurish, yuklash; Step 7 Kirish / Chiqish moduli uchun simvolli manzilni tayinlash; S7-300 Bir pog’onaligi S7-300 ning kirish/chiqish kengaytmasini rostdash; S7-300 ni DP Master Basic tushunchasi kabi konfiguratsiyalash.

Amaliy mashg’ulotlarni tashkil etish bo’yicha ko’rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg’ulotlarini o’tkazishda quyidagi didaktik tamoyillarga amal qilinadi:

- amaliy mashg’ulotlarining maqsadini aniq belgilab olish;
- o’qituvchining innovatsion pedagogik faoliyati bo’yicha bilimlarni chuqurlashtirish imkoniyatlariga talabalarda qiziqish uyg’otish;
- talabada natijani mustaqil ravishda qo’lga kiritish imkoniyatini ta’minlash;
- talabani nazariy-metodik jihatdan tayyorlash;
- amaliy mashg’ulotlari nafaqat aniq mavzu bo’yicha bilimlarni yakunlash, balki talabalarni tarbiyalash manbai hamdir.

Amaliy mashg’ulotlarda talabalar muhandislik dasturlarida loyiha tuzish usullarini o’rganadilar.

Amaliy mashg’ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari:

Mantiqiy elementlar va ularning qurilishiga doir masalalar.

AutoCAD dasturida ishlash.

Matlab dasturida ishlash

SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ishlash

SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari bilan tanishish

Amaliy mashg’ulotlarni tashkil etish bo’yicha kafedra professor-o’qituvchilari tomonidan ko’rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma’ruza mavzulari bo’yicha olgan bilim va ko’nikmalarini soha masalalarini yechish yo’li bilangan adaboyitadilar. Shuningdek, darslik va o’quv qo’llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar chop etish, ma’ruzalar tayyorlash orqali talabalar bilimini oshirish, mavzular bo’yicha taqdimotlar va

ko'rgazmali qurollar tayyorlash, qonun va meyoriy hujjatlardan foydalana bilish va boshqalar tavsiya etiladi.

Tajriba mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Tajriba mashg'ulotlarda talabalar muhandislik dasturlarida loyiha tuzish usullarini o'rganadilar.

Tajriba mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari:

Mantiqiy elementlar va ularning qurilishiga doir masalalar.

AutoCAD dasturida ishlash.

Matlab dasturida ishlash

SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ishlash

SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari bilan tanishish

Tajriba mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalari shlabchiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarine soha masalalarini yechish yo'li bilan yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar chop etish, ma'ruzalar tayyorlash orqalib talabalar bilimini oshirish, mavzular bo'yicha taqdimotlar va ko'rgazmali qurollar tayyorlash, qonun va meyoriy hujjatlardan foydalana bilish va boshqalar tavsiya etiladi.

Kurs loyihasi (ishi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Ta'lim yo'nalishi ishchi o'quv rejasida kurs ishi (loyihasi) nazarda tutilmagan.

Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni

Mustaqil ta'limni tashkil etishda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi va joriy nazorat sifatida baholanadi:

- mavzular bo'yicha konspekt (referat, taqdimot) tayyorlash. Nazariy materialni puxta o'zlashtirishga yordam beruvchi bunday usul o'quv materialiga diqqatni ko'proq jalb etishga yordam beradi. Talaba konspekti turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ishlarini osonlashtiradi, vaqtni tejaydi;
- o'qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash. olgan bilimlarini o'zlashtirishlari, turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ko'rishlari uchun tavsiya etilgan elektron manbalar, innovatsion dars loyihasi namunalari, o'z-o'zini nazorat uchun test topshiriqlari v.b;
- fan bo'yicha qo'shimcha adabiyotlar bilan ishlash. Mustaqil o'rganish uchun berilgan mavzular bo'yicha talabalar tavsiya etilgan asosiy adabiyotlardan tashqari qo'shimcha o'quv, ilmiy adabiyotlardan foydalanadilar. Bunda rus va xorijiy tillardagi adabiyotlardan foydalanish rag'batlantiriladi;
- INTERNET tarmog'idan foydalanish. Fan mavzularini o'zlashtirish, kurs ishi, bitiruv malakaviy ishlarini yozishda mavzu bo'yicha INTERNET manbalarini topish, ular bilan ishlash nazorat turlarining barchasida qo'shimcha reyting ballari bilan rag'batlantiriladi;
- mavzuga oid masalalar, keys-stadilar va o'quv loyihalarini ishlab chiqish va ishtirok etish;
- amaliyot turlariga asosan material yig'ish, amaliyotdagi mavjud muammolarning yechimini topish, hisobotlar tayyorlash;

- ilmiy seminar va anjumanlarga tezis va maqolalar tayyorlash va ishtirok etish;
- mavjud laboratoriya ishlarini takomillashtirish, masofaviy (distansion) ta'lim asosida mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha metodik ko'rsatmalar tayyorlash va h.k.

Yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, Internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola (tezis) va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirishni ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

Mustaqil ishni tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatma va tavsiyalar, keys-stadi, vaziyatli masalalar to'plami ishlab chiqiladi. Ma'ruza mavzulari bo'yicha amaliy topshiriq, keys-stadilar yechish uslubi va mustaqil ishlash uchun vazifalar belgilanadi.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:

1. Kirish.
2. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma'lumot.
3. Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi.
4. Muxandislik dasturlarining sinflanishi va ularning qo'llanilish soxalari.
5. MATLAB dasturiy paketi.
6. MATLAB dasturida arifmetik ifodalarni kiritish.
7. MATLAB dasturlash elementlari va ular bilan ishlash.
8. MATLAB dasturida funksiyalar grafiklarini qurish.
9. M-fayllar.
10. MATLAB dasturiy paketidagi qism dasturlar.
11. SIMULINK qism dasturidagi elementlar.
12. SIMULINK qism dastrurida boshqarish sistemalarini modellashtirish.
13. AutoCAD dasturi.
14. SCADA sistemasi.
15. SCADA sistemalari to'g'risida umumiy ma'lumot.
16. SCADA sistemasi arxitekturasi.
17. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi.
18. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma'lumotlar almashinuvi
19. Trenajer sistemalari.
20. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha.
21. Experion dasturi haqida umumiy tushuncha.
22. UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha.
23. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari.
24. SIMATIC WinCC.

Dasturning informatsion – uslubiy ta'minoti

Mazkur fanni o'qitishda ta'limning zamonaviy inter faol pedagogik usullari, axborot-kommunikatsion texnologiyalar (multimediali elektron vositalar, prezentatsiyalar, masofaviy o'qitish va boshqalar)dan foydalanish nazarda tutiladi.

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati:

Asosiy

1. A.N.Yusupbekov, F.T.Adilov, V.M.Dozorsev. Tipik texnologik obyektlarni imitasion modellashtirish va boshqarish malakali kompyuter treningi. – Toshkent: TafakkurBo’stoni, 2016. – 196 b.
2. А.Н.Юсупбеков, Ф.Т.Адилов, В.М.Дозорцев. Имитационное моделирование типовых технологических объектов и компьютерный тренинг навыкам управления. – Ташкент: Тафаккур Бўстони, 2015. – 204 с.
3. Stephen J. Chapman MATLAB Programming for Engineers. – New York: CL Engineering USA, 2015. -456r.
4. Keith Stouffer, Joe Falco, Karen Kent. Guide to Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) and Industrial Control Systems Security. – Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, 2006. - 164 p.
5. T.Dadajonov, M.Muxitdinov. MATLAB asoslari. - Toshkent: Fan, 2008. -631 b.

Qo‘shimcha

6. Mirziyoyev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag‘ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo‘shma majlisidagi nutqi. -T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2016. -56 b.
7. Mirziyoyev SH.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta’minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O‘zbekiston Respublikasi Konstitusiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag‘ishlangan tantanali marosimdagi ma’ruza. 2016 yil 7 dekabr. –T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2016. -48 b.
8. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2017. -488 b.
9. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida. –T.: 2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli farmoni.
10. Frolov D.A. Analiz vidov kompyuternix obuchayushix sistem dlya podgotovki personala promishlennogo predpriyatiya i sovremennix texnologi ix postroyeniya / D.A. Frolov // Innovacionniye informacionniye texnologii. 2013. T. 1. №2.S. 431-434.
11. Dozorsev V.M. Kneller D.V. Tipovoy kompyuterniy trenajerniy kompleks dlya obucheniya operatorov TP // Avtomatizatsiya v promishlennosti. 2003. №7. S. 29....33.
12. Дозорцев В.М. Компьютерные тренажёры для обучения операторов технологических процессов. – Москва: Энергия, 2009. – 436 б
13. Н.Р.Юсупбеков, Ш.М.Гулямов, У.Т.Мухаммедов. Применение программируемые логические контроллеры Simatic S7-200 к решению задач логического управления. – Ташкент: НИИМИТ, 2008. – 254 с.
14. Potemkin V.G. Vichisleniya v srede MATLAB-Moskva: Binnom, 2004. -458s.
15. N.R. Yusupbekov, F.T. Adilov, S.SH. Xalilova. Postroyeniye kompyuternix trenajerov dlya podgotovki operatorov ximiko-texnologicheskix protsessov i proizvodstv. –Tashkent: NIIMIT, 2004. -236s.
16. M.Muxitdinov, T.Dadajonov, H.Qulmatov MATLAB ilmiy tadqiqot ishlarida. – Toshkent: «O‘zbekiston», 2016.-256 b.
17. C.T. Jones STEP 7 in 7 Steps A Practical Guide to Implementing S7-300/S7-400 Programmable Logic Controllers. – USA, 2006.-443 p.
18. Danilov A.I. Kompyuterniy praktikum po kursu Teoriya upravleniY. SIMULINK – modelirovaniye v srede MATLAB. –M.: MGUIE, 2002. -342s.

Internet saytlari ruyxati:

1. www.gov.uz– O‘zbekiston Respublikasi hukumat portali.
2. www.catback.ru – ilmiy maqolalar va o‘quv materiallari
3. www.ziyonet.uz
4. www.knowledge.allbest.ru
5. www.twirpx.com
6. www.matlab.com
7. www.5ballov.ru

8. www.arxif.uz
9. www.traintech.ru
10. SCADA.com
11. Experion.com
12. citmgu.ru
13. nmarket.ru/program/delphi
14. softzenware.com/visual_c/
15. amadeus-3.com
16. techno.stack.net/db/msg/
17. ndki.uz
18. mover.uz
19. intuit.ru
20. twirpx.com

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAVOIY KON-METALLURGIYA KOMBINATI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI**

Energo-mexanika fakulteti

«Avtomatlashtirish va boshqaruv» kafedrası

Ro`yxatga olindi:
№ 32-AY
2020 y. « 29 » 08



**«Muhandislik dasturlari» fanining
ishchi dasturi**

Bilim sohasi – 300 000 – *Ishlab chiqarish texnik soha*

Ta'lim sohasi – 310 000 – *Muhandislik ishi*

Ta'lim yo'nalishlari – 5310900 – *Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifat menejmenti (sanoat)*

<i>Kursi</i>	1	2
Semestr	1	4
Umumiy auditoriya soati	30	38
Shu jumladan		
Ma'ruza	15	18
Amaliy mashg'ulot	-	18
Tajriba mashg'uloti	15	-
Mustaqil ta'lim	12	22
Jami	42	58

NAVOIY-2020

Fanning ishchi o`quv dasturi o`quv, ishchi o`quv reja va o`quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

O`rinov Sh.R - «Avtomatlashtirish va boshqaruv» kafedrasida dotsenti

Fanning ishchi o`quv dasturi "Avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasining 2020 yil "07" iyuldagi 1 - son yig`ilishida muhokamadan o`tgan va fakultet yig`ilishida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedrasida mudiri:



Jumayev O.A.

Fanning ishchi o`quv dasturi Energo-mexanika fakulteti kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2020 yil "10" iyuldagi № 8 - son bayonnoma).


Fakultet kengashi raisi:



Karshibayev A.I.

Kelishildi:

O`quv-uslubiy bo`lim boshlig`i:



Karimov I.A.

Kirish

«Muhandislik dasturlari» fani bo'yicha tuzidgan ushbu namunaviy dastur qo'yilgan Davlat ta'lim standarti talablari asosida tuzilgan.

Bu dastur Muhandislik dasturlari asoslari, ma'lumotlarni yangi informatsion texnologiyalarni qo'llagan holda tashkil qilish va ularga ishlov berish, saralash, tanlash algoritmlarini o'zlashtirish, soha masalalari va algoritmlari uchun mo'ljallangan dasturlash vositalari, mavjud dasturiy mahsulotlardan foydalanish haqidagi nazariy va amaliy bilimlarni egallash hamda tadbiriy dasturlar komplekslaridan foydalangan holda soha masalalarini qamraydi.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlar haqida bilim, ko'nikma va malakani shakllantirish. Fanning vazifasi – uni o'rganuvchilarga:

- avtomatlashtirishdagi dasturiy paketlarni ishlash tamoyillarini;
- avtomatlashtirish sohasida ishlatilayotgan amaliy dasturlash paketlarining imkoniyatlari va qo'llanilish sohasini o'rgatishdan iborat

Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlarning rivojlanish tendensiyalari. Sanoat korxonalarida qo'llaniladigan dasturiy paketlar to'g'risida umumiy ma'lumot. Dasturiy paketlar sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy iqtisodiy islohotlar natijalari, texnika va texnologiya yutuqlari. Fanning vazifalari.

Avtomatlashtirishda paketlarning qo'llanilish ahamiyati. Avtomatlashtirish to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Paketlarning sinflanishi, ishlatilish sohalari. Mantiqiy elementlarning tuzilishi. O'lchovchi va ijro etuvchi elementlarni mantiqiy elementlar asosida ishlashi. Har bir rostanuvchi konturning mantiq asosida dasturining ishlash prinsiplari. Algoritmizlash tizimlarini qurish va o'rganish.

MATLAB dasturiy paketi. Umumiy tushunchalar. MATLAB dasturiy paketining avtomatlashtirishdagi roli. MATLAB dasturiy paketini hisoblash mashinalarida o'rnatish. Dasturini ishga tushirish va ishchi oynalarini sozlash. MATLAB oinasi bilan tanishish. MATLAB dasturida ikki va uch o'lchovli grafiklar yaratish. Uzatish funksiyasini kiritish va uning xarakteristikalarini olish. MATLAB dasturiy paketidagi qism dasturlari. SIMULINK qism dasturidagi elementlar. SIMULINK qism dasturida struktur sxemalar tuzish. SIMULINK qism dasturida modellashtirish va modellar yaratish. MATLAB dasturiy paketidagi boshqaruvchi funksiyalarning ahamiyati. Dastur tuzish oynasida boshqaruvchi funksiyalarni ishlatish. Yozilgan dasturlarni ishga tushirish va ularni saqlashni o'rganish.

SCADA sistemalari. SCADA sistemalari to'g'risida umumiy ma'lumot. Ishlatilish sohalari. SCADA sistemasidagi dasturiy paketlarni ishga tushirish ketma-ketligi. SCADA sistemasida aloqa kanallari. Operatorlarning ishchi stansiyalari va dasturiy ta'minot komponentlari. Olingan natijalarni saqlash. SCADA sistemasini arxitekturasi. SCADA sistemasining rivojlanishi. Trace Mode dasturiy paketi asosiy tushunchalar. Trace Mode tizimi arxitekturasi.

Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha. Ternajer dasturiy paketini ishga tushirish ketma-ketligi. Experion dasturiy paketi. Programmniy paket UniSIM. Ternajer dasturiy paketida mashq qilish tizimi. Olingan natijalarni qayd qilish va baholash algoritmi.

SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari. Umumiy tushunchalar. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlarini o'rnatish va ishga tushirish. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlariga qism dasturlarni yuklash. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlarining tuzilish arxitekturasi. Kontrollerlarga tuzilgan dasturni yuklash. STEP 7 standart paketi. STEP 7 standart paketi imkoniyatlari. SIMATIC WINCC haqida umumiy tushuncha.

Fan bo'yicha talabalarning bilimiga,
ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

«Muhandislik dasturlari» fanini o'zlashtirish jarayonida talaba:

- mantiqiy elementlarning tuzilishi va ishlatilishi;
- dasturiy paketlarning sinflanishi va tuzilishi;
- dasturiy paketlar va ularning ishlash prinsiplari haqida tasavvurga ega bo'lishi;

- dasturiy paketlarni takomillashtirishning konstruktiv va texnologik hamda algoritmik usullarini;
- dasturiy paketlarda algoritmlash prinsiplarini;
- MATLAB tizimi haqida tushunchalarga ega bo'lishi;
- avtomatlashtirishda trenajer sistemalarining sinflanishi, tuzilishi, qo'llanilishi va ularning ishlash prinsiplarini;
- SCADA sistemalarining ishlash prinsipi va ularni sozlashni bilishi va ulardan foydalana olishi;
- avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturiy paketlarni ishlata bilish, trenajer sistemalaridagi imitatsion modellardagi nosozliklarni bartaraf etish bo'yicha to'g'ri yechimlar tanlash ko'nikmalariga ega bo'lishi;
- SIMATIC S7 dasturlanuvchi kontrollerlari uning dasturiy ta'minoti haqida ko'nikmalariga ega bo'lishi;
- avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturiy paketlar va kompyuterli trenajer sistemalaridagi imitatsion modellar bilan ishlash natijasida real ishlab chiqarish jarayonlaridagi vaziyatlarni baholay olishi va turli nosozliklarni bartaraf eta olish malakalriga ega bo'lishi kerak.

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

«Muhandislik dasturlari» o'quv fani umumkasbiy qo'shimcha fanlar qatoriga kiradi. Fan dasturini amalga oshirish bakalavriaturaning ta'lim yo'nalishining o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, fizika, va informatsion texnologiyalar, chizma geometriya va muxandislik grafikasi) fanlarini bilishga asoslanadi.

O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Hozirgi zamonaviy texnologiyalar rivojlangan davrda, sanoat korxonalaridagi texnologik jarayonlar avtomatlashtirilgan murakkab dasturiy vositalar asosida boshqarilmoqda. Shuning uchun muxandislik dastrulariga alohida talablar quyiladi. Dasturiy paketlar ishlab chiqarishni avtomatlashtirishda yuqori sifat ko'rsatkichi, yuqori darajadagi aniqlikda ishlashni, xavfsizlikni yuqori darajada ta'minlashni tartibga soladi. Shuning uchun ushbu fan asosiy umumkasbiy fanlardan biri hisoblanib, ishlab chiqarishning ajarlmas bo'g'inidir.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Talabalarining «Muhandislik dasturlari» fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion, kompyuter va internet texnologiyalarini tadbiq etish hamda ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallardan foydalaniladi. Ma'ruza, amaliy va laboratoriya darslarida mos ravishdagi ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi.

Asosiy qism

Fanning nazariy mashg'ulotlari mazmuni

1-modul. Kirish. Muhandislik dasturlarining qo'llanilishi.

1-mavzu: Kirish. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma'lumot. Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi – 2 soat

Kirish; Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan muxandislik dasturlari; ALT; SCADA tizimlari; Trenajor tizimlar; MATLAB.

2-modul. AutoCAD dasturi

2-mavzu: AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar – 2 soat

AutoCAD tizimi haqida umumiy ma'lumotlar; AutoCAD foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli; AutoCADda chizmalarni boshqarish; AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari; AutoCADda Chizma parametrlarini rostdash; Ekranda AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish; AutoCADda Obyektlarni ajratish; AutoCADda Obyektlar xossalarini o'zgartirish; AutoCADda Muharrirlash komandalari; AutoCADda Obyektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

3-modul. MATLAB amaliy dasturlash paketi

3-mavzu: MATLAB dasturiy paketi. MATLAB dasturida arifmetik ifodalarni kiritish. MATLAB dasturlash elementlari va ular bilan ishlash – 2 soat

MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi; MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi; MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar; MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar; MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar.

Matlabda Massiv tushunchasi; Matlabda Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash.

4-mavzu: MATLAB dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar – 2 soat

Matlabda Ikki o'lchovli grafika; Matlabda Uch o'lchovli grafika. Animatsiya; Matlabda Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari; Matlabda M-fayllar bilan ishlash.

5-mavzu: MATLAB dasturiy paketidagi qism dasturlar. SIMULINK qism dasturidagi elementlar – 2 soat

Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar; Boshqaruv masalalari; Model va modellar tushunchasi. Matematik modellar; Tizimlarni modellar turlarining tasnifi; Matlabda Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha; Matlabda Simulink kutubxonasi bo'limlari; Matlabda Continuous — analog bloklar; Matlabda Discrete — diskret bloklar.

Simulink paketida chiziqli avtomatik rostdash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish; Simulink paketida dinamik sistemalarning vaqt xarakteristikalarini tadqiq yetish imkoniyatlari.

4-modul. SCADA sistemasi va uning tuzilishi. Sanoat trenajyorlari.

6-mavzu: SCADA sistemasi. SCADA sistemalari to'g'risida umumiy ma'lumot – 2 soat

SCADA ning qisqacha tarixi; Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari; SCADA texnik ta'minoti; SCADA dasturiy ta'minoti; SCADA va mahalliy tarmoq.

SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish; SCADAda Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS); SCADAda Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolyor (DMK yoki PLC); SCADAda Boshqaruv protsessori (yoki CPU); SCADAda tizimining qulayliklari; SCADAda Masofadan boshqarish qurilmalari.

7-mavzu: SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi – 2 soat

Komplekslarning tarqalgan ideologiyasining SCADA sistemasida qo'llanilishi; TRACE MODE ning qurilishi; TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari.

TRACE MODE tizimi strukturasi; TRACE MODEda Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari; TRACE MODEda IQ larda ishlab chiqaruvchi proektning texnologiyalari; SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma'lumotlar almashinuvi.

8-mavzu: Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha. Experion PKS dasturi haqida umumiy tushuncha – 2 soat

Trenajer sistemalarida Texnik progress; Trenajyor haqida umumiy tushuncha va malumotlari; Trenajyor kompleksining ko'rinishi va tuzilishi; Sanoat trenajyorlarini yaratish tarixi; Kompyuter trenajyorlarning rivojlanish tendensiyasi; Kompyuter trenajyor arxitekturasi; Trenajyor talablari; UNITRAIN – 1 tizimi; Uni – Train tizimining texnik ta'minoti.

Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi; Experion Tizimining tuzilishi; Experion Dasturiy ta'minot; Experion Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari; Experion Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi; Experion Xafsizlik darajasi; Experion Operator boyicha xavfsizlik.

UniSim sistemasi; UniSim Modellash jarayoni muhiti; UniSim sistemasi afzalliklari.

6-modul. SIMATIC guruhidagi kontrollerlar.

9-mavzu: SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari. Umumiy tushunchalar – 2 soat

S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi; Step 7 loyihalashni boshqaruv tizimi.

Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o'rnatish va o'chirish; Step 7 dasturini yuklash va ishlash; SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish; SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash; Step 7 dasturida til afzalliklarini aniqlash; Arxivlash afzalliklarini aniqlash; SIMATIC menejeri; SIMATIC Loyiha menejeri va kutubxonasi; Step 7 kutubxonasi; Step 7 Manager menyu va asboblar paneli; Step 7 Off-line oyna; Step 7 Online oyna; STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash; STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi; S7-300 / S7-400 Qurilma komponentlari haqida umumiy ma'lumot; S7-400 markaziy, universal va kengaytirish qurilmalari; S7-300, S7-400 Interfeys modullari (IM); Step 7 Markaziy protsessor qurilmasi (CPU); Step 7 Signal modullari (SM); Step 7 Funksional modullar (FM); Step 7 Ko'p nuqtali dasturlash interfeysi (MPI); Step 7 Texnik ta'minotning (apparat vositalarini) konfiguratsiya; Step 7 Texnik ta'minoti katalogi bo'yicha navigatsiyasi; Step 7 Stansiya konfiguratsiyasini qurish, yuklash; Step 7 Kirish / Chiqish moduli uchun simvulli manzilni tayinlash; S7-300 Bir pog'onali S7-300 ning kirish/chiqish kengaytmasini rostdash; S7-300 ni DP Master Basic tushunchasi kabi konfiguratsiyalash.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlarini o'tkazishda quyidagi didaktik tamoyillarga amal qilinadi:

- amaliy mashg'ulotlarining maqsadini aniq belgilab olish;
- o'qituvchining innovatsion pedagogik faoliyati bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish imkoniyatlariga talabalarda qiziqish uyg'otish;
- talabada natijani mustaqil ravishda qo'lga kiritish imkoniyatini ta'minlash;
- talabani nazariy-metodik jihatdan tayyorlash;
- amaliy mashg'ulotlari nafaqat aniq mavzu bo'yicha bilimlarni yakunlash, balki talabalarni tarbiyalash manbai hamdir.

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar muhandislik dasturlarida loyiha tuzish usullarini o'rganadilar.

Amaliy mashg'ulotlarning mavzulari:

1.Mantiqiy elementlar va ularning qurilishiga doir masalalar – 2 soat

2.AutoCAD dasturida ishlash – 4 soat

3.Matlab dasturida ishlash – 4 soat

4.SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ishlash – 4 soat

5.SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari bilan tanishish – 4 soat

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini soha masalalarini yechish yo'li bilangan adaboyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar chop etish, ma'ruzalar tayyorlash orqali talabalar bilimini oshirish, mavzular bo'yicha taqdimotlar va ko'rgazmali qurollar tayyorlash, qonun va meyoriy hujjatlardan foydalana bilish va boshqalar tavsiya etiladi.

Tajriba mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Tajriba mashg'ulotlarda talabalar muhandislik dasturlarida loyiha tuzish usullarini o'rganadilar.

Tajriba mashg'ulotlarning mavzulari:

- 1.Mantiqiy elementlar va ularning qurilishiga doir masalalar. – 2 soat
- 2.AutoCAD dasturida ishlash. – 4 soat
- 3.Matlab dasturida ishlash – 4 soat
- 4.SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ishlash – 2 soat
- 5.SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari bilan tanishish – 3 soat

Tajriba mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalari shlabchiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikma larine soha masalalarini yechish yo'li bilan yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar chop etish, ma'ruzalar tayyorlash orqalit alabalar bilimini oshirish, mavzular bo'yicha taqdimotlar va ko'rgazmali qurollar tayyorlash, qonun va meyoriy hujjatlardan foydalana bilish va boshqalar tavsiya etiladi.

Kurs loyihasi (ishi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Ta'lim yo'nalishi ishchi o'quv rejasida kurs ishi (loyihasi) nazarda tutilmagan.

Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni

Mustaqil ta'limni tashkil etishda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi va joriy nazorat sifatida baholanadi:

- mavzular bo'yicha konspekt (referat, taqdimot) tayyorlash. Nazariy materialni puxta o'zlashtirishga yordam beruvchi bunday usul o'quv materialiga diqqatni ko'proq jalb etishga yordam beradi. Talaba konspekti turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ishlarini osonlashtiradi, vaqtni tejaydi;
- o'qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash. olgan bilimlarini o'zlashtirishlari, turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ko'rishlari uchun tavsiya etilgan elektron manbalar, innovatsion dars loyihasi namunalari, o'z-o'zini nazorat uchun test topshiriqlari v.b;
- fan bo'yicha qo'shimcha adabiyotlar bilan ishlash. Mustaqil o'rganish uchun berilgan mavzular bo'yicha talabalar tavsiya etilgan asosiy adabiyotlardan tashqari qo'shimcha o'quv, ilmiy adabiyotlardan foydalanadilar. Bunda rus va xorijiy tillardagi adabiyotlardan foydalanish rag'batlantiriladi;
- INTERNET tarmog'idan foydalanish. Fan mavzularini o'zlashtirish, kurs ishi, bitiruv malakaviy ishlarini yozishda mavzu bo'yicha INTERNET manbalarini topish, ular bilan ishlash nazorat turlarining barchasida qo'shimcha reyting ballari bilan rag'batlantiriladi;
- mavzuga oid masalalar, keys-stadilar va o'quv loyihalarini ishlab chiqish va ishtirok etish;
- amaliyot turlariga asosan material yig'ish, amaliyotdagi mavjud muammolarning yechimini topish, hisobotlar tayyorlash;
- ilmiy seminar va anjumanlarga tezis va maqolalar tayyorlash va ishtirok etish;
- mavjud laboratoriya ishlarini takomillashtirish, masofaviy (distansion) ta'lim asosida mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha metodik ko'rsatmalar tayyorlash va h.k.

Yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, Internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola (tezis) va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirishni ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

Mustaqil ishni tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatma va tavsiyalar, keys-stadi, vaziyatli masalalar to'plami ishlab chiqiladi. Ma'ruza mavzulari bo'yicha amaliy topshiriq, keys-stadilar yechish uslubi va mustaqil ishlash uchun vazifalar belgilanadi.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:

25. Kirish.
26. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma'lumot.
27. Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi.
28. Muxandislik dasturlarining sinflanishi va ularning qo'llanilish soxalari.
29. MATLAB dasturiy paketi.
30. MATLAB dasturida arifmetik ifodalarni kiritish.
31. MATLAB dasturlash elementlari va ular bilan ishlash.
32. MATLAB dasturida funksiyalar grafiklarini qurish.
33. M-fayllar.
34. MATLAB dasturiy paketidagi qism dasturlar.
35. SIMULINK qism dasturidagi elementlar.
36. SIMULINK qism dasturida boshqarish sistemalarini modellashtirish.
37. AutoCAD dasturi.
38. SCADA sistemasi.
39. SCADA sistemalari to'g'risida umumiy ma'lumot.
40. SCADA sistemasi arxitekturasi.
41. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi.
42. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma'lumotlar almashinuvi
43. Trenajer sistemalari.
44. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha.
45. Experion dasturi haqida umumiy tushuncha.
46. UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha.
47. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari.
48. SIMATIC WinCC.

Dasturning informatsion – uslubiy ta'minoti

Mazkur fanni o'qitishda ta'limning zamonaviy inter faol pedagogik usullari, axborot-kommunikatsion texnologiyalar (multimediali elektron vositalar, prezentatsiyalar, masofaviy o'qitish va boshqalar)dan foydalanish nazarda tutiladi.

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati:

Asosiy

19. A.N.Yusupbekov, F.T.Adilov, V.M.Dozorov. Tipik texnologik obyektlarni imitasion modellashtirish va boshqarish malakali kompyuter treningi. – Toshkent: TafakkurBo'stoni, 2016. – 196 b.

20. А.Н.Юсупбеков, Ф.Т.Адилов, В.М.Дозорцев. Имитационное моделирование типовых технологических объектов и компьютерный тренинг навыкам управления. – Ташкент: Тафаккур Бўстони, 2015. – 204 с.
21. Stephen J. Chapman MATLAB Programming for Engineers. – New York: CL Engineering USA, 2015. -456r.
22. Keith Stouffer, Joe Falco, Karen Kent. Guide to Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) and Industrial Control Systems Security. – Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, 2006. - 164 p.
23. Т.Даджонов, М.Мухитдинов. MATLAB asoslari. - Toshkent: Fan, 2008. -631 b.

Qo‘shimcha

24. Mirziyoyev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag‘ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo‘shma majlisidagi nutqi. -T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2016. -56 b.
25. Mirziyoyev SH.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta‘minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O‘zbekiston Respublikasi Konstitusiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag‘ishlangan tantanali marosimdagi ma‘ruza. 2016 yil 7 dekabr. –T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2016. -48 b.
26. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2017. -488 b.
27. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida. –T.: 2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli farmoni.
28. Frolov D.A. Analiz vidov kompyuternix obuchayushix sistem dlya podgotovki personala promishlennogo predpriyatiya i sovremennix texnologi ix postroyeniya / D.A. Frolov // Innovacionniye informacionniye texnologii. 2013. T. 1. №2.S. 431-434.
29. Dozorsev V.M. Kneller D.V. Tipovoy kompyuterniy trenajerniy kompleks dlya obucheniya operatorov TP // Avtomatizatsiya v promishlennosti. 2003. №7. S. 29....33.
30. Дозорцев В.М. Компьютерные тренажёры для обучения операторов технологических процессов. – Москва: Энергия, 2009. – 436 б
31. Н.Р.Юсупбеков, Ш.М.Гулямов, У.Т.Мухаммедов. Применение программируемые логические контроллеры Simatic S7-200 к решению задач логического управления. – Ташкент: НИИМИТ, 2008. – 254 с.
32. Potemkin V.G. Vichisleniya v srede MATLAB-Moskva: Binnom, 2004. -458s.
33. N.R. Yusupbekov, F.T. Adilov, S.SH. Xalilova. Postroyeniye kompyuternix trenajerov dlya podgotovki operatorov ximiko-texnologicheskix protsessov i proizvodstv. –Tashkent: NIIMIT, 2004. -236s.
34. М.Мухитдинов, Т.Даджонов, Н.Қўлматов MATLAB ilmiy tadqiqot ishlarida. – Toshkent: «O‘zbekiston», 2016.-256 b.
35. C.T. Jones STEP 7 in 7 Steps A Practical Guide to Implementing S7-300/S7-400 Programmable Logic Controllers. – USA, 2006.-443 p.
36. Danilov A.I. Kompyuterniy praktikum po kursu Teoriya upravleniY. SIMULINK – modelirovaniye v srede MATLAB. –M.: MGUIE, 2002. -342s.

Internet saytlari ruyxati:

21. www.gov.uz– O‘zbekiston Respublikasi hukumat portali.
22. www.catback.ru – ilmiy maqolalar va o‘quv materiallari
23. www.ziyonet.uz
24. www.knowledge.allbest.ru
25. www.twirpx.com
26. www.matlab.com
27. www.5ballov.ru
28. www.arxif.uz
29. www.traintech.ru
30. SCADA.com

31. Experion.com
32. citmgu.ru
33. nmarket.ru/program/delphi
34. softzenware.com/visual_c/
35. amadeus-3.com
36. techno.stack.net/db/msg/
37. ndki.uz
38. mover.uz
39. intuit.ru
40. twirpx.com

ORALIQ VA YAKUNIY NAZORAT SAVOLLARI

1-Ma'ruza.

Kirish. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma'lumot

Reja:

1. Kirish
2. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan muhandislik dasturlari.
 - 2.1. ALT
 - 2.2. SCADA tizimlari.
 - 2.3. Trenajor tizimlar
 - 2.4. MATLAB

2-ma'ruza.

Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi.

Reja:

1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar.
2. Teng kuchli formulalar va teng kuchli almashtirishlar.

3-ma'ruza.

Muhandislik dasturlarining sinflanishi va ularning qo'llanilish sohalari.

Reja:

1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti.
2. Amaliy dasturlar paketi.
3. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi.

4 – ma'ruza. AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar.

Reja:

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma'lumotlar.
2. AutoCAD foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.
3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.
4. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari.
5. AutoCADda Chizma parametrlarini rostdash.
6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish.
7. AutoCADda Obyektlarni ajratish.
8. AutoCADda Obyektlar xossalarini o'zgartirish.
9. AutoCADda Muharrirlash komandalari.
10. AutoCADda Obyektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

5–Ma'ruza.

Matlab dasturiy paketi. matlab dasturida arifmetik ifodalarni kiritish.

Reja:

1. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi
2. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi
3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.
4. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar
5. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

6 – Ma'ruza.

Matlab dasturlash elementlari va ular bilan ishlash

Reja:

1. Matlabda Massiv tushunchasi.
2. Matlabda Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash.

7 – Ma'ruza.

Matlab dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar

Reja:

1. Matlabda Ikki o'lchovli grafika.
2. Matlabda Uch o'lchovli grafika. Animatsiya.
3. Matlabda Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari.
4. Matlabda M-fayllar bilan ishlash.

8 – Ma'ruza.

Matlab dasturiy paketidagi qism dasturlar. Simulink qism dasturidagi elementlar

Reja:

1. Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar.
2. Boshqaruv masalalari.
3. Model va modellash tushunchasi. Matematik modellash.
4. Tizimlarni modellash turlarining tasnifi.
5. Matlabda Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha.
6. Matlabda Simulink kutubxonasi bo'limlari
7. Matlabda Continuous — analog bloklar.
8. Matlabda Discrete — diskret bloklar.

9 – Ma'ruza.

Simulink paketida boshqarish sistemalarini modellash

Reja:

1. Simulink paketida chiziqli avtomatik roslash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.
2. Simulink paketida dinamik sistemalarning vaqt xarakteristikalarini tadqiq yetish imkoniyatlari.

10- ma'ruza.

SCADA sistemasi. SCADA sistemalari to'g'risida umumiy ma'lumot.

Reja:

1. SCADA ning qisqacha tarixi.
2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari
3. SCADA texnik ta'minoti
4. SCADA dasturiy ta'minoti
5. SCADA va mahalliy tarmoq

11-ma'ruza.

SCADA sistemasi arxitekturasi

Reja:

1. SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish.
2. SCADAda Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)
3. SCADAda Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolyor (DMK yoki PLC)
4. SCADAda Boshqaruv protsessori (yoki CPU)
5. SCADAda tizimining qulayliklari
6. SCADAda Masofadan boshqarish qurilmalari

12-ma'ruza.

SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi

Reja:

1. Komplekslarning tarqalgan ideologiyasining SCADA sistemasida qo'llanilishi
2. TRACE MODE ning qurilishi
3. TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari

13-mar'uza.

SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma'lumotlar almashinuvi

Reja:

1. TRACE MODE tizimi strukturasi
2. TRACE MODEda Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari
3. TRACE MODEda IQ larda ishlab chiqaruvchi proektni texnologiyalari
4. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma'lumotlar almashinuvi.

14-mar'uza.

Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha

Reja:

1. Trenajer sistemalarida Texnik progress
2. Trenajyor haqida umumiy tushuncha va malumotlari.
3. Trenajor kompleksining ko'rinishi va tuzilishi.
4. Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.
5. Kompyuter trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi.
6. Kompyuter trenajor arxitekturasi.
7. Trenajor talablari.
8. UNITRAIN – I tizimi.
9. Uni – Train tizimining texnik ta'minoti.

15-mar'uzi.

Experion dasturi haqida umumiy tushuncha

Reja:

1. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasini
2. Experion Tizimining tuzilishi.
3. Experion Dasturiy ta'minot
4. Experion Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari
5. Experion Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi
6. Experion Xavfsizlik darajasi.
7. Experion Operator boyicha xavfsizlik

16-mar'uzi.

UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha

Reja:

1. UniSim sistemasi
2. UniSim Modellash jarayoni muhiti
3. UniSim sistemasi afzalliklari

17-mar'uzi.

SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrolyorlari. Umumiy tushunchalar.

Reja:

1. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi.
2. Step 7 loyihalashni boshqaruv tizimi

18-ma'ruza.

SIMATIC WinCC. Umumiy ma'lumotlar.

Reja:

1. Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o'rnatish va o'chirish.
2. Step 7 dasturini yuklash va ishlash.
3. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish
1. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash
2. Step 7 dasturida til afzalliklarini aniqlash.
3. Arxivlash afzalliklarini aniqlash
1. SIMATIC menejeri
2. SIMATIC Loyiha menejeri va kutubxonasi
3. Step 7 kutubxonasi
1. Step 7 Manager menyu va asboblar paneli
2. Step 7 Off-line oyna
3. Step 7 Online oyna
4. STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash
5. STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi
1. S7-300 / S7-400 Qurilma komponentlari haqida umumiy ma'lumot
2. S7-400 markaziy, universal va kengaytirish qurilmalari
3. S7-300, S7-400 Interfeys modullari (IM)
1. Step 7 Markaziy protsessor qurilmasi (CPU)
2. Step 7 Signal modullari (SM)
3. Step 7 Funktsional modullar (FM)
4. Step 7 Ko'p nuqtali dasturlash interfeysi (MPI)
5. Step 7 Texnik ta'minotning (apparat vositalarini) konfiguratsiya
1. Step 7 Texnik ta'minoti katalogi bo'yicha navigatsiyasi
2. Step 7 Stansiya konfiguratsiyasini qurish, yuklash
3. Step 7 Kirish / Chiqish moduli uchun simvulli manzilni tayinlash
4. S7-300 Bir pog'onali S7-300 ning kirish/chiqish kengaytmasini rostdash
5. S7-300 ni DP Master Basic tushunchasi kabi konfiguratsiyalash

1-ORALIQ NAZORAT SAVOLLARI

1-var

1. Trenajor tizimlar
2. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi
3. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

2-var

1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar
2. Matlabda Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash
3. SCADA dasturiy va texnik ta'minoti

3-var

1. Teng kuchli formulalar va teng kuchli almashtirishlar
2. Matlabda Ikki va uch o'lchovli grafika. Animatsiya
3. SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalar

2-ORALIQ NAZORAT SAVOLLARI

1-var

1. TRACE MODE ning qurilishi
2. Kompyuter trenajor arxitekturasi.
3. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi.

2-var

1. TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari
2. Trenajor talablari. UNITRAIN – I tizimi.
3. Step 7 loyihalashni boshqaruv tizimi

3-var

1. TRACE MODE tizimi strukturasi
2. Uni – Train tizimining texnik ta'minoti.
3. Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o'rnatish va o'chirish.

4-var

1. TRACE MODEda Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari
2. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi
3. Step 7 dasturini yuklash va ishlash.

5-var

1. TRACE MODEda IQ larda ishlab chiqaruvchi proektni texnologiyalari
2. Experion Tizimining tuzilishi.
3. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

6-var

1. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma'lumotlar almashinuvi.
2. Experion Dasturiy ta'minot
3. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash

7-var

1. Trenajer sistemalarida Texnik progress
2. Experion Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari
3. Step 7 dasturida til afzalliklarini aniqlash.

8-var

1. Trenajyor haqida umumiy tushuncha va malumotlari.
2. Experion Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi
3. Simatic tizimlarida arxivlash afzalliklarini aniqlash

9-var

1. Trenajor kompleksining ko'rinishi va tuzilishi.
2. Experion Xafsizlik darajasi.
3. UniSim sistemasi afzalliklari

10-var

1. Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.
2. Experion Operator boyicha xavfsizlik
3. UniSim Modellar jarayoni muhiti

11-var

1. Kompyuter trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi.
2. UniSim sistemasi
3. SIMATIC menejeri va kutubxonasi

BILETLAR

1 -bilet

1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar.
2. Simulink paketida chiziqli avtomatik roslash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.
3. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi

2 -bilet

1. Experion Tizimining tuzilishi.
2. Simulink paketida dinamik sistemalarning vaqt xarakteristikalarini tadqiq yetish imkoniyatlari.
3. Teng kuchli formulalar va teng kuchli almashtirishlar.

3 -bilet

1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti.
2. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma'lumotlar.
3. Experion Dasturiy ta'minot

4 -bilet

1. Experion Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari
2. AutoCAD foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.
3. Amaliy dasturlar paketi.

5 -bilet

1. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi.
2. AutoCADda chizmalarni boshqarish.
3. Experion Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

6 -bilet

1. Experion xafsizlik darajasi.
2. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari.
3. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

7 -bilet

1. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi
2. AutoCADda Chizma parametrlarini roslash.
3. Experion Operator boyicha xavfsizlik

8 -bilet

1. UniSim sistemasi
2. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish.
3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.

9 -bilet

1. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar
2. AutoCADda Obyektlarni ajratish.
3. **UniSim** Modellar jarayoni muhiti

10 -bilet

1. UniSim sistemasi afzalliklari
2. AutoCADda Obyektlar xossalarini o'zgartirish.
3. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

11 -bilet

1. Matlabda Massiv tushunchasi.
2. AutoCADda Muharrirlash komandalari.
3. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi.

12 -bilet

1. Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimi
2. AutoCADda Obyektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.
3. Matlabda Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash.

13 -bilet

1. Matlabda Ikki o'lchovli grafika.
2. SCADA ning qisqacha tarixi.

3. Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o'rnatish va o'chirish.

14 -bilet

1. Step 7 dasturini yuklash va ishlash.
2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari
3. Matlabda Uch o'lchovli grafika. Animatsiya.

15 -bilet

1. Matlabda Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari.
2. SCADA texnik ta'minoti
3. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

16 -bilet

1. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash
2. SCADA dasturiy ta'minoti
3. Matlabda M-fayllar bilan ishlash.

17 -bilet

1. Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar.
2. SCADA va mahalliy tarmoq
3. Step 7 dasturida til afzalliklarini aniqlash.

18 -bilet

1. Arxivlash afzalliklarini aniqlash
2. SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish.
3. Boshqaruv masalalari.

19 -bilet

1. Model va modellash tushunchasi. Matematik modellash.
2. SCADAda Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)
3. SIMATIC menejeri

20 -bilet

1. SIMATIC Loyiha menejeri va kutubxonasi
2. SCADAda Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolyor (DMK yoki PLC)
3. Tizimlarni modellash turlarining tasnifi.

21 -bilet

1. Matlabda Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha.
2. SCADAda Boshqaruv protsessori (yoki CPU)
3. Step 7 kutubxonasi

22 -bilet

1. Step 7 Manager menyu va asboblar paneli
2. SCADAda tizimining qulayliklari
3. Matlabda Simulink kutubxonasi bo'limlari

23 -bilet

1. Matlabda Continuous — analog bloklar.
2. SCADAda Masofadan boshqarish qurilmalari
3. Step 7 Off-line oyna

24 -bilet

1. Step 7 Online oyna
2. Komplekslarning tarqalgan ideologiyasining SCADA sistemasida qo'llanilishi
3. Matlabda Discrete — diskret bloklar.

25 -bilet

1. TRACE MODE ning qurilishi
2. Trenajer sistemalarida Texnik progress
3. STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash

26 -bilet

1. STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi
2. Trenajyor haqida umumiy tushuncha va malumotlari.

3. TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari

27 -bilet

1. TRACE MODE tizimi strukturasi
2. Trenajor kompleksining ko'rinishi va tuzilishi.
3. S7-300 / S7-400 Qurilma komponentlari haqida umumiy ma'lumot

28 -bilet

1. S7-400 markaziy, universal va kengaytirish qurilmalari
2. Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.
3. TRACE MODEda Proektini ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari

29 -bilet

1. TRACE MODEda IQ larda ishlab chiqaruvchi proektini texnologiyalari
2. Kompyuter trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi.
3. S7-300, S7-400 Interfeys modullari (IM)

30 -bilet

1. Step 7 Markaziy protsessor qurilmasi (CPU)
2. Kompyuter trenajor arxitekturasi.
3. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma'lumotlar almashinuvi.

31 -bilet

1. Trenajor talablari.
2. Step 7 Signal modullari (SM)
3. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan muxandislik dasturlari.

32 -bilet

1. Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar.
2. UNITRAIN – 1 tizimi.
3. Step 7 Funktsional modullar (FM)

33 -bilet

1. Model va modellash tushunchasi. Matematik modellash.
2. SCADAda Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)
3. SIMATIC menejeri

34 -bilet

1. SIMATIC Loyiha menejeri va kutubxonasi
2. SCADAda Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolyor (DMK yoki PLC)
3. Tizimlarni modellash turlarining tasnifi.

35 -bilet

1. Matlabda Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha.
2. SCADAda Boshqaruv protsessori (yoki CPU)
3. Step 7 kutubxonasi

36 -bilet

1. Step 7 Manager menyu va asboblar paneli
2. SCADAda tizimining qulayliklari
3. Matlabda Simulink kutubxonasi bo'limlari

37 -bilet

1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar.
2. Simulink paketida chiziqli avtomatik roslash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.
3. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasini arxitekturasi

38 -bilet

1. Experion tizimining tuzilishi.
2. Simulink paketida dinamik sistemalarning vaqt xarakteristikalarini tadqiq yetish imkoniyatlari.
3. Teng kuchli formulalar va teng kuchli almashtirishlar.

TARQATMA MATERIALLAR

O'QUV FANI BOYICHA MA'RUZA VA AMALIY MASHG'ULOTLARINING TA'LIM TEKNOLOGIYALARINI ISHLAB CHIQUISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI

Mamlakatimiz rivojlanishining hozirgi davrida fan-texnika taraqqiyoti oliy ta'lim tizimida jahon andozalarini hisobga olgan holda ta'limni takomillashtirish masalalarini ilgari surmoqda. Prezident I.A.Karimov «O'zbekiston o'z istiqloq va taraqqiyot yo'lida» nomli asarida «...Ta'lim xalq ma'naviyatiga yaratuvchilik kayfiyatini baxsh etadi. O'sib kelayotgan yosh avlodning barcha eng yaxshi imkoniyatlari unda namoyon bo'ladi. Kasb-kori, mahorati uzluksiz takomillashadi, katta avlodning dono tajribasi anglab olinadi va yosh avlodga o'tadi», - deb ta'kidlab o'tganlar. Bugungi kunda oldimizda jahon fani va madaniyatining eng ilg'or yutuqlarini o'zida mujassamlashtirilgan, inson aql-zakovati yaratgan boylıklardan bahramand bo'lgan yangi avlodni shakllantirish vazifasi turibdi. Faqat shu asosdagina millatning taraqqiyot sari intilishini ta'minlovchi intellektual kuchni vujudga keltirish mumkin.

Mamlakatning o'ziga xos mentalitetini hisobga olgan holda O'zbekiston tanlab olgan o'z rivojlanish modeli shunga olib keldiki, ijtimoiy-siyosiy, ijtimoiy-iqtisodiy va ma'naviy hayotning taraqqiy etgan mamlakatlarda umume'tirof etilgan tamoyillari hamda me'yorlari xukmron va muqarrar xususiyat kasb etib, ular respublikaning nafaqat hozirgi holatini, balki uning taraqqiyotini belgilaydi.

Zamonaviy iqtisodiyot, fan, texnika va texnologiyalarni rivojlantirish asosida kadrlar tayyorlashning takomillashgan tizimini yaratish mamlakatni taraqqiy ettirishning eng muhim sharti hisoblanadi. Tizimning amal qilinishi kadrlarning istiqbolga mo'ljallangan vazifalarni hisobga olish va hal etish qobiliyatiga, yuksak umumiy va kasbiy madaniyatiga ijodiy va ijtimoiy faollikka, ijtimoiy-siyosiy hayotda mustaqil ravishda yo'nalish o'ralish mahoratiga ega bo'lgan yangi avlodni shakllantirishni ta'minlaydi.

Prezidentimiz tomonidan ilmiy asoslab berilgan ta'lim-tarbiya modelini amaliyotga tatbiq etish o'quv jarayonini texnologiyalashtirish bilan uzviy bog'liqdir. Shu boisdan Kadrlar tayyorlash Milliy dasturida «O'quv-tarbiyaviy jarayonni ilg'or pedagogik texnologiyalar bilan ta'minlash» uning ikkinchi va uchinchi bosqichlarida bajariladigan jiddiy vazifalardan biri sifatida belgilandi.

Kadrlar tayyorlash Milliy dasturining ikkinchi bosqichi – ta'lim jarayonidagi sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash, ya'ni jahon andozalariga mos, raqobatbardosh, yuqori saviyaga ega bo'lgan mutaxassislar tayyorlashdir. Ushbu murakkab muammolarni yechimini topib, ularni amalda keng qo'llash oliy ta'lim tizimi xodimlari oldiga juda katta vazifalar belgilaydi. Bunda aniq vazifalar sifatida bevosita o'quv jarayonini yaxshilash, o'quv dasturlarini yanada takomillashtirish, o'qitishning zamonaviy pedagogik texnologiyalarini amalga joriy qilish, texnik vositalaridan keng foydalanish va shu asosda masofadan o'qitishni keng joriy qilishdan iboratdir.

Yurtimizda iqtisodiy ta'limda o'qitish texnologiyalari, avvalo, insonparvarlik tamoyiliga asoslangandir. Falsafa, pedagogika va psixologiyada ta'kidlanganidek, bu yo'nalishning asosiy farqli tomoni shundaki, bunda butun diqqat-e'tibor talaba shaxsiga qaratiladi. Chunki, talaba – bu iqtisod sohasida bo'lajak mutaxassis, u – shaxs. Shuning uchun ta'lim jarayonidagi o'qitish texnologiyalari talabani o'ziga xos shaxsiy xususiyatlarini hisobga olgan holda, mustaqil, faol bilish faoliyatini tashkil etishga qaratilgan. Shundan kelib chiqqan holda, «Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari» o'quv fani boyicha ta'lim texnologiyalarini loyihalashtirishda quyidagi asosiy konseptual yondashuvlarni ko'rsatib o'tamiz:

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshishni nazarda tutadi.

Tizimli yondashuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jaryonning mantiqiyli, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'liqlik, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirish, ta'lim oluvchining faoliyatini faollashtirish va tezlashtirish, o'quv jaryonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondashuv. Bu yondashuv o'quv jarayoni ishtirokchilarining psixologik birligi va o'zaro munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi o'rtasida demokratik, tenglik, hamkorlik kabi o'zaro sub'yektiv munosabatlarga, faoliyat maqsadi va mazmunini birgalikda shakllantirish va erishilgan natijalarni baholashga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish asosida ta'lim oluvchilarning o'zaro faoliyatini tashkil etish usullaridan biridir. Bu jarayon ilmiy bilimlarni ob'yektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini aniqlash, dialektik tafakkurni va ularni amaliy faoliyatda ijodiy qo'llashni shakllantirishni ta'minlaydi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash – bu yangi komp'yuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayonida qo'llashdir.

Berilgan konseptual qoidalarga asosan, «Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» fanining maqsadi, tuzilishi, o'quv ma'lumotining mazmuni va hajmidan kelib chiqqan holda, berilgan sharoitda va o'quv rejasida belgilangan vaqtda,

fan bo'yicha davlat ta'lim standartlarida belgilangan ta'lim maqsad va natijalariga erishishni ta'minlaydigan kommunikasiya, ma'lumot, boshqarish va o'qitishning uslublari hamda vositalari yaxlitlikda tanlab olindi:

O'qitish uslublari va texnikalari. Ma'ruza (kirish, mavzuiy, ma'lumotli, ko'rgazmali (vizuallashtirilgan), anjuman, aniq vaziyatlarni yechish), munozara, muammoli uslub, pinbord, aqliy hujum, tezkor –so'rov, savol-javob, amaliy ishlash usullari.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot, hamkorlik va o'zaro o'qitishga asoslangan frontal, jamoaviy va guruhlarda o'qitish.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy vositalari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda – chizmalı organayzerlar, komp'yuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikasiya usullari: talabalar bilan tezkor teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqaning (ma'lumotning) usul va vositalari: joriy, oraliq va yakuniy nazorat natijalarini tahlil qilishga asoslangan kuzatish, tezkor-so'rov, o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'ulotining bosqichlari, belgilangan maqsadga erishishda ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchining faoliyati, nafaqat auditoriya ishini, balki mustaqil va auditoriyadan tashqari ishlarni nazoratini (joriy, oraliq, yakuniy) belgilab beruvchi o'quv mashg'ulotlarini texnologik xarita ko'rinishida rejalashtirish.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulot jarayonida (o'quv vazifalari va testlarini bajargani uchun baholash, ta'lim oluvchining har bir o'quv mashg'ulotidagi o'quv faoliyatini reyting baholash), ham butun kurs davomida (har bir ta'lim oluvchining reyting bahosiga asosan joriy, oraliq va yakuniy natijalari) ta'lim natijalarini rejali tarzda kuzatib borish.

1.1-ilova

«Aqliy hujum» metodining asosiy koidalari:

- Auditoriyada olg'a surilgan fikr va g'oyalar tankid ostiga olinmaydi va baholanmaydi;
- Har bir shaxs tomonidan taklif kilinayotgan fikr va g'oyalar kanchalik fantastik va aniq bo'lsa ham, uni baholashdan uzingizni tiying!
- Tanqid qilmang - hamma bildirilgan fikrlar bir xilda bebahodir.
 - Fikr bildirilayotganda notiqni bo'lma!
 - Maqsad - mazmunli fikr va g'oyalar sonini ko'paytirish.
 - Qanchalik ko'p fikr va g'oyalar bildirilsa, shunchalik yaxshi. Yangi va bebaho fikr va g'oyaning paydo bo'lish ehtimoli ko'payadi.
 - Agar fikrlar kaytarilsa asabiylashmang va hayron bo'lmang.
 - Bu muammo fakatgina ma'lum usullar yordamidagina hal bo'lishi mumkin, deb oylamang.
 - Fikrlar «hujumi» ni o'tkazish vaqti aniqlanadi va unga qat'iy an
 - rioya qilinishi shart.
 - Berilgan savolga qisqacha (1-2 so'zdan iborat) javob beriladi.

Guruhlarda ishlash qoidasi

Sherigingizni diqqat bilan tinglang.

Guruh ishlarida o'zaro faol ishtirok eting, berilgan topshiriqlarga javobgarlik bilan yondashing.

Agar Sizga yordam kerak bo'lsa, albatta guruh a'zolariga murojaat qiling.

Agar Sizdan yordam so'rashsa, albatta yordam bering.

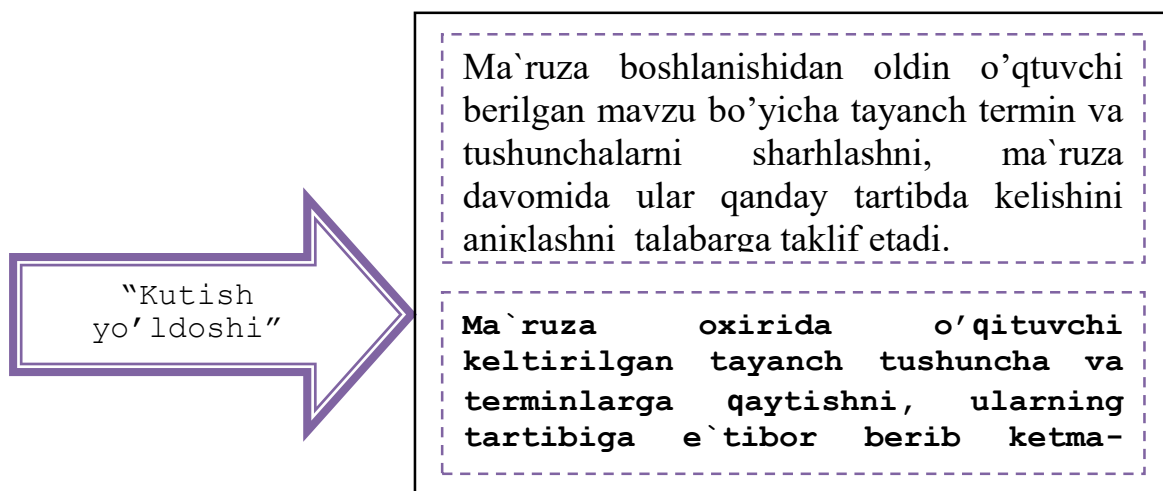
Guruhlar faoliyati natijalarini baholashda hamma ishtirok etishi shart!

Shuni aniq tushuningiz lozim:

- **Boshqalarga o'rgatish orqali o'zimiz o'rganamiz;**
- **Biz bitta kemadamiz: yoki birgalikda suzib chiqamiz, yoki birgalikda cho'kib ketamiz.**

1.2-ilova

“Kutish yo’ldoshi” usulini qo’llash qoidasi



1.3-ilova

«Zigzag» texnikasi

O`zaro o`qitish yagona tamoyilga asoslangandir: ukuv guruhi kichik guruhlariga bo`linadi. Har bir guruh a`zosi o`rganilayotgan mavzuning ma`lum sohasi buyicha ekspert bo`ladi va boshqalarga urgatadi.

Har bir guruhning asosiy maqsadi: har bir talaba mavzuni tulik uzlashtirishi kerak.



1.4-ilova

Klaster tuzish qoidalari

1. Hayolingga nima kelsa shuni yoz. Fikrlarning sifatiga e`tibor bermang.
2. Yozuvning orfografik va boshqa xatolariga e`tibor bermang.
3. Ajratilgan vaqt tugamaguncha yozishni to`xtatmang.
4. Agar fikrlar hech kelavermasa, to yangi fikrlar kelguncha do`ozga rasmlar chizing.

1.5-ilova

3x3 usulini qo’llash qoidasi

1. Talabalarni 3 ta guruhga ajratish lozim.
2. Uchta guruhga 3 ta savol beriladi.
3. Ma`lum bir vaqtdan so`ng topshiriqlarni yig`ib olish kerak.
4. Topshiriqlarni guruhlararo almashtirish kerak. (3-marta)
5. Topshiriqlarni birinchi holatdagi guruhlarga qaytarish lozim.
6. Prezentsiya qilinadi.
7. Kamchilik va yutuqlar aytiladi.

1.6-ilova

Munozara ishtirokchisiga eslatma

Munozara munosabatlarni hal etish emas, balki muammolarni yechimini hamkorlikda topish metodidir.

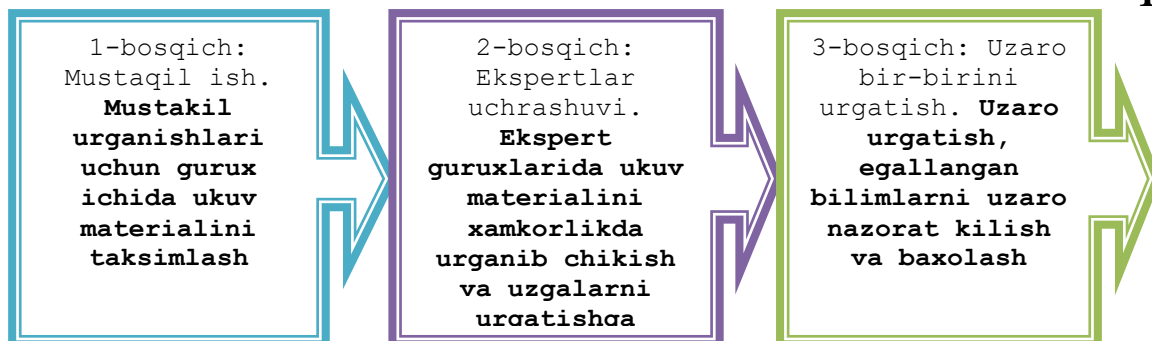
Boshqalar xam fikr bildirishlariga imkoniyat yaratish uchun uzoq gapirma.

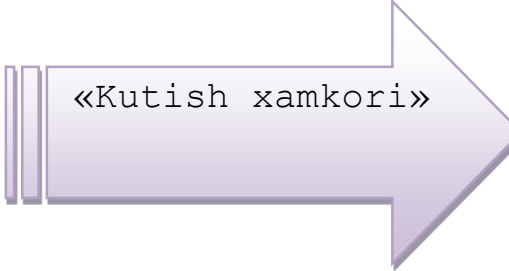
Aqlli fikrlaring maqsadga yetishi uchun so`zlaringni taroziga sol, oylab, so`ngra gapir, his-tuyg`ularingni nazorat qil.

BBB usuli jadvali

Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	2	3

1.7-ilova





«Kutish xamkori»

O'qituvchi ma`ruza boshlanishidan oldin talabalarga mavzu buyicha yozdirgan asosiy tushuncha na iboralarga umumiy tushuncha berishni va ularning ma`ruza jarayonida kullanilishining taxminiy ketma-ketligini aniqlashni taklif qiladi.

O'qituvchi ma`ruza yakunida talabalarga asosiy tushuncha va iboralarga qaytishni, hamda uni asl natijalar bilan solishtirishni taklif qiladi.

Munozara ishtirokchisiga eslatma.

1. Munozara munosabatlarni hal etish emas, balki muammolarni echimini hamkorlikda topish metodidir.
2. Boshqalar xam fikr bildirishlariga imkoniyat yaratish uchun uqok gapirma.
3. Aqli fikrlaring maksadga etishi uchun so'zlaringni taroziga sol, uylab, so'ngra gapir, his-tuyg'ularingni nazorat qil.
4. Taqrizchi va opponet fikrini to'g'ri tushunishga harakat qil. Uning fikrini hurmat qil.
5. Faqat munozara mavzusi buyichagina, aniq fikr bildir.
6. O'z taqdimoting bilan kimgadir yoqishga yoki aksincha xafa nilishga urinma.

Pinbord texnikasi

Pinbord texnikasi
(inglizchadan: pin - mahkamlash, board - doska) muammoni hal qilishga oid fikrlarni tizimlashtirish va guruhlashni amalga oshirishga, jamoa tarzda yagona yoki aksincha qarama-qarshi

O'qituvchi taklif etilgan muammo buyicha o'z nuqtai nazarlarini bayon qilishini so'raydi. To'g'ridan-to'g'ri yoki ommaviy aqliy hujumning boshlanishini tashkil qiladi (rag'batlantiradi)

Fikrlarni taklif qiladilar, muhokama qiladilar, baholaydilar va eng optimal (samarali) fikrni tanlaydilar. Ularni tayanch xulosaviy fikr (2 ta so'zdan ko'p bo'lmagan) sifatida alohida qogozlarga yozadilar va doskaga mahkamlaydilar

Guruh namoyondalari doskaga chiqadilar va maslahatlashgan holda:

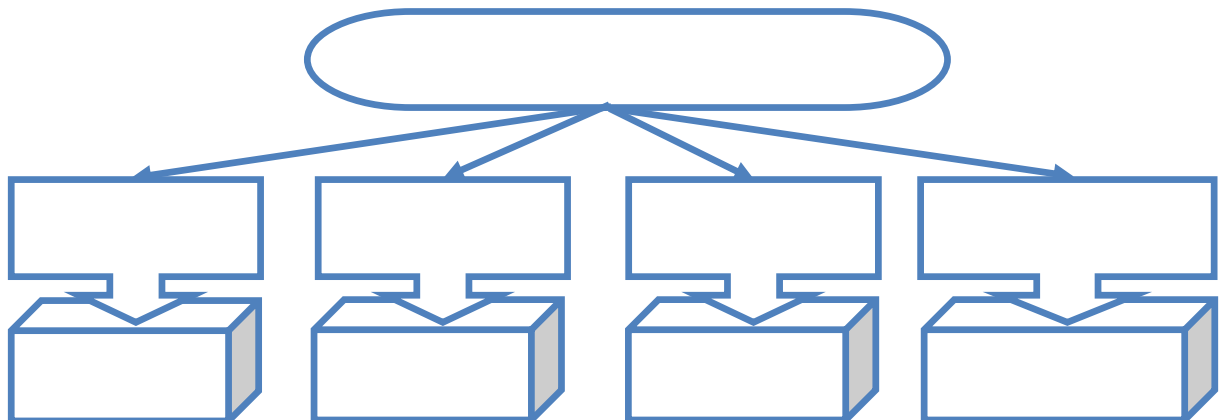
- 1) yaqqol xato bo'lgan yoki takrorlanayotgan fikrlarni olib tashlaydilar;
- 2) baxsli bulgan fikrlarni oydinlashtiradilar;
- 3) fikrlarni tizimlashtirish mumkin bo'lgan belgilarini aniqlaydilar;
- 4) shu belgilar asosida doskadagi barcha fikrlarni (qog'oz va raqlaridagi) guruhlariga ajratadilar;
- 5) ularning uzaro munosabatlarini chiziqlar yoki boshqa belgilar yordamida ko'rsatadilar: kollektivning yagona yoki qarama-qarshi pozitsiyalari ishlab chiqiladi.

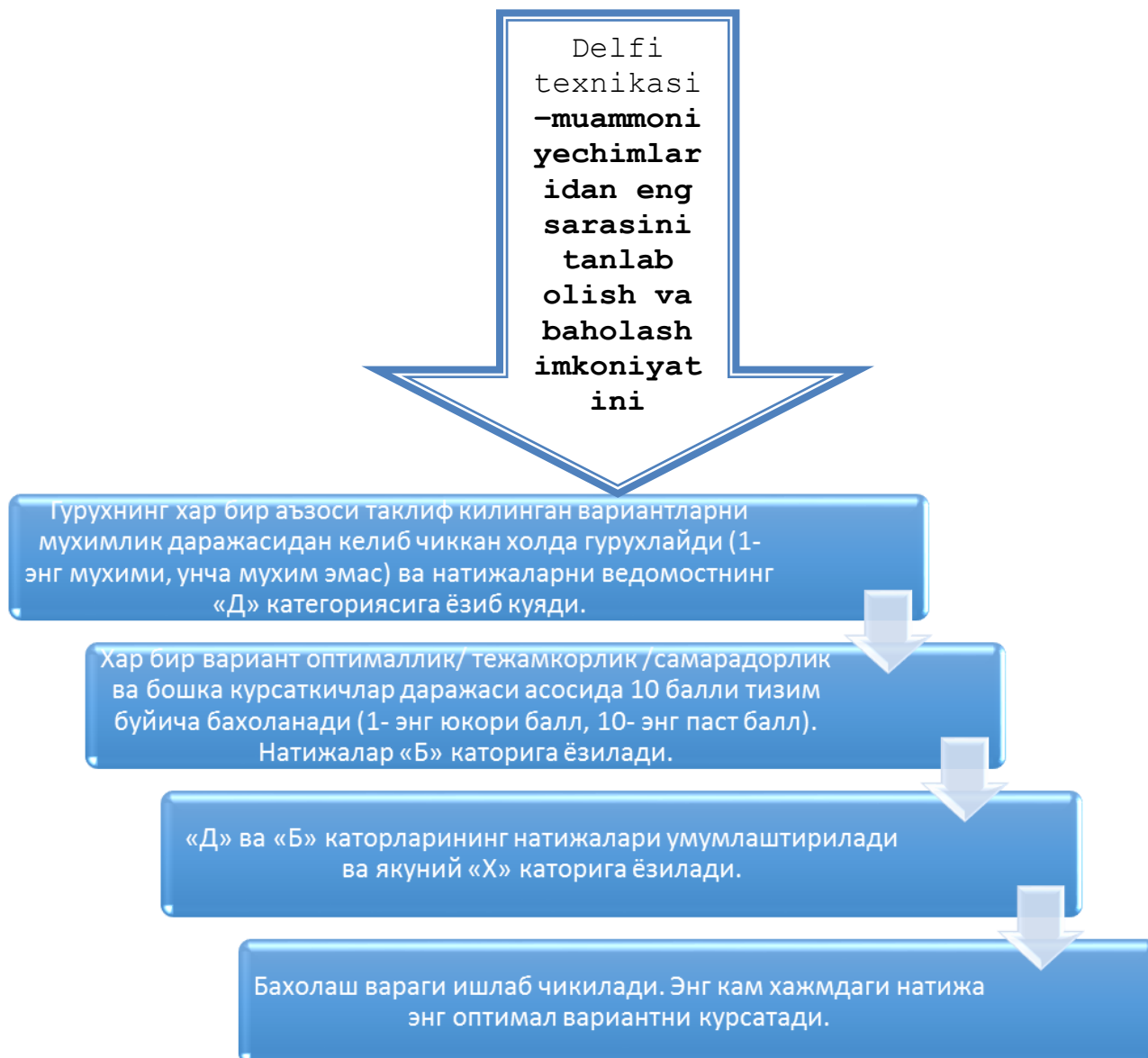
Insert usuli



Insert jadvali

	+	-	?

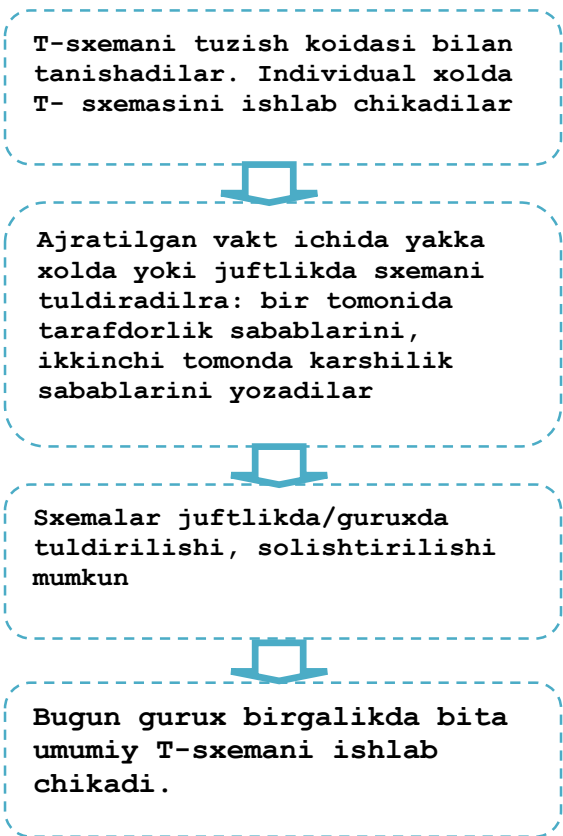




Alternativ g'oyalarni (guruhlarda) baholash varag'i

Guruh	Alternativ g'oyalar								
	1-si			2-si			3-si		
1									
2									
3									
N									
Jami									

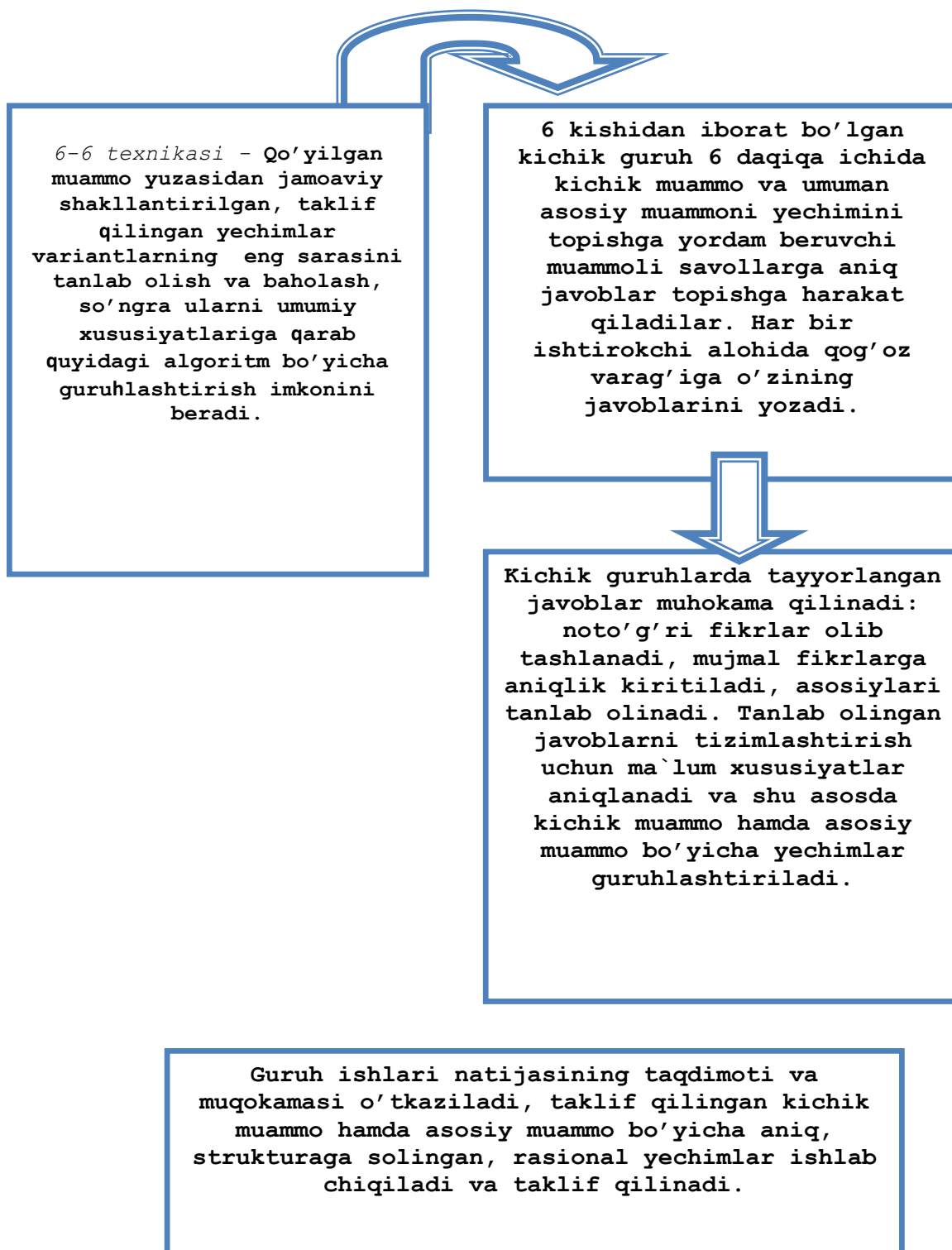
T-sxema
 Ma`lumotlarni solishtirish yoki ikki tomonini (ha/yuq) kursatish uchun kullaniladigan chizmal organayzer. Bu: tanqidiy tafakkurni rivojlantirunchi; ko'proq yakuniy ma`ruzada qo'llaniladigan taqqoslash jadvalidir.



T-sxema

Usullari	Ijobiy tomonlari	Kamchiliklari

6-6 texnikasi



«Koop-koop» («Birgalikda o'qiymiz») texnikasini o'tkazish qoidasi

Faoliyat boskichlari		
	Ta`lim beruvchi	Ta`lim oluvchi
1	Turli xil o'zlashtirish darajalariga ega bo'lgan, 3 va 5 kishidan iborat kichik guruhlarni tashkil qiladi.	
2	Har bir guruhga butun o'quv guruhi ishlashi lozim bo'lgan, mavzuning bir bo'lagi bo'lib hisoblangan, bitta topshiriq beradi. Ekspert varaqlarini tarqatadi.	Guruh a`zolari o'zaro topshiriqlarni bo'lib olishadi.
3	Topshiriqni muvaffaqiyatli bajarilishini va muammoli madaniyatini nazorat qiladi.	3.1 Hamma topshiriqni mustaqil bajaradi. 3.2 Guruh a`zolarining min-ma`ruzalarini tinglaydi. Umumiy ma`ruza tayyorlanadi. Ma`ruzani o'qish uchun spiker tayinlanadi.
4	Guruhlarda ish yakunlanishini va ish natijasi taqdim etilishini e`lon qiladi.	
5	Natijalarni taxlil qiladi va baholaydi, g'olib guruhlarni aniqlaydi.	

TARQATMA MATERIAL

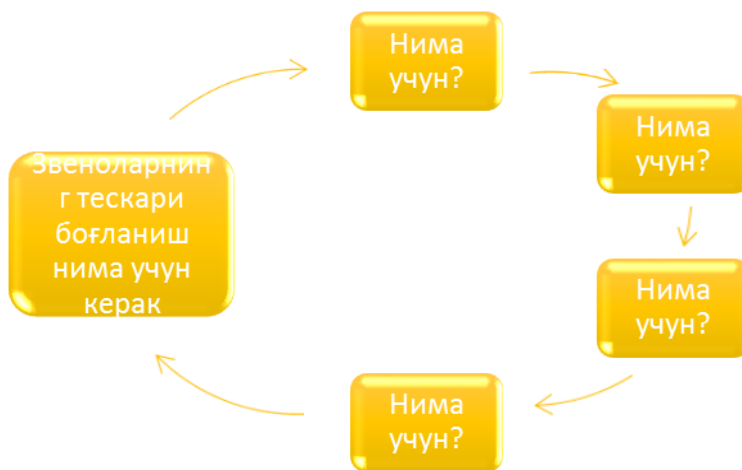
FSMU texnologiyasi

F	FIKRingizni bayon qiling
S	Fikringizni bayon iga biror SABAB ko'rsating
M	Ko'rsatilgan sababni tushuntiruvchi MISOL keltiring
U	Fikringizni UMUMLASHTiring

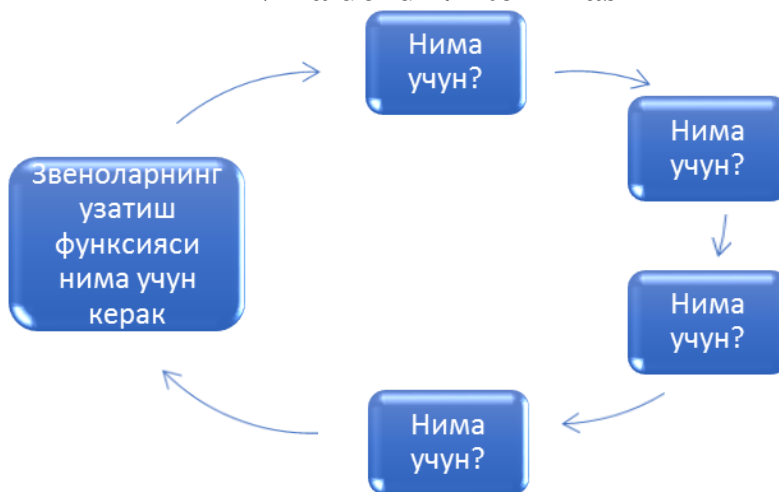
1-guruh
«Nima uchun?» texnikasi



2-guruh
«Nima uchun?» texnikasi



3-guruh
«Nima uchun?» texnikasi



TARQATMA MATERIAL

1. Berilgan sxemani to'ldiring. Fanning strukturasi va boshqa fanlar bilan aloqasini ko'rsating:

<i>Fanning maqsadi:</i>	<i>Fanning vazifalari:</i>	<i>Fanning predmeti:</i>	
<i>— ,</i>			
<i>Fanning boshqa fanlar bilan aloqasini:</i>			

BAHOLASH KO'RSATKICHLARI

Guruh	Baho	Baholash kursatkichlari va mezonlari			
		Ma'lumotning to'laligi	Guruh ishtirokchilarining faolligi	Misollar keltirilgan	Jami
	Ball	1,0	0,5	0,5	2
1					
2					
3					

Guruhlarga qoyilgan ballar ko'rsatkichlari

Guruh	1	2	3	Umumiy ball	baho
1					
2					
3					
4					

Guruh ishlarini umumlashtiruvchi baho

Guruh	1	2	3	Umumiy ball	baho
1					
2					
3					
4					

Alternativ g'oyalarni (guruhlarda) baholash varag'i

Guruh	Alternativ g'oyalar								
	1-si			2-si			3-si		
1									
2									
N									
Jami									

1,5 - 2 ball - «a`lo»

1,0 - 1,4 ball - «yaxshi»

0,5 - 0,9 ball - «qoniqarli»

0 - 0,4 ball - «qoniqarsiz».