

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O`RTA - MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK - TEXNOLOGIYA INSTITUTI

AVTOMATIKA VA ENERGETIKA FAKULTETI

Himoyaga ruxsat etildi

fakultet dekani, dotsent

_____ A.A.Mamaxonov

« ____ » _____ 2019 y.

Kafedra mudiri v.b.

_____ dotsent A.A.Mamaxonov

« ____ » _____ 2019 y.

**5311000 -"Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni
avtomatlashtirish va boshqarish" bakalavriat ta`lim yo`nalishi
bo`yicha bitiruvchi**

Xojiakbarov Boburmirzo Mahmudjon o`g`li

**“Iqlimni nazorat qilish tizimlarini Simple Scada sistemasi
yordamida kompyuterli interfeysini yaratish” mavzusidagi**

BITIRUV MALAKA ISHI

Bitiruvchi:

B.M.Xojiakbarov

Rahbar :

Mexmash.Maxmudov R

Maslahatchilar:

Mexmash.Maxmudov R

NAMANGAN 2019 yil

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1-BOB. TEXNOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISHDA SCADA SISTEMALARI O’RNI.....	6
1.1. Operator boshqaruv paneli elementlari	6
1.2. Avtomatlashtirish usullari(strategiya).....	13
1.3. Kontroller va kompyuterning ulanish usullari va integratsiyasi.....	20
2-BOB. IQLIMNI NAZORAT QILISH TIZIMLARINI SIMPLE SCADA YORDAMIDA KOMPYUTERLI INTERFEYSINI YARATISH.....	31
2.1 Simple Scada sistemasi.....	31
2.2 Iqlimni nazorat qilish tizimlarini Simple Scada sistemasi yordamida kompyuterli interfeysini yaratish.....	36
MEHNAT MUXOFAZASI.....	45
XULOSA.....	56
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	58
ILOVA.....	60

KIRISH

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgandan so`ng fan-texnika va texnologiyalarning rivojlantirish, shuningdek ta`lim tizimini isloh qilish bo`yicha katta ahamiyatga ega bo`lgan ishlar amalga oshirilmoqda.

Davlatimiz tomonidan qabul qilingan “Ta`lim to`g`risidagi qonun” va “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”ning qabul qilinishi buning yorqin dalilidir.

O`zbekiston Respublikasi 1-prezidenti I.A.Karimov ta`kidlaganlaridek: “Demokratik jamiyatda bolalar, umuman, har bir inson erkin fikrlaydigan etib tarbiyalanadi. Agar bolalar erkin fikrlashni o`rganmasa, berilgan ta`lim samarasi past bo`lishi muqarrar. Albatta, bilim kerak. Ammo bilim o`z yuliga. Mustaqil fikrlash ham katta boylikdir” [1].

O`zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyev tomonidan “Erkin va farovon, demokratik O`zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz” O`zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag`ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo`shma majlisidagi nutqida ta`kidlaganlaridek “Yoshlarimiz haqli ravishda vatanimizning kelajagi uchun javobgarlikni zimmasiga olishga qodir bo`lgan, bugungi va ertangi kunimizning hal etuvchi kuchiga aylanib borayotgani barchamizga g`urur va iftixor bag`ishlaydi.

Biz yoshlarga doir davlat siyosatini hech og`ishmasdan, qat`iyat bilan davom ettiramiz. Nafaqat davom ettiramiz, balki bu siyosatni eng ustuvor vazifamiz sifatida bugun zamon talab qilayotgan yuksak darajaga ko`taramiz.

Yoshlarimizning mustaqil fikrlaydigan, yuksak intellektual va ma`naviy salohiyatga ega bo`lib, dunyo miqyosida o`z tengdoshlariga hech qaysi sohada bo`sh kelmaydigan insonlar bo`lib kamol topishi, baxtli bo`lishi uchun davlatimiz va jamiyatimizning bor kuch va imkoniyatlarini safarbar etamiz” [2] degan gaplari hozirgi kunda yoshlarga qaratilayotgan e`tiborning yorqin misolidir.

Bugungi kun talablaridan biri bu sifatli va raqobotbardosh mahsulotlar ishlab chiqarishda texnologik mashinalarni kompyuterli boshqaruvi muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ishlab chiqarishda avtomatlashtirish - texnologik jarayonlarni odam ishtirokisiz boshqaradigan texnik vositalarni joriy etish

demakdir. Avtomatlashtirish - ishlab chiqarish jarayonidagi odam ishtirok etmagan sanoatning yangi bosqichi bo`lib, bunda, texnologik va ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish funksiyasini avtomatik qurilmalar bajaradi. Avtomatlashtirishni joriy etish ishlab chiqarishning asosiy texnika-iqtisodiy ko`rsatkichlarining yaxshilanishiga, ya`ni ishlab chiqarilayotgan mahsulot qiymati va sifatining oshishi hamda tannarhining kamayishiga olib keladi.

Zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarining ko`pchiligi to`liq avtomatlashtirilganligi bilan karakterlanadi. Avtomatlashtirish barcha uskunalarning avariyasiz ishlashini ta`minlaydi, baxtsiz hodisalarning va atrof-muhitning zaharlanishini oldini oladi. Shuningdek, kimyo va oziq-ovqat sanoatlarida portlash hamda yong`in chiqish havfi ko`pligi ham jarayonlarni maksimal darajada avtomatlashtirishni talab qiladi.

Hozirgi vaqtda xalq xo`jaligining boshqa sohalari kabi paxta va to`qimachilik sanoati ishlab chiqarishini avtomatlashtirish, komyuterlashtirish ham jadal suratlarida olib borilmoqda, mehnat unumdorligini va ishlab chiqarish madaniyatini oshishini, mahsulot tannarxini kamaytirishni ta`minlovchi avtomatlashtirilgan mashina, agregat, oqim liniyalari barpo etilmoqda.

Hozirgi kunda mehnat unumdorligi va mahsulot sifatiga qo`yilayotgan yuqori talablar texnologik mashinalarni kompyuterli boshqaruvi ahamiyatini yanada oshiradi.

Paxta va to`qimachilik sanoati ishlab chiqarishni avtomatlashtirishning asosiy yo`nalishlaridan biri bu, texnologik jarayonning buzilishini aniqlash, hisoblash texnikasi yordamida optimal texnologik rejimlarni topish, zaxiralarni avtomatik tarzda kirgizish, masofadan turib nazorat qilish, boshqarish va boshqalar. Bu muammolarni texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalarini yaratish yo`li bilan hal qilish mumkin. O`z tarkibida boshqaruvchi elektron hisoblash mashinasiga ega bo`lgan Texnologik mashinalarni kompyuterli boshqaruvi sistemalarining asosiy vazifasi bu, dasturli boshqarish bo`lib, kompleks avtomatlashtirish bilan birgalikda sex-avtomat va zavod-avtomat yaratish imkonini beradi.

Texnologik mashinalarni kompyuterli boshqaruvi sistemalari qo`llanishi natijasida ishlab chiqarishni tashkil qilish darajasi va xodim bilan texnologik agregat o`rtasidagi aloqaning tezkorligi oshadi, hamda texnologik jarayonlar rejimlari optimallasadi. Bunda ishlab chiqarish sikli qisqaradi, agregatning unumdorligi, xom ashyodan foydalanish samarasi va tayyor mahsulot sifati oshadi.

Shu maqsadda ushbu bitiruv malakaviy ishinni iqlimni nazorat qilish tizimlarini Simple Scada yordamida kompyuterli interfeysini yaratish masalasiga bag`ishlangandir.

Iqlimni nazorat qilish tizimlarini Simple Scada yordamida kompyuterli interfeysini yaratish bitiruv malaka ishinni **tadqiqot ob`ekti** sifatida olindi. Iqlimni nazorat qilish tizimlarini Simple Scada yordamida kompyuterli interfeysini dasturiy ta`minoti bitiruv malaka ishi **tadqiqot predmeti** sifatida olindi.

Iqlimni nazorat qilish tizimlarini Simple Scada yordamida kompyuterli interfeysini yaratishni bitiruv malaka ishi **tadqiqotining maqsadi** qilib olindi va quyidagi **asosiy vazifalar** qo`yildi:

- Scada tizimlarini o`rganish.
- Arduino platformasi bilan tanishish.
- OPC serverlar bilan ishlash.
- Simple Scada tizimida iqlimni nazorat qilish tizimini kompyuterli interfeysini yaratish.

Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishda zamonaviy mikrokontrollerni dasturlarini yaratish ijodiy yondashuvni talab qiladi. Bundan bitiruv malaka ishi tadqiqotining **ilmiy-amaliy yangiligi** quyidagilar:

- Arduino platformasi uchun dasturiy ta`minot ishlab chiqish.
- Simple Scada tizimida iqlimni nazorat qilish tizimlarini kompyuterli interfeysini yaratish.

Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishda zamonaviy dasturlanadigan mikrokontrollerdan foydalanishda yaratiladigan dasturlar va qaytlagich signallarni rostdash xolatida o`tkaziladigan tadqiqotlar natijasi shu elektron asboblarni xarakteristikalarini o`rganishda muxim bo`lgan **nazariy ahamiyatga** ega. Tadqiqot

natijalarining **amaliy ahamiyati** yaratilgan uskuna yordamida ishlab chiqarishdagi avtomatlashtirilgan va kompyuterlashtirilgan tizimlarni yaratish qulay ravishda kuchaytirish mumkinligida.

I-BOB. TEXNOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISHDA SCADA SISTEMALARI O'RNI.

1.1. Operator boshqaruv paneli elementlari.

Foydalanuvchining interfeysi shuningdek, foydalanuvchi-mashina interfeysi deb ham nomlanadi. Foydalanuvchi-tizimi interfeysi, interfeyslar orqali operator texnologik jarayonga bevosita ta'sir qilish, kiruvchi va chiquvchi ko'rsatkichlarinio'zgartirish va kuzatish imkoniyatiga egadir. Shu sababli foydalanuvchi interfeysini, operator boshqaruv pulti ham deyish mumkin. Tizim boshqaruvini avtomatik ravishda boshqarish uchun yuqorida aytib o'tilgan vazifalar texnologik jarayon bilan bevosita aloqada ishlashi zarur, aks holda tizimni kuzatish va boshqarish imkoniyati bo'lmaydi. Avtomatik boshqaruv tizimidagi foydalanuvchi tizim tarkibi, operator funksiyalarining boshqaruviga ko'maklashadi. Aktiv displey element qurilmalari boshqaruv panelida joylashtirilib quyidagilarni ifodalash uchun zarurdir: [3].

-Texnologik jarayondagi analog parametrlar, ya'ni harorat, satx, oqim, sarf, (parametrlar boshqaruv tizimiga analog qurilmalardan yuboriladi) ko'rsatib turishi uchun.

-Texnologik jarayondagi raqamli parametrlar, ya'ni klapnlarni ochilib yopilishi, elektr kalitlarning yoqilib o'chirilish (parametrlar boshqaruv tizimiga raqamli qurilmalardan yuboriladi) ko'rsatib turish uchun.

Ishlab chiqarishdagi texnologik jarayonlarda odatda 1.1-rasmda ko'rsatilgan aktiv displey elementlari keng qo'llaniladi. Aktiv displey qurilmalari quyidagi funksiyalarga ega: [4]

-Paneldagi analog o'lchov qurilmalari va raqamli o'lchov qurilmalari tuzulishi jixatdan juda murakkab funkisonal qurilmalar bo'lib, ular uzluksiz texnologik jarayonlardagi ayni vaqtdagi ko'rsatkichlarni ifodalaydi.

-Diagramma chizuvchi lentali o'lchov qurilmasi uzluksiz texnologik jarayondagi, bir vaqtning o'zida bir necha markerlarda diagrammalarni tasvirlashi mumkin. Shuningdek uni boshqaruv tizimining analog chiqishiga ham ulash mumkin.

-Indikatorlar va alohida oynalarda namoish qiluvchi qurilmalar funkisional juxatdan ancha murakkab bo'lib, ular diskret ko'rsatkichlarning ayni paytdagi holatini ko'rsatib turadi. Alohida oynada namoish qiluvchi qurilma orqasida yoritkichi bo'lgan, yozuvli oynalardan birini yoritishga xizmat qiladi. Bu qurilmalar boshqaruv tizimining raqamli chiqishiga ulanadi [3].



1.1-rasm. Aktiv displey elementlari.

-Taymer yoki jamlovchi qurilma zarur bo'lgan ko'rsatkich sarfini ko'rsatib beradi, ya'ni boshqaruv tizimining chiqish impulslarini sanaydi. Bundan tashqari bu qurilmalar qatoriga yana bir qancha qurilmalarni qo'shish mumkin, masalan: 7 segmentli displeylar, signal beruvchi ovozli qurilmalar, sirenalari va hokazolar. Bu qurilmalar boshqaruv paneliga quyidagi vazifalarni bajarish uchun joylashtirilgan:

-Texnologik jarayonning analog ko'rsatkichlarini o'zgartirish uchun, zaruriy ko'rsatkichlarni qo'lda kiritish imkoniyati: masalan, harorat, satx, sarf va tezlik. Ular boshqaruv tizimining analog kirishi bilan bevosita bog'langan.

-Texnologik jarayoni qo'lda boshqarish yoki uni raqamli chiqish ko'rsatkichlariga ya'ni klapanlarni ochish/yopish, kalitlarni o'chirish/yoqish parametlariga o'zgartirishlar kiritish. Ular boshqaruv tizimining raqamli kirish signallari bilan bog'langan. Aktiv boshqaruv qurilmalarining ko'p hollarda

ishlatiladigan turlari 1.2- rasmda ko'rsatilgan. Aktiv boshqaruv elementlari quyidagi funksiyalarga ega: [5]

-Qurilma tugmasini bosish orqali uning mexanik kontaktlarini yopib boshqaruv tizimining raqamli kirishiga elektr kuchlanishi ko'rinishidagi signal berish imkonini beradi. Bu turdagi tugmachali kalit ikki xil, ya'ni tugmachani bosgan vaqtda ishlaydigan va bosib turilgan holatni saqlab qoladigan turlari bo'lishi mumkin. Birinchi turdagi ya'ni bosgan paytda kalit uzulib boshqaruv tizimiga signal beruvchi qurilma, faqat bosib turgandagina ishlaydi, operator qurilmadan qo'lini olishi bilan kalit yana o'z holatiga qaytadi. Ular odatda oniy boshqarishlarda ishlatiladi.

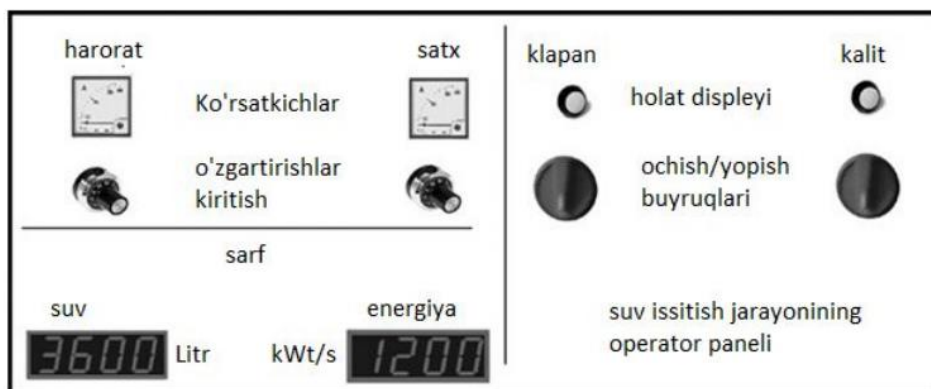


1.2-rasm. Raqamli analogli elementlar.

Kalitning foydalanuvchi bosgan holatda o'z holatini saqlab qoluvchi turi har doim shu ikki hollatdan birini saqlab turadi. Bunday qurilmalar odatda doimiy yoki o'zgarib turuvchi buyruqlarni bajarishda ishlatiladi. -Diskli kalitlar odatda boshqaruv tizimiga o'nlik kodlarni ikkilik sanoq sistemasiga kiritishda ishlatiladi. Xar bir shunday kiruvchi kod to'rtta kirishni faollashtiradi, kirayotgan kodning kombinatsiyasiga (0000-1001) qarab esa boshqaruv tizimning raqamli kirishiga shu kodga ekvivalent bo'lgan ikkilik signal (1 aktiv holat, 0 passiv holat) yuboriladi.

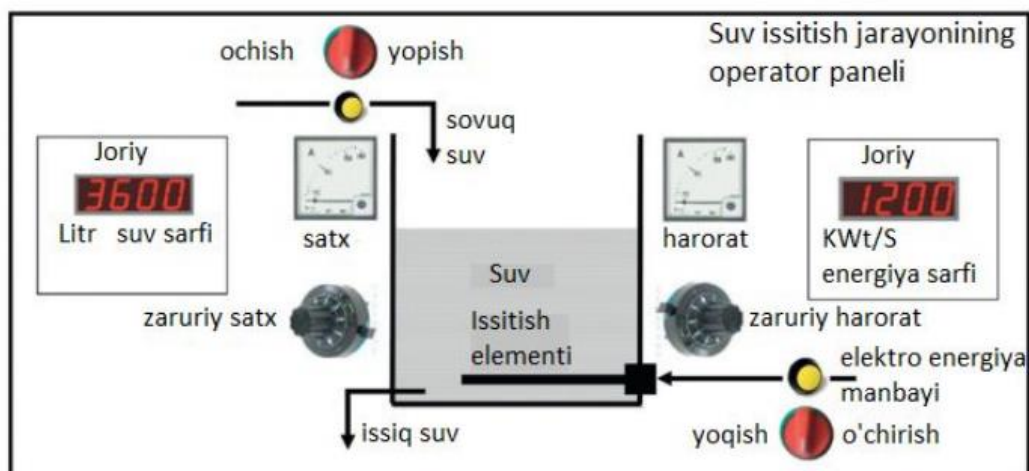
-Avtomatik kalit yoki kalit holatni boshqarib turuvchi qurilma, uchta xolatda ishlaydi (o'chirilgan, neytral, yoqilgan). O'chirib/yoqish funksiyasi avval ko'rib chiqilgan, o'z holatini saqlab qoluvchi, kalitdek ishlaydi. Bu qurilmaning farqi bir vaqtning o'zida ikki xil buyruq beradi va boshqaruv tizimining kirishiga yuboradi, hamda, o'zining neytral holatini kalit qoyib yuborilganidan keyin saqlab qoladi [5].

-Potensiomترلar boshqaruv tizimining analog kirishiga ko'rsatkichlarni yuborish hamda, texnologik jarayonga zarur ko'rsatkichlarni kiritish imkonini beruvchi qurilmadir. Boshqaruv pulti boshqaruv tizimidagi passiv element bo'lib faqat foydalanuvchi tizimihisoblanadi. Uni odatda kesib yasalgan yaxlit temir listdan yoki plastik oynali, yoki shunga o'xshash biror materiallardan yasaladi. Boshqaruv pultining vazifasi tizimdagi aktiv elementlarni kuzatish va ularga zaruriy qiymatlar berishdan iborat. Boshqaruv pultidagi aktiv elementlar tizim osti boshqaruvi bilan bog'langan bo'ladi. Boshqaruv pulti operator yoki foydalanuvchigan texnologik jarayondagi har bir jarayonni alohida kuzatish va kerak bo'lgan hollarda tizimga o'zgartirishlar kiritish imkonini beradi. Boshqaruv pultini tuzushga ikki xil yondashuv mavjud bo'lib,ular– asosiy va mozaykalidir. Suvni issitish jarayonida bu usullarning qo'llanilishini ko'ribchiqamiz. Asosiy va samarali yondashuv boshqaruv pulti jarayonni kuzatib borish va uni boshqarish uchun qulay ravishda tizimdagi barcha aktiv qurilmalarni 1.3- rasmda ko'rsatilgan joylashuvini ko'rish mumkin. Bunday yondashuvda o'lchov qurilmalarining aynan texnologik jarayonnig o'zida joylashmagani uchun, operator tomonidan xatoliklarga yo'l qoyilishini yondashuv kamchiligi sifatida ko'rsatish. Mozaykali(taqlid) yondashuvda yuqorida ko'rib o'tilgan asosiy yondashuvdagi barcha kamchiliklar bartaraf etilgan.



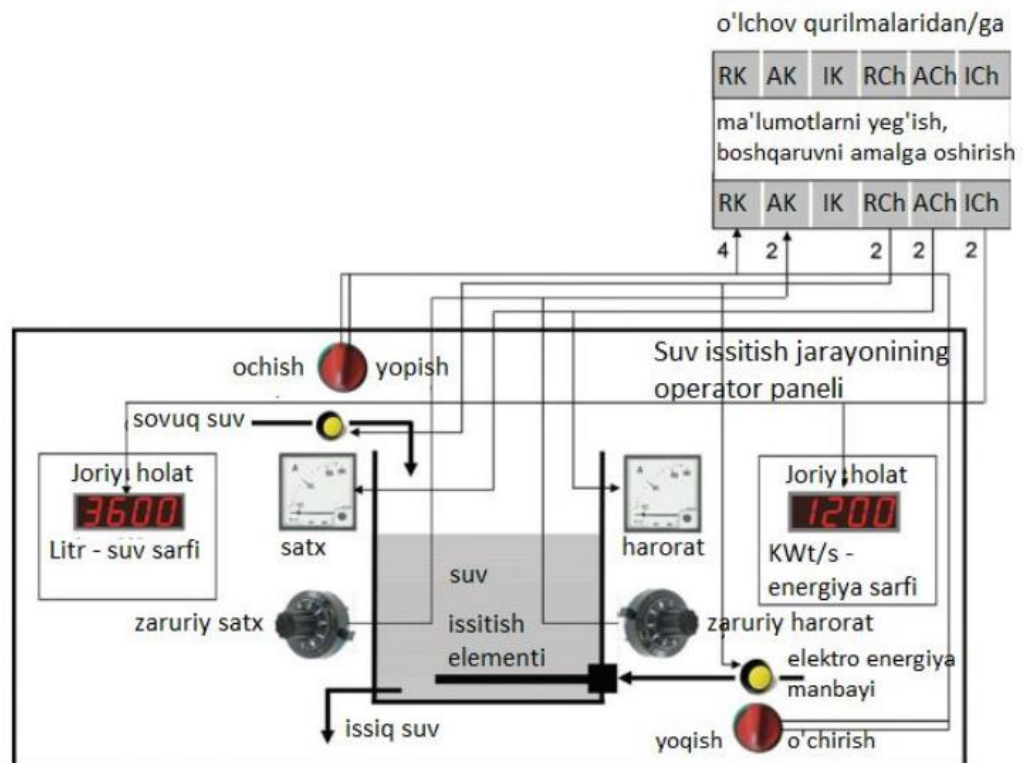
1.3 rasm. Operatorning boshqaruv paneli.

Ya'ni boshqaruv panelida aktiv boshqaruv bilan texnologik jarayon diagrammasi tasvirlangan, shuningdek ko'rsatkichlarni aniq va tez bilish imkoniyati yaratilgan. Taqlid yondashuv operator paneli 1.4-rasmda keltirilgan. Bunday yondashuvda operator tizimni boshqarish jarayonida hech qanday xatolikka yo'l qo'yish ehtimoli yoq, chunki operator panelining aktiv qurilmalaritexnologik jarayonning o'ziga bevosita ulangan bo'ladi va ko'rsatkichlarni tanlash soda va qulay hisoblanadi [5].



1.4-rasm. Taqliq yondashuv paneli.

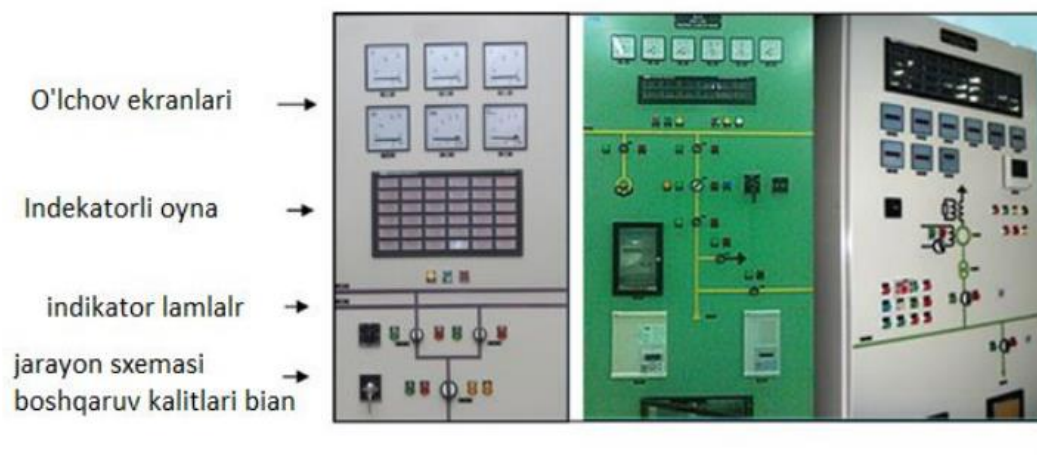
Operatorlarning boshqaruv pultrlari ikki xil ko'rinishda bo'lishi mumkin: po'lat list asosli plastik oynali yoki mozaykali plitalar ko'rinishida bo'lishi mumkin. 1.5-rasm.



1.5-rasm. Tizim osti boshqaruvi bilan taqlid yondashuv tizimining aloqasi.

Po'lat listdan yasalgan boshqaruv pultlari va plastik oyna asosli pultlar o'rtasida hech qanday farq bo'lmaydi. 1.6-rasmda eng ko'p ishlatiladigan elektr podstansiyalardagi po'lat list asosdagi operator pultlari ko'rsatilgan. Bu turdagi ya'ni po'lat list plastik oynali operator pultlarining eng muhim kamchiliklaridan biri, texnologik jarayon loyixalashining so'ngi bosqichlarida kengaytirish yoki o'zgartirish kiritish imkoniyatining yo'qligidir. Mozayka plitalar ko'rinishidagi taqlid panellari, unga ekvivalent bo'lgan po'lat list asosli boshqaruv pultlariga nisbatan o'zgartirishlar kiritish imkoniyatiga egaligida va boshqaruv paneliga aktiv elementlarni qo'shish mumkinligi bilan farqlanadi. Bu boshqaruv panellarining eng asosiy kamchiligi uning narxi balandligidir [7].

Bunda biz ananaviy foydalanuchi tizim osti interfeysini, shuningdek tizim osti boshqaruvi bilan o'zaro aloqalarini, tizimdagi aktiv qurilmalar bilan o'zaro aloqa almashuvlarni ko'rib chiqdik.



1.6-rasm. Po'lat list asosli taqlid paneli.

An'anaviy foydalanuvchi tizim osti interfeysining asosiy kamchiligi loyiha o'zgarishiga qarab (operator boshqaruv pulti yoki taqlid namoish paneli/boshqaruv) unga qo'shimcha aktiv qurilmalarni qo'shib bo'lmasligidir. Mozaykali panellar orqali bu masalani hal qilgan bo'lsakda ularni narxi qimmatligi anchagina noqulayliklar keltirib chiqaradi.

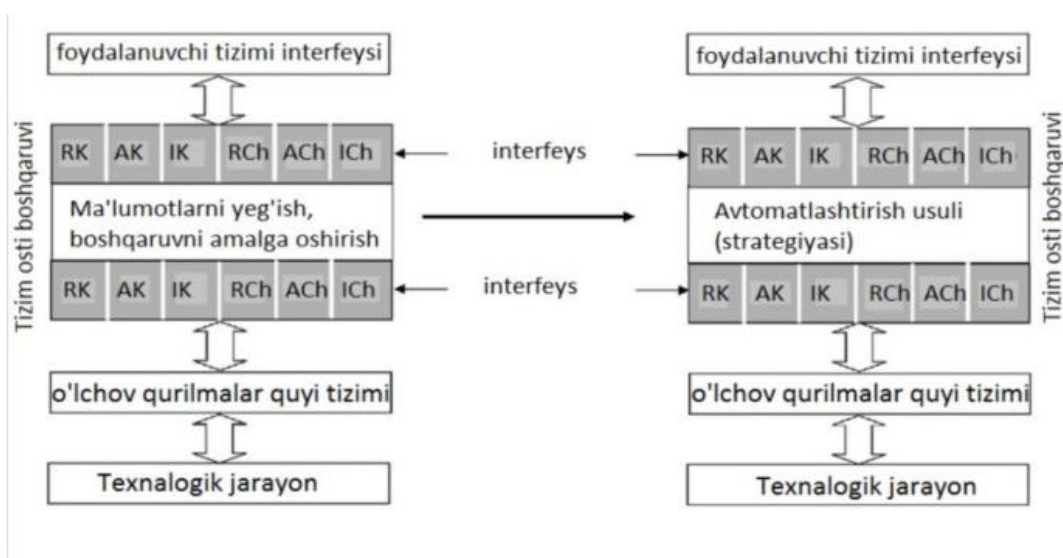
1.2. Avtomatlashtirish usullari.

Yuqorida ko'rib o'tilgan har bir quyi tizimlarni va ularni bog'lanish vositalarini ko'rib chiqdik. Buquyi tizimlar yani, ma'lumotlarni yeg'ish, tizim osti boshqaruv, boshqaruvni amalga oshirish tizimi, jarayondagi ma'lumotlarni operatorga namoyish qilish tizimi va boshqa funksiyalar texnologik jarayonlardan maksimal darajada foyda olishga asoslangandir. Avtomatlashtirish strategiyasi boshqaruv tizim algoritmini, avtomatlashtirish jarayonini boshqarishda zaruruy natijalarga erishishga yordam beradi. Bu esa boshqaruv tizimini, o'lchov asboblari tizimi yordamida malumotlarni yeg'ishga vashu tizim bilan jarayonni boshqarishga yordam beradi. Avvaldan tanlangan avtomatlashtirish strategiyasiga muvofiq foydalanuvchi interfeysi yordamida tizim ma'lumotlari taqdim etiladiva operator tomonidan boshqaruv amalga oshiriladi. Bu holatni avtomatlashtirish funksiyasi yoki avtomatlashtirish vazifasi deyish ham mumkin, yani har bir tizim osti boshqaruv, aynan aniq bir avtomatlashtirishstrategiyasi uchun xizmat qiladi.

Avtomatlashtirish strategiyasi texnologik jarayonga kirishi (o'lchovqurilmalari tizimi orqali) bilan tizim osti boshqaruvi oraliq'ida ma'lumotlarni taxlil qiladi. Avtomatlashtirish strategiyasi tizim ma'lumotlarini taxlil qiladi, avvaldan belgilanib qoyilgan talablarga mos ravishda, tizimni boshqarush uchun zarur bo'lgan chiqish signalini hosil qiladi, so'ngra uni texnologik jarayonga uzatadi. Avtomatlashtirish strategiyasining asoslarini amalga oshirish yo'llarining sxemasi quyidagilar: (1.2.1-rasm) [7].

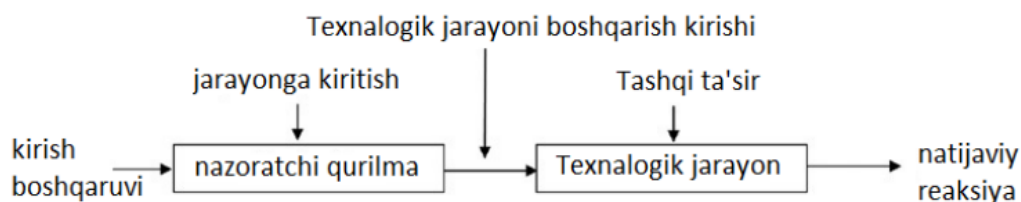
-Boshqaruv tizimi.

-Yopiq konturli yoki teskari aloqa boshqaruv tizimi.



1.2.1-rasm. Avtomatlashtirishstrategiyasi.

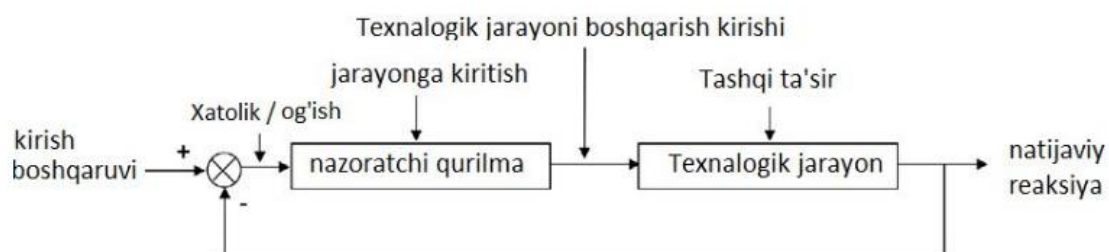
Ochiq kontrurli boshqaruv strategiyasi kirish boshqaruviga avvaldan berilgan aniq natijalar asosida ishlaydi. Bunda holatni baholash va xatoliklarni to`g`irlashda ichki va tashqi qurilmalar ta`siri bo`lmaydi. (1.2.2-rasm).



1.2.2-rasm. Ochiq konturli boshqaruv

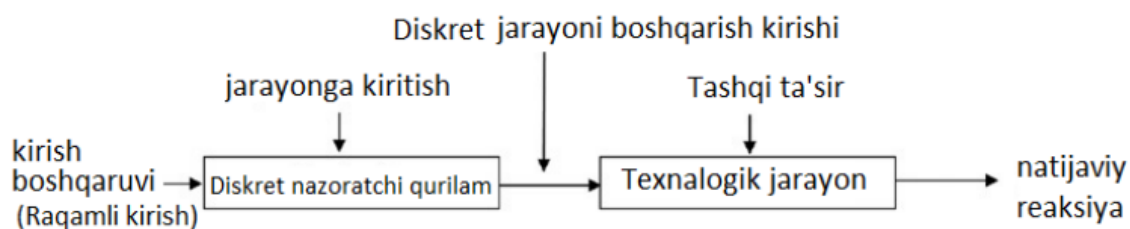
Bu sxema juda ko'p ishlatilishiga qaramay har doim ham kerakli natijalarni bermasligi mumkin, shuningdek, juda oddiy, kamchiqim va kam ishlatiladigan qurilmalarda ishlatiladi. Busxema diskret va uzluksiz signallar asosida

avtomatlashtirilgan tizimlarda qo'llanilishi mumkin. Yopiq konturli tizim boshqaruvi Yopiq konturni boshqarish yoki boshqacha aytganda teskari aloqali boshqarish, ochiq konturli boshqaruvdagi kamchiliklarni bartaraf etadi. Bu yerda natija yoki chiqish kattaligi uzluksiz ravishda zaruriy qiymat bilan solishtirilib turiladi va texnologik jarayonning chiqish signali uzluksiz ravishda natijani zaruriy qiymatdan og'ishini kamaytirib, tuzatish kiritib turadi, shu tariqa tizimdanchiquvchi signal zaruriy signalga juda yaqinlashadi. Shu tariqa (ichki yoki tashqi) ta'sireffektlari avtomatik ravishda kompensatsiyalanadi. Quyidagi sxema odatda aniqligi nisbatan yuqori darajada bo'lishi zarur bo'lgan qurilmalarda va odatda uzluksiz jarayonlarni avtomatlash kerak bo'lgan hollarda ishlatiladi. (1.2.3-rasm) [8].



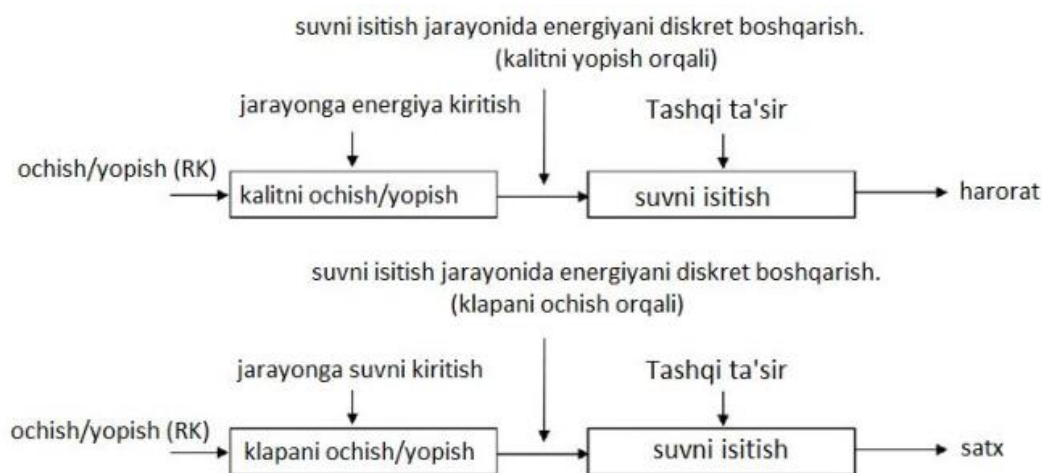
(1.2.3-rasm). Teskari bog'lanishli tizim boshqaruvi.

Diskret boshqaruvi odatda faqatgina diskret kirish va chiqish signallariga ega tizimlarda va shu turdagi tizim bilan bog'liq o'lchov qurilmalarida ishlatiladi. Diskret boshqaruvi ikki turga bo'linishi mumkin: ochiq konturli tizim va ketma-ket boshqariluvchi bloklash hususiyatiga ega tizim. Ochiq konturli diskret boshqaruv tizimda o'chirish/yoqish buyruqlari tizimdan kerakli bo'lgan natijani olish uchun xizmat qiladi. Bunday sxema tashqi ta'sirlarni kompensatsiyalamaydi. 1.2.4 -rasmda ochiq konturli diskret boshqaruv tizimi sxemasi ko'rsatilgan.



1.2.4 –rasm. Ochiq konturli – diskret boshqaruv tizimi.

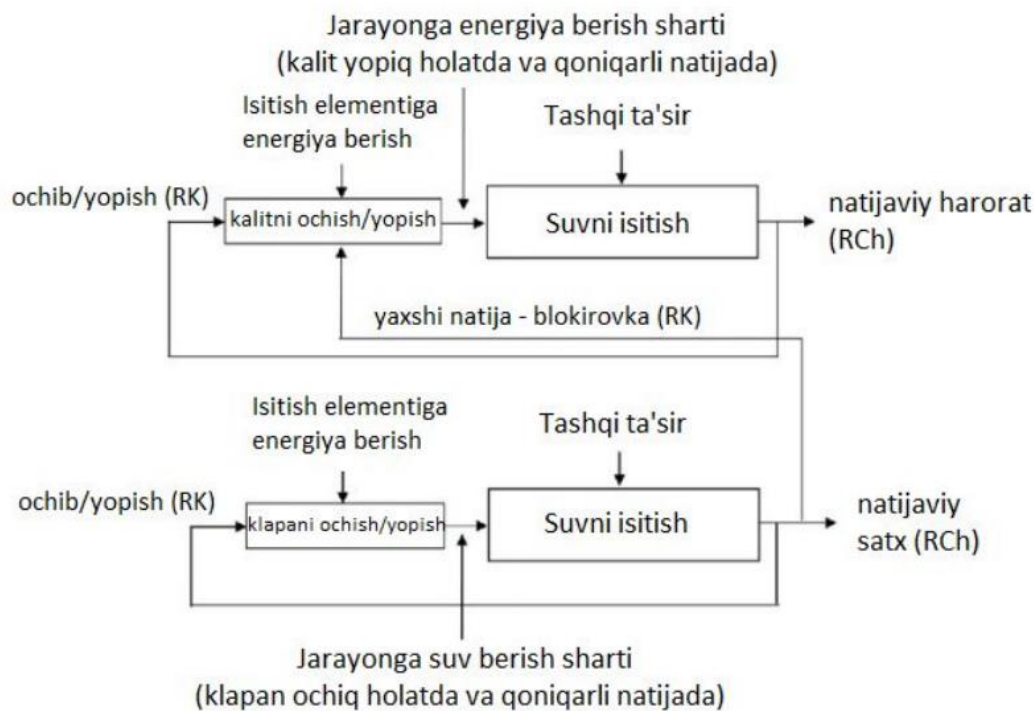
Ochiq konturli diskret boshqaruv tizimi yordamida suvni isitish jarayonidaharoratni va satxini nazorat qilish sxemasi 1.2.5- rasmda keltirilgan. Bu klapan va kalit sistemaning o'chirilib /yoqilishini nazorat qiladi [8].



1.2.5- rasm. Ochiq konturli (diskret) tizimda suv isitish jarayoni.

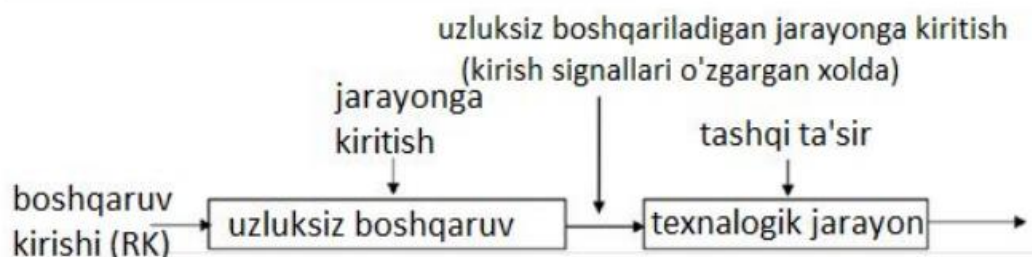
Uzluksiz boshqaruv uzluksiz jarayonlarda ishlatiladi, ya'ni bunda o'lchov qurilmalarianalog kirishli va analog chiqishlariga ulangan bo'ladi va 2 xil ko'rinishga bo'linadi: 1.2.6 – rasm.

- Ochiq konturli tizimlar boshqaruvi
- Yopiq konturli tizimlar boshqaruvi yoki analog konturlar boshqaruvi.



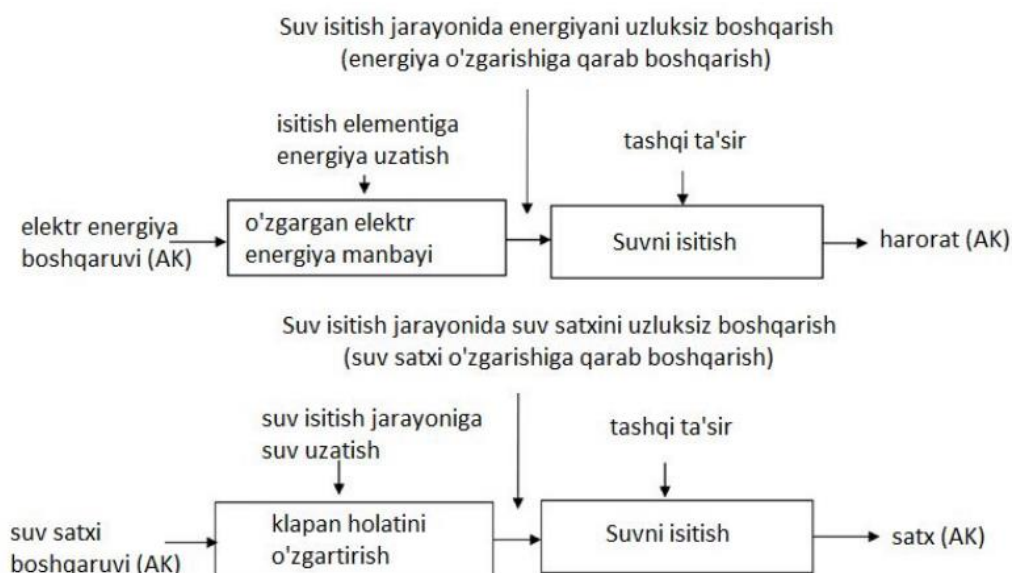
1.2.6 – rasm. Suv isitish jarayonining blokirovkali ketma ketlikdagi sxemasi.

1.2.7 -rasmda uzluksiz boshqaruvli ochiq konturga misol keltirilgan. Bu holatda natija(javob) kirishga proparsional bo`ladi. Kerakli natijaga erishish uchun, jarayon kirishiboshqariladigan bo`lishi lozim va ochiq konturli boshqaruv tizimi tashqi ta'sirlarga kompensatsiyalanmaydi [8].



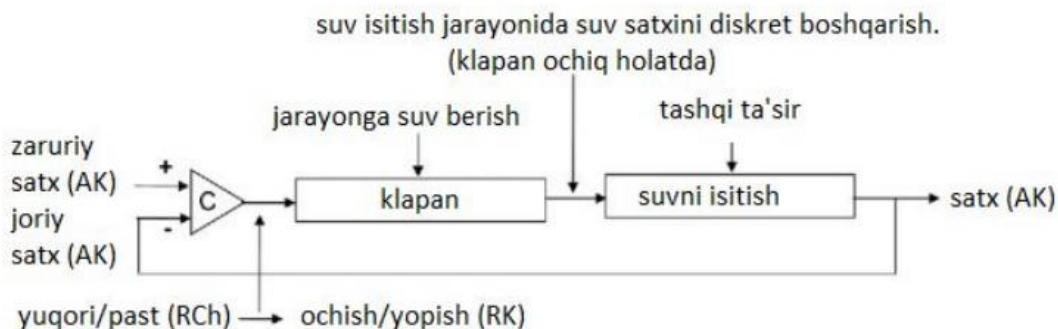
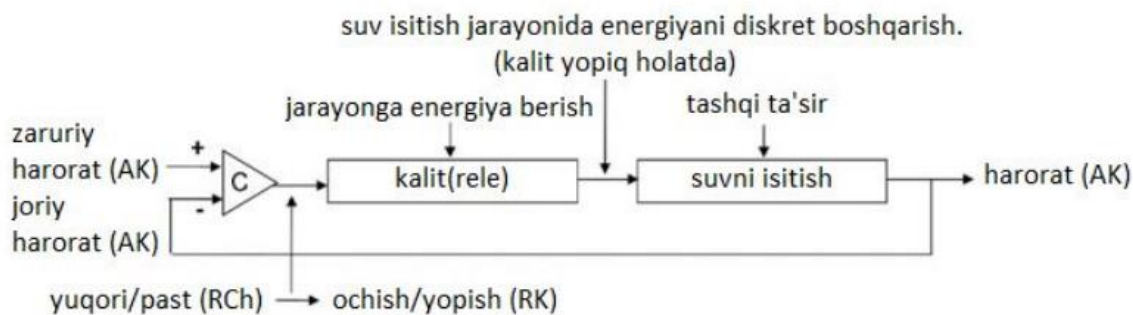
1.2.7-rasm. ochiq konturli – uzluksiz boshqaruv tizimi.

1.2.8 -rasmda ochiq konturli uzluksiz boshqaruv tizimiga oddiy suvni qaynatish jarayonidagi suvning haroratini va satxini nazorat qilish ko'rsatilgan. Bu yerda suvning harorati o'zgarishiga qarab isitish elementiga berilayongan energiyani proparsional ravishda kamaytirish yoki aksincha ko'paytirish mumkin. Xuddi shuningdek isitish qozonidagi suvning satxi ham chiqish kattaliklariga proparsional ravishda klapan suvni ochish yoki yopishni nazorat qiliadi [7,8].

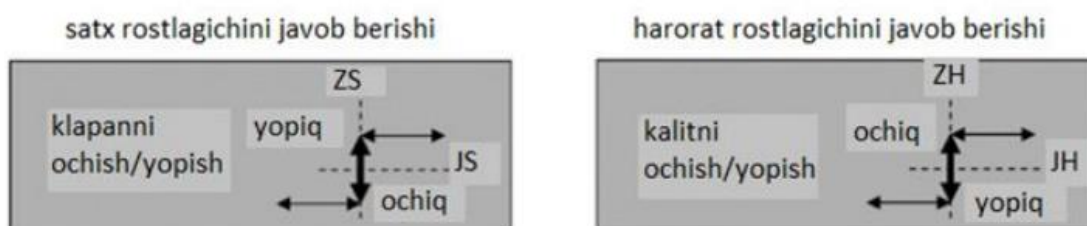


1.2.8 –rasm. Ochiq konturli boshqaruvda suv isitish jarayoni (uzluksiz).

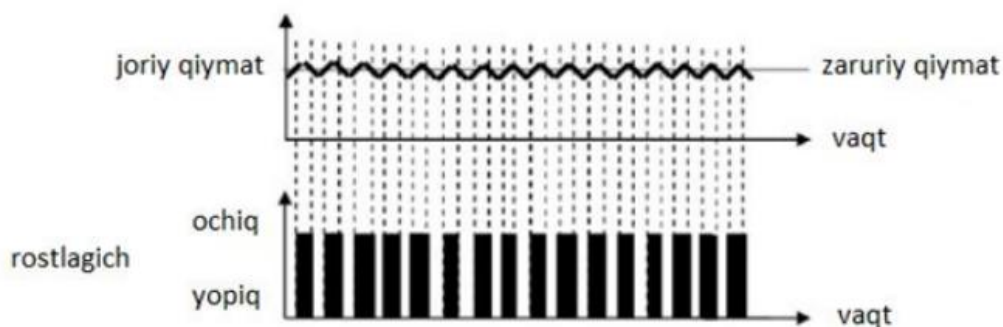
Yopiq konturli tizimni yoki analog konturli tizimni boshqarish uchun, texnologik jarayonning chiqish signallarini uzluksiz kuzatib ularni avvaldan belgilab qoyilgan ko'rsatkichlar yoki ayni paytda zaruriy qiymatlar bilan solishtirish natijasida texnologik jarayonga kirish ko'rsatkichlarini proporsionalravishda o'zgartirish, buning natijasida esa zaruriy qiymatlardan og'ishi va xatoliklarni kamaytirishga erishish mumkin. Bu yerda texnologik jarayon ma'lumotlarni yeg'ish va boshqaruv tizimdagi o'lchov qurilmalari bilan uzluksiz ravishda aloqa qilib turadi. Texnologik jarayondagi suv harorati o'zgarish bilan isitish elementidan borayotgan energiya hamda klapanlar holati yordamida boshqariladi, o'lchovqurilmalari yordamida jarayondagi joriy harorat hamda satx ko'rsatkichlari o'lchanadi va og'ishi va xatoliklarini kamaytirish uchun tizim kerakli qarorlarni qabul qiladi. Ya'ni tizimdagi bu og'ishlar va xatoliklarga proporsional ravishda tizimga berilayotgan energiya hamda suv kamaytiriladi. Bu holat o'lchov quyi tizimlari o'zgarishlarining funksiasiga o'xshaydi. Bu tizimlar o'rtasidagi yagona farq lokal o'lchov qurilmalari uchun zaruriy qiymat qurilmaning o'zidan kritiladi, ikki bosqichli boshqaruvda esa zaruriy qiymatlar foydalanuvchi tizim interfeysi yordamida kiritiladi. Shunday qilib tizim zaruriyqiymatdan o'zgargan xolatdagina boshqaruv tizimi diskret signal beradi. Bu holatni odatda o'chirish/yoqishyoki releli boshqarish ham deb atash mumkin. Texnologik jarayon ma'lumotlarni yig'uvchi va u bilan bog'liq bo'lgan o'lchov qurilmalari uzluksiz (analog) hisoblanadi, boshqaruv bilan bog'langan o'lchov qurilmalari esa diskret (raqamli) hisoblanadi. 1.2.9-rasmda ikki bosqichliboshqaruv yordamida suvni isitish jarayoni ko'rsatilgan. Tizim boshqaruvi texnologik jarayonda juda kichik og'ishlarda va xatoliklarda ham boshqaruvni so'ngi elementlar (klapanlar va relelarni) zaruriy qiymatga erishilmaguncha ikki holat o'rtasida o'zgartirdi(tebrantiradi). Bu holatda esa 1.2.10 -rasmda ko'rsatilganidek tizimdagi so'ngi elementlarning tez yemirilishiga va ishdan chiqishiga olib keladi, ayniqsa bu holat tizimdagi elektromexanik qurilmalarga ko'proq ta'sir qiladi [8,9].



. 1.2.9-rasm. Suv isitish jarayonining ikki bosqichli (aralash) boshqaruvi.



Zaruriy qiymat atrofida og'ishlar va xatoliklar

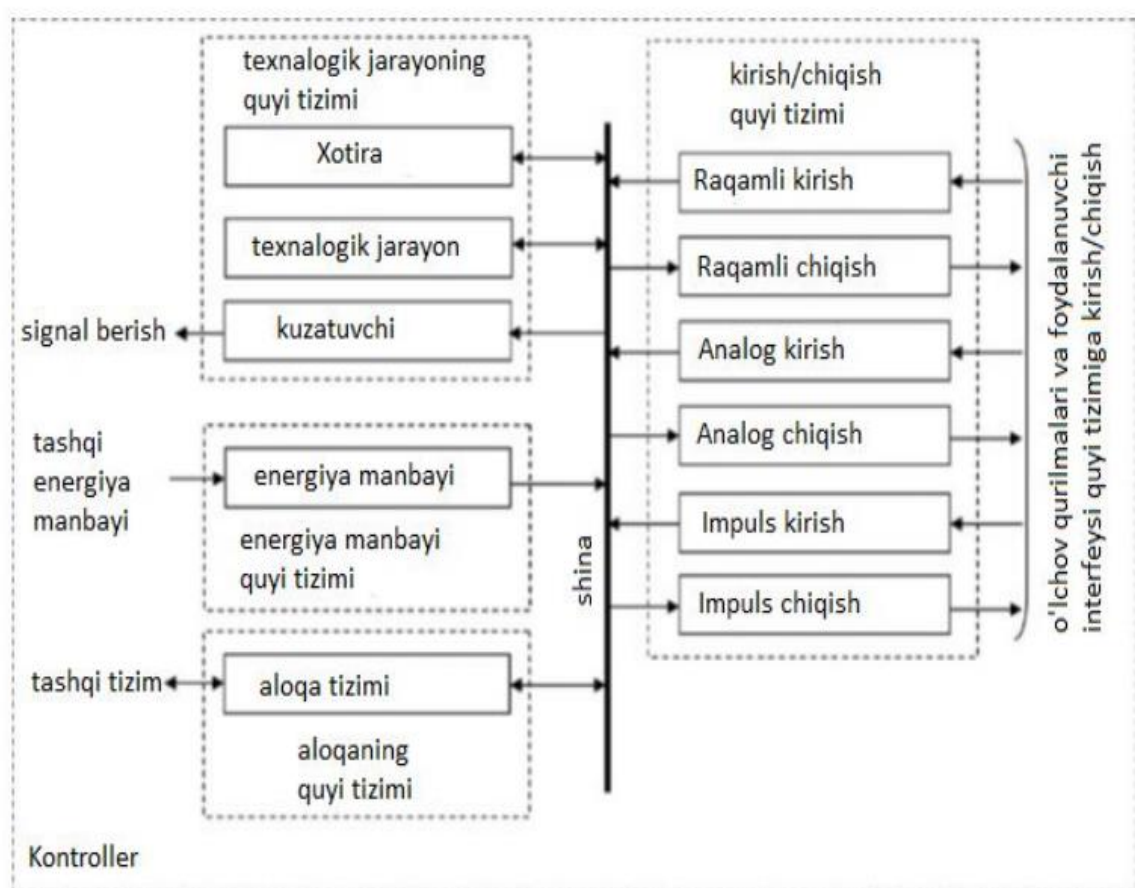


JS,JH: Joriy satx va harorat.
ZS,ZH: Zaruriy satx va harorat.

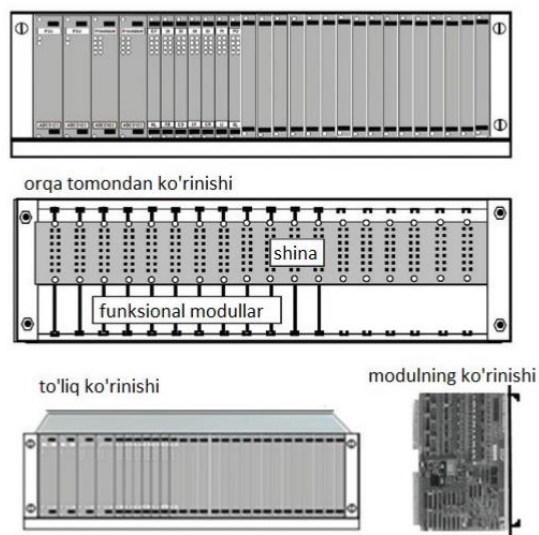
1.2.10-rasm. Ikki bosqichli boshqaruvni amalga oshirish.

1.3. Controller va kompyuterning ulanish usullari va integratsiyasi.

Umumiy foydalanishga mo'ljallangan controller 1.3.1-rasmda ko'rsatilganidek kompyuterga o'xshash qurilma bo'lib, zaruriy bo'lgan barcha funksional modullarga egadir. Kompyuterga ma'lumotlarni kirish/chiqarish qurilmalari sifatida klaviatura va displeylardan foydalaniladi, kontrollerda esahuddi shunday kiritish/chiqarish modullari mavjuddir. 1.3.2 - rasm controller apparat ta'minotining tarkibi ko'rsatilgan. Ishlab chiqarishda talabga qarab kontrollerlarni tarkibi turli ko'rinishlarda bo'lishi mumkin. O'rganilayotgan qurilmamiz boshqalari orasida oddiyroq qurilma hisoblansada, shu turdagi qurilmalar tamoyilini yaxshiroq tushunish uchun xizmat qiladi [10].

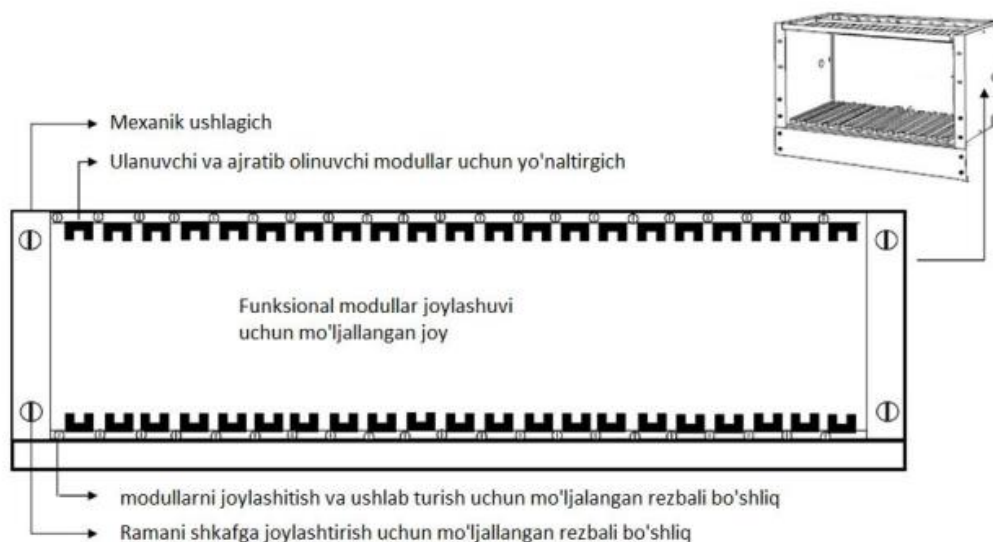


1.3.1-rasm. Kontroller – mantiqiy strukturasi.



1.3.2 – rasm. Kontroller fizik strukturasi.

Rama – mexanik tashkil etuvchi bo'lib, uning ichiga funktsional modular o'zlariga mos keluvchi va shuningdek manba va axborot shinasini ulash qulay bo'lgan konstruksiyalardan iborat. Rama umumiy konstruksiyasining ko'rinishi 1.3.3-rasmda ko'rsatilgan. Ramaga cheklangan miqdorda funktsional modullar joylashtiriladi. Ko'proq modullarni joylashtirish uchun esa qo'shimcha ramalar kerak bo'ladi [10,11].



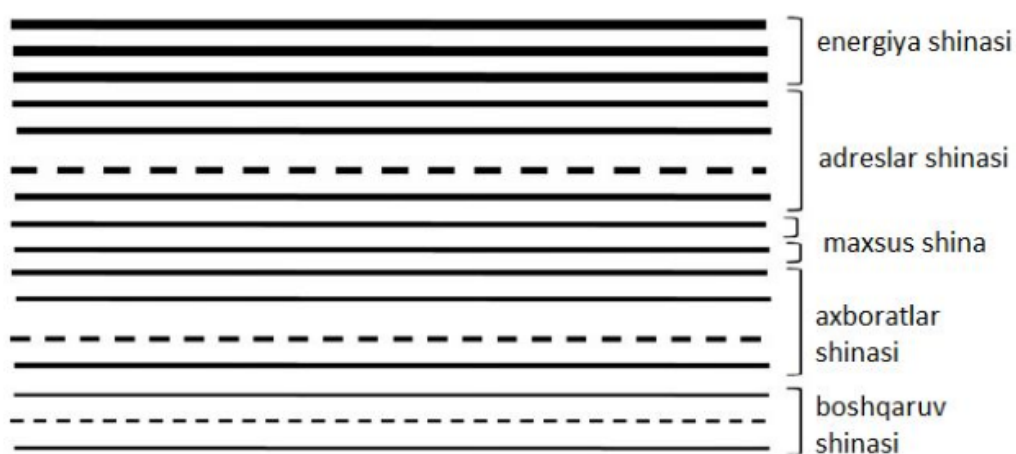
1.3.3-rasm. Ramaning ko'rinishi.

Ramalar ikki xil ya'ni, asosiy va kengaytirilgan ko'rinishlardabo'ladi. Ularning har biri yana bir necha tarkiblarga ajratiladi va o'rtasida farqlar qo'shimcha seksiyalarga taluqlidir. Odatda ramaning bir nechabo'limlari maxsus funktsional modullar uchun zaxira xolda ushlab turiladi, ularga misol qilib

elektrenergiya, protsessor, xotira, va axborot almashinish modullarini keltirish mumkin. Shina passiv elektron agrigat hisoblanib, funksional modullarga elektr energiya uzatish, shuningdek funksional modullar ya'ni protsessor va boshqa asosiy qurilmalar o'rtasidagi ma'lumot almashuvini ta'minlovchi kanal vazifasini ham bajaradi. Oddiy shina o'zining eng sodda ko'rinishida quyidagi ma'lumotlarini uzatadi:

- Hamma funksional modullarga energiyani (elektro energiya shinasi).
- Funksional modullarning manzillar xotirasi (manzillarshinasi).
- Ikki yo'nalishda axborot almashinuvi (axborotlar shinasi).
- O'qish va yozishni boshqarish (boshqaruv shinasi).
- Aralashuv (xalaqit) va vaqt (maxsus shina).

Shinadagi kanallar yoki linyalarning soni protsesserning arxitekturasidan (mikroprotsessor/ kompyuter) ishlatiladigan kontrollerlar turidan kelib chiqqan bo'ladi. 1.3.4- rasm [12].



1.3.4- rasm. Shinalarning - mantiqiy strukturasi.

Funksional modullaraniq bir maqsadda xizmat qiladi, shuningdek protsessorli modul bilan axborot almashinish uchun shinaga ulanish imkoniyatiga ham ega. Odatda funksional modullarda quyidagilarni misol keltirish mumkin: [9]

- Xotira
- Kirish/chiqish
- Aloqa tizimi

- Himoya sxemasi.

Funksional modulning yuqori qismi shina interfeysining elektron sxemasiga, shuningdek modulning quyi qismi esa protsessor interfeysining elektron sxemasiga egadir. Shina interfeysining elektron sxemasi, modulga quyidagilarni bajarish imkonini beradi:

- Protsessor bilan axborot almashish uchun aloqani ta'minlash.
- Modul bilan bog'liq axborotni uni qayta ishlashga yoki modul axborotni protsessoriga yuborilguniga qadar vaqtinchalik saqlab turush.
- Modulni boshqarish va nazorat qilib turish.
- Moduldagixatoliklarni tashhislab borish.

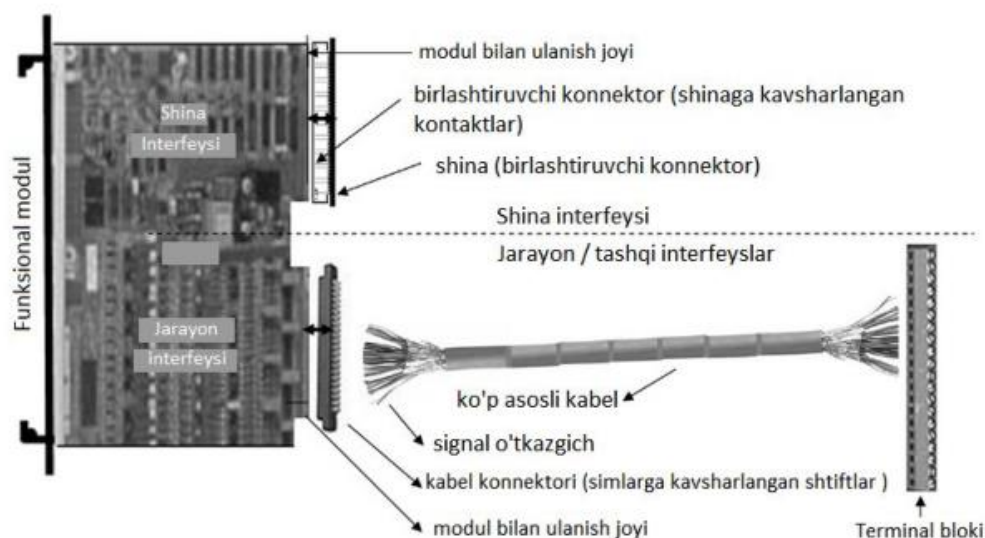
Protsessor interfeysi modulga protsessor (o'lchov qurilmalari orqali) signallari bilan aloqani ta'minlashga yordam beradi, shuningdek kirish va chiqish signallarni elektron signallar ko'rinishiga o'tkazadi.

Kabeli tizimi

Kabeli tizimi ko'p o'zakli ko'rinishda bo'lib, o'lchov qurilmalari yoki foydalanuvchi interfeysining qo'shimcha modullarini ulashdaqulaylik uchun kabelningikki uchigabloklar ulanishi uchun maxsus konektor mavjud. Kabel ichidagi signal simlarining soni funksional modul uchun zaruriy ulanishlardan kelib chiqadi. Umuman olganda kabellar tizimi funksional modullardan kantroller korpusiga kirish/chiqish signallarini uzatish uchun ko'p qo'llaniladi. Shinadagi axborot almashuvi Protsessor moduli shnadagi asosiy qurilma sifatida, shinadagi boshqa barcha funksional modullar ya'ni kirishtish/chiqarish, aloqa tizimi, shuningdek xavsizlikni ta'minlovchi sxema, shinada ikkinchi darajali qurilmalar bo'lib qoladi. Shinadagi axborot almashuvi to'liq protsessor moduli tomonidan boshqariladi. Axborot almashuvi quyidagi ketma ketlikda amalga oshiriladi:

Boshqariluvchi moduldan protsessor moduliga: [5]

- Protsessor moduli boshqariluvchi modulning shinadagi manzilini aniqlaydi.
- Protsessor moduli shinaga nazorat signalini yuboradi. 1.3.5-rasm.



1.3.5-rasm. Tizim kabeli.

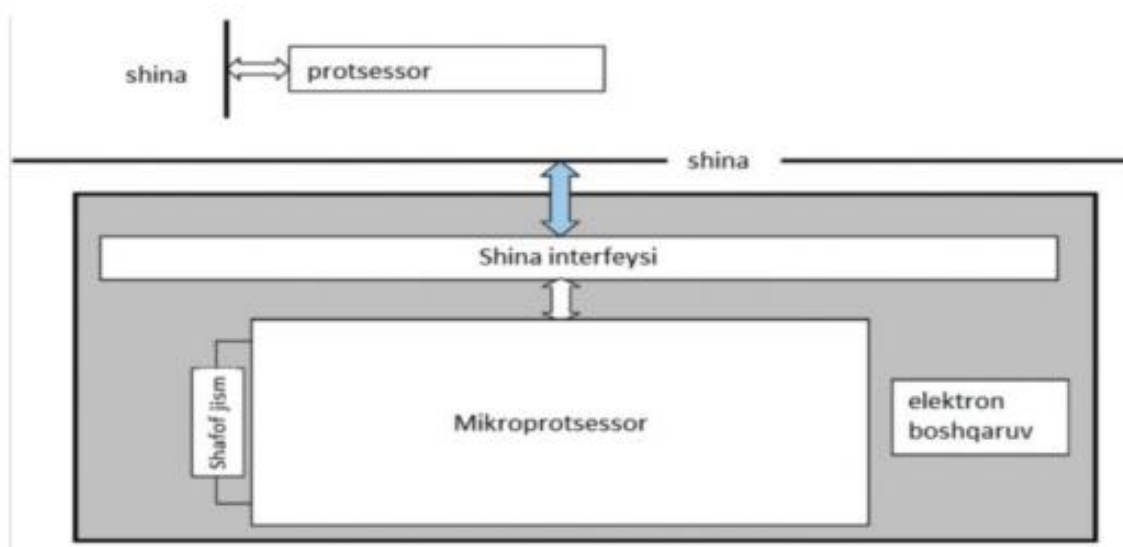
Protsessor modulidan boshqariluvchi modulga:

- Protsessor moduli boshqariluvchi modulning shinadagi manzilini aniqlaydi.
- Protsessor moduli shinaga axborotni uzatadi.
- Protsessor moduli shinaga axborotni yozish buyrug'i signalini yuboradi.
- Boshqariluvchi modulga manzillangan axborotni shinadan qabul qilib oladi.

Boshqariluvchi funksional modullar o'zaro axborot almashina olmaydi.

Agar funksional modullar o'rtasida axborot almashinuvi zarur bo'lib qolsa, bu amalni protsessor moduli yordamida amalga oshiriladi va to'liq protsessor moduli nazorati ostida bo'ladi. Kontroller modullarinig tuzilishi Protsessor moduli – kontrollerning yadrosi hisoblanib, avtomatlashtirish stratigiyasi asosida qurilgan, shuningdek buyruqlar bajarilishini nazorat qilish va boshqa bir necha amallar bajarilishini o'z ichiga oladi. Bu modul funksionalmodullar yordamida axborotlarni yeg'ish va boshqaruvni amalga oshiradi. 1.3.6- rasmda ko'rsatilganidek modulda impuls takt generatori mavjud va bu impulslar yordamida modul hamma sinxronlashlar va o'zi bajarayotgan amallarni sinxron ravishda bilib turishida, shuningdek vaqtni aniqlashda ham foydalanadi [8].

Protsessor takt signallar yordamida shinadagi boshqa funksional modullar bilan axborot almashuvini vatashqi sinxronlashtirishlarni ham amalga oshiradi. Shinali interfeys sxemasi protsessor modulining yuqori qismida joylashtirilgan.



1.3.6-rasm. Protessor moduli.

Xotira moduli

Xotira moduli ikki qisimdan iboratdir:

- Energiya talab qilmaydigan xotira (ROM–doimiy xotira) bo'lib tizimning dasturiy ta'minotini saqlab turish va avtomatlashtirish tizimi dasturlarini saqlab turish uchun ishlatiladi.

- Energiya talab xotira (RAM–operativ xotira) bo'lib joriy axborotlarni, ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatiladi.

Himoya moduli

Himoya moduli, yoki nazoratchi modul kontrollerning holatini nazorat qilib boradi va ishlash jarayonida hatoliklar yuz bergani haqida (hal qilib bo'lmaz va hal qilib bo'ladigan xatoliklar) darhol xabar beradi. Bu holat protessor ish xolatida bo'lgan vaqtda kontrollerlar matnli dasturlar bilan fon tartibida ishlaydi (avtomatlashtirish funksiyalarini bajarishdan ozod bo'lgan vaqtda). Agar funksional modullarning ishlash jarayonida biron xatolik yuz bersa, darhol xabar beradi va bunday xatoliklar yuz bergan holatlarda bartaraf qilinadi, chunki kontroller aynan shubuzilgan moduldin tashqari ish xolatida bo'ladi. Protessor ish holatiga qaytganda bu haqida himoya moduli orqali xabar beriladi. O'z o'zini tashxislash vaqtida protessor ya'ni kontrollerning yadrosi ish xolatidan bir necha sabablar tufayli ishlamay qoladi. Bunday xatoliklar tuzatib bo'lmaz xatoliklar safiga kiradi, bunday xatoliklar yuz berganda darhol xabar berilishi kerak. Odatiy

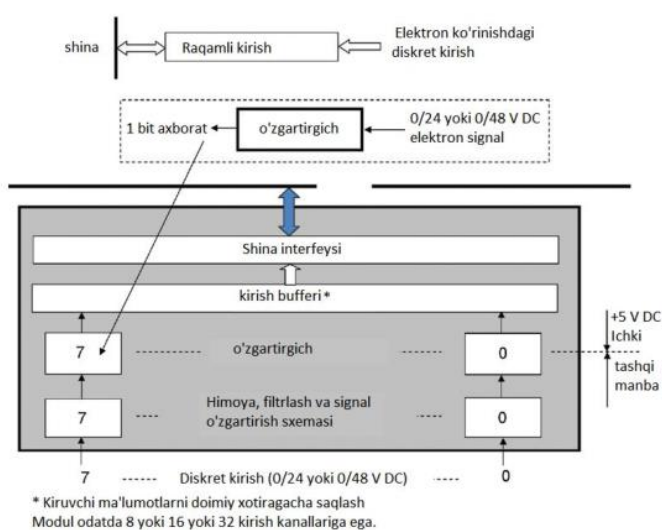
tuzatib bo'lmis xatoliklar quyidagi elementlarning shikastlanishidan kelib chiqadi:
[14]

- Elektr manbai
- Protsessor
- Xotira

Elektr manbai bilan bog'liq xatolik istalgan tashqi energiya ta'minoti bilan yoki elektr energiya modulining o'zida ham sodir bo'lishi mumkin. Protsessor bilan bog'liq xatolik apparat ta'minotidagi shikastlanishlar (ya'ni protsessor yoki xotiraning shikastlanish) bilan yoki dasturiy ta'minot (dasturlarning siklik takrorlanishiyoki dasturlarning osilib qolishi) bilan ham bog'liq bo'lishi mumkin. Bu xatoliklardan istalgan bittasi kontrollerni ishlamay qolishiga sabab bo'ladi. Himoya tizimi butkul xatoliklar, ya'ni protsessor umuman ishlamay qolgan vaqtda (elektro energiyadagi sakrashlar) yuz bergan xolatlarda o'zi darhol xabar beradi.

Raqamli kirish modul

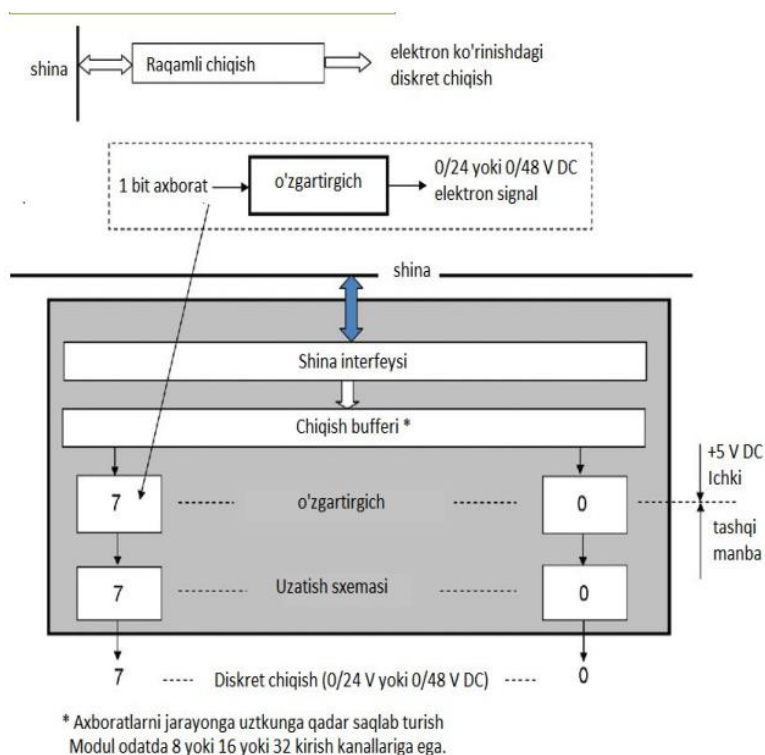
Raqamli kirishli modul diskret signallarga ega o'lchov qurilmalarining chiqish signallarini va foydalanuvchi tizim osti interfeysi, ularni shu signallarga mos keluvchi (ekvivalent)kompyuter signallariga o'zgartirib,shina yordamida protsessorga qayta ishlash uchun yuboradi. 1.3.7-rasmda ushbu modulningfunktional sxemasi ko'rsatilgan [14].



1.3.7-rasm. Raqamli kirishli modul.

Raqamli chiqish modul

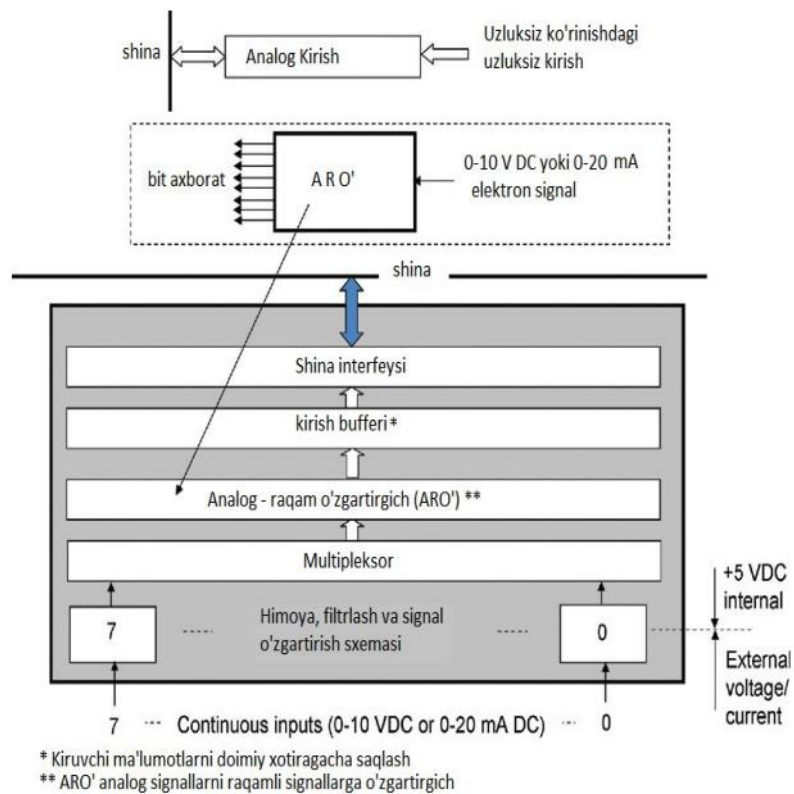
Raqamli chiqish modul protsessorning chiqishidan diskret ko'rinishdagi signalni shina orqali kompyuter signallariga ekvivalent bo'lgan signallarni qabul qilib oladi va uni mos keluvchi elektron signallarga o'zgartirib o'lchov qurilmalari quyi tizimiga va foydalanuvchi tizim osti interfeysiga uzatadi. 1.3.8-rasmda ushbu modulning funksional sxemasi keltirilgan [17].



1.3.8-rasm. Raqamli chiqish modul.

Analogli kirish modul

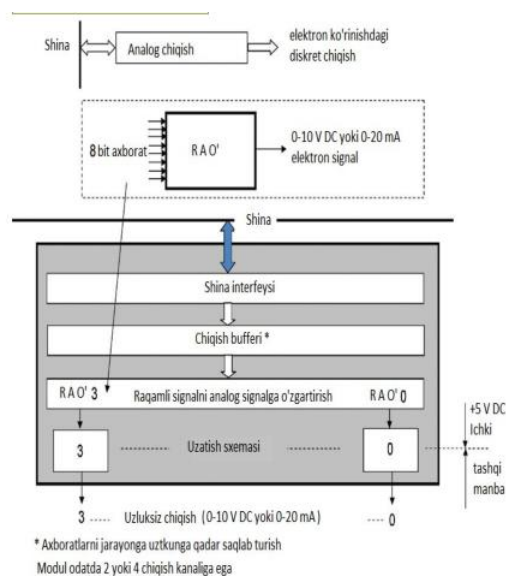
Protsessor analog ko'rinishdaga signallarni o'qish va ularga ishlov berish amallarini bajara olmaydi, agar ular protsessorga tushunarli ekvivalentiga o'zgartirilmagan bo'lsa. Analogli kirish modul uzuluksiz ravishda elektron ko'rinishdagi signallarni o'lchov qurilmalari va foydalanuvchi tizim osti boshqaruvidan qabul qilib, ularni o'zlariga mos kompyuter ekvivalentlariga analog-raqamli o'zgartirgich (ARO') yordamida shina orqali uzatadi. 1.3.9-rasmda ushbu modulning funksional sxemasi keltirilgan [16].



1.3.9-rasm. Analog kirishli modul.

Analogliqish modul

Analog chiqishli modul analog signalning kompyuter ekvivalentini protsessordan shina orqali qabul qilib, uni uzluksiz elektron ekvivalentiga raqamli – analog o'zgartirgich yordamida (RAO') o'zgartirib, o'lchov qurilmalar tizimiga va foydalanuvchi tizim osti interfeysiga uzatadi. 1.3.10-rasmda ushbu modulning funksional sxemasi ko'rsatilgan [16].



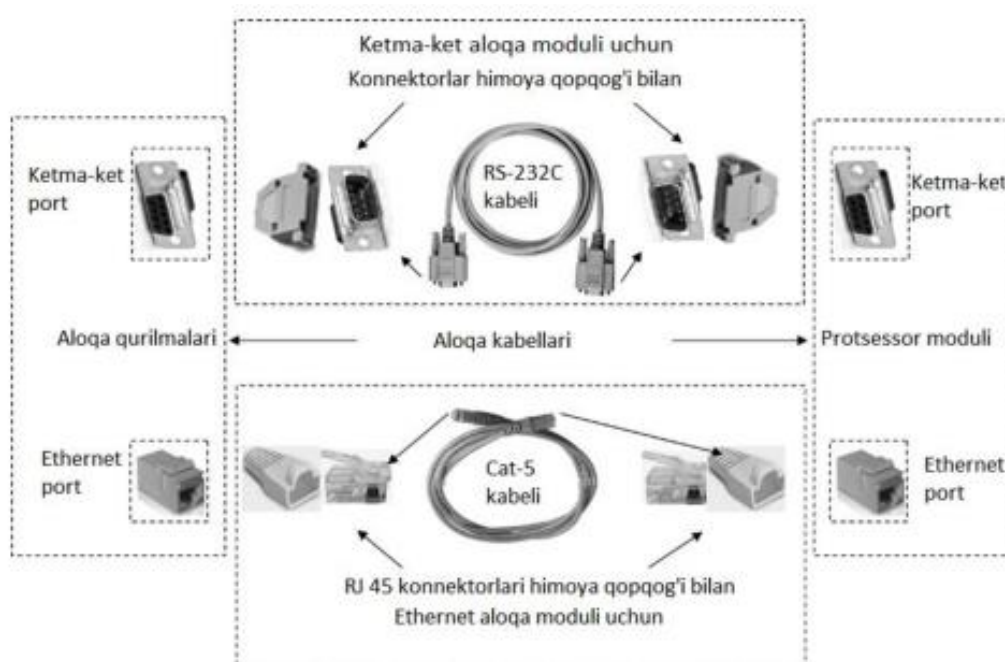
1.3.10-rasm. Analog chiqishli modul.

Axborot almashish moduli

Axborot almashuv moduli ikki yo'nalishli axborot almashinuvini ta'minlash uchun qo'llanilib, protsessor, tashqi qurilmalar yoki tizimda qo'llaniladi. Odatda axborot almashuv moduli aloqa ta'minotidan ketma ket shakildagi impulsli signallar oqimini qabul qilib, ularni parallel ko'rinishdagi kompyuter signallariga aylantiradi va shina orqali protsessorga qayta ishlash uchun uzatadi. Teskari yo'nalishda esa, axborot almashish moduli parallel ko'rinishdagi kompyuter signallarini shina orqali protsessoridan qabul qilib, ularni ketma ket ko'rinishdagi impulsli oqimga aylantirib beradi va aloqa ta'minotiga uzatadi. Bu holat huddi impulsli kiritish/chiqarish modulining kobinatsiyasiga o'xshashdi, faqat birgina farqi ma'lumotlar yo'qligidadir. Aloqa ta'minotida xar doim ma'lumotlar ketma –ketlik ko'rinishida bo'ladi [16].

Axborot almashuv kabellar

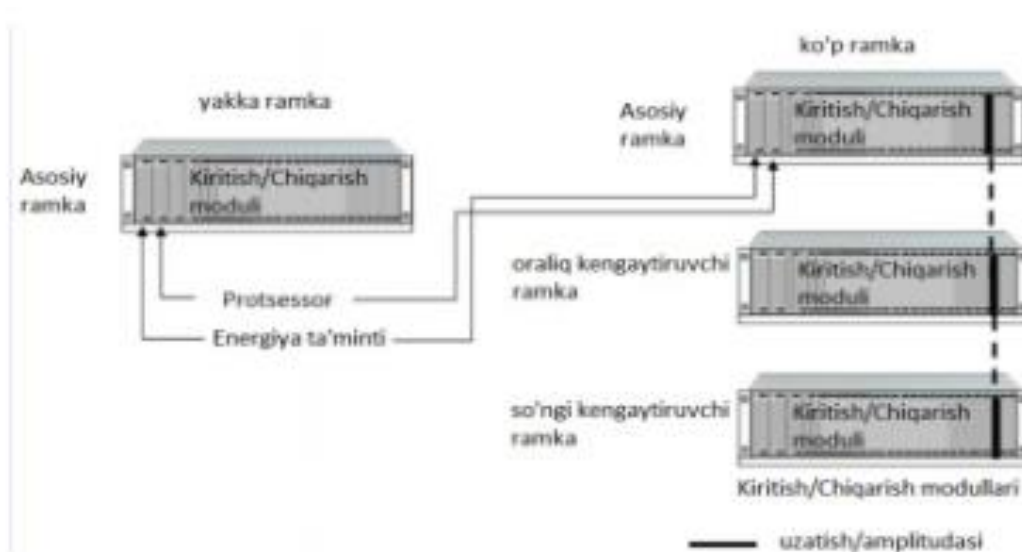
Aloqa kabellari 1.3.11-rasmda keltirilgan, odatda ular ikki xil interfeyslar, ya'ni, modullar o'rtasidagi axborot almashinuv signallari uchun, hamda qurilma/aloha ta'minlovchisi – RS232C ketma-ket interfeys va Cat 5 – Ethernet interfeyslari uchun ishlatiladi [16].



1.3.11-rasm. Axborot almashiniv kabellar.

Kontrollerning kengaytirilgan imkoniyatlari

Ramkada slotlar chegaralangan va xohlagan sondagi funksional modullarni joylashtirish mumkin (asosan kiritish/chiqarish modullari). Har safar qurilma ko'p sondagi kiritish/chiqarish modullariga murojat qilganda, qo'shimcha va kengaytirilgan modullar ramkalari (kengaytirilgan imkoniyatlar) ko'rinishidabo'ladi. Kuchaytiruvchi/Uzatuvchishinali modullar, shinani kengaytirish uchun ishlatiladi. Ramkalarining soni va funksional modullarning qanchaligi ularni boshqarib turuvchi protsessor moduli imkoniyatlariga bog'liqdir. 1.3.12-rasm [15].



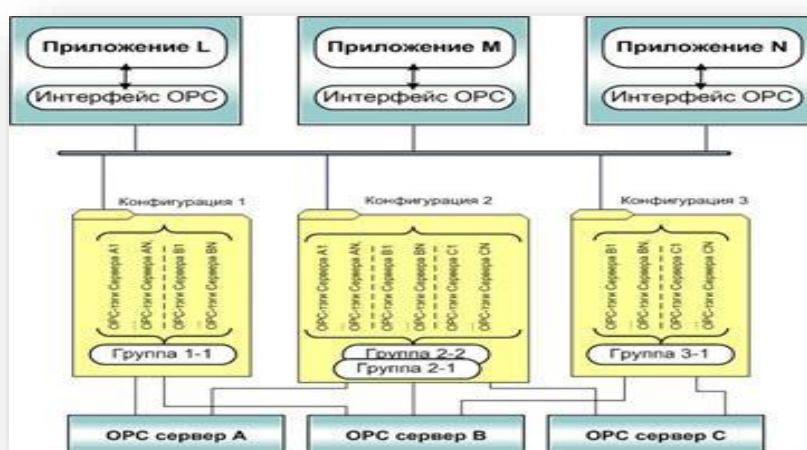
1.3.12-rasm. Kontroller imkoniyatlarini kengaytirish.

Bu modul signallarni kuchaytiradi (takrorlaydi) va ikki yo'nalishda harakatlanish imkonini beradi, shuningdek modul joylashgan ramkaga ham hizma qiladi [16].

2-BOB. IQLIMNI NAZORAT QILISH TIZIMLARINI SIMPLE SCADA YORDAMIDA KOMPYUTERLI INTERFEYSINI YARATISH.

2.1. Simple Scada sistemasi.

Odatda, tizimni integrator yoki oxirgi foydalanuvchi, nazorat tizimini yaratish uchun dasturiy ta'minot dasturini ishlab chiqishni boshlagan holda, SCADA tizimining eng mos vositasini tanlaydi. Misol sifatida SIMPLE SCADA V9.1 misolidan foydalanib, Simple Scada ushbu SCADA tizimining asosiy xususiyatlari va xususiyatlarini ko'rib chiqishni taklif qiladi. SIMPLE SCADA to'plami SCADA-tizimlarining an'anaviy xususiyatlari va xususiyatlariga ega va shuningdek, oxirgi uchraydigan ishlab chiqarishni avtomatlashtirishning yangi, yaqinda joriy etilgan dasturiy komponentlarini o'z ichiga oladi. SCADA-tizimlari, birinchi navbatda, dasturlashtiriladigan nazoratchilar, tarqatilgan boshqaruv tizimlari ma'lumotlarini qabul qilish va ko'rish bilan bog'liq avtomatlashtirilgan do'kon darajasini ta'minlaydi. Ushbu darajadagi ma'lumotlar, odatda, ishlab chiqarishni boshqarish darajasida mavjud emas. Shuning uchun SIMPLE SCADA shuningdek, SCADA tizimlari va ishlab chiqarishni boshqarish tizimlarining darajalari o'rtasidagi almashinuvni ta'minlash uchun ishlab chiqilgan dasturiy ta'minot paketini ham etkazib berdi. 2.1.1-rasm [5].



2.1.1-rasm. Server bilan aloqa.

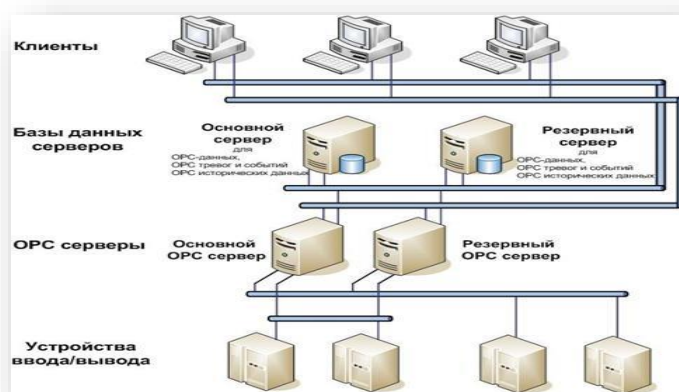
SIMPLE SCADA SCADA tizimining asosiy xususiyatlari:

Funksionallik:

- real dasturiy holda dasturiy ta'minotni avtomatlashtirish tizimini yaratishga imkon beruvchi avtomatlashtirilganni ishlab chiqish;
- past darajadagi qurilmalardan asosiy ma'lumotlarni yig'ish vositasi;
- favqulodda signallarni nazorat qilish va ro'yxatga olish;
- axborotdan keyingi ma'lumotlarni qayta ishlash imkoniyati bilan saqlash vositasi (eng ommabop ma'lumotlar bazalariga interfeys orqali amalga oshiriladi);
- birlamchi axborotni qayta ishlash vositalari;
- grafikalar, histogramlar va boshqalar shaklida ma'lumotlarni taqdim qilish uchun vizualizatsiya vositalari;
- ilovalar tizimining umuman bir qator parametrlar bilan ishlash qobiliyati.

SIMPLE SCADA tizimi MS Windows, MS Windows.NET platformasida amalga oshiriladi. Bu eng to'liq va osongina inson-mashina interfeysini ta'minlovchi tizimlar. Zamonaviy avtomatlashtirish tizimlarining asosiy xususiyatlaridan biri bu tizimlarning integratsiyalashuvining yuqori darajasidir. Ulardan har qandayiga boshqarish ob'yektlari, aktuatorlar, uskunalarni yozish va qayta ishlash, operatorlarning ish joylari, ma'lumotlar bazasi serverlari va boshqalar jalb qilinishi mumkin. Ushbu hotirjam muhitda samarali ishlash uchun SCADA tizimi yuqori darajadagi tarmoq xizmatini taqdim etishi kerak. Ushbu daraja Internet / Intranet orqali o'zaro muvofiqlikni ta'minlovchi TCP / IP va SOAP / XML protokollaridan foydalanish orqali kuchli tarmoqqa ulanishlarini yaratish uchun yaratilgan GenBroker texnologiyasi tomonidan ta'minlanadi. Qo'llab-quvvatlanadigan ma'lumotlar bazalari SIMPLE SCADA tizimi ma'lumotlar bazasi turidan mustaqil bo'lgan ANSI SQL sintaksisini ishlatadi. Shunday qilib, dastur deyarli xavfsiz holatga keltiriladi, bu sizning ma'lumotlar bazasini jiddiy o'zgartirishdan, ma'lumotni tahlil qilish uchun mustaqil dasturlarni yaratishdan, ishlab chiqilgan dasturlardan foydalanishni, ma'lumotlarni qayta ishlashga qaratilgan dasturlardan iboratdir. XML, ADO ODBC va OLEDB orqali Microsoft SQL 2005, 2000, MSDE, SQL Express, MySQL, Oracle va boshqa ma'lumotlar

bazalarini qo'llab-quvvatlanadi. Ayirboshlash funktsiyalarini tashkil qilish uchun standart dinamik ma'lumotlar almashinuvining mexanizmlari (Dynamic Data Exchange DDE), OLE jarayonlari (obyektni ulash va joylashtirish), ob'ektlarni kiritish va joylashtirish o'rtasida ma'lumotlar uzatiladi. OLE bazasida sanoat Otomasyon bozoriga qaratilgan yangi standart OPC (Process Control OLE for Process Control Systems uchun OLE) paydo bo'ldi. Yangi standart, birinchi navbatda, korxonada turli boshqaruv va boshqarish tizimlarini birlashtirishga imkon beradi; ikkinchidan, turli nostandart uskunalarni va tegishli aloqa dasturiy ta'minot dreyverlarini ishlatish zarurligini bartaraf qiladi. SCADA-tizimlari nuqtai nazaridan OPC-serverlar paydo bo'lishi texnologik qurilmalar bilan dasturiy ta'minot almashinuvi standartlarini ishlab chiqishni anglatadi. OPC interfeysi turli xil almashinuv imkoniyatlarini beradi: jismoniy qurilmalardan olingan xom-ashyolarni, taqsimlangan boshqaruv tizimidan yoki har qanday dasturdan qabul qilish. SIMPLE SCADA tizimi past darajali apparatni tanlashni cheklamaydi, chunki u katta OPC I / U serverlari bilan ishlaydi va o'z OPC mijozlari va serverlarini yaratish uchun yaxshi ishlab chiqilgan vositalariga ega. OPC serverlari o'zlarini ToolWorX OPC vositalari va ActiveX ToolWorX yordamida ishlab chiqadilar. SIMPLE SCADA V9.1 ning yangi versiyasi korporativ boshqaruv ma'lumotlarining (SAP BAPI, SAP NetWeaver) muvofiqligi va IT-infratuzilmasi (SNMP ko'magi) bilan o'zaro aloqa o'rnatishga qaratilgan kuchli texnologiyalarni birlashtiradi [10].



2.1.2-rasm. Mijoz-serveraloqasi.

SIMPLE SCADAning yangi versiyasi korporativ boshqaruv ma'lumotlarining (SAP BAPI, SAP NetWeaver) muvofiqligi va IT-infratuzilmasi (SNMP ko'magi) bilan o'zaro aloqa o'rnatishga qaratilgan kuchli texnologiyalarni birlashtiradi.

Keling, SIMPLE SCADA da ishlatiladigan ma'lumotlar almashinuvini tashkil qilishni batafsilroq ko'rib chiqaylik. Ushbu texnologiyaning asosiy vositasi OPC-server hisoblanadi. OPC-server mijoz tomonidan talab qilingan ma'lumotni qabul qilish uchun mas'ul hisoblanadi. Har bir serverda ma'lumotlar so'rovlarini birlashtirgan muayyan miqdordagi OPC guruhlar mavjud. Serverdagi guruhlariga bir vaqtning o'zida bir nechta mijoz yoki faqat bitta mijoz tomonidan kirish mumkin. OPC guruhi tegishli jarayonni boshqarish qurilmasidan ma'lumotlarni saqlaydigan OPC elementlari to'plamini o'z ichiga oladi. Mijozlar elementlarni o'zboshimchalik bilan guruhlariga birlashtirishi mumkin. Bu daraxtning shakli bilan ko'rsatilgan.

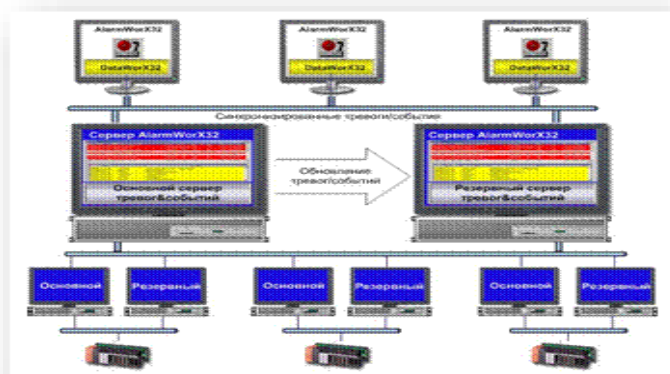
OCR standarti DCOM (tarqalgan komponentli ob'ekt modeli) texnologiyasiga asoslangan. Biroq, uzoq masofalar bo'yicha ma'lumotlar uzatilganda, bu jarayonni avtomatlashtirilgan nazorat qilish tizimi uchun albatta zarur, DCOM jiddiy kamchiliklarga ega. Asosiy kamchiliklardan biri global internetda ishlamaslikdir. Buning asosiy sababi, kompyuterni tashqaridan ruxsatsiz kirishdan himoya qiluvchi xavfsizlik devorlari yoki xavfsizlik devorlaridan foydalanish. Ushbu muammoni hal qilish uchun xavfsizlik devorining standart sakkizinchi porti orqali ma'lumotlarni uzatuvchi TCP tunnel texnologiyasidan foydalanishingiz mumkin. Ushbu port odatda HTTP protokoli (gipermatnli uzatish protokoli) orqali ma'lumotlarni uzatish uchun ishlatiladi va shuning uchun u odatda ochiq bo'ladi. Biroq, tunnel va ma'lumotlarni uzatish uchun Windows, MAQOMOTI Internet xizmatlari va IIS veb-serveriga (Internet Information Server) kiritilgan maxsus dasturiy ta'minotni o'rnatish talab qilinadi. DCOM orqali muvaffaqiyatli kirish kompyuterlar bir xil domenda yoki bir xil ishchi guruhda bo'lganda paydo bo'ladi. Bu esa, TCP tunnelning to'g'ri konfiguratsiya qilingan xavfsizlik devorlari bilan bir xil domen ichida foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

Ma'lumot uzatish bilan bog'liq muammolarga qo'shimcha ravishda, mijozning autentifikatsiyasi bilan bog'liq muammolar ham mavjud.

OCR ma'lumotlariniguruhlash, arxivlash va qo'llab-quvvatlash paketning muhim xususiyatlaridan biri OPC tag guruhlash vositasi va ma'lumotlar ko'prigi qurilishi hisoblanadi. OPC-serverlardan ma'lumotlarni ikki xil protokol bilan ishlatishimiz kerakligini taxmin qilaylik. Buni amalga oshirish uchun DataWorX32 Configurator-da Bridging-Navigator katalogida OPC-serverlarning ma'lumot manbalarini aniqlang, registratsiya turini va ma'lumotlar xususiyatlarini sozlang. Keyinchalik, ijro uchun ishga tushamiz va turli protokollarning OPC teglari OPC mijozlari bo'lgan ilovalar uchun guruhlangan va mavjud [12].

DataWorX32-ning yana bir muhim xususiyati OPC-ning turli xil OPC-serverlari ma'lumotlarini guruhlash qobiliyatidir. Guruhlash mexanizmining namunasi. Ko'pincha juda katta loyihalarda OPC mijozlarining turli xil ilovalari bir xil OPC-serverlarga kirishadi. Misol uchun, GraphWorX32 ekranidagi shakldagi suyuqlik darajasini ko'rsatish kerak, AlarmWorX32 da TrendWorX32 da suyuqlik darajasining holatini kuzatish va signalizatsiya qilish kerak - grafik tasvirni ko'rsatish va h.k. Bu OPC serveridagi yukning o'sishiga olib keladi, chunki bir xil ma'lumotlar bir necha marta talab qilinadi.

Shunday qilib, ko'plab mijozlar OPC serveridan ma'lumotlarni talab qilganda, DataWorX32 mijozlar talablariga muvofiq OPC serverlarini va ma'lumotlar guruhlarini kuzatadi. Ko'pincha IU serverlari tomonidan bajariladigan ishni past darajadagi (masalan, arxiv tezligini ko'paytirish) optimallashtirish kerak. DataWorX32 mijozlar va serverlar o'rtasida "vositachilar" bo'lib xizmat qilishi va bu jarayonni optimallashtirish imkonini beradi. Agar siz tarmoq orqali masofadan serverlar bilan ishlashingiz kerak bo'lsa, bu juda foydali. 2.1.3-rasm [9].



2.1.3-rasm. DataWorX32

Yangi DataWorX32 uchta muhim OPC-standartni qo'llab-quvvatlaydigan yagona mahsulot bo'lib, keng tarqalgan nazorat tizimlarida talab qilinadigan to'liq xususiyatli ma'lumotlarni zahiralashni ta'minlaydi. OPC ma'lumotlarining ishonchliligini va kuchliligini oshirishga OPC serverlarining barcha ma'lumotlari zaxiralash juftlariga guruhlanganligi sabab bo'ladi. OPC serverlarining bu keraksiz juftliklari har qanday dastur uchun (OPC mijozlari) hech qanday kechikishsiz OPC-server sifatida aniqlanadi [15].

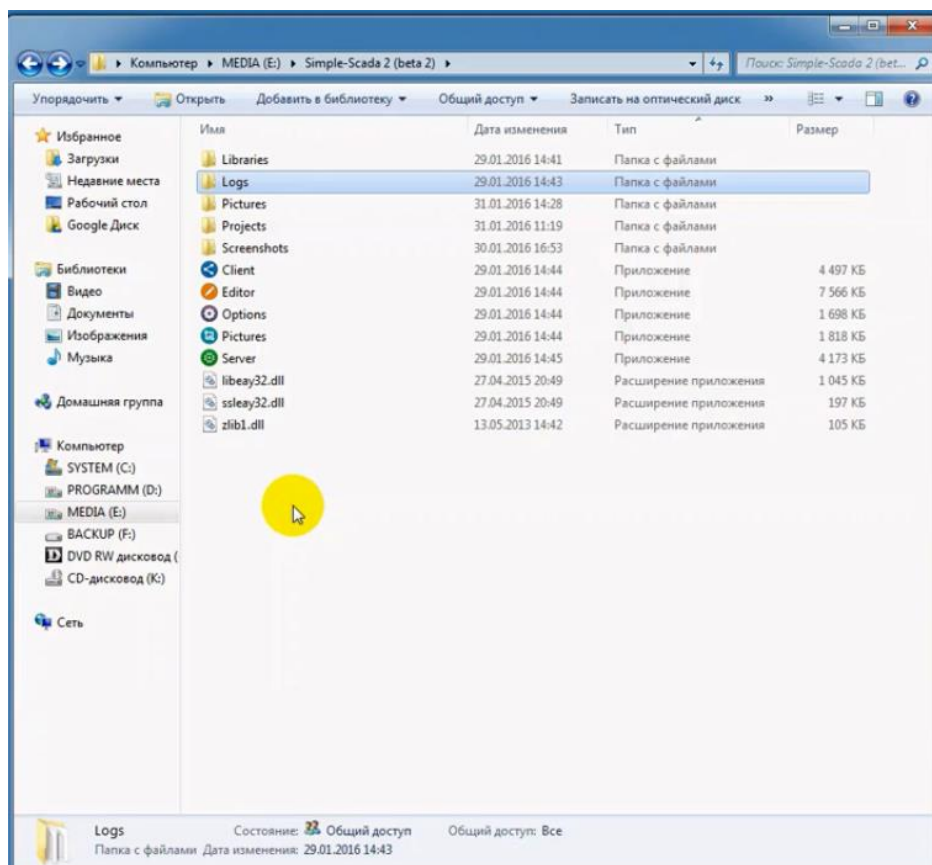
SIMPLE SCADA doimo o'z mahsulotlarini takomillashtirib boradi. Innovatsion korxonalarini kompleks avtomatlashtirish va boshqarish uchun asbob-uskunalar sohasida yangi texnologiyalardan foydalangan holda, u o'zgacha ko'rinishda va texnologiyada takomillashadi. Yaqin kelajakda kompaniya 64-bit platforma uchun yangi to'liq echimlarni taklif etadi.

2.2. Iqlimni nazorat qilish tizimlarini Simple Scada sistemasi yordamida kompyuterli interfeysini yaratish.

Iqlimni nazorat qilish tizimlarida umumiy kompyuterlashtirilgan integrallashgan tizimlardan foydalanilib kelinmoqda. Simple Scada tizimi ushbu avtomatlashtirilgan tizimlarda tayyor dasturiy ta'minot sifatida namoyon bo'ladi. Simple Scad tizimi OPC serverlar bilan osongina bog'lanadigan va foydalanuvchi uchun qulayligi bilan boshqa Scada sistemalaridan farq qiladi. Masofaviy boshqaruv RS 485 tarmog'I va OPC server bilan uzviy bog'liqdir. Kontroller

registr adresidan kelayotgan signal OPC server bilan Windows tizimiga integrallashadi. OPC server o'z navbatida SQL server sifatida Scada tizimiga bog'lanadi. Foydalanuvchiga real ma'lumotlar bazasi bilan grafik ko'rinishda foydalanish holatiga imkon tug'iladi.

Simple Scada tizimi alohida katalog ko'rinishidagi fayllar va ishga tushuvchi exe ko'rinishidagi dasturlardan iborat bo'ladi. Katalog ochilganda quyidagi bo'limlarni ko'rish mumkin. 2.2.1-rasm.



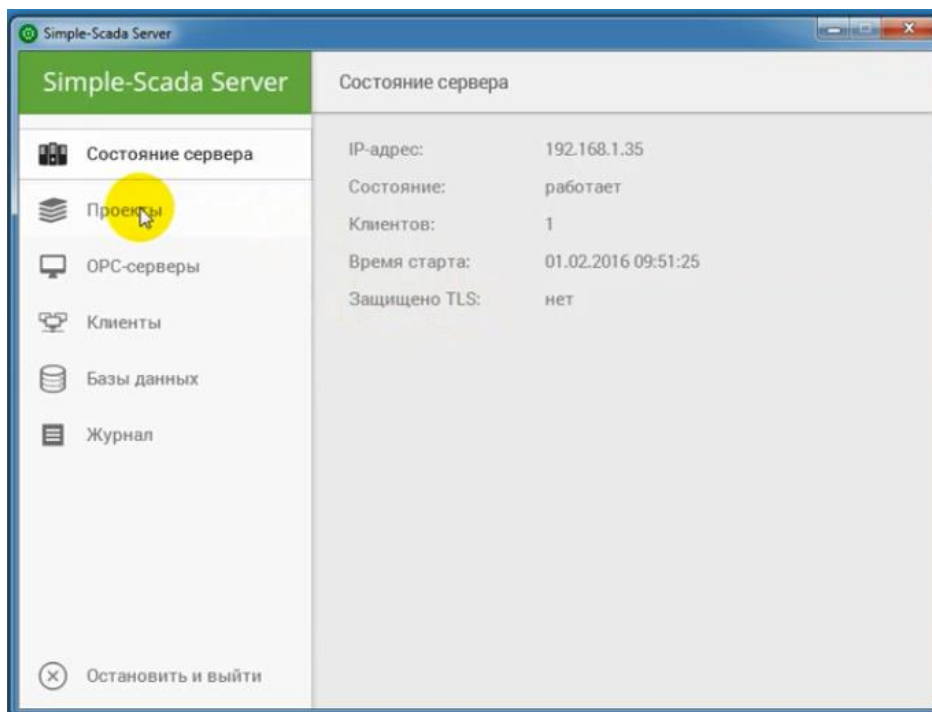
2.2.1-rasm. Katalogda fayllarni ko'rinishi.

Katalogda quyidagi asosiy dasturlardan iborat:

1. Client-foydalanuvchilar uchun dastur. Foydalanuvchi shu faylni ishga tushirib scada tizimidan foydalanishi kerak.
2. Editor- Scada tizimi OPC server bilan bog'lanishi va aynan scada tizimini yaratish dasturi.
3. Options – scada tizimini parametrlari sozlanadi.
4. Pictures – barcha rasmlar va animatsion tasvirlar shu papkaga joylanadi.

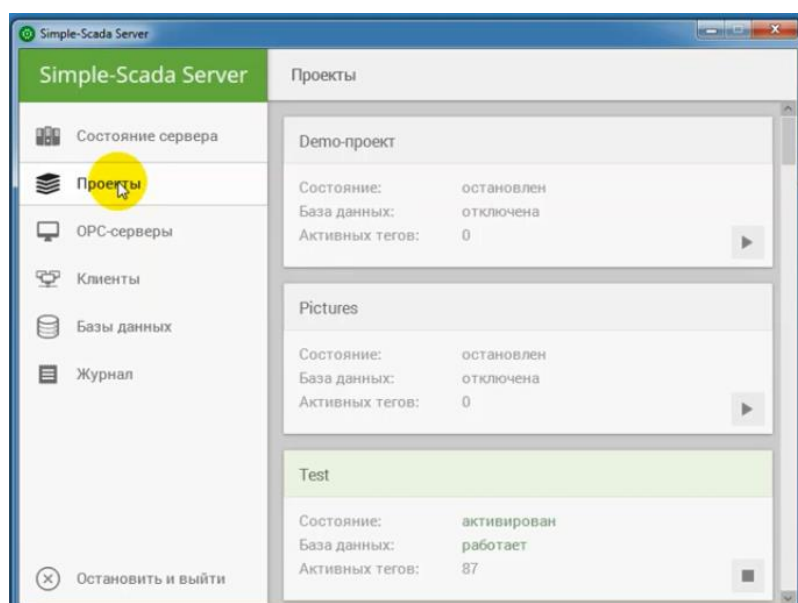
5. Server – Scada tizimini OPC server bilan aloqasini ta’minlovchi kichik server.

Birinchi navbatda Server bo’limi bilan tanishib chiqamiz va albatta avval Server bo’limi bilan aloqani tiklab olish zarurdir. 2.2.2-rasm.



2.2.2-rasm. Simple Scada tizimi server bo’limi.

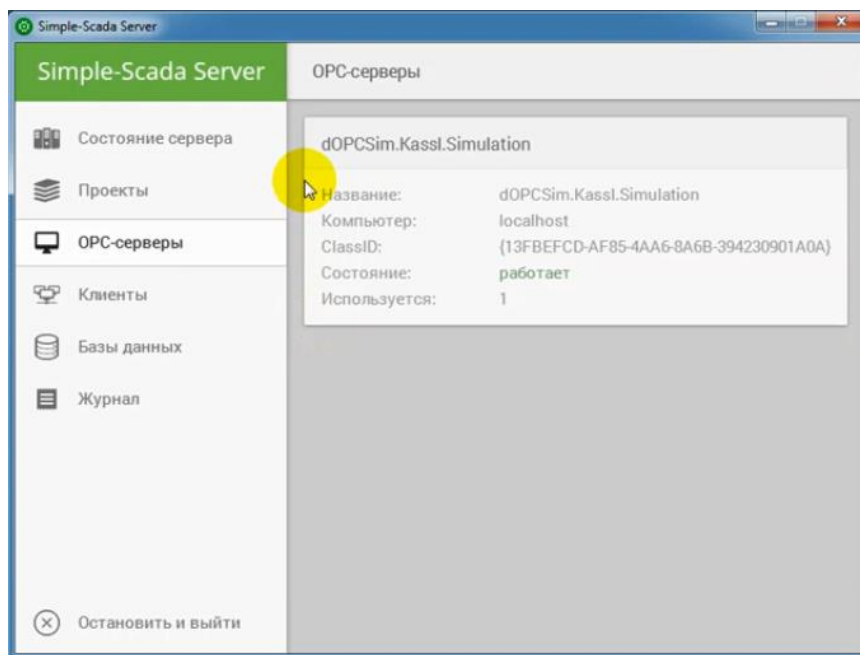
Ushbu bo’limda serverning IP adresi, ish holati, mijozlar soni, serverning ishga tushish vaqtini shuningdek TLS dan himoya holatlari ko’rsatiladi. 2.2.3-rasmda “ПРОЕКТЫ” bo’limi ko’rsatilgan.



2.2.3-rasm. “ПРОЕКТЫ”bo’limi

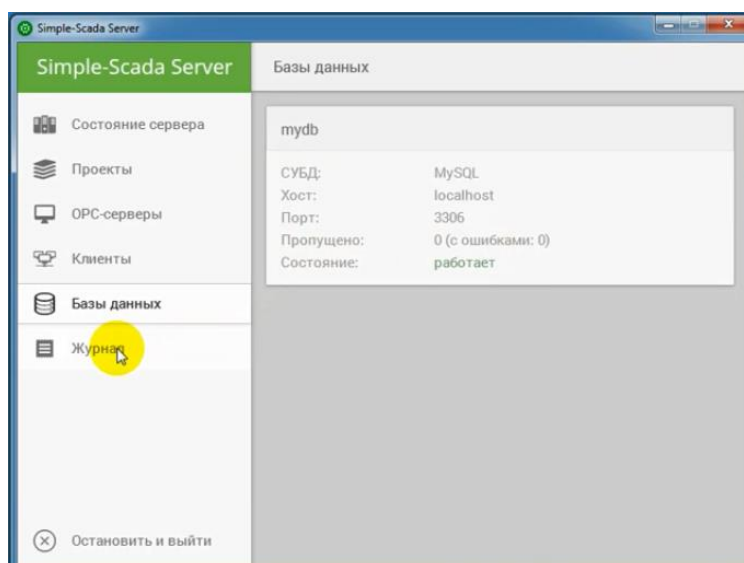
Aynan ushbu bo'limda loyixani ishga tushirish va o'chirish bo'limi, rasmlar va animatsion filmlarni ishga tushirish oynalari mavjud. Loyihani ishga tushirish uchun Play tugmasi aktivlashtiriladi.

“OPC серверы” bo'limida 2.2.4-rasm. Serverning nomi (foydalanuvchi tomonidan qo'yilgan nom), tarmoq holati, tarmoq klassi, loyixani ish holati va mijozlar soni ko'rsatiladi.



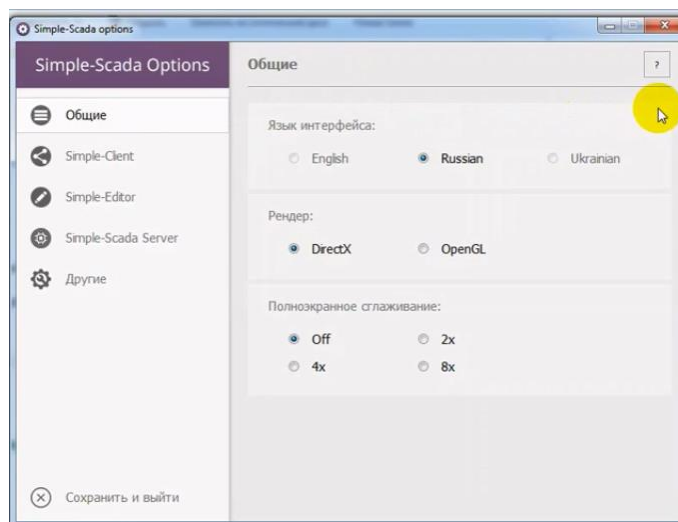
2.2.4-rasm. “OPCсерверы”

“Базыданных” 2.2.5-rasm bo'limida ma'lumotlar bazasi turi, kompyuter bilan bog'lanish usuli, port raqami va loyixani ish holati ko'rsatiladi.



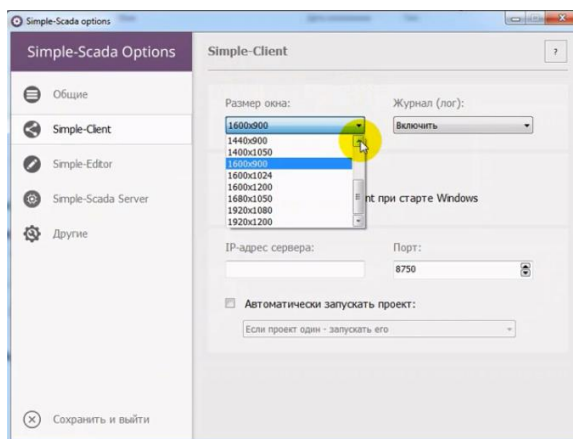
2.2.5-rasm. “Базыданных” bo'limi.

Ishning keying qadami “Option” dasturining ishga tushirilishi bo’ladi. Ushbu bo’limda barcha scada tizimi parametrlari o’rnatiladi. “Общие” bo’limi 2.2.6-rasmda ko’rsatilgan.



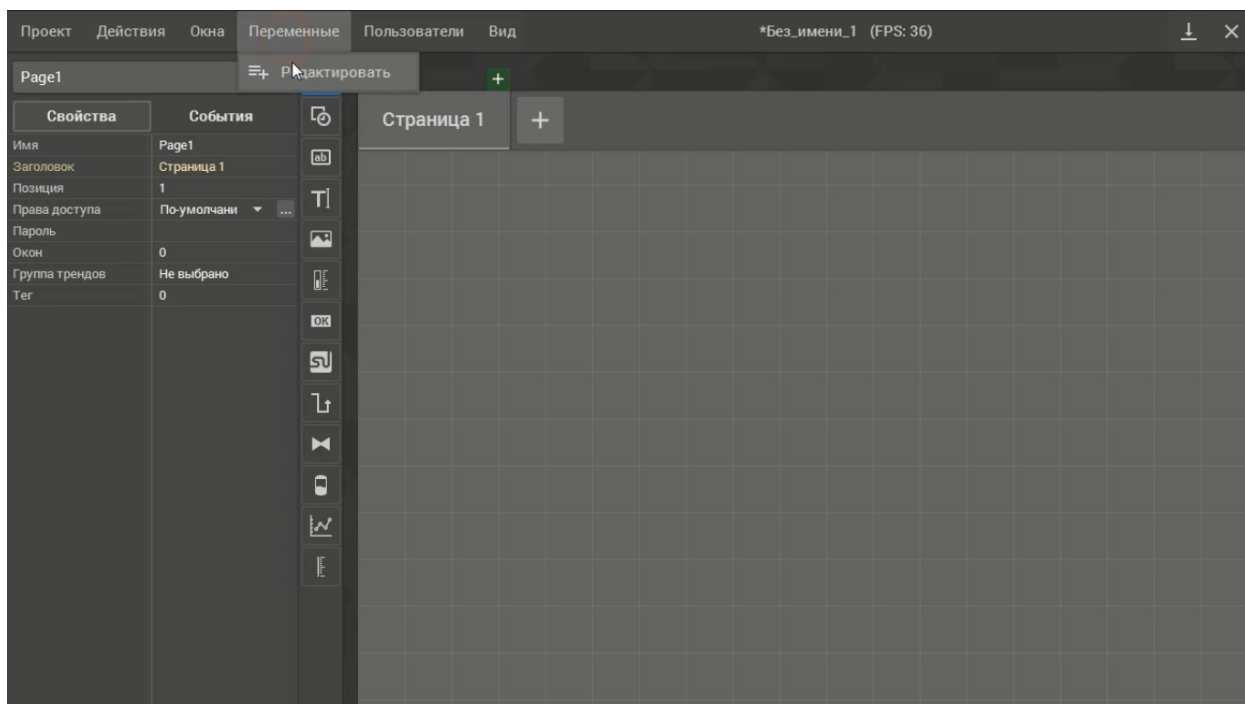
2.2.6-rasm. “Общие”bo’limi oynasi.

Ushbu bo’limda interfeysning tili, ekranga chiquvchi ma’lumotlarni filtrlash bo’limi shuningdek to’liq ekranga yoki berilgan o’lchamda interfeysning ochilish bo’limlari aks etadi. Foydalanuvchi ushbu parametrlarni o’rnatishi yoki standart holatda qoldirishi mumkin. 2.2.7-rasmda “Simple - client” oynasi ko’rsatilgan. Ushbu bo’limda foydalanuvchi oynasi o’lchamlari sozlanadi. O’rnatilayotgan tizimni ekranlariga mos o’lchamda ekran holatlari o’rnatilishi maqsadga muvofiqdir. Shuningdek o’rnatilayotgan tizimning IP manzili va port raqami kiritilishi kerak bo’ladi.



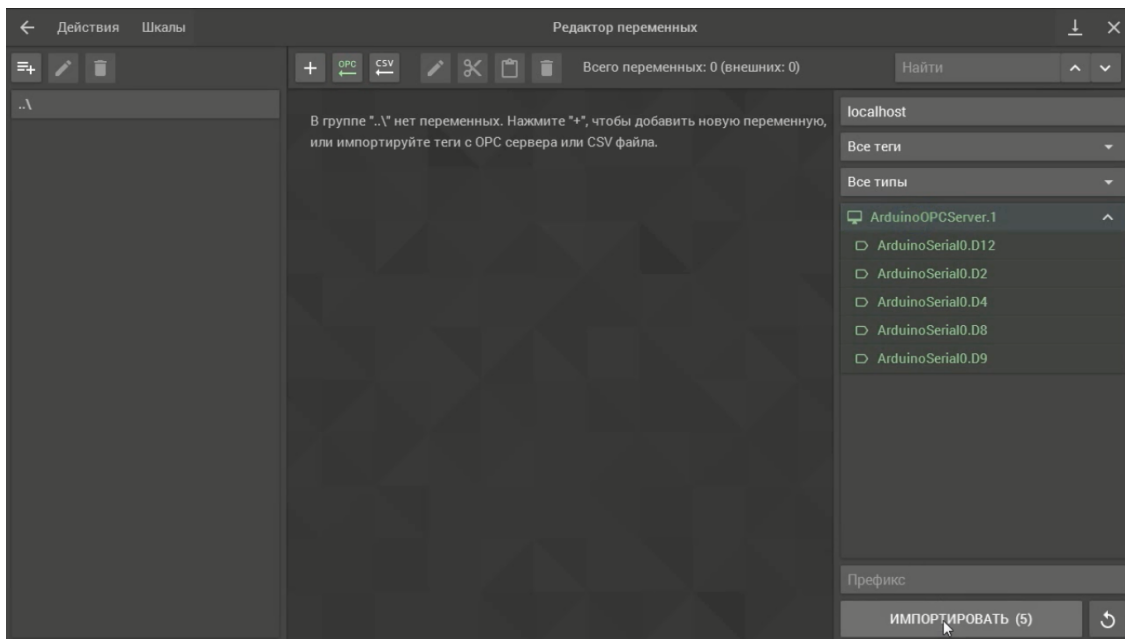
2.2.7-rasm. “Simple - client” oynasi ko’rinishi.

Keyingi qadamda “Editor” bo’limi bilan ishlaymiz. Ushbu bo’limda scada sistemasini barcha interfeys sozlamalari o’rnatiladi. Scada tizimini interfeysi soda tuzilganligi foydalanuvchiga keng imkoniyatlar ochib beradi. Grafik ishlarni keng imkoniyati, tugmalarni o’rnatish, ramlar va animatsion tasvirlarni qo’llanilishi, ma’lumotlarni real vaqt rejimida ko’rib boorish imkoniyati, ma’lumotlarni grafiklarda ifodalash, saqlab boorish, turli aloqa kanallari bilan bog’lanish sozlamalari aynan shu bo’limda amalga oshiriladi. 2.2.8-rasm.



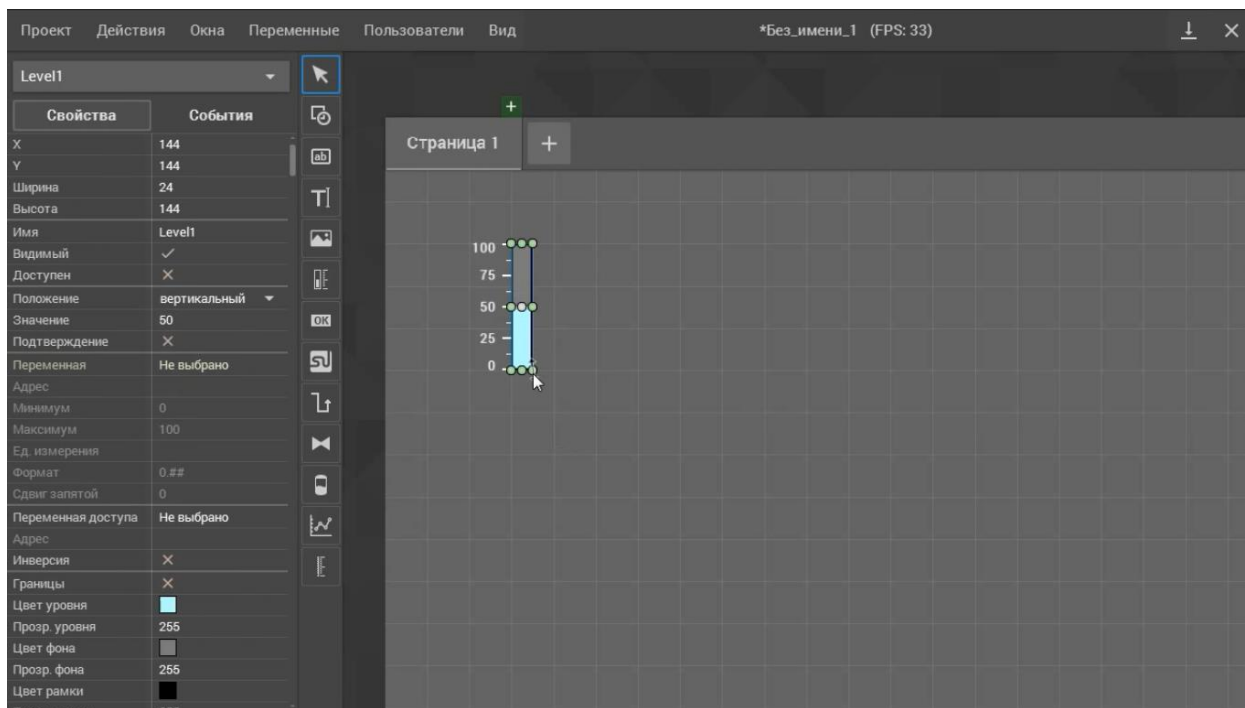
2.2.8-rasm. “Editor” oynasining ko’rinishi.

Avval menyular satridagi “переменные” menyusidagi “Редактировать” bandi tanlanadi. Natijada 2.2.9-rasmda ko’rsatilgan oyna ishga tushadi. Ushbu oynaning OPC bo’limi ishga tushiriladi natijada oynaning o’ng tomonida mavjud OPC serverlar ro’yxati shakllanadi. Barcha OPC serverdagi o’zgaruvchilar sichqoncha yordamida tanlanadi yoki kerakli o’zgaruvchilar va tanlangan o’zgaruvchilar “Импортировать” tugmasi yordamida Simple Scada serveriga olib o’tiladi. Endi biz kontrollerdan kelayotgan signallarni tizimga o’tkazib oldik. Shundan so’ng mavjud o’zgaruvchilar bilan amallar bajarsak bo’ladi. Signallarni real vaqt rejimida ko’rishimiz, kontrollerga buyruq berishimiz va o’zgaruvchilarni qiymatlarini saqlab borishimiz mumkin bo’ladi.



2.2.9-rasm. O'zgaruvchilarni serverga olib o'tish.

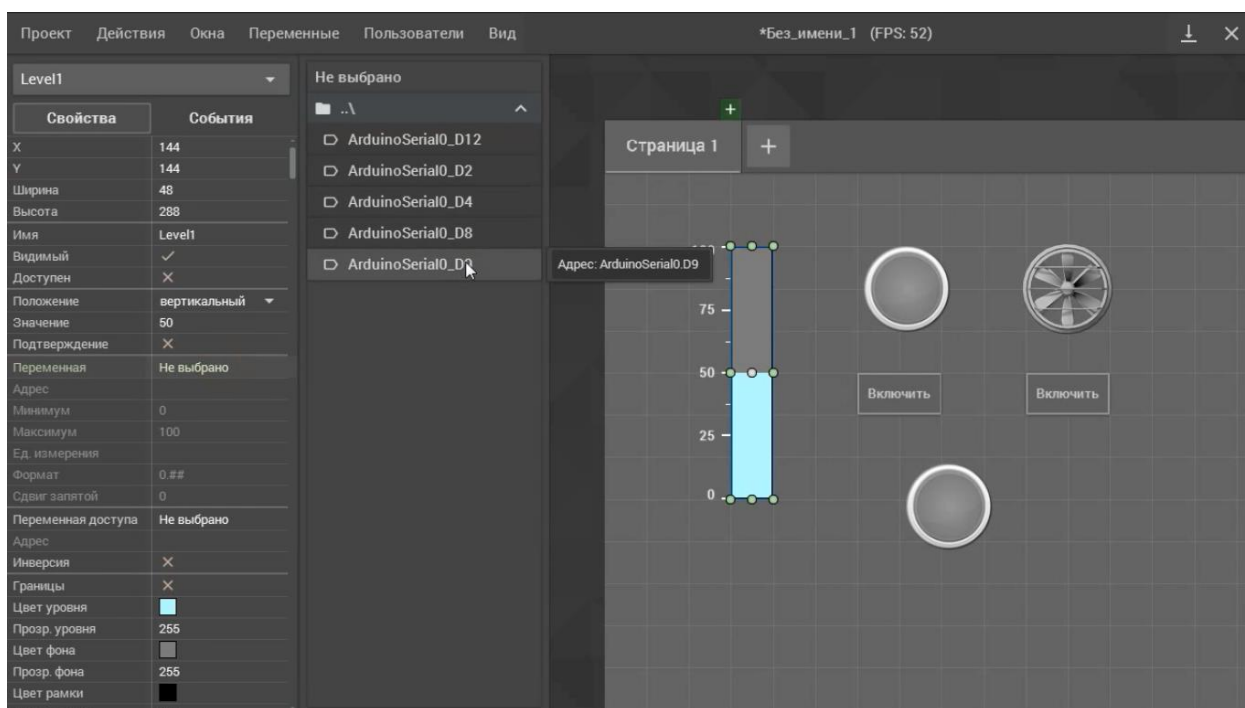
“Назад” tugmasi yordamida asosiy oynaga qaytamiz. Ushbu oynada o'zgaruvchilarga grafik qiyofa beramiz. 2.2.10-rasm.



2.2.10-rasm. ishchi oynaning ko'rinishi.

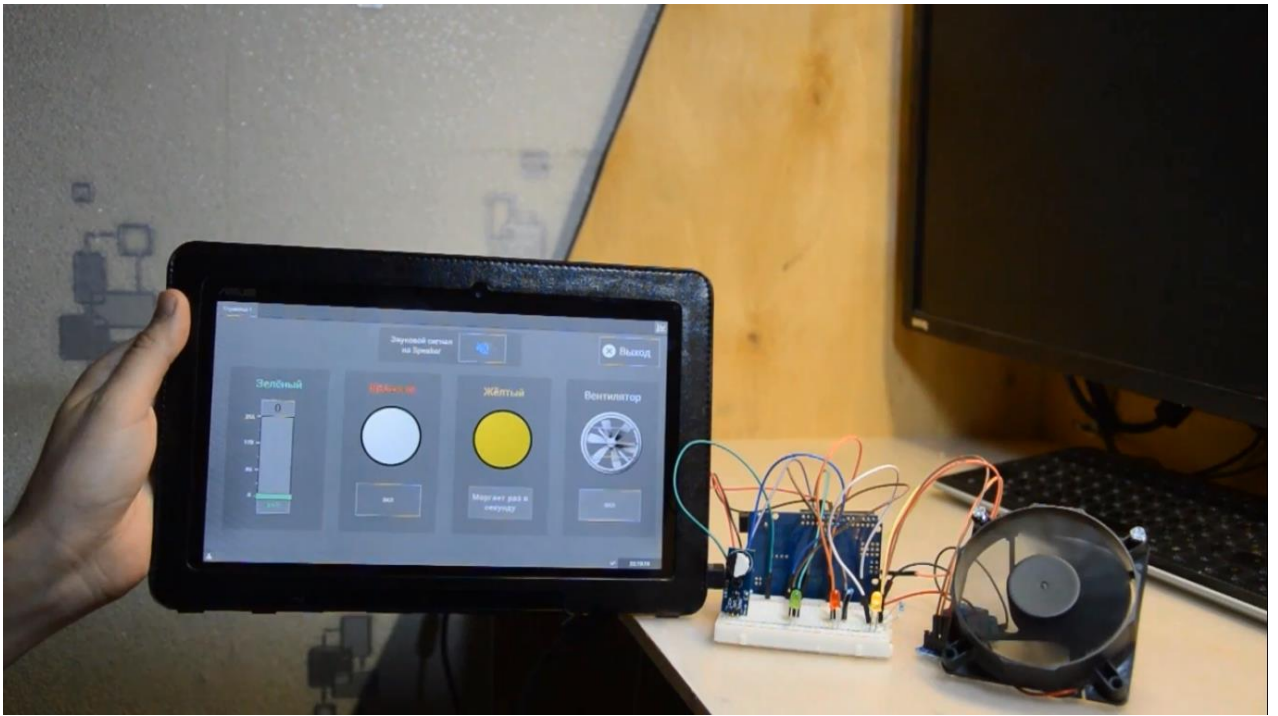
Iqlimni nazorat qilish tizimlarida o'rnatilgan datchiklarni ko'rsatkichlarini holatini indikatorlar yordamida real vaqt rejimida ko'rishimiz mumkin. Indikator bo'limidan grafik indikator tanlaymiz. Natijada indikatorning parametrlari

oynaning chap qismida paydo bo'ladi. Ushbu bo'limda nafaqat indikatorlar balki boshqa grafik obyektlarni ham parametrlarini sozlashimiz mumkin. Yuqorida keltirilgan indikator bizga haroratni o'zgarishini ko'rsatib tursin. Ushbu shkalani harorat datchigi o'lchash diapazoni bilan bir xil oraliqda berishimiz kerak. Ixtiyoriy dizaynni berish foydalanuvchiga bog'liq. Eng asosiy ishlardan biri Indikatorni parametrlarini sozlash bo'limidan "Переменная" bo'limidan kerakli o'zgaruvchini tanlashdir. 2.2.11-rasm. Ushbu bo'limga kirilgandan so'ng serverdagi barcha o'zgaruvchilar ro'yxati e'tiboringizga havola etiladi. Kontrollerning adresidan kelayotdan mos o'zgaruvchini tanlash bilan indikatorni darchikka ko'rsatkichiga bog'lash yakunlanadi.



2.2.11-rasm. O'zgaruvchilarni indikatorga bog'lash.

Avtomatlashtirilgan tizimlarda controller asosiy logic amallarni bajaradi. Scada tizimi esa uni grafik ko'rinishga va grafik boshqaruvga o'tkazib beradi. Barcha kerakli tugmalar va avtomatik boshqaruv interfeysi shu asnoda yaratildi. Telefon yordamida boshqaruv amalga oshirildi. Iqlimni nazorat qilish tizimi datchiklar yordamida ma'lumotlarni qabul qilish va datchik ko'rsatkichlariga qarab ventilyatsion tizim ishga tushirilishi ko'rsatilib o'tildi. loyihani natijaviy ko'rinishi 2.2.12 rasmda berilgan.



2.2.12 rasm. Loyihaning natijaviy ko'rinishi.

MEHNAT MUXOFAZASI

Jarohatlanish va kasb kasalliklarining iqtisodiy oqibatlari hamda xavfsiz ish sharoitining samaradorligi.

Baxtsiz hodisalar tufayli yuzaga keluvchi umumiy iqtisodiy zararni hisoblash. Ishlab chiqarishda mehnat muhofazasi tadbirlarining o`z vaqtida uzluksiz amalga oshirilib borilishi, sog`lom va xavfsiz mehnat sharoitini yaratishga, ishchilarning ish unumdorligini oshishiga va natijada bir ishchi hisobiga ishlab chiqariladigan mahsulot miqdorini ko`payishiga olib keladi. Aksincha, ishlab chiqarishda mehnat sharoitiga yetarli e`tibor bermaslik ish unumdorligini pasayib ketishiga, xavfli va zararli omillar ta`sirining kuchayishiga, natijada turli xil jarohatlanishlar va kasb kasalliklarini kelib chiqishiga sabab bo`ladi.

Albatta, har bir baxtsiz hodisa, u qanday ko`rinishda bo`lishidan qat`i nazar, ushbu korxonaga katta iqtisodiy, ijtimoiy va ma`naviy zarar yetkazadi.

Tashkilot yoki korxonaning baxtsiz hodisalar tufayli umumiy iqtisodiy zararini quyidagicha aniqlashimiz mumkin:

$$P_j = P_t + P_k,$$

bu yerda,

P_j – jarohatlanishlar va kasb kasalliklari tufayli yuzaga kelgan umumiy zarar, so`m;

P_k – yomon ish sharoiti tufayli yuzaga kelgan kasalliklar natijasida ko`rilgan zarar, so`m.

Har bir jarohatlanish tufayli yuzaga kelgan umumiy zarar quyidagi tashkil etuvchilardan iborat bo`lishi mumkin:

$$P_j = S_a + S_k + S_{ix} + S_s + S_{kv} + S_t + S_o + \dots + S_{ya},$$

bu yerda,

S_k – klinik davolanish xarajatlari, so`m;

S_a – ambulatoriya davolanish xarajatlari, so`m;

S_{ih} – ishlab chiqarilmagan ish haqi xarajatlari, so`m;

S_3 – foydadan olinmay qolgan soliq miqdori, so`m;

S_{kv} – kasallik varaqasi bo`yicha to`langan mablag`, so`m;

S_t – baxtsiz hodisani tekshirishga sarflangan mablag`, so`m;

S_o – ishdan chiqqan uskuna yoki jihoz va uni ta`mirlashga sarflangan mablag`, so`m;

S_{ya} – jarohatlanish tufayli ishlab chiqarilmagan yalpi mahsulot qiymati, so`m.

Yomon va zararli ish sharoitlari orqali sodir bo`lgan kasalla-nishlar tufayli ko`rilgan zarar:

$$P_k = S_{ak} + S_{kk} + S_{pk} + S_v + S_{kv} + \dots + S_{ya}.$$

Tibbiy xulosalarga asosan ishchi jarohatlanish yoki kasallanish tufayli o`z ishdan boshqa ishga o`tkazilgan bo`lsa, iqtisodiy zararni hisoblashda bu masala bilan bog`liq xarajatlarni ham hisobga olish talab etiladi.

Yuqorida keltirilgan umumiy iqtisodiy zararining barcha tashkil etuvchilaridan asosiysi baxtsiz hodisa tufayli ishlab chiqarilmagan yalpi mahsulot miqdori hisoblanadi. Uning miqdorini quyidagicha aniqlashimiz mumkin:

$$S_{ya} = S_1 D_1,$$

bu yerda,

S_1 – bir ish kunida bir ishchi hisobiga ishlab chiqariladigan jami mahsulot narxi, so`m;

D_1 – jarohatlanish tufayli yo`qotilgan ish kunlari soni (bir jarohatlanish hisobiga).

$$S_1 = S_{jm} / p_o \cdot D_{yk},$$

bu yerda,

S_{jm} – bir yilda ishlab chiqarilgan jami mahsulot narxi, so`m;

p_i – bir yildagi o`rtacha ishchilar soni;

D_{ik} – yillik ish kunlari soni.

Barcha ro`yxatga olingan jarohatlanishlar tufayli ishlab chiqarilmagan mahsulot qiymati

$$S_j = S_{jm} D_j / P_o \cdot D_{ik},$$

bu yerda,

D_j – jarohatlanishlar tufayli yo`qotilgan jami ish kunlari soni.

Yomon va zararli mehnat sharoiti oqibatida yuzaga kelgan kasallanishlar tufayli ishlab chiqarilmay qolgan yalpi mahsulot miqdori, so`m:

$$S_{yok} = S_{jm} D_k / P_1 D_{ik},$$

bu yerda,

D_k – mehnat sharoiti tufayli yuzaga kelgan kasallanishlar oqibatida yo`qotilgan ish kunlari soni.

Jarohatlanishlar va mehnat sharoiti bilan bog`liq bo`lgan kasallanishlar tufayli ishlab chiqarilmagan umumiy yalpi mahsulot qiymati:

$$S_{yam} S_{jm} (D_j + D_k) p_o \cdot D_{yk}$$

Baxtsiz hodisalar tufayli yuzaga kelgan iqtisodiy zarar miqdori aniqlanib, tahlil qilingach, mehnat muhofazasini yaxshilash bo`yicha tadbirlar ishlab chiqiladi.

Mehnatni muhofaza qilish tadbirlariga sarflangan mablag`lar samaradorligini hisoblash. Ushbu ishlab chiqilgan tadbirlar natijasida mehnat sharoitining yaxshilanishini, xavfli va zararli faktorlar ta`sirining kamayishini hisobga olgan holda mehnat muhofazasi tadbirlariga.

sarflangan mablag`lar samaradorligi aniqlanadi.

$$P = P_1 + P_2 + P_3,$$

bu yerda,

P_1 – ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash, ilg`orvayangi loyihalarni joriy etish natijasining iqtisodiy samarasi, so`m;

P_2 – jarohatlanishlar va kasalliklarni kamayishi natijasida ish kunlari hisobida ishlab chiqilgan yalpi mahsulot bo`yicha olingan iqtisodiy samara, so`m;

P_3 – sanitar-gigiyenik sharoitlarni yaxshilanishi natijasida ish unumdorligini oshishi hisobiga olingan iqtisodiy samara, so`m.

$$P_1 = (S_2 - S_1) \cdot M,$$

bu yerda,

S_2 – mahsulotning dastlabki tannarxi, so`m;

S_1 – mahsulotning keyingi tannarxi, so`m;

M – yangi jarayon bo`yicha olingan mahsulot hajmi.

$$P_2=(D_2-D_1)\cdot a,$$

bu yerda,

D_2 – o`tgan yilda jarohatlanishlar va kasalliklar tufayli yo`qotilgan ish kunlari soni;

D_1 – ushbu yilda yo`qotilgan ish kunlari soni; a – ushbu yilda bir ishchi hisobiga ishlab chiqarilgan kunlik mahsulot miqdori, so`m.

$$P_3=(S_{21}-S_{11})M_1,$$

bu yerda,

S_{21} – mehnat sharoiti yaxshilanishiga qadar bo`lgan mahsulot tannaxi so`m;

S_{11} – mehnat sharoiti yaxshilangandan keyingi

mahsulot tannarxi, so`m;

M_1 – umumiy ishlab chiqilgan mahsulot hajmi, so`m.

Mehnat muhofazasi bo`yicha asosiy qonunlar, standartlar va me`yoriy hujjatlar

O`zbekistonda mehnat muhofazasi – bu tegishli qonun va boshqa me`yoriy hujjatlar asosida amal qiluvchi, insonning mehnat jarayonidagi xavfsizligi, sihat-salomatligi va ish qobiliyati saqlanishini ta`minlashga qaratilgan ijtimoiy, iqtisodiy, tashkiliy, texnikaviy, sanitariya-gigiyena va davolash-profilaktika tadbirlari hamda vositalari tizimidan iboratdir.

Mehnat muhofazasi bo`yicha belgilangan barcha tadbirlar O`zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi (8-dekabr 1992-y.), O`zbekiston Respublikasining Mehnat kodeksi (21-dekabr 1995-y.), «Mehnatni muhofaza qilish to`g`risidagi qonun» (6-may 1993-y.), Davlat standartlari, nizomlar va me`yorlar, xavfsizlik texnikasi bo`yicha qoidalar asosida olib boriladi. Respublikamizda demo-kratik huquqiy davlat va ochiq fuqarolik jamiyatining qurilishi inson huquqlari va erkinliklariga to`liq rioya etilishini taqozo qiladi. O`zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasida respublikamiz fuqarolarining shaxsiy huquq va erkinliklari, siyosiy, iqtisodiy va ijtimoiy huquqlari yaqqol o`z ifodasini topgandir.

Konstitutsiyada ko`rsatilganidek, «Davlat xalq irodasini ifoda etib, uning manfaatlariga xizmat qiladi. Davlat organlari va mansabdor shaxslar jamiyat va fuqarolar oldida mas`uldirlar» (2-modda), «Yashash huquqi har bir insonning uzviy huquqidir....(24-modda). «Har bir shaxs mehnat qilish, erkin kasb tanlash, adolatli mehnat sharoitlarida ishlash va qonunda ko`rsatilgan tartibda ishsizlikdan himoyalanih huquqiga egadir» (37-modda).

Yuqoridagilarga asoslangan holda ifodalash mumkinki, insonning hayoti, mehnat faoliyati, faoliyati davridagi sog`ligi davlat qonunlari asosida himoyalaniadi, muhofaza qilinadi.

O`zbekiston Respublikasining mehnatni muhofaza qilish to`g`risidagi qonunida mehnatni muhofaza qilish sohasidagi davlat siyosati aniq o`z aksini topgan. Unda «Korxonaning ishlab chiqarish faoliyati natijalariga nisbatan xodimning hayoti va sog`ligi ustuvorligi» (4-modda) ta`kidlangan. Ushbu qonun 5 bo`lim va 29 moddadan iborat bo`lib, unda mehnat muhofazasi bo`yicha umumiy qoidalar (1-bo`lim, 7 moddadan iborat); mehnatning muhofaza qilinishini ta`minlash (2-bo`lim, 8 moddadan iborat); ishlovchilarning mehnatni muhofaza qilishga doir huquqlarini ruyobga chiqarishdagi kafolatlar (3-bo`lim, 6 moddadan iborat); mehnatni muhofaza qilishga doir qonunlar va boshqa me`yoriy hujjatlarga rioya etilishi ustidan davlat va jamoatchilik nazorati (4-bo`lim, 3 moddadan iborat); mehnatni muhofaza qilish to`g`risidagi qonunlar va boshqa me`yoriy hujjatlarni buzganlik uchun javob-garlik (5-bo`lim, 5 moddadan iborat) masalalari aniq yoritilgan.

1995-yil 21-dekabrda O`zbekiston Respublikasining Mehnat kodeksi qabul qilindi va u 1996-yil aprel oyidan boshlab amalda kuchga kirdi. Ushbu qonunda ko`rsatilishicha, xavfsizlik texnikasiga, ishlab chiqarish sanitariyasiga, yong`in chiqishidan saqlanishga va mehnat muhofazasining boshqa qoidalariga rioya etish yuzasidan ishchi va xizmatchilarga yo`l-yo`riqlar berish, shuningdek, xodimlarning mehnat muhofazasiga doir qo`llanmalarda ko`rsatilgan hamma talablarga amal qilishi ustidan doimiy nazorat o`rnatish ma`muriyat zimmasiga yuklanadi. Mehnat sharoiti zararli bo`lgan ishlarda, shuningdek, alohida harorat sharoitida

bajariladigan yoki havoni ifloslantiruvchi ishlarda mehnat qiluvchi ishchi va xizmatchilarga belgilangan me`yorda maxsus kiyim-bosh, poyabzal va boshqa shaxsiy himoya vositalari tekinga beriladi. Mehnat sharoiti ifloslanish bilan bog`liq va zararli bo`lgan ishlarda ishlovchi ishchilar belgilangan me`yorda sovun hamda sut yoki boshqa xil parhez oziq-ovqatlar, issiq sexlarda ishlovchilar esa gazyuv bilan tekin ta`minlanadi.

Mehnat qonunlari kodeksida balog`atga yetmagan yoshlarning, ayollarning mehnatiga alohida e`tibor berilgan. 18 yoshga to`lmagan yigitlarni 16 kg.dan, qizlarni 10 kg.dan ortiq yuk ko`tarishiga, ularning ish vaqtini haftasiga 36 soatdan ortib ketishiga yo`l qo`ymaslik kerak. Shuningdek, ularni tungi va ish vaqtdan tashqari ishlarga hamda dam olish kunlari ishlashga jalb etish taqiqlanadi. Ishchi xodimlar uchun ish vaqtining me`yoriy muddati 40 soatdan oshib ketmasligi, 18 ga kirmagan yoshlar hamda mehnat sharoiti zararli bo`lgan ishlarda mehnat qiluvchilar uchun ish vaqti miqdori haftasiga ko`pi bilan 36 soat bo`lishi kerak. Ish vaqtdan ortiq ishlash har bir ishchi va xizmatchi uchun surunkasiga ikki kun davomida 4 soatdan va yiliga 120 soatdan ko`p bo`lmasligi lozim.

Mehnat sharoitlarini me`yorlashtirish, ishchilar uchun sog`lom va xavfsiz ish sharoitini ta`minlash maqsadida mehnat xavfsizligi talablari asosida standartlar ishlab chiqilib, ular ma`lum bir tizimga solingan.

Ishlab chiqarishda yuz beradigan baxtsiz hodisalarning oldini olishga qaratilgan tadbirlardan biri – sodir bo`lgan baxtsiz hodisalarni to`g`ri .tekshirish va tahlil qilish, ularning sabablarini aniqlash hamda olingan ma`lumotlar asosida tegishli tadbirlar ishlab chiqishdan iboratdir. Shu nuqtayi nazardan O`zbekiston Respub-likasi Vazirlar Mahkamasining 1997-yil 6-iyundagi 286-sonli qaroriga asosan «Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarni va xodimlar salomatligining boshqa zararlanishini tekshirish va hisobga olish» to`g`risida Nizomi qabul qilindi.

O`zbekiston Respublikasining Mehnat kodeksida hamda mehnatni muhofaza qilish to`g`risidagi qonunida mehnatni muhofaza qilish to`g`risidagi qonunlarni va boshqa me`yoriy hujjatlarni buzganligi uchun javobgarlik belgilangan. Qonunda, mehnatni muhofaza qilishga doir talablar ta`minlanmaganligi uchun

korxonalarining javobgarligi (25-modda); mehnatni muhofaza qilish talablariga javob bermaydigan ishlab chiqarish ahamiyatidagi mahsulotni tayyorlaganlik va sotganlik uchun korxonalarining iqtisodiy javobgarligi (26-modda); mehnatni muhofaza qilishga doir qonunlar va boshqa me`yoriy hujjatlarni buzganlik uchun javobgarlik (27-modda); ishlab chiqarishda jabrlangan xodimlarga ziyon yetkazganlik uchun korxonalarining moddiy javobgarligi (28- modda); ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisa oqibatida xodim vafot etgan taqdirda korxonaning moddiy javobgarligi (29-modda) aniq ko`rsatib o`tilgan.

«Mehnatni muhofaza qilishga doir qonunlar va boshqa me`yoriy hujjatlar buzilishida aybdor bo`lgan yoki davlat va jamoatchilik nazorati idoralari vakillarining faoliyatiga monelik qilgan mansabdor shaxslar O`zbekiston Respublikasi qonunlarida belgilangan tartibda intizomiy, ma`muriy va jinoiy javobgarlikka tortiladilar (27-modda).

Kasaba uyushmalarining mehnat muhofazasini tashkil etishdagi roli

O`zbekiston Respublikasi mehnat qonunlari kodeksida kasaba uyushmalari, xodimlarning korxonalar, muassasalar, tashkilotlarni boshqarishda qatnashishi alohida bob bilan ko`rsatilgan. Qonunda ko`rsatilishicha mehnatkashlar, shuningdek, oliy va o`rta maxsus o`quv yurtlarida bilim olayotgan shaxslar hech bir tafovutsiz o`z xohishlariga ko`ra, ixtiyoriy ravishda kasaba uyushmasi tuzish, shuningdek, kasaba uyushmalariga kirish huquqiga egadirlar.

Kasaba uyushmalari o`z faoliyatida davlat boshqaruv or- ganlaridan, xo`jalik organlaridan, siyosiy va boshqa jamoat bir- lashmalaridan mustaqildir va ular xodimlarning ijtimoiy-iqtisodiy huquqlari va manfaatlarini ifoda etuvchi hamda himoya qiluvchi tashkilot hisoblanadi. Ular mehnat shart-sharoitlari va ish haqini belgilash, qonunlarda nazarda tutilgan hollarda mehnatga doir qonunlarni qo`llash ishlarida ishtirok etadilar.

Kasaba uyushmalari ma`muriyat, mulkdor yoki u vakil qilgan boshqaruv organi mehnat va kasaba uyushmalari to`g`risidagi qonunlarga rioya etishlarini nazorat qilib boradi, aniqlangan kam- chiliklarni bartaraf etishni talab qilishga

haqli bo`ladi. Ular xodimlarning mehnat huquqlarini himoya qilib, da`vo arizasi bilan sudga murojaat etishlari mumkin.

Kasaba uyushmalari davlat ijtimoiy sug`urtasi, shuningdek, o`z ixtiyorida bo`lgan sanatoriylar, profilaktoriylar va dam olish uylarini, madaniy-oqartuv, turistik hamda sport muassasalarini boshqaradilar.

Kasaba uyushmalari ma`muriyat bilan jamoa shartnomasi tuzishi, musobaqalar uyushtirishi, tartibintizomni mustahkamlashda yordamlashishi, ma`muriyat tomonidan taklif etilgan yangi me`yorlarni ko`rib chiqishda, mukofotlar o`lchamini belgilashda qatnashishi mumkin. Ma`muriyat ishchilarni ish vaqtidan ortiq ishlashga jalb etishda, balog`atga yetmagan yoshlarni ishga qabul qilishda, mehnat ta`tillarini belgilashda, bepul sut, sovun va profilaktik oziq-ovqatlar beriladigan ish turlarini aniqlashda, albatta, Kasaba uyushmalari bilan kelishishi shart.

O`zbekiston Kasaba uyushmalari Federatsiyasi Kengashi mehnatga va ijtimoiy-iqtisodiy masalalarga oid qonun hujjatlarini ishlab chiqishda qatnashishlari, mehnatga va ijtimoiy-iqtisodiy masalalarga oid me`yoriy hujjatlar qabul qilish to`g`risidagi takliflarni tegishli davlat boshqaruv organlariga kiritishga haqlidirlar.

Ish vaqti va dam olish rejimi

Korxonada, muassasada, tashkilotlarda xodimlar ish vaqtining me`yoriy muddati haftasiga 40 soatdan oshiq bo`lishi mumkin emas.

O`zbekiston Respublikasi Mehnat kodeksida 18 yoshga to`lmagan xodimlar uchun ish vaqtining qisqartirilgan muddati quyidagicha belgilangan:

16 yoshdan 18 yoshgacha bo`lgan xodimlarga haftasiga ko`pi bilan 36 soat; 15 yoshdan 16 yoshgacha bo`lgan xodimlarga, shuningdek, ta`til vaqtida ishlayotgan 14 yoshdan 15 yoshgacha bo`lgan o`quvchilarga haftasiga ko`pi bilan 24 soat. Mehnat sharoitlari zararli bo`lgan ishlarda band bo`lgan xodimlar uchun haftasiga ko`pi bilan 36 soatdan iborat ish vaqtining qisqartirilgan muddati belgilangandir. Xodimlar uchun ikki kun dam olinadigan besh kunlik ish haftasi belgilangan. Mehnat qonunlarida ko`rsatilishicha ishlab chiqarish xususiyati va ish

sharoitiga ko`ra besh kunlik ish haftasi joriy qilish maqsadga muvofiq bo`lmagan korxonalarda, muassasalarda, tashkilotlarda bir kun dam olinadigan olti kunlik ish haftasi belgilanadi. Ish haftasi olti kunlik bo`lganida haftalik ish vaqti me`yori 40 soat bo`lgani holda har kungi ish muddati 7 soatdan oshmasligi, haftalik ish vaqti me`yori 36 soat bo`lganda 6 soatdan oshmasligi va haftalik ish vaqti me`yori 24 soat bo`lganida har kungi ish muddati 4 soatdan oshmasligi kerak.

Dam olish kunlari arafasida ish haftasi olti kunlik bo`lganida ish muddati 6 soatdan ortiq bo`lishi mumkin emas.

Belgilangan ish vaqti muddatidan ortiqcha ishlash ish vaqtidan ortiqcha ish deb hisoblanadi.

Ish vaqtidan ortiq ishlashga, odatda, yo`l qo`yilmaydi. Qonunga muvofiq ma`muriyat faqat quyidagi alohida hollardagina ish vaqtidan ortiq ishlata olishi mumkin:

Mamlakat mudofaasi uchun zarur ishlarni bajarish, tabiiy ofat va ishlab chiqarish avariyasining oldini olish yoki tugatish yoxud ularning oqibatlarini darhol bartaraf etish uchun.

Suv ta`minoti, gaz, pochta-telegraf va telefon aloqalari bo`yicha jamiyat uchun zarur ishlarni bajarish, ularning to`g`ri ishlab turishini buzadigan tasodifiy yoki kutilmagan vaziyatlarning oldini olish uchun.

Boshlangan ishni oxiriga yetkazish zarurati tug`ilganda, ba-sharti bu ishlab chiqarishning texnik sharoitlariga ko`ra tasodifan yoki kutilmagan holda to`xtab qolganligi natijasida me`yoriy ish soatlari mobaynida tamomlangan bo`lsa, agar unda boshlangan ishning to`xtab qolishi tufayli davlat yoki jamoat mulki nobud bo`lsa yoki buzilsa.

Mexanizm va inshootlarni ta`mirlash va tiklash uchun muvaqqat qilinganda, basharti mexanizm va inshootlarning buzilishi anchagina xodimlarning ishlarini to`xtab qolishiga sabab bo`lsa.

Ishni to`xtatib bo`lmasa, ishga kelmagan ishchining o`rnida ishlash uchun. Bu holda ma`muriyat ishchini boshqa xodim bilan almashtirish choralarini ko`rishi lozim.

Ish vaqtdan ortiq ishlash har bir xodim uchun surunkasiga ikki kun davomida to`rt soatdan va yiliga 120 soatdan oshiq bo`lmasligi lozim.

Quyidagilar ish vaqtdan ortiq ishlashga jalb qilinmaydilar:

- Homilador ayollar, shuningdek, uch yoshga to`lmagan bolasi bor ayollar.
- O`n sakkiz yoshga yetmagan xodimlar.
- Faol formadagi sil kasallar.

Amaldagi qonunlarga muvofiq boshqa toifadagi xodimlar. O`n yoshdan to`rt yoshgacha bo`lgan bolasi bor (o`n yoshgacha nogiron bolasi bor) ayollar, shuningdek, nogironlar faqat o`z roziliklari bilangina ish vaqtdan ortiq ishlatilishlari mumkin, basharti nogironlarga bunday ish tibbiyot muassasalari tavsiyalari bilan taqiqlanmagan bo`lsa.

Dam olish, ovqatlanish uchun tanaffus. Xodimlarga dam olish va ovqatlanish uchun ko`pi bilan ikki soat tanaffus beriladi. Bu tanaffus ish vaqtiga kirmaydi.

Tanaffus, odatda, ish boshlangandan keyin, uzog`i bilan to`rt soatdan so`ng beriladi, tanaffus muddati va uni berish ichki mehnat tartib qoidalari bilan belgilanadi.

Xodim tanaffusdan o`z ixtiyoriga ko`ra foydalanadi va bu vaqt ichida ish joyidan chiqib ketishi mumkin.

Ishlab chiqarish sharoitiga ko`ra tanaffus berish mumkin bo`lmagan ishlarda xodimlarga ish vaqti davomida ovqatlanib olish uchun imkoniyat berilishi lozim.

Dam olish kunlari. Besh kunlik ish haftasi sharoitida xodimlarga haftada ikki dam olish kuni beriladi, olti kunlik ish haftasi sharoitida esa bir dam olish kuni beriladi.

Haftalik uzluksiz dam olish muddati 42 soatdan kam bo`lmasligi kerak.

Dam olish kunida ishlaganlik boshqa dam olish kuni berish bilan yoki tomonlarning kelishuviga muvofiq pul shaklida, lekin kamida ikki hissa haq tarzida qoplanadi.

Yillik mehnat ta`illari. Barcha xodimlarga ish joyi (vazifasi) va o`rtacha ish haqi saqlangan holda har yili mehnat ta`tili berib turiladi.

Mehnat ta`tili muddati. Xodimlarga yillik haq to`lanadigan ta`til olti kunlik ish haftasi hisobidan olganda kamida 15 ish kuni miqdorida beriladi. Yillik haq to`lanadigan ta`tilning muddatini hisoblash tartibi qonunlar bilan belgilanadi.

18 yoshga to`lmagan xodimlarga har yili bir kalendar oy muddati bilan mehnat ta`tili beriladi.

Yillik mehnat ta`tilini ma`muriyat tomonidan kelasi yilga ko`chirish, odatda, taqiqlanadi.

Joriy yilda ishlab chiqarish xususiyati sabablariga ko`ra xodimga mehnat ta`tili berish mumkin bo`lmay qolsa, alohida holatlardagina ta`til xodimning roziligi bilan, korxonada, muassasa tashkilot kasaba uyushasi qo`mitasi bilan kelishib, kelgusi yilga ko`chirish va ko`chirilgan ta`tilni kelasi yilga qo`shib berish mumkin. Ikki yillikdan ko`p mehnat ta`tilini birga qo`shib berishga yo`l qo`yilmaydi.

18 yoshga to`lmagan shaxslarga, shuningdek, zararli mehnat sharoitlarida ishlayotganlarga beriladigan qo`shimcha ta`tillarning ikki yilligini qo`shish taqiqlanadi.

Ish haqi saqlanmagan holda ta`til berish. Oilaviy va boshqa uzrli sabablarga ko`ra, xodimning arizasiga binoan, ma`muriyat unga ish haqi saqlanmagan holda qisqa muddatli ta`til berishi mumkin. Zarur hollarda tomonlarning kelishuvi bilan bu ta`til ishlab chiqarish sharoitlariga va imkoniyatlariga qarab xodim tomonidan keyinchalik ishlab berilishi mumkin.

XULOSA

Zamon rivojlanib borar ekan undagi qarashlar, voqeliklar, insonlar extiyoji va albatta fan va texnika ham o`zgarib boradi. Kechagina faqat fantastik filmlarda duch kelinadigan voqeliklar bugun esa real hayotimizga kirib kelayabdi. Ammo bir ma`lum qonuniyatlar borki ular hech qachon o`zgarmaydi. Ya`ni rivojlanayotgan har bir soha asosida o`sha fundamental qonuniyatlar yotadi. Ana shu qonuniyatlardan biri bu - har qanday jarayon, har bir faoliyat va har bir rivojlanishning o`lchashlarga bog`liqligidir.

Men bitiruv malakaviy ishimda iqlimni nazotar qilish tizimlarini Simple Scada tizimi yordamida kompyuterli interfeysini yaratish, ma`lumotlarni qayta ishlash, saqlash, tashish jarayonini yangi zamonaviy avtomatlashtirilgan bosqichga olib chiqilishini taxlil qildim. To`qimachilik mahsulotlari bilan bo`g`liq sanoat jarayonlarini avtomatlashtirishda qo`llaniladigan ilg`or texnologiyalar, intellektual o`lchash vositalari bilan tanishib, mahsulotlarning asosiy parametridan biri hisoblangan namlikni o`lchashning yangi, zamonaviy, intellektual usularini o`rgandim.

Iqlimni nazorat qilishda ishlashda zamonaviy, yuqori aniqlikka ega bo`lgan asboblardan foydalanish, texnologik jarayonlarni boshqarish maxsulot sifatiga samarali ta`sir qiladigan omillardan biri xisoblanadi. Ammo sanoat ishlab chiqarishida, paxta va uning mahsulotlari materiallarining namligini o`lchashda tezkor, ishonchli va aniq ifodalash vositalarining kamligi sababli, hali ham yo`qotishlar ko`p. Shuni ta`kidlash joizki, mahsulotlarni nazorat qilishda avtomatlashgan nazorat vositalaridan foydalanish qator jiddiy sabablar bilan afzalroqdir. Bu jarayonlarni avtomatlashtirish uchun avvalo tezkor, aniq va ishonchli bir so`z bilan aytganda intellektual o`lchash vositalardan foydalanishni kengaytirish, va ularni yangi zamonaviylarini ishlab chiqish talab etiladi. Shu qatorda moddalarning namligini o`lchash vositalarini ham.

Ishlab chiqarish jarayonlarini nazorat qilishda ishlatiladigan asbob uskunalardan samarali foydalanish, maxsulot sifatini oshirishning muxim bosqichlaridan biridir.

Namlik o`lchash asboblarning zamonaviy xolatidan kelib chiqqan xolda to`qimachilik korxonalarining ishlab chiqarish texnologiyalari bilan tanishib chiqdim va scada tizimini yaratdim o`zimda shu soxa bo`yicha yetarli bilim ko`nikmalarni xosil qildim.

Bitiruv malakaviy ishimda quyidagi natijalarga erishdim:

1. Scada tizimlari bo`yicha nazariy va amaliy ko`nikmalarni shakllantirdim.
2. Kompyuterli boshqaruv metodologiyasi bilan tanishdim.
3. DHT 22 datchigi o`rganildi va undan foydalanish usullari keltirildi.
4. OPC server texnik va dasturiy parametrlari o`rganildi.
5. Arduino platformasi yordamida Scada tizimi OPC server bilan integratsiyalandi.
6. Scada tizimi ishlab chiqildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Cotton: World Statistics. Bulletin of the International Cotton Advisory Committee, NY, November 2015. <http://www.ICAC.org>, <http://www.USDA.gov>.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida" PF-4947-son Farmoni. O'zbekiston Respublikasi qonun xujjatlari to'plami, 2017y., 6-son.
3. Yusubaliev A. Elektricheskoe protravlivanie semyan xlopchatnika. Dissertatsiya kandidata texnicheskix nauk, Yangiyul, 1985 g, 148 str.
4. Yusubaliev A., SHoyimov P. Dielektricheskiy separator semyan xlopchatnika. Trudq Uz NIIME., Tashkent., 1992 g., 151 – 154 str.
5. Buxoro viloyati sharoitida chigitni dielektrik saralashning afzalligi. Buxoro paxtachilik stantsiyasi. – Buxoro., 1993 y., 25 bet.
6. SHoyimov P., Mirzaev R.I va boshqalar. Paxta urug'ini elektr qarshiligini o'lchash. Buxoro oziq-ovqat va yengil sanoat instituti, 2008 y.
7. SHoyimov P., Mirzaev R.I va boshqalar. Dielektrik urug' saralagich. Jizzax politexnika instituti. 2008 y
8. SHoyimov P., Mirzaev R.I Paxta urug'ini og'ish burchagini aniqlash. Buxoro oziq-ovqat va yengil sanoat instituti, 2009 y Qudratov O.Q. Sanoat ekologiyasi. Darslik. Toshkent.,2001
9. X.T.Axmedxodjaev , A.Obidov CHigit saralash qurilmalari monografiya 2006 yil Namangan
10. Tursunov Abdirasul Yulchibaevich "Paxta chigitlarini xavo oqimi yordamida saralashning samarali texnologiyasini yaratish" nomli dissertatsiya Toshkent 2017yil
11. Michael D. Buser*, Derek ' . Whitelock, J. Clif Boykin, and Gregory A. Se'aration ofs cotton ginning seeds. The Journal of Cotton Science 19:168–175 (2015)
12. Michael D. Buser*, Derek ' . Whitelock, J. Clif Boykin, and Gregory A. Holt. Second Stage Seed-Cotton Cleaning System Total 'articulate Emission Factors

- and Rates for Cotton Gins: Method 17. The Journal of Cotton Science 19:53–62 (2015). 13. Mexnatni muxofaza kilish hakida konun 6 may 1993 y
- 13.14 A.Vaxobov (tarjima kilgan) A’lied Economics – Amaliy iqtisodiyot 1996 yil.
- 14.A.A. Abdullaev – “Korxonona iqtisodiyoti” Toshkent 2004 yil.
- 15.Микропроцессоры 1-2-3 под ред. проф. Л.Н. Преснухина. М. 1986
- 16.Алексеенко и др. Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на микропроцессорах. М. 1984
- 17.Проектирование микропроцессорных измерительных приборов и систем. В.Д. Циделко и др. Киев, Техника 1984.
- 18.В.В. Майоров. Гаврилов А.И. Практический курс программирования МП систем. М. Машиностроение 1989.
- 19.С. Т. Хвош и др. Микропроцессоры и микро ЭВМ в системах автоматического управления.

Foydalanilgan dasturlar

1. SolidWorks
2. КОМПАС - Spravochnik injenera konstruktora
3. Arduino IDE
4. FLprog

Foydalanilgan internet saxifalar

1. www.scopus.com
2. www.webofscience.org

Foydalanilgandasturlar

5. Arduino IDE
6. FLProg
7. Simple scada

ARDUINO IDEning dasturining ko`rinishi.

```

#include <Ethernet.h>
#include <SPI.h>
bool _modbusSlaveDataTable_0[2];
int _modbusSlaveAddresTable_0[2] = {0, 1};
int _modbusSlaveDataTable_4[4];
int _modbusSlaveAddresTable_4[4] = {512, 513, 514, 515};
byte _modbusSlaveBufferSize = 0;
byte _modbusSlaveBuffer[64];
const unsigned char _modbusSlave_fctsupported[] = {1, 5, 15, 3, 6, 16};
EthernetServer _modbusSlaveTCPServer(502);
EthernetClient _modbusSlaveTCPClient;
byte _modbusSlaveMBAPBuffer[6];
byte ethernet_mac [] = {0x78, 0xAC, 0xC0, 0x23, 0x8A, 0x0E};
bool _isCorrectLocalIp = 0;
bool _genII = 0;
bool _genIO = 0;
unsigned long _genIP = 0UL;
bool _countII = 0;
int _countIP = 0;
void setup()
{
  if (! Ethernet.begin(ethernet_mac)== 0) {_isCorrectLocalIp = 1; }
  delay(1000);
  _modbusSlaveTCPServer.begin();
  pinMode(1, OUTPUT);
}
void loop()

```

```

{ _modbusSlavePoll();
//Плата:1
digitalWrite(1, (_modbusSlaveDataTable_0[0]));
_modbusSlaveDataTable_4[0] = (map(( (analogRead (3))), (0), (1023), (0), (5)));
_modbusSlaveDataTable_0[1] = ( (analogRead (3))) ==
((_modbusSlaveDataTable_4[1]));
if((_modbusSlaveDataTable_0[0])) { if(! _gen1I) { _gen1I = 1; _gen1O = 1;
_gen1P = millis(); } } else { _gen1I = 0 ; _gen1O= 0;}
if(_gen1I) { if( _isTimer ( _gen1P , (_modbusSlaveDataTable_4[2]) )) { _gen1P
= millis(); _gen1O = ! _gen1O;}}

if(_gen1O)
{
if(! _count1I)
{
_count1P = _count1P+1;
_count1I = 1;
}
}
else
{
_count1I=0;
}
_modbusSlaveDataTable_4[3] = _count1P;

}

bool _isTimer(unsigned long startTime, unsigned long period )
{
unsigned long currentTime;
currentTime = millis();

```

```

if (currentTime >= startTime) {return (currentTime >=(startTime + period));} else
{return (currentTime >=(4294967295-startTime+period));}
}
byte _modbusSlavePoll()
{
if( !_modbusSlaveTCPClient.connected()) {_modbusSlaveTCPClient =
_modbusSlaveTCPServer.available();}
if (_modbusSlaveTCPClient) { _modbusGetSlaveRxBuffer();} else{return 0;}
if(_modbusSlaveBufferSize ==0) {return 0;}
if ((_modbusSlaveBuffer[0] != 1) && (_modbusSlaveBuffer[0] != 0)) return 0;
byte exception = _modbusValidateRequest();
if (exception > 0) {

if (exception != 255) { _modbusSlaveBuildException( exception );
    _modbusSlaveSendTxBuffer();
}
return exception;
}
switch ( _modbusSlaveBuffer[1] ) {
case 1 :
    return process_modbus_FC1(0);
break;
case 5:
digitalWrite(1, (_modbusSlaveDataTable_0[0]));
_modbusSlaveDataTable_4[0] = (map(( (analogRead (3))), (0), (1023), (0), (5)));
_modbusSlaveDataTable_0[1] = ( (analogRead (3))) ==
(( _modbusSlaveDataTable_4[1]));
if (( _modbusSlaveDataTable_0[0])) { if (! _gen1I) { _gen1I = 1; _gen1O = 1;
_gen1P = millis(); } } else { _gen1I = 0 ; _gen1O = 0;}
}
}

```

```
if(_genII) { if( _isTimer ( _genIP , (_modbusSlaveDataTable_4[2]) )) { _genIP  
= millis(); _genIO = ! _genIO;}}
```

```
if(_genIO)
```

```
{
```

```
if(! _countII)
```

```
{
```

```
  _countIP = _countIP+1;
```

```
  _countII = 1;
```

```
}
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
  _countII=0;
```

```
}
```

```
_modbusSlaveDataTable_4[3] = _countIP;
```

```
}
```

```
bool _isTimer(unsigned long startTime, unsigned long period )
```

```
{
```

```
  unsigned long currentTime;
```

```
  currentTime = millis();
```

```
  if (currentTime >= startTime) {return (currentTime >=(startTime + period));} else
```

```
  {return (currentTime >=(4294967295-startTime+period));}
```

```
}
```

```
byte _modbusSlavePoll()
```

```
{
```

```
  if( !_modbusSlaveTCPClient.connected()) {_modbusSlaveTCPClient =
```

```
  _modbusSlaveTCPServer.available();}
```

```
  if(_modbusSlaveTCPClient) { _modbusGetSlaveRxBuffer();} else{return 0;}
```

```

if(_modbusSlaveBufferSize ==0) {return 0;}
if ((_modbusSlaveBuffer[0] != 1) && (_modbusSlaveBuffer[0] != 0)) return 0;
byte exception = _modbusValidateRequest();
if (exception > 0) {

if (exception != 255) { _modbusSlaveBuildException( exception );
    _modbusSlaveSendTxBuffer();
    }
return exception;
}

switch ( _modbusSlaveBuffer[1] ) {
case 1 :
    return process_modbus_FC1(0);
break;
case 5:

return process_modbus_FC5();
break;
case 15:
digitalWrite(1, (_modbusSlaveDataTable_0[0]));
_modbusSlaveDataTable_4[0] = (map(( (analogRead (3))), (0), (1023), (0), (5)));
_modbusSlaveDataTable_0[1] = ( (analogRead (3))) ==
((_modbusSlaveDataTable_4[1]));
if ((_modbusSlaveDataTable_0[0])) { if (! _gen1I) { _gen1I = 1; _gen1O = 1;
_gen1P = millis(); } } else { _gen1I = 0 ; _gen1O= 0;}
if (_gen1I) { if ( _isTimer ( _gen1P , (_modbusSlaveDataTable_4[2]) )) { _gen1P
= millis(); _gen1O = ! _gen1O;}}

if (_gen1O)

```



```

    {
if (! _count1I)
    {
        _count1P = _count1P+1;
        _count1I = 1;
    }
}
else
    {
        _count1I=0;
    }
_modbusSlaveDataTable_4[3] = _count1P;

}

bool _isTimer(unsigned long startTime, unsigned long period )
    {
unsigned long currentTime;
currentTime = millis();
if (currentTime>= startTime) {return (currentTime>=(startTime + period));} else
{return (currentTime >=(4294967295-startTime+period));}
    }

byte _modbusSlavePoll()
    {
if( !_modbusSlaveTCPClient.connected()) {_modbusSlaveTCPClient =
_modbusSlaveTCPClient.available();}
if (_modbusSlaveTCPClient) { _modbusGetSlaveRxBuffer();} else{return 0;}
if(_modbusSlaveBufferSize ==0) {return 0;}
if ((_modbusSlaveBuffer[0] != 1) && (_modbusSlaveBuffer[0] != 0)) return 0;
byte exception = _modbusValidateRequest();
if (exception > 0) {

```

```

if (exception != 255) { _modbusSlaveBuildException( exception );
    _modbusSlaveSendTxBuffer();
}
return exception;
}
switch ( _modbusSlaveBuffer[1] ) {
case 1 :
    return process_modbus_FC1(0);
break;
case 5:

return process_modbus_FC15();
break;
case 3 :
return process_modbus_FC3(4);
break;
case 6 :
return process_modbus_FC6();
break;
case 16 :
return process_modbus_FC16();
break;
default:
break;
}
return 25;
}
byte _modbusValidateRequest() {
boolean isSupported = false;

```

```

for (uint8_t i = 0; i < sizeof( _modbusSlave_fctsupported ); i++) {
    if(_modbusSlave_fctsupported[i] == _modbusSlaveBuffer[1]) {
        isSupported = 1;
        break;
    }
}
if (!isSupported) { return 1;}
int intRegs = 0;
byte byteRegs;
switch ( _modbusSlaveBuffer[1] ) {
case 1:
    if(!(checkModbusRange( word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3])
, word( _modbusSlaveBuffer[4], _modbusSlaveBuffer[5]) ,0))) {return 2;}
    break;
case 5:
    if(!(checkModbusAddres( word( _modbusSlaveBuffer[2],
_modbusSlaveBuffer[3]),0))) {return 2;}
    break;
case 15 :
    if(!(checkModbusRange(word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3]) ,
word( _modbusSlaveBuffer[4], _modbusSlaveBuffer[5]) ,0))) {return 2;}
    break;
case 6 :
    if(!(checkModbusAddres(( word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3])
),4))) {return 2;}
    break;
case 3 :
case 16 :

```

```

    if(!(checkModbusRange((word( _modbusSlaveBuffer[2],
    _modbusSlaveBuffer[3])), (word( _modbusSlaveBuffer[4],
    _modbusSlaveBuffer[5])),4))){return 2;}
    break;
}
return 0; // OK, no exception code thrown
}
bool checkModbusAddres(int addr, byte table)
{
return (!(( modbusSlaveIndexForAddres(addr,table)) == -1));
}
int modbusSlaveIndexForAddres(int addr, byte table)
{
int tableSize = 0;
switch (table) {
case 0:
tableSize = 2;
break;
case 4:
tableSize = 4;
break;
}
for (byte i = 0; i < tableSize; i++) {if((modbusSlaveAddresFromIndex(i,table)) ==
addr){return i;}}
return -1;
}
int modbusSlaveAddresFromIndex(byte index, byte table)
{
switch (table) {
case 0:

```

```

return _modbusSlaveAddrTable_0[index];
break;
case 4:
return _modbusSlaveAddrTable_4[index];
break;
}
return -1;
}
bool checkModbusRange(int startAddr, int addrNumber, byte table)
{
for (int i=0; i < addrNumber; i++)
{if(!(checkModbusAddr((startAddr+i),table))){return false;}}
return true;
}
void _modbusSlaveBuildException( byte exception ) {
byte func = _modbusSlaveBuffer[1];
_modbusSlaveBuffer[0] = 1;
_modbusSlaveBuffer[1] = func + 0x80;
_modbusSlaveBuffer[ 2 ] = exception;
_modbusSlaveBufferSize = 3;}
void _modbusSlaveSendTxBuffer()
{
if(_modbusSlaveBuffer[0] == 0) {_modbusSlaveTCPClient.stop(); return;}
_modbusSlaveMBAPBuffer[4] = highByte(_modbusSlaveBufferSize);
_modbusSlaveMBAPBuffer[5] = lowByte(_modbusSlaveBufferSize);
_modbusSlaveTCPClient.write( _modbusSlaveMBAPBuffer, 6 );
_modbusSlaveTCPClient.write( _modbusSlaveBuffer, _modbusSlaveBufferSize );
_modbusSlaveBufferSize = 0;
}
byte _modbusGetSlaveRxBuffer()

```

```

{
byte currentByte = 0;
boolean bBuffOverflow = false;
byte currentByteIndex = 0;
_modbusSlaveBufferSize = 0;
while ( _modbusSlaveTCPClient.available() ) {currentByte =
_modbusSlaveTCPClient.read();
if (currentByteIndex < 6)
    {_modbusSlaveMBAPBuffer[currentByteIndex] = currentByte; }
else
{
_modbusSlaveBuffer[ _modbusSlaveBufferSize ] = currentByte;
_modbusSlaveBufferSize ++;
if ( _modbusSlaveBufferSize >= 64) bBuffOverflow = true;}
    currentByteIndex++;
}
if (bBuffOverflow) {return -3; }
return _modbusSlaveBufferSize;
}
byte process_modbus_FC1(byte table)
{
byte bytesNo, bitsNo;
int currentCoil, coil;
bool value;
byte index;
int startCoil = word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[ 3] );
int coilNo = word( _modbusSlaveBuffer[4], _modbusSlaveBuffer[5] );
bytesNo = byte(coilNo / 8);
if (coilNo % 8 != 0) bytesNo ++;
    _modbusSlaveBuffer[2] = bytesNo;

```

```

    _modbusSlaveBufferSize = 3;
    bitsNo = 0;
    for (currentCoil = 0; currentCoil < coilNo; currentCoil++) {
        coil = startCoil + currentCoil;
        index = modbusSlaveIndexForAddres(coil, table);
        if (table == 0) {value = _modbusSlaveDataTable_0[index]; }
        bitWrite(
            _modbusSlaveBuffer[ _modbusSlaveBufferSize ],
            bitsNo,
            value);
        bitsNo ++;
        if (bitsNo > 7) {
            bitsNo = 0;
            _modbusSlaveBufferSize++;
        }
    }
    if (coilNo % 8 != 0) _modbusSlaveBufferSize ++;
    _modbusSlaveSendTxBuffer();
    return _modbusSlaveBufferSize + 2;
}

byte process_modbus_FC3(byte table)
{
    int startAddr = word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3] );
    int byteRegsno = word( _modbusSlaveBuffer[4], _modbusSlaveBuffer[5] );
    int i;
    int value;
    byte index;
    _modbusSlaveBuffer[ 2 ] = byteRegsno * 2;
    _modbusSlaveBufferSize = 3;
    for (i = startAddr; i < startAddr + byteRegsno; i++) {

```

```

index = modbusSlaveIndexForAddres(i, table);
if (table == 4) {value = _modbusSlaveDataTable_4[index]; }
    _modbusSlaveBuffer[ _modbusSlaveBufferSize ] = highByte(value);
    _modbusSlaveBufferSize++;
    _modbusSlaveBuffer[ _modbusSlaveBufferSize ] = lowByte(value);
    _modbusSlaveBufferSize++;
}
    _modbusSlaveSendTxBuffer();
return _modbusSlaveBufferSize + 2;
}

byte process_modbus_FC5()
{
byte index;
int coil = word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3] );
index = modbusSlaveIndexForAddres(coil, 0);
_modbusSlaveDataTable_0[index] = (_modbusSlaveBuffer[4] == 0xff );
    _modbusSlaveBufferSize = 6;
    _modbusSlaveSendTxBuffer();
return _modbusSlaveBufferSize + 2;
}

byte process_modbus_FC15( )
{
byte frameByte, bitsNo;
byte currentCoil, coil;
byte index;
int startCoil = word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3] );
int coilNo = word( _modbusSlaveBuffer[4], _modbusSlaveBuffer[5] );
bitsNo = 0;
frameByte = 7;
for (currentCoil = 0; currentCoil < coilNo; currentCoil++) {

```



```

coil = startCoil + currentCoil;
index = modbusSlaveIndexForAddress(coil, 0);
_modbusSlaveDataTable_0[index] = bitRead( _modbusSlaveBuffer[ frameByte ],
bitsNo );
bitsNo ++;
if (bitsNo > 7) {
bitsNo = 0;
frameByte++;
}
}
_modbusSlaveBufferSize = 6;
_modbusSlaveSendTxBuffer();
return _modbusSlaveBufferSize + 2;
}
byte process_modbus_FC6()
{
int address = word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3] );
int index;
index = modbusSlaveIndexForAddress(address, 4);
_modbusSlaveDataTable_4[index] = word( _modbusSlaveBuffer[4],
_modbusSlaveBuffer[5] );
_modbusSlaveBufferSize = 6;
_modbusSlaveSendTxBuffer();
return _modbusSlaveBufferSize + 2;
}
byte process_modbus_FC16( )
{
byte func = _modbusSlaveBuffer[1];
int startAddr = _modbusSlaveBuffer[2] << 8 | _modbusSlaveBuffer[3];
int byteRegsno = _modbusSlaveBuffer[4] << 8 | _modbusSlaveBuffer[5];

```

```

int i;
int index;
_modbusSlaveBuffer[4] = 0;
_modbusSlaveBuffer[5] = byteRegsno;
_modbusSlaveBufferSize = 6;
for (i = 0; i < byteRegsno; i++) {
index = modbusSlaveIndexForAdres((startAddr+i), 4);
_modbusSlaveDataTable_4[index] =word( _modbusSlaveBuffer[ 7 + i * 2 ],
_modbusSlaveBuffer[8 + i * 2 ]);
}
_modbusSlaveSendTxBuffer();
return _modbusSlaveBufferSize +2;
}

```