

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA
KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI

TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
URGANCH FILIALI

KOMPYUTER INJINIRINGI FAKULTETI

Mikroprosessor fanidan

KURS ISHI

Mavzu: “O’zgarmas tok matorini KIM yordamida boshqarishning dasturiy
taminotini ishlab chiqish”

Bajardi: F.Z.Ro`ziboyev

Qabul qildi: N.U.Setmetov

Urganch 2016

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 1
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

MUNDARIJA

Kirish.....	2
1. Elektr yuritmalarni boshqarishda ishlatiladigan impulsli modulyatsiya va uning turlari.....	3
2. Elektr yuritma tizimining mikroprosessorli boshqarish sxemasiga qo'yadigan asosiy talablari.....	11
3. O'zgarmas tok motori KIM sxemasi.....	18
4. Dastur kodi.....	23
Xulosa	27
Foydalanilgan adabiyotlar.....	28

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 2
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

KIRISH

Zamonaviy mikroprosessorlarni tezkorligi sxemaning dinamik xususiyatlarini amalga oshirishda yaxshi omil bo'ladi. Mikroprosessorlar asosiy rostdash funktsiyalardan tashqari, ximoya, diagnostika va elektr yuritmalarning monitoringini amalga oshiradi. Bundan tashqari, bir necha elektr yuritma global ko'rsatlamli tizimga birlashtirilishi mumkin bo'lib, markazlashgan xamda taqsimlangan boshqaruvni amalga oshirish imkonini beradi. Bunday elektr yuritmalarning turlari hozirda SEW - EURODRIVE firmasi tomonidan ishlab chiqilmoqda. Lekin elektr yuritmalarni universal boshqarish tizimlarining aniqlik bo'yicha va dinamik parametrlari hamda tuzilishining murakkabligi mikroprosessorlar element bazasining texnikaviy xarakteristikalariga yuqori talablar qo'yadi. Bunday xarakteristikalaridan asosiylari mikroprosessorning tezligi, xisoblar razryadi xamda asosiy xisoblash yadrosining turli tashqi qurilmalari bilan bo'lgan integratsiyasi va tizimning qolgan qismini amalga oshiruvchi interfeysi bo'ladi. Bu xarakteristikalarni ta'minlash mikroprosessorning element bazasini tanlashda va taxlil qilishda tizimli ko'rib chiqishni talab qiladi. Vektorli boshqaruviga ega bo'lgan tizimlar ko'p kanalli bo'lib, aylanadigan koordinatalar tizimida o'zgaruvchilarning rostdash konturini o'z ichiga oladi. Bunday sxemani tuzilishi PI va PID rostdagichlarni tokni rostdash konturida qo'llanishini ta'minlaydi. Bunday konturlar o'tkazuvchanlik qobiliyati bo'yicha qo'zg'almas koordinatalar tizimidagi konturlarga nisbatan yuqori ko'rsatkichlarga ega. Keltirilgan funktsional sxemalarga ko'ra shunday xulosalarni qilish mumkin: elektr yuritmani boshqarish tizimining mikroprosessorli qismi quyidagi funktsiyalarni bajarishi kerak; teskari bog'lanish datchiklaridan analog signallarini kiritish va ularni sinxron tarzda analog-raqamli o'zgartirish; elektr yuritmalarning belgilangan rejimining parametrlarini kiritish; talab qilinayotgan dvigatel turi va uning boshqaruviga ko'ra tizimni qayta tuzish; tizim rostdagichlari va boshqaruv qonunni algoritmik amalga oshirish; chastota o'zgartkichiga impuls kenligi bo'yicha modullashtirilgan signallarni chiqarish tizimning joriy xolatini tezkor qayd qilish; tizimni diagnostikasi va ximoyalash funktsiyalarini amalga oshirish; yuqori qatlamdagi EXM bilan bog'lanish. Odatda, elektr yuritmalarning yuqori aniqlikka ega bo'lgan tizimlarida xolatni rostdash konturi 30 Gts li bo'lgan o'tkazish oraliqi mavjud. Tezlikni rostdash konturinnig o'tkazish oraliqi 300 Gts xamda tok konturini esa 3...5 kGts. Bunda impuls kengligi bo'yicha modulyatsiyaning tashuvchi chastotasi 6...12 kGts ni tashkil etadi. Shunday qilib, mikroprosessor boshqarish tizimining rostdash vaqti 80...170 mks ga tengdir. Yuqori aniqlikka ega bo'lgan rostdash tizimini qo'llashda, statik aniqlik 1` ni ta'minlash uchun mikroprosessor boshqaruv tizimi aniq xisoblarda 16 ta razryadli chiqishdagi o'zgaruvchilar kodida berilishi zarur. Bunday aniqlik tezliklar bo'yicha rostdash diapazonini 1:10000 oraliqda ta'minlaydi. Bugungi kunda, korxonalari tomonidan yuqorida keltirilgan

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 3
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

mikroprotsessor boshqaruv tizimlari ishlab chiqilmaydi. AVV SEW EURO-DRIVE, TOSHIBA, SIEMENS firmalari tomonidan bir qator mikroprotsessorli elektr yuritmalar ishlab chiqarilmoqda. Asosiy bo'qin sifatida mikropro-tsessorlar tarkibida SIEMENS firmasining SAB 80S166 turdagi ANALOG DEVICES firmasining ADSP - 21XX turdagi va boshqalar qo'llanilmoqda. Bir xil firmalar bozor talabiga ko'ra, elementlar bazasini tashqi mikro-sxema ko'rinishida ishlab chiqib, elektr yuritmalarni maxsus boshqarish masalasini xal qiladi. Misol uchun ANALOG DEVICES firmasi chiqargan vektorli AD2S100, ADMS200 soprotsessorlarni keltirish mumkin. Bular sinxron va asinxron mashinalarni vektorli boshqaruvini amalga oshiradi Elektr yuritmalarni boshqarish xususiyati mikrokontrollerning keltirilishiga mos keladi. Mikrokontrollerlar mikroprotsessorlar bilan taqqoslanganda, ular katta quvvatli xisoblash yadrosidan tashqari periferiya qurilmasidan iborat bo'lib, kirish chiqish porti, taymer, schyotchigi, analograqamli o'zgartkichlar, impuls kengligi bo'yicha modulyatorlar, ketma -ket portlar va shunga o'xshashlar mikrokontrollerning ichki qismini integratsiyalashga imkon beradi. Lekin mikrokontrollerning xisoblash yadrosi tezligi cheklangan va signallarning real vaqt rejimida adaptivlash imkonini xamda ularni tez ishlab ketuvchi boshqarish tizimlarda qo'llashga ruxsat bermaydi. Masalan, bir kanalli rekurrent PID rostlagichning dasturlash algoritmi mikrokontrollerda joylashgan bo'lib, u INTEL firmasi tomonidan MSS96 turi sifatida ishlab chiqilgan. Xisoblash aniqligiga mos xolda 30-50 mikrossekund vaqtida o'tkazuvchanlik intervalini ta'minlaydi va uch konturli ikki kanalli rostlash tizimida bu interval 10 Gts ga teng. Zamonaviy tez ishlab ketuvchi mikrokontrollerlar o'z tarkibida periferiya qurilmalaridan tashkil topadi. Bugungi kunda tavsiya etilayotgan mikrokontrollerlar ishlab ketish tezligi, razryadi va ichida o'rnatilgan periferiya qurilmasi bo'yicha bir necha turi tezkorlik xususiyatiga ega, masalan, SAB SIEMENS firmasi chiqargan 80S166 mikrokontrolleri NATIONAL SEMICONDUCT - firmasi chiqargan HPC46100 kontrolleri. SIEMENS firmasi chiqargan SAB 80S167 mikrokontrolleri bir kanalli rekurrent PID rostlagichdan iborat bo'lib, algoritmi amalga oshirilishi 5 mikrossekund davomida bajariladi

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 4
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

1.Elektr yuritmalarni boshqarishda ishlatiladigan impulsli modulyatsiya va uning turlari.

Analog-impuls ko‘rinishidagi modulyatsiyalar. Analog-impuls ko‘rinishidagi modulyatsiyada amplituda, qaytarilish chastota, faza bilan xarakterlanadigan davriy videoimpulslarning ketma-ketligi uzatuvchi signal hisoblanadi. Shunga bog‘liq ravishda, impulsli modulyatsiya analogli signallar vaqt bo‘yicha diskretlanadigan amplituda-impulsli, kenglik-impulsli, chastota-impulsli va faza-impulsli modulyatsiyalarga bo‘linadi. Shuning uchun uzatuvchi impulsning qaytarilish chastotasi Kotelnikov teoremasiga muvofiq tanlanadi.

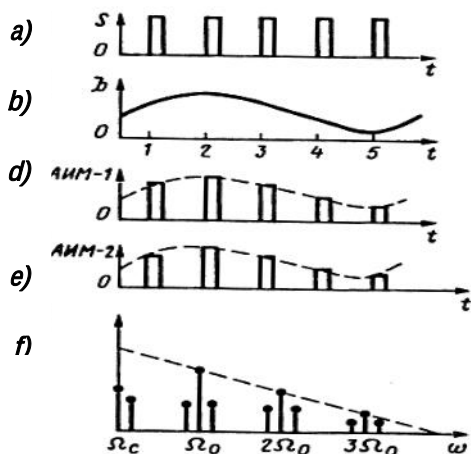
Radiotexnik uzatish tizimlarida «Analog-impulsli modulyatsiya» termini birlamchi va ikkilamchi kabi ikkilangan modulyatsiyani anglatadi. Impulsli uzatuvchining birlamchi modulyatsiyasi, uzatilayotgan analogli xabar bo‘yicha analog, kenglik, chastotali modulyatsiya, ikkilamchisi esa garmonik uzatuvchi tebranish kuchlanishining birlamchi modulyatsiyadan olgan modulyatsiyasi hisoblanib, uzluksiz modulyatsiyalarning hammasi ikkilamchi modulyatsiya bo‘lishi mumkin. Ko‘pincha, uzatishning analog-impulsli tizimlari analog impulsli modulyatsiya-faza impulsli modulyatsiya, faza impulsli modulyatsiya-chastotali modulyatsiya va boshqalar kabi xarflarning ikkita guruhi orqali belgilanadi. Modulyatsiyaning analog-impulsli ko‘rinishidan kelajakda quriladigan, jumladan raqamli yo‘ldoshli, uyali, optik-tola aloqali va boshqa tizimlarda, ya‘ni kanallari vaqt bo‘yicha ajratiladigan ko‘pkanalli aloqa tizimlarida foydalaniladi.

Amplituda-impulsli modulyatsiya. Amplituda-impulsli modulyatsiya, modulyatsiyaning oddiy ko‘rinishi hisoblanadi. Bunda davriy impulslar ketma-ketligi amplitudasi modullashtiruvchi analogli signal qonuni bo‘yicha o‘zgartirilib, natijada Amplituda-impulsli modulyatsiyani olinadi. AIM ning AIM1 va AIM2 kabi ikkita turi mavjud. AIM1 da xar bir uzatuvchi impulsning amplitudasi o‘zining τ_I davomiyligi davomida modullashtiruvchi signalning, o‘zgarish qonunini takrorlaydi. AIM2 da esa, xar bir impuls ketma-ketligi amplitudasi, modullashtiruvchi signalning ma‘lum belgilangan onidagi qiymati bilan belgilanadi. Agar uzatuvchi impulsning τ_I davomiyligi juda kichik bo‘lsa, u xolda impulslarniki esa o‘zgaradi. Bunda tayanch va o‘lchash impulslari orasidagi vaqt intervali aynan foydali axborotni tashuvchilar hisoblanadi. FIM signalining analitik ifodasi quyidagicha yoziladi: AIM1 va AIM2 oralaridagi farq juda sezilarli bo‘lib qoladi.

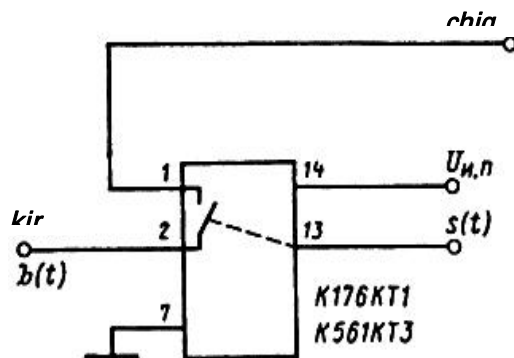
Odatda bunday shart xar doim bajarilgani uchun AIM dagi raqamni keyinchalik qo‘ymasak ham bo‘ladi.

Modullashtirilmagan uzatuvchi davriy impulslar ketma-ketligini quyidagicha Furey qatoriga yoyishimiz mumkin:

Bajardi:	Ro‘ziboyev F.Z.		Bet: 5
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		



1-rasm.



2-rasm.

$$s_I(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \cos k\Omega_0 t = \frac{\tau_I}{T_0} U_0 + 2 \frac{\tau_I}{T_0} U_0 \sum_{k=1}^{\infty} 2 \frac{\sin \frac{k\Omega_0 \tau_I}{2}}{k\Omega_0 \tau_I} \cos k\Omega_0 t$$

bu yerda: τ_I , T_0 , U_0 – mos ravishda impulslar davomiyligi, impulslar ketma-ketligi davri va amplitudasi.

Analog impulsli modulyatsiya signalning spektrini topish uchun, avvalgi ifodadagi U_0 o'rniga $U_0 [1 + M_{AIM} \lambda(t)]$ ifodani qo'yamiz, bu yerda: M_{AIM} – chuqurlik, $\lambda(t)$ – normalashtirilgan modullashtiruvchi signal. Agar $\lambda(t) = \cos \Omega t$, bo'lsa, u xolda

$$S(\lambda(t)) = \frac{\tau_I}{T_0} U_0 + \frac{\tau_I}{T_0} U_0 M_{AIM} \cos \Omega t + 2 \frac{\tau_I}{T_0} U_0 \sum_{k=1}^{\infty} 2 \frac{\sin(0,5k \Omega \tau_I)}{k \Omega \tau_I} (1 + \cos \Omega t) \cos k \Omega_0 t$$

ifodani olamiz.

Analog-impulsli modulyatsiya signalning spektri $2 \frac{\tau_I}{T}$ o'zgarmas tashkil etuvchi, modullashtiruvchi signal va $k\Omega_0 \pm \Omega$ ikkita chetki oraliqli Ω_0 , $2\Omega_0$, ..., $k\Omega_0$ uzatuvchilar to'plamidan tarkib topgan bo'ladi.

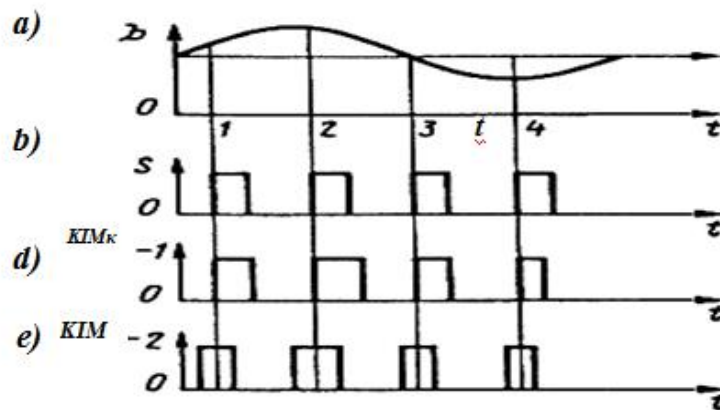
Analog-impulsli modulyatsiya signali modulyatorlari. Modulyatorlar o'ziga xos ko'paytuvchilar hisoblanib, kirishlarining biriga modullashtirilmagan uzatuvchi impulsli tebranishlar, ikkinchisiga esa modullashtiruvchi $b(t)$ analogli signal beriladi. Ko'pincha modulyator sifatida matematik ko'paytirgichlarga ekvivalent bo'lgan kalitli sxemalardan foydalaniladi. U ham bu ham tranzistorlarda yoki diodlarda, kalitlar esa integral mikrosxemalarda quriladi.

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 6
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

K176KT1 yoki K561KTZ Integral mikrosxemalardada kurilgan Anolog-impulsli modulyatsiyaning kalitli sxemasi tasvirlangan. Analogli signal 13 boshqaruvchi kirishda boshqaruvchi impuls bo'lganda 2,1 kontaktlar orqali chiqishga ulanadi, impuls bo'lmaganda mos ravishda uziladi.

Anolog-impulsli modulyatsiya signallari demodulyatori. Oxirgi ifodadan ko'rinib turibdiki, interpolator o'rnini bajaradiganlari demodulyator bo'lib ishlashlari mumkin. Bunda chiqishidagi signalning amplitudasi nisbatan kichik bo'lgani tufayli yordamida foydali signalni bevosita ajratib olish unchalik samara bermaydi. Samaradorligini oshirish uchun kuchaytirgichlar va videoimpulsalar kengaytirgichlaridan foydalaniladi.

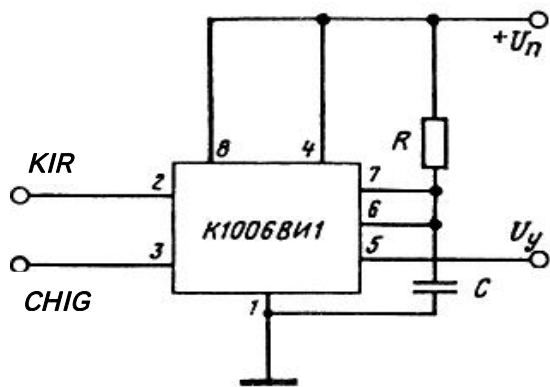
Kenglik-impulsli modulyatsiya. Kenglik-impulsli modulyatsiyada, analogli $b(t)$ modullashtiruvchi signalning, qonuni bo'yicha impuls kengligi o'zgaradi.



3-rasm

Bunda uzatuvchining amplitudasi va qaytarilish chastotasi o'zgarmas bo'lishi kerak. Kenglik-impulsli modulyatsiyani b'zida davomiy-impulsli modulyatsiya deb ham yuritishadi. Kenglik-impulsli modulyatsiyada impuls kengligining o'zgarishi faqat impulsning kesilishini surilishi hisobiga Kenglik-impulsli modulyatsiya 1 ikki tomonli Kenglik-impulsli modulyatsiyada esa, impulsning kesilishi va fronti hisobiga Kenglik-impulsli modulyatsiya 2 bo'ladi.

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 7
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		



4-rasm

Ko'pincha bir tomonlama Kenglik-impulsli modulyatsiyadan foydalaniladi. Kenglik-impulsli modulyatsiyasignalining spektrini topish uchun modullashtirilmagan impulslar ketma-ketligini quyidagi ko'rinishda ifodalaymiz:

$$u = U_0 \left(\frac{\theta}{2\pi} + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{k\theta}{2}}{k} \cos k\Omega_0 t \right),$$

va impulsning

$$\theta = \Omega \tau_I = \theta_0 + \Delta\theta \sin \Omega t$$

kengligida modullashtiruvchi signal garmonik konun buyicha uzgaradi deb faraz kilamiz. Bu yerda: $\Delta\theta$ - impulsning davomiyligi deviatsiyasi.

Θ ning bu qiymatini avvalgi ifodaga qo'ysak, u holda Kenglik-impulsli modulyatsiya signalining spektral tarkibini olamiz:

$$u = U_0 \left[\frac{\theta_0}{2\pi} + \frac{\Delta\theta}{2\pi} \sin \Omega t + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{k}{2} (\theta_0 + \Delta\theta \sin \Omega t)}{k} \cos k\Omega_0 t \right].$$

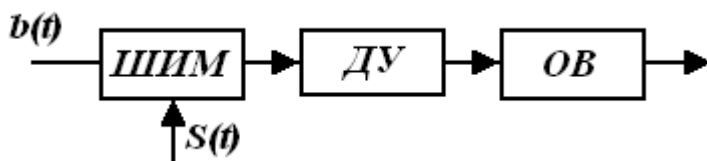
Signalning Kenglik-impulsli modulyatsiya bilan Anolog impulsli mdulyatsiya signali spektrlari o'rtasida anchagina umumiylik mavjud bo'lib, Kenglik-impulsli modulyatsiya spektri o'zining faqat murakkabroq tuzilishi bilan farq qiladi. Unda foydali signalning buzilmagan va $k\Omega_0 \pm l\Omega$ ko'rinishidagi tashkil etuvchilar mavjud. Foydali signal egallagan spektr uchastkasi $\Omega_0 - l\Omega$ ko'rinishidagi kombinatsion chastotalar bilan «to'lgan» bo'lishi mumkin bo'lib, bu holat signalni o'ziga xos qo'shimcha buzilishlarga olib keladi.

Kenglik-impulsli modulyatsiya signalli modulyatorini hammadan ko'ra Impulsli mikrosxema K1006VI1da qurgan qulay bo'lib, uning sxemasi tasvirlangan. Impulsli uzatuvchi signal 2-kirishga berilib, 5-kirishga esa analogli b(t) modullashtiruvchi signal beriladi. Kenglik-impulsli modulyatsiya signali o'z

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 8
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

navbatida 3- chiqishdan olinadi. Kenglik-impulsli modulyatsiya signali demodulyatori sifatida foydalaniladi.

Faza-impulsli modulyatsiya. Faza-impulsli modulyatsiyada analogli $b(t)$ modullashtiruvchi signal qonuni bo'yicha uzatuvchi videoimpulslarning faqat vaqtli holatigina o'zgartirilib, ularning amplitudalari va davomiyligi o'zgarmasdan qoladi. Agar Kenglik-impulsli modulyatsiya signalini vaqt bo'yicha differensiyalansa, u holda musbat va manfiy impulslar olinadi. Bunda olingan musbat impuls Kenglik-impulsli modulyatsiya signalining frontiga, manfiy impuls esa uning kesilishiga mos bo'ladi. Bir tomonlama Kenglik-impulsli modulyatsiyada musbat impulslar qo'zg'almas bo'lib, manfiylari esa vaqt o'qi bo'yicha $b(t)$ modullashtiruvchi signalga proporsional suriladi. Qo'zg'almas impulslar aktiv yuklamali bir yarim davrli to'g'rilagich yordamida bartaraf qilinishi mumkin, qolgan impulslar esa Faza impulsli modulyatsiya signali hisoblanadi. Bunda Faza impulsli modulyatsiya signali modulyatori, chiqishiga differensiallovchi qurilma (DQ) ulangan Keng impulsli modulyatsiya modulyatori va aktiv yuklamali bir yarim davrli to'g'rilagichdan tashkil topgan bo'ladi. Ba'zi xollarda faza (bo'yicha modullashtirilgan qat'iy to'g'ri to'rtburchak shaklli impulslarni olish maqsadida hiqishiga birvibrator ulanadi.



5-rasm

Demodulyatsiya va sinxronizatsiyani ta'minlash uchun ko'pincha, Faza impulsli modulyatsiya signalini tayanch va ulchash impulslari deb yuritiladigan seriyalar (yig'indi) ko'rinishida tasavvur qilinadi. Tayanch impulslarining holati vaqt o'qi bo'yicha o'zgarmas bo'lib, o'lchash

$$S(b, t) = U_0 \sum_{k=1}^{\infty} S_I(t_k - \tau_D b_k)$$

bu yerda: U_0 – impuls amplitudasi;

$S(t)$ – o'lchash impulsi eguluvchisini ifodalovchi funksiya;

τ_D -- o'lchash impulsining vaqtli holati devitsiyasi;

b_k – uzatilayotgan xabarning t_k vaqt onidagi qiymati.

Faza impulsli modulyatsiya signalining spektrini analitik ifodalash juda murakkab hisoblandi. spektridagi uzatilayotgan garmonik signal amplitudasining tahminiy ifodasini quyidagicha yozishimiz mumkin:

$$u_{\theta}(t) \cong \Omega \frac{\tau_D \tau_I}{T_0} U_0 \cos \Omega t$$

bu yerda: Ω – xabar chastotasi; τ_I – impuls davomiyligi.

Faza impulsli modulyatsiya signal spektridagi uzatilayotgan signalning

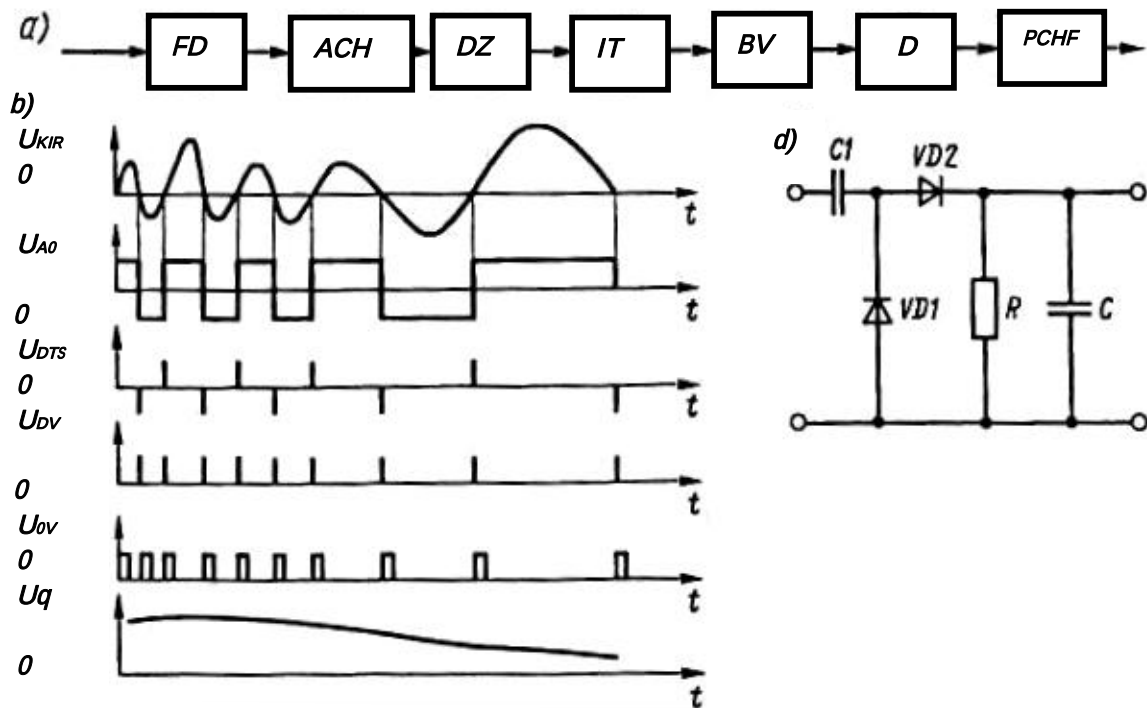
Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 9
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

amplitudasi Anolog impulsli modulyatsiya va Kenglik impulsli modulyatsiya spektridagiga qaraganda anchagina kichik bo'lib, u modullashtiruvchi Ω chastotaning funksiyasi hisoblanadi, ya'ni buzilgan bo'ladi. Shuning uchun yordamida Faza impulsli modulyatsiya signallarini bevosita demodulyatsiyalash mumkin emas. Avval ularni Anollog impulsli modulyatsiya yoki Kenglik impulsli modulyatsiya signaliga o'zgartirish lozim bo'ladi. Agar tayanch va o'lchash impulsleri yuborilsa, u xolda RS-trigger yordamida uning S kirishiga tayanch impulsini, R kirishiga esa mos ravishda o'lchash impulsini berib, Kenglik impulsli modulyatsiya ni osongina Kenglik impulsli modulyatsiya ga o'zgartirish mumkin bo'ladi. So'ngra Kenglik impulsli modulyatsiya signallari yordamida demodulyatsiyalanadi.

Chastota-impulsli modulyatsiya. Chastota-impulsli modulyatsiya impulsli avtogeneratorlar, masalan, Royer multivibratorlari, past kollektor ta'minotli simmetrik tranzistorli multivibratorlari, statik modulyatsion xarakteristikasida katta cho'zilgan chiziqli uchastkaga ega bo'lgan K1008PS1, K1108PP1 rusumli integral mikrosxemalar yordamida amalga oshiriladi. Chastota-impulsli modulyatsiya signalini umuman olganda, analog signalning amplitudasini ikkitomonlama cheklash orqali olish mumkin. Chastota-impulsli modulyatsiya va Fazali-impulsli modulyatsiya signallari, analogli Chastota modulyatsiya va Fazalimodulyatsiya signallari singari o'zaro bog'langan bo'ladi.

Chastota-impulsli modulyatsiya signalli detektor. Detektorni tasvirlangan sxema bo'yicha qurish mumkin bo'lib, uning tarkibiga kannali filtr, amplitudani cheklagich , differensiyalovchi zanjir, aktiv yuklamali ikki yarim davrli to'g'rilagich , birvibrator , kuchlanish ikkilantirgichli detektorlar kiradi. Ushbu detektor sxemasining ishlashini vaqtli diagramma yordamida tushuntirish mumkin.

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 10
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		



6-rasm

Chastota-impulsli modulyatsiya signali aloqa kanalining tor oraliqli zanjiridan o'tish jarayonida, analogli Chastota modulyatsiya signaliga o'xshash bo'lib qoladi. Analogli chastota blokida, u amplituda bo'yicha ikki tomonlama cheklanib, uning chiqishida turli qaytarilish chastotali va davomiyli to'g'ri to'rtburchak shaklli bir xil impulsli $u_{ach}(t)$ signalga ega bo'lamiz. Bu impulslar DZ blokida vaqt bo'yicha differensiyalanib, natijada uning chiqishida o'ziga xos frontli va kesilishli $i_{dZ}(t)$ kuchlanishni olamiz. Oxirgi impulsar turli ishorali tor impulsar bo'lib, ular IT blokida bir vaqtning o'zida qaytarilish chastotasi 2 karra ko'paygan bir ishorali $i_{im}(t)$ impulsarga o'zgartiriladi. BV blokida esa turli chastotali, ammo davomiyligi bir xil bo'lgan impulsar shakllantirilib, ular o'z navbatida detektor D ning kirishiga beriladi. Detektorning prinsipial sxemasi uning chiqishida uzatilgan analogli $i_{dZ}(t)$ signalga ega bo'lamiz. Ba'zi xollarda BV bloki bo'lmasligi ham mumkin. Ushbu detektorning parametrlari juda stabil bo'lganligi sababli, undan hatto analogli chastota modulyatsiya signallarida xam keng ko'lamda foydalanilmokda. Tebranma konturlarda qurilgan detektorlarga nisbatan halaqitga chidamligi kichik bo'lishi, ushbu detektorlarning kamchiligi hisoblanadi.

Temir yo'l transportida modulyatsiyaning analog-impulsli ko'rinishidan asosan radioreleli tizimlarda Fazali-impulsli modulyatsiya, Chastota modulyatsiya hamda uzatishning raqamli tizimlarida foydalaniladi.

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 11
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

2. Elektr yuritma tizimining mikroprotessorli boshqarish sxemasiga qo'yadigan asosiy talablari.

U yoki bu dvigatelni boshqarish tizimini tuzilishi xamda ishlatish algoritmi xar bir aniq xolatda elektr mashinaning turi, boshqarish usuli va qonuni, elektr yuritmalarni ishlatish bo'yicha qo'yiladigan talablardan kelib chiqadi. elektr yuritmalarning universal boshqarish tizimiga qayta tuzilish xususiyati kiritilib, uning ichki arxitekturasini konkret dvigatel turiga xamda boshqarish usuliga mos bo'lishi kerak. Tizimning dinamik xususiyatlariga yuqori talablar qo'yilganda xamda aylanadigan koordinata-lar tizimidagi rostlash talab qilinsa, tizimning apparatli qismi ancha murakkablashadi. Agar qisqa tutashuv rotorli AD li elektr yuritmalarning boshqaruvi chastotaviy usul bilan amalga oshirilsa, tizimning murakkabla-shishi qo'shimcha chiziqli va nochiqli bo'g'inlarni kirishi xisobiga oshadi. Elektr yuritmalarni universal boshqarish tizimining tuzilishi va para-metrlari rostlashning eng murakkab qonunlarini ta'min-lashi zarur.

SHu sababdan, universal boshqarish tizimining asosiy bo'g'ini sifatida mikroprotsessorni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Unga qator funktsiyalarni bajarishni amalga oshiruvchi dasturlarni kiritish mumkin. Odatda, bunday masalani amalga oshirish, murakkab apparatura orqali (masalan, analog ko'paytirgichlar, analog bo'luvchilar va xokazolar) amalga oshiriladi. Uskunaning umumiy integratsiyasini oshirish bilan bir qatorda mikro-protsessorni qo'llanishi, boshqaruv tizimini turli dvigatellar xamda boshqaruv usullariga moslanish jarayonini engillashtiradi, chunki dastur-larni o'zgartirishlarni amalga oshirish, apparatlarning qayta tuzishdan ancha osondir. Boshqarish qonuning raqamli ta'minlanishi, tizim aniq-ligini ancha oshiradi, chunki, analog boshqaruv sxemasi uchun signallarning xar bir bosqichda ishlov berish, uning tabiatiga mos keladi. Algoritmik raqamli ishlov berish bunday kamchilikdan xolidir.

Zamonaviy mikroprotressorlarni tezkorligi sxemaning dinamik xususi-yatlarini amalga oshirishda yaxshi omil bo'ladi. Mikroprotressorlar asosiy rostlash funktsiyalardan tashqari, ximoya, diagnostika va elektr yuritma-larning monitoringini amalga oshiradi. Bundan tashqari, bir necha elektr yuritma global ko'p qatlamli tizimga birlashtirilishi mumkin bo'lib, markazlashgan xamda taqsimlangan boshqaruvni amalga oshirish imkonini beradi. Bunday elektr yuritmalarning turlari xozirda SEW – EURODRIVE firmasi tomonidan ishlab chiqilmoqda. Lekin elektr yuritmalarni universal boshqarish tizimlarining aniqlik bo'yicha va dinamik parametr-lari xamda tuzilishining murakkabligi mikroprotressor-lar element baza-sining texnikaviy xarakteristikalariga yuqori talablar qo'yadi. Bunday xarakteristikalaridan asosiylari – mikroprotressorning tezligi, xisoblar razryadi xamda asosiy xisoblash yadrosining turli tashqi qurilmalari bilan bo'lgan integratsiyasi va tizimning qolgan qismini amalga oshiruvchi interfeysi bo'ladi. Bu xarakteristikalarni ta'minlash mikroprotressor-ning element bazasini tanlashda va taxlil qilishda tizimli ko'rib chiqishni talab

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 12
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

qiladi.

Vektorli boshqaruviga ega bo'lgan tizimlar ko'p kanalli bo'lib, aylana-digan koordinatalar tizimida o'zgaruvchilarning rostdash konturini o'z ichiga oladi. Bunday sxemani tuzilishi PI va PID – rostlagichlarni tokni rostdash konturida qo'llanishini ta'minlaydi. Bunday konturlar o'tkazuv-chanlik qobiliyati bo'yicha qo'zg'almas koordinatalar tizimidagi konturlarga nisbatan yuqori ko'rsatkichlarga ega.

Keltirilgan funktsional sxemalarga ko'ra shunday xulosalarni qilish mumkin: elektr yuritmani boshqarish tizimining mikroprotssorli qismi quyidagi funktsiyalarni bajarishi kerak; teskari bog'lanish datchiklaridan analog signallarini kiritish va ularni sinxron tarzda analog-raqamli o'zgartirish; elektr yuritmalarning belgilangan rejimining parametrlari-ni kiritish; talab qilinayotgan dvigatel turi va uning boshqaruviga ko'ra tizimni qayta tuzish; tizim rostlagichlari va boshqaruv qonunni algoritmik amalga oshirish; chastota o'zgartkichiga impuls kenligi bo'yicha modullashti-rilgan signallarni chiqarish tizimning joriy xolatini tezkor qayd qilish; tizimni diagnostikasi va ximoyalash funktsiyalarini amalga oshirish; yuqori qatlamdagi EXM bilan bog'lanish.

Odatda, elektr yuritmalarning yuqori aniqlikka ega bo'lgan tizimlarida xolatni rostdash konturi 30 Gts li bo'lgan o'tkazish oralig'i mavjud. Tezlikni rostdash konturinnig o'tkazish oralig'i – 300 Gts xamda tok konturiniki esa 3...5 kGts. Bunda impuls kengligi bo'yicha modulyatsiyaning tashuvchi chastotasi 6...12 kGts ni tashkil etadi. SHunday qilib, mikropro-tsessor boshqarish tizimining rostdash vaqti 80...170 mks ga tengdir. YUqori aniqlikka ega bo'lgan rostdash tizimini qo'llashda, statik aniqlik -1` ni ta'minlash uchun mikroprotssor boshqaruv tizimi aniq xisoblarda 16 ta razryadli chiqishdagi o'zgaruvchilar kodida berilishi zarur. Bunday aniqlik tezliklar bo'yicha rostdash diapazonini 1:10000 oraliqda ta'minlaydi.

Bugungi kunda, korxonalar tomonidan yuqorida keltirilgan mikropro-tsessor boshqaruv tizimlari ishlab chiqilmaydi. AVV SEW EURO-DRIVE, TOSHIBA, SIEMENS firmalari tomonidan bir qator mikroprotssorli elektr yuritmalar ishlab chiqarilmoqda. Asosiy bo'g'in sifatida mikropro-tsessorlar tarkibida SIEMENS firmasining SAB 80S166 turdagi ANALOG DEVICES firmasining ADSP – 21XX turdagi va boshqalar qo'llanilmoqda. Bir xil firmalar bozor talabiga ko'ra, elementlar bazasini tashqi mikro-sxema ko'rinishida ishlab chiqib, elektr yuritmalarni maxsus boshqarish masalasini xal qiladi. Misol uchun ANALOG DEVICES firmasi chiqargan vektorli AD2S100, ADMS200 soprotssorlarni keltirish mumkin. Bular sinxron va asinxron mashinalarni vektorli boshqaruvini amalga oshiradi

Elektr yuritmalarni boshqarish xususiyati *mikrokontrollerning* kelti-rilishiga mos keladi. Mikrokontrollerlar mikroprotssorlar bilan taqqoslanganda, ular katta quvvatli xisoblash yadrosidan tashqari perife-riya qurilmasidan iborat bo'lib, kirish – chiqish porti, taymer, schyotchigi, analog-raqamli o'zgartkichlar, impuls

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 13
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

kengligi bo'yicha modulyatorlar, ketma -ket portlar va shunga o'xshashlar mikrokontrollerning ichki qismini integratsiyalashga imkon beradi. Lekin mikrokontrollerning xisoblash yadrosi tezligi cheklangan va signallarning real vaqt rejimida adaptivlash imkonini xamda ularni tez ishlab ketuvchi boshqarish tizimlarda qo'llashga ruxsat bermaydi. Masalan, bir kanalli rekurrent PID – rostlagichning dasturlash algoritmi mikrokontrollerda joylashgan bo'lib, u INTEL firmasi tomonidan MSS96 turi sifatida ishlab chiqilgan. Xisoblash aniqligiga mos xolda 30-50 mikrossekund vaqtida o'tkazuvchanlik intervali-ni ta'minlaydi va uch konturli ikki kanalli rostlash tizimida bu interval 10 Gts ga teng.

Zamonaviy tez ishlab ketuvchi mikrokontrollerlar o'z tarkibida perife-riya qurilmalaridan tashkil topadi. Bugungi kunda tavsiya etilayotgan mikrokontrollerlar ishlab ketish tezligi, razryadi va ichida o'rnatilgan periferiya qurilmasi bo'yicha bir necha turi tezkorlik xususiyatiga ega, masalan, SAB SIEMENS firmasi chiqargan 80S166 mikrokontrolleri NATIONAL SEMICONDUCT – firmasi chiqargan HPC46100 kontrolleri. SIEMENS firmasi chiqargan SAB 80S167 mikrokontrolleri bir kanalli rekurrent PID – rostlagichdan iborat bo'lib, algoritmi amalga oshirili-shi 5 mikrossekund davomida bajariladi.

Periferiya qurilmasi tarkibida o'rnatilgan va tez ishlab ketuvchi mikrokontrollerlarning turlarini bozorda kamligi, elektr yuritmalarni tez ishlab ketuvchi turini yaratuvchi loyixachilar bunday tizimlarda signal ishlovini *raqamli protsessor* yordamida olib boruvchi moslamani qo'llash-moqda. Bunday mikrosxemalar murakkab xisoblash algoritmi orqali real vaqt rejimida signallarni ishlovini olib boradi. Ularning ichki tuzili-shi va tashqi interfeysi juda kichik vaqt intervalida teskari bog'lanishli datchiklardan olingan kirish siganllarga ishlov berishini amalga oshiradi. Bundan tashqari, tizimning chiqishdagi boshqaruv signallarni ishlab chiqib, juda murakkab bo'lgan boshqaruv qonuni algoritmini amalga oshiradi.

Signallarga raqamli ishlov berish, protsessorining maxsus periferiya mikrosxemalari bilan qo'llanilishi tizimni kerakli darajada integratsiya-lanishiga olib keladi va ishlab ketish jixatdan tezlashishni ta'minlaydi. Bunday tezligi ko'payishi nisbatan tizimning narxini sezilarsiz ortishi xisobiga olinishi mumkin. Ishlab ketish tezligi bo'yicha katta imkoniyatli elektr yuritmalarning ximoyasi, diyagnostikasi va monitoringi signallarni raqamli ishlov berish protsessoriga yuklatiladi. Bunday protsessorlar turli ko'rinishdagi periferiya qurilmalari bilan jixozlanib, o'zining tuzilishi bo'yicha mikrokontrollerlarga yaqinlashadi va ularni elektr yuritmalarning boshqaruv tizimiga kiritilishi engillashadi.

Elektr yuritmalarni mikrokontrollerlar bazasida keng impulsli modulyatsiya uslubida boshqarish uchun ATMEL firmasining AVR mikrokontrolleridan foydalaniladi. Quyida AVR mikrokontrollerlari strukturasi, mikrokontroller yadrosi, komandalar tizimi hamda periferiya modullari to'grisida qisqacha ma'lumotlar keltirilgan.

AVR mikrokontrollerlari strukturasi. Mikrokontrollerning har bir qismi quyidagi

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 14
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

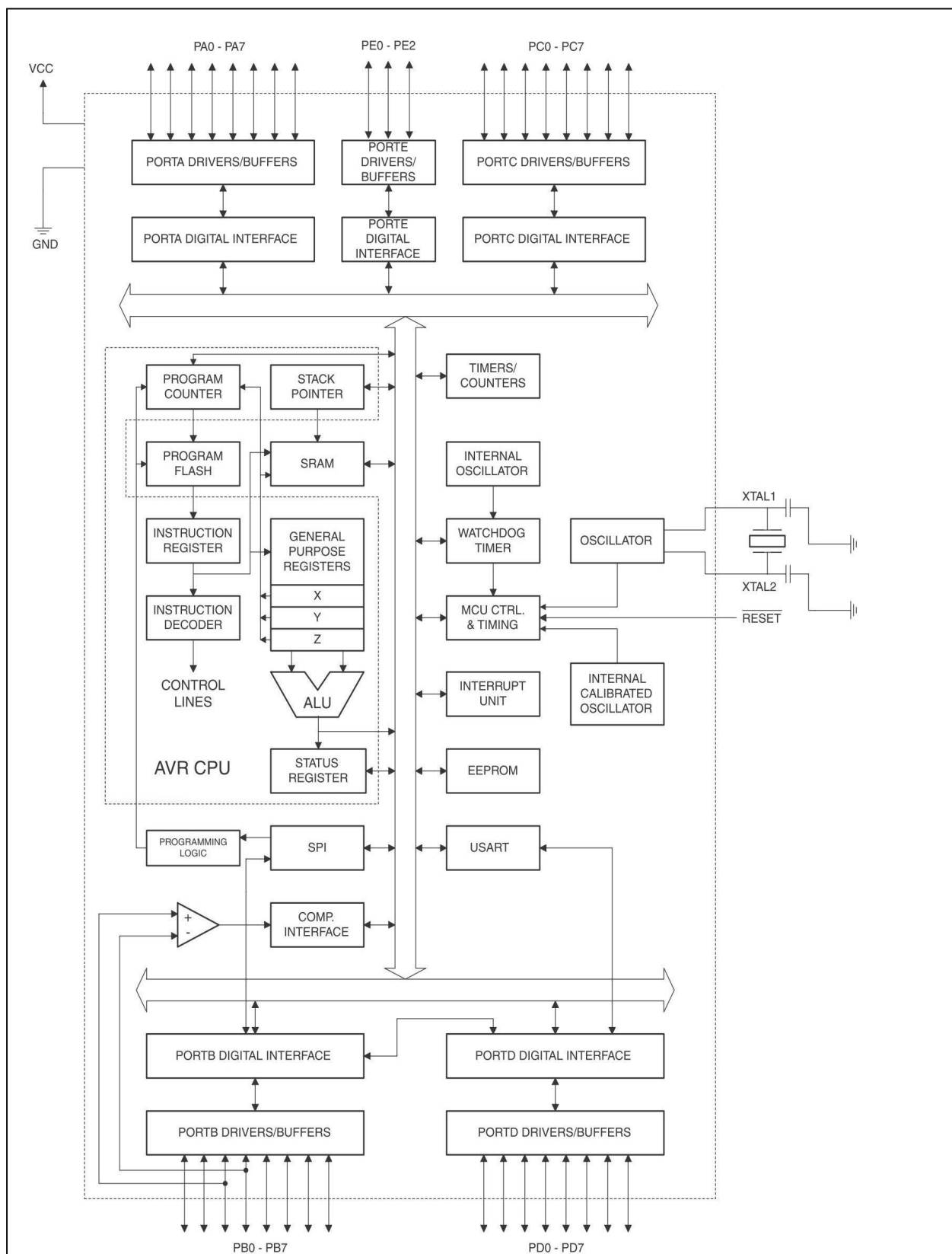
uch guruhga tegishli bo'lishi mumkin:

1. Mikrokontroller yadrosi;
2. Periferiya moduli;
3. Mikrokontrollarning maxsus qismi.

Mikrokontroller yadrosi. Yadro asosiy qism bo'lib, u mikrokontrollerni ishlashga majbur qiladi. Bu guruh tarkibiga quyidagilar kiradi:

1. Takt generatori
2. Dastlabki holatga qaytish sxemasi (Logika sbrosa)
3. Markaziy protsessor (CPU)
4. Arifmetik-logik qurilma (ALU)
5. Komandalar xotira qurilmasi
6. Axborot xotira qurilmasi
7. Uzilishlar tizimi (Прерываниya)
8. Komandalar tizimi.

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 15
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		



AVR mikrokontrollerlarining umumiy struktura sxemasi.

AVR protsessorlari registrli faylga birlashtirilgan 8-bitli 32 ta registrdan iborat. Ideal RISC yadrosi arxitekturasidan farqli o'laroq ushbu registrlar mutlaq ortogonal emas:

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 16
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

- Ba'zi komandalar faqat r16...r31 registrlarida ishlaydi. ANDI/CBR, ORI/SBR, CPI, LDI, LDS(16-bit), STS(16-bit), SUBI, SBCI, shunikdek SER va MULS operandlari bilan bevosita ishlaydigan komandalar shular jumlasidandir;
- 16-bit qiymatli oshiruvchi va kamayuvchi komandalar (ADIW, SBIW) operandlari bevosita faqat quyidagi r25:r24, r27:r26 (X), r29:r28 (Y), yoki r31:r30 (Z) registrlari juftlaridan birida ishlashga mo'ljallangan;
- Registrlar juftini nusxalash komandalari faqat toq sondagi (r1:r0, r3:r2, ..., r31:r30) qo'shni registr juftlarida ishlaydi;
- Ko'paytirish natijasi (ko'paytirish moduli mavjud modellarda) doimo r1:r0 registrlar juftligida joylashadi. Shuningdek, faqat ushbu juftliklar o'z-o'zini dasturlash komandalari uchun operandlari sifatida ishlatiladi;
- Ko'paytirish komandalarining ba'zi variantlari faqat r16...r23 (FMUL, FMULS, FMULSU, MULSU) diapazonidagi registrlarni argument sifatida qabul qiladi.

Komandalar tizimi. AVR mikrokontrollerlari komandalar tizimi instruktsiyalari yuksak rivojlangan va turli xil modellarda turlicha bo'lib, 90 dan 133 tagacha etadi.

Ko'pchilik komandalar bitta xotira yacheykasini (16 bit) egallaydi. Ko'pchilik komandalar bitta takt mobaynida bajariladi.

AVR mikrokontrollerlari komandalar to'plamini bir nechta guruhlariga ajratish mumkin:

- mantiqiy amal bajaruvchi komandalari;
- arifmetik amal bajaruvchi va siljitish komandalari;
- bitlar ustida amal bajaruvchi komandalari;
- ma'lumotlarni jo'natish komandalari;
- uzatishlarni boshqarish komandalari;
- tizimni boshqarish komandalari.

Periferiya modullari. Periferiya modullari tashqi sxemalar bilan aloqa interfeysini tashkil qilish imkonini beradi. Masalan, kiritish – chiqarish universal portlari, suyuq kristalli indikatorlar (JKI) drayverlari, ARO' kirishlari, KIM chiqishlari va vaqt intervallarini hisoblash qurilmalari (taymerlar). Periferiya qurilmalarini boshqarish adreslangan ma'lumotlar makoni orqali amalga oshiriladi. Qulaylik uchun qisqartirilgan komandalar ishlatiladi (IN/OUT).

AVR mikrokontrollerlari periferiya qurilmalari:

- o ichki kalibrovkalangan RC-generator (chastotasi 1, 2, 4, 8 MHz, ba'zi modellarda ATtiny — 4,8, 6.4, 9.6 MHz va 128 kHz).
- Ichki flesh-xotira 256 KBaytgacha.
- o JTAG (TMS, TDI, TDO, va TCK) kiritish-chiqarish portlariga multipleksorlash signallari.
- Ichki ma'lumotlar uchun EEPROM-xotira 4 KB gacha (ATmega/ATxmega)/512 bayt (ATtiny) (100 000 marta qayta yozish).
- Ichki xotira SRAM 32 KB gacha (ATxmega)/16 Kb(ATmega)/1

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 17
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

Kb(ATtiny) vaqtinchalik 2 taktli murojaat.

- Tashqi xotira hajmi 64 KB gacha (ATmega8515, ATmega162, ATmega640, ATmega641, ATmega1280, ATmega1281, ATmega2560, ATmega256).

- 8, 16 bit razryadli taymerlar.

- 8-, 9-, 10-, 16-bitli SHIM-modulyator (PWM).

- Analog komparatorlar.

- differentsial kirishli ARO' (ADC), razryadliligi 8(ATtiny)/10(ATtiny/ATmega)/12(ATxmega) bit:

- o ARO' oldidagi dasturlanuvchi kuchaytirish koefitsienti 1, 10 va 200 (differentsial rejimda);

- o kuchlanish manbalari, tashqi kuchlanish manbalari yoki ichki tayanch kuchlanishlari 2,56 V / 1,1 V (ba'zi ATtiny modellarida) tayanch kuchlanishi sifatida olinishi mumkin.

- Quyidagilarni o'z ichiga oluvchi turli xil ketma-ket interfeyslar:

- o I²C bilan muvofiqlashtirilgan ikki simli TWI interfeys;

- o UART/USART -universal sinxron/asinxron priyomopredatchik;

- o Serial Peripheral Interface (SPI) -sinxron ketma-ket port.

- USB interfeysi AT90USBxxxx seriya uchun.

- CAN interfeysi AT90CANxxx seriya uchun.

- LCD interfeysi ATmega169 va ATmega329 seriyalari uchun.

- ATtiny25, ATtiny45, ATtiny85 seriyalari uchun harorat datchigi.

Izoh: hamma periferiya qurilmalarini ham dastur orqali ishga tushirib bo'lmaydi. fuses registridagi bit faqat programmator yordamida o'zgartirilishi mumkin.

Mikrokontrollerlarning maxsus qurilmalari:

1. Konfiguratsiya bitlari

2. Manba ulanganda ishlovchi integrallangan "Sbros" sxemasi (POR)

3. Manba kuchlanishi pasayishidan ishlovchi "Sbros" sxemasi (BOR)

4. Storojevoy taymer

5. Energiya tejamkor rejimi (SLEEP)

6. Integrallangan (ichki) RC takt generatori

7. O'z – o'zini (ichki sxemali) (vnutrisxemnoe) programmashtirish.

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 18
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

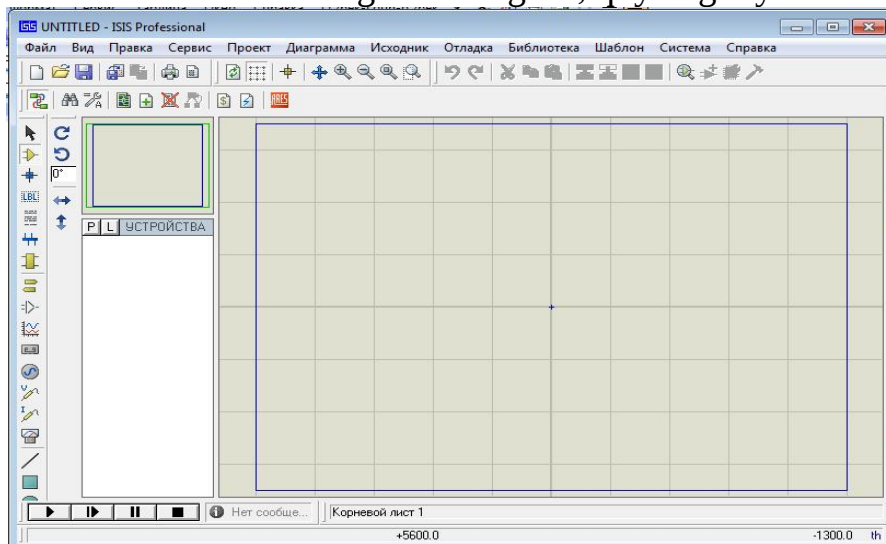
3. O'zgarmas tok motori KIM sxemasi.

ISIS Proteus dasturiy kompleksi elektron qurilmalar ishini o'rganishda amaliy animatsion va simulyatsion texnologiyadan mustaqil foydalanish imkonini beradi. Bu dasturiy kompleks ISIS va ARES dasturlarini hamda ko'plab zamonaviy mikrokontrollerlarning simulyatsion modellari va ularni dasturlash vositalarini o'z ichiga oladi. ISIS dasturi yordamida interaktiv rejimda har qanday murakkablikdagi analog yoki raqamli elektron qurilmani uning printsiptial sxemasi asosida tadqiq etish, sxemaga kerakli o'zgartirishlar kiritish, yoki mikrokontrollerli qurilmalarning dasturini tekshirish, kerakli o'zgartirishlarni kiritish mumkin.

Proteus dasturiy majmuasida quyidagi virtual qurilmalar yordamida turli murakkablikdagi qurilma va mikroprotessor tizimlarini tadqiq etish mumkin: Virtual Oscilloscope Model, Virtual Logic Analyser Model, Virtual Signal Generator Model, Virtual Pattern Generator Model, Virtual Counter Timer Model, Virtual Terminal Model, SPI Debugger, I2C Debugger, Voltmetr va ampermetr.

Proteus – virtual modellash tizimida mikrokontrollerli qurilmalarning elektr zanjirlari, sxematik echimlari va dasturiy vositalari to'liq tekshirilib, sozlab bo'lingach, otladka qilingan dastur faylini mikrokontroller xotirasiga doimiy saqlab, ishlatish uchun kiritib qo'yish kerak bo'ladi. Buning uchun mikrokontroller ishlab chiqaruvchilar va boshqalar tomonidan turli texnik va dasturiy vositalar yaratilgan. Bularga Bascom-avr, CodeVisionAVR, PonyProg, Avrdude, Avr Studio 4 kabi programma – texnik vositalarni ko'rsatish mumkin. ISIS Proteus dasturiy paketiga Pusk ► программы ► Proteus 7 Professional tizim menyusi orqali murojaat qilish mumkin.

ISIS Proteus dasturi ishga tushirilgach, quyidagi oyna hosil bo'ladi.



3.1-rasm. ISIS Proteus dasturi ishchi muhiti.

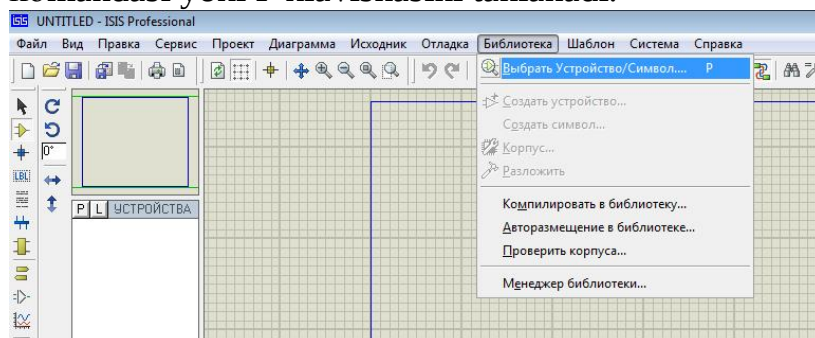
Agarda ushbu dasturda yangi loyiha yig'ish kerak bo'lsa, tanlangan loyihadagi qurilmani ishlashi, printsiptial sxemasi va sxemada keltirilgan izohlar asosida

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 19
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

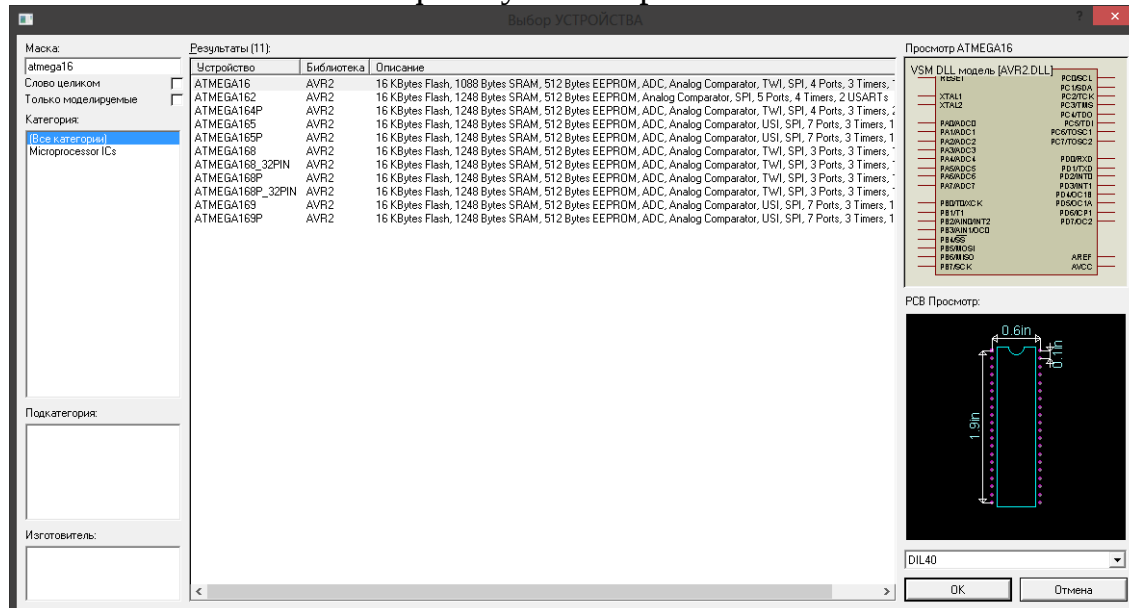
qurilma haqida quyidagi ma'lumotnoma tayyorlanadi.

- o qurilmaning vazifasi;
- o qurilmada ishlatilgan elementlar va ularning vazifalari;
- o mikrokontroller dasturi va bu dastur tayyorlangan muhit;
- o qurilma ishini nazorat qilish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan o'lchov asboblari;
- o qurilma ishini nazorat qilish rejimlari va boshqa ma'lumotlarni o'z ichiga olishi kerak.

Yangi loyihadagi sxema elementlarini bibliotekadan olingan komponentlardan foydalanib tahrirlash darchasiga birlashtirish va joylashtirishga uchun tashlanadi. Buning uchun "Biblioteka menyusidan "Vybrat Ustroystvo/Simvol..P" komandasi yoki P klavishasini tanlanadi.



3.2-rasm. Ushbu darcha orqali loyiha komponentlari barchasi tanlab olinadi .



3.3-rasm. Loyiha komponentlarini Proteus dasturi bibliotekasidan tanlash darchasi .

AVR mikrokontrollerlarini dasturlash uchun ularning komandalar tizimini, assembler tilini yoki C tilini hamda dasturlash vositalari yordamida mikrokontroller xotirasiga kiritilishi lozim bo'lgan dastur kodini tayyorlashni o'rganish talab etiladi.

Proteus dasturida assembler tilida yozilgan dasturni HEX faylga aylantiruvchi

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 20
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

translyatorlar mavjud. Translyator ishi natijasida hosil bo'lgan faylni mikrokontrollerning xotirasiga bevosita yuklash va ishga tushirish mumkin. Dastur tayyorlash jarayonida har bir mikrokontroller uchun mo'ljallangan alohida translyator tanlanib, aktivlashtiriladi.

Tanlangan mikrokontroller uchun dastur yozish ISIS Proteus dasturida loyiha tuzishdan boshlangani maqbul. Bu loyiha hech bo'lmasa tanlangan mikrokontrollerning simulyatsion modelidan iborat bo'lishi lozim.

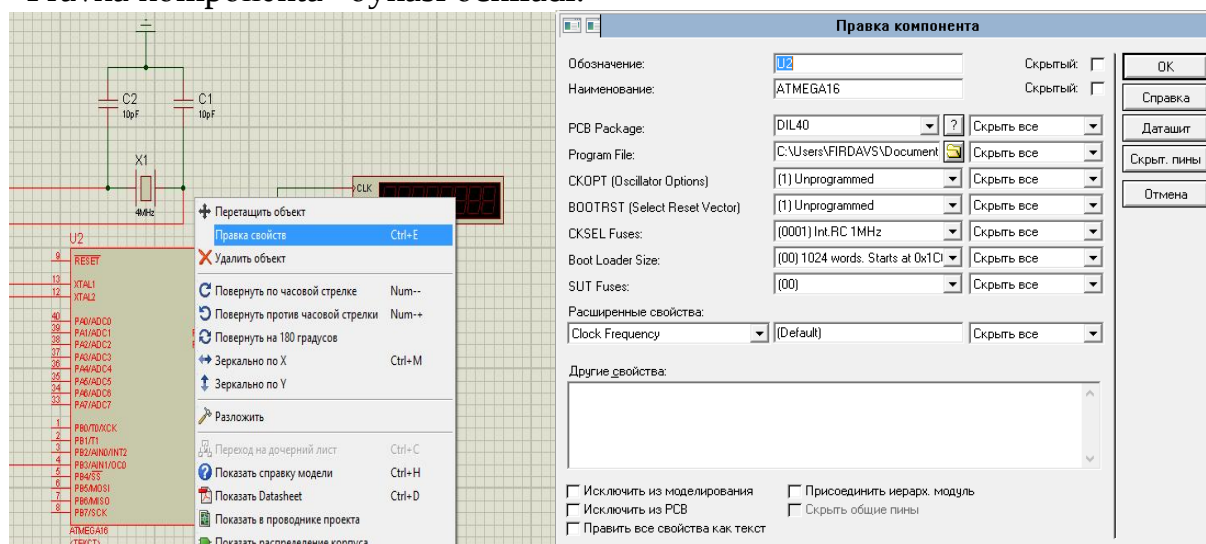
So'ngra shu mikrokontroller uchun yoziladigan dasturning dastlabki matni "Isxodnik" → "Dobavit/Udalit fayly isxodnika" menyusi bilan loyiha tarkibiga kiritiladi.

3.4-rasm. Mikrokontrollerga yoziladigan dastur kodini qo'shish.

Unga kerakli o'zgartirishlar kiritib, uni qayta translyatsiya qilish va to'plash quyidagi menyu orqali bajariladi

3.5-rasm.

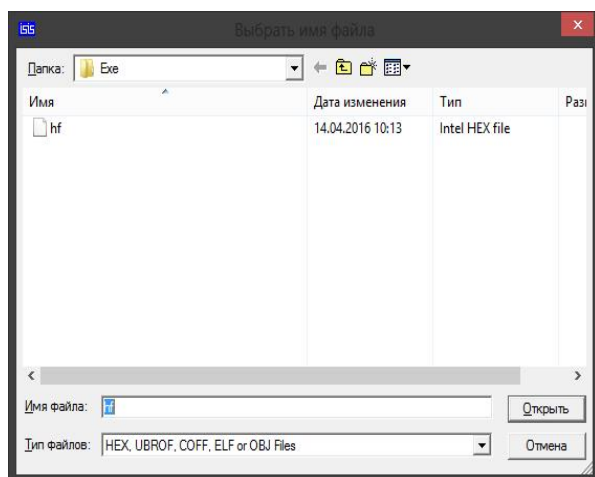
Srundan so'ng tayyor bo'lgan dasturni mikrokontroller xotirasiga yuklash uchun Ctrl+E klavishalar juftligi yoki "Pravka svoystv" menyusi orqali quyidagi "Pravka komponenta" oynasi ochiladi.



3.6-rasm. "Pravka komponenta" oynasi.

Bu oynadagi  belgi bilan ochiladigan quyidagi dialog oynasidan tanlangan fayl mikrokontroller xotirasiga yuklanadi.

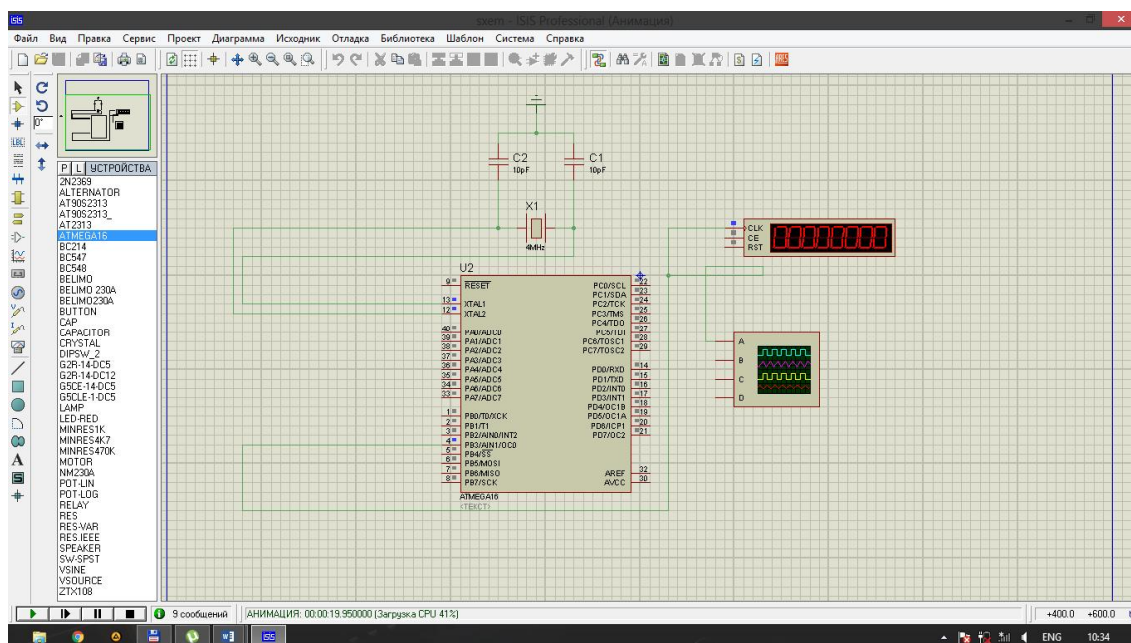
Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 21
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		



3.7-rasm.

Mikrokontrollerga dastur (Hex-fayl) qo'shish uchun, sichqoncha o'ng tugmachasini mikrokontroller ustida bosib, kontekst menyudan Edit Properties ► Program File komandasi tanlanadi va bizni qiziqtirgan *.hex faylga bo'lgan yo'l ko'rsatiladi. Ushbu darchadan mikrokontrollerning ishchi chastotasini berish mumkin.

Proteus dasturida yig'ilgan mikrokontrollerlarning kiritish chiqarish portlarini tadqiq qilish qurilmasi loyihasi keltirilgan.



3.8-rasm. Shundan so'ng, shag knopkasini bosib:



Tanlangan vaqt oralig'iga muvofiqlashtirish uchun imitatsiya rejimi menyusidan System ► Set Animation Options komandasi bajariladi va Single step time parametri beriladi. SHundan keyin imitatsiya qadami ko'rsatilgan vaqt oralig'ida

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 22
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

ishlaydi.

Mikrokontroller uchun tayyorlangan dasturingizni qadam – baqadam rejimida ishga tushiringiz mumkin.

Bu oynada dastlabki matn, registrlar hamda vaqtinchalik qiymatlar oynachalari ko'rinib turibdi, agar ular ochilmagan bo'lsa "Otladka" menyusidan kerakli oynalarni ochish mumkin.

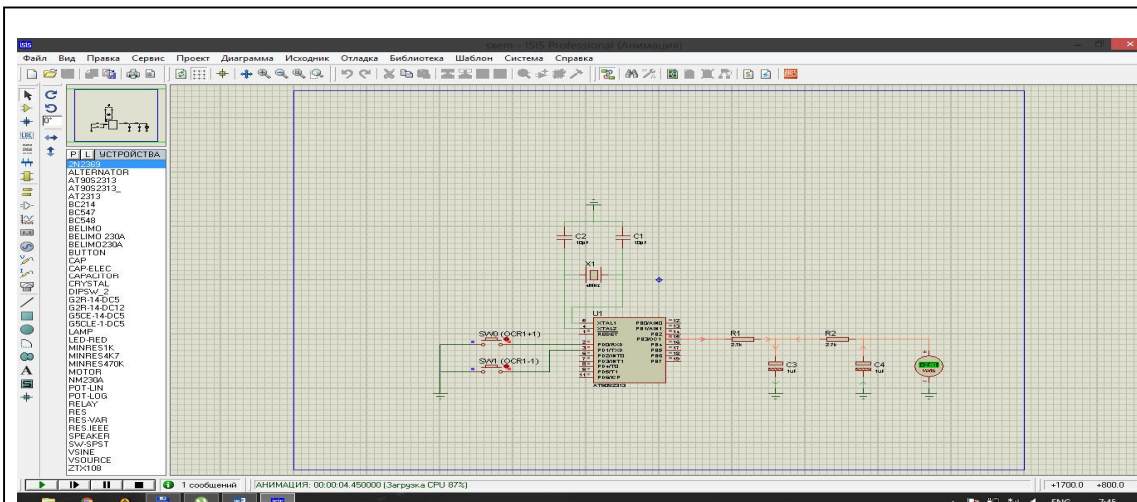
Bu oynalardagi axborotlar asosida mikrokontroller bajarayotgan komandalar natijalarini kuzatib borish mumkin va bu axborot asosida dasturni to'g'ri yoki noto'g'ri ishlayotganini bilish mumkin.

Ma'lumki, mikrokontrollerli elektron qurilmalar ishini raqamli analizatorsiz tadqiq etish ancha mushkul. Shning uchun barcha simulyatsion va emulyatsion texnologiyalarni o'z ichiga olgan dasturlash va loyihalash vositalari tarkibida turli virtual o'lchov qurilmalari, jumladan raqamli analizatorlar ko'zda tutilgan.

4.Dastur kodi va hex kodi.

```
#include<mega16.h>
#include<util/delay.h>
int main(void)
DDRB|=(1<<3);
PORTB &=~(1<<3);
DDRD &= 0XF8;
PORTD |=0x07;
While(1)
{
If(~PIND &(1<<0))
{
WDTCR |=(1<<4) | (1<<3);
WDTCR &=~(1<<3);
}
If (~PIND &(1<<1))
{
WDTCR|=0x0F;
PORTB |=(1<<3);
}
If(~PIND&(1<<2))
{
asm("wd'");}} }
```

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 23
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		



Dasturning hex kodi.

```
:100000000AC022C021C020C01FC01EC01EC01CC00C
:100010001BC01AC019C011241FBECFEDCDBF10E008
:10002000A0E6B0E0E4EBF1E003C0C89531960D9294
:10003000A036B107D1F710E0A0E6B0E001C01D92F4
:10004000A236B107E1F71BC0DBC1F920F920FB6AC
:100050000F9211248F9380916000882311F484E023
:1000600001C086958093600080916000809588BB78
:1000700012BE8F910F900FBE0F901F901895CFED6D
:10008000D0E0DEBFCDBF87E087BB8FEF88BB81BBF1
:1000900012BA89B7826089BF12BE83E083BF7894A9
:1000A000C0E0D0E086B399278095909586FF10C078
:1000B000949A909A919A23EF31E08FEF93EE019703
:1000C000F1F72150304037FFF8CF949890989198ED
:1000D00086B3282F3327209530952870307086B34B
:1000E00099278095909580719070282B392B86B335
:1000F00099278095909580729070282B392B232B0F
:1001000089F286B38F73809361008FEF93EE01972E
:10011000F1F78FEF93EE0197F1F7B79B23C08C2F88
:100120009D2F35D0982F809161009817B9F42196B2
:100130008EE190E02CD09927C817D907E9F4909A5E
:10014000949A2BED35E08FEF93EE0197F1F7215064
:10015000304037FFF8CF909894980EC0C0E0D0E0C0
:1001600012BA0AC0609161008C2F9D2F18D0219681
:100170006C2F8EE190E013D0959A8FEF93EE01975C
:10018000F1F795988FEF93EE0197F1F78BCFE19907
:10019000FECF9FBB8EBBE09A99278DB30895E1995E
:1001A000FECF9FBB8EBB6DBB0FB6F894E29AE19A6F
:0401B0000FBE0895E1
:00000001FF
```

Bajardi:

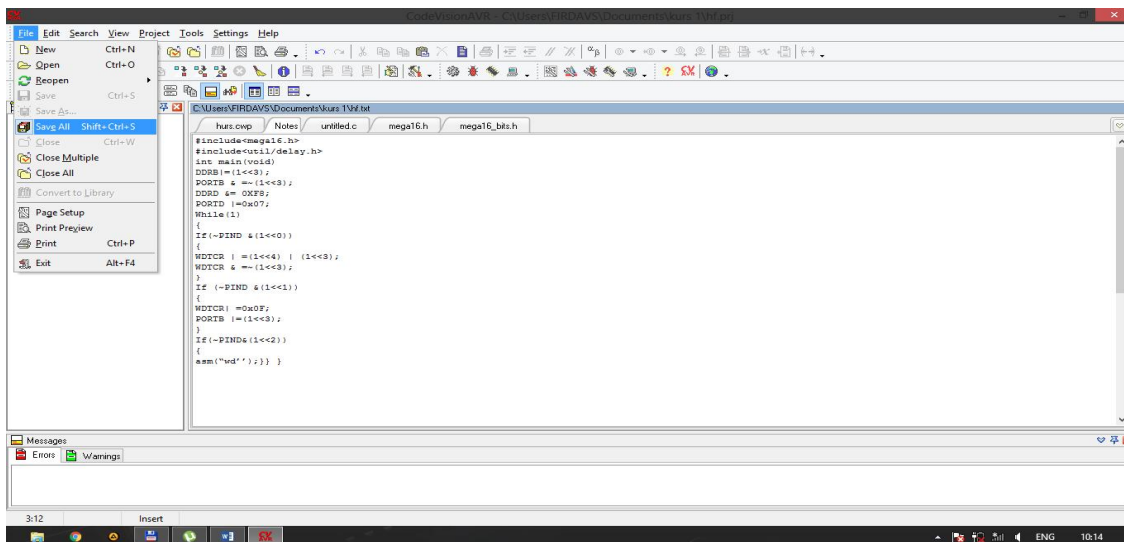
Ro`ziboyev F.Z.

Bet: 24

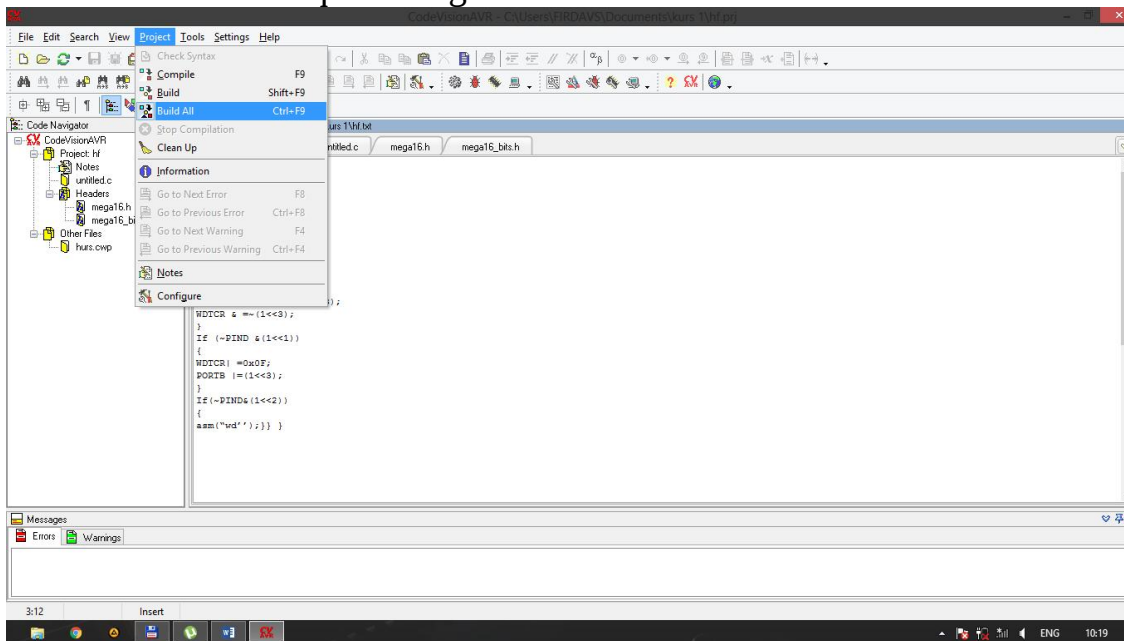
Tekshirdi:

Setmetov N.U.

Codevision dasturini ishga tushirib unda yangi file yoki project yaratamiz. Dastur kodini yozib uni to'g'ri yoki noto'g'ri ishlayotganini tekshiramiz ,shundan so'ng o'zgaras tok motoriga ya'ni mikrokotrolleri ichiga dastur kodini joylashtiramiz va uni saqlaymiz

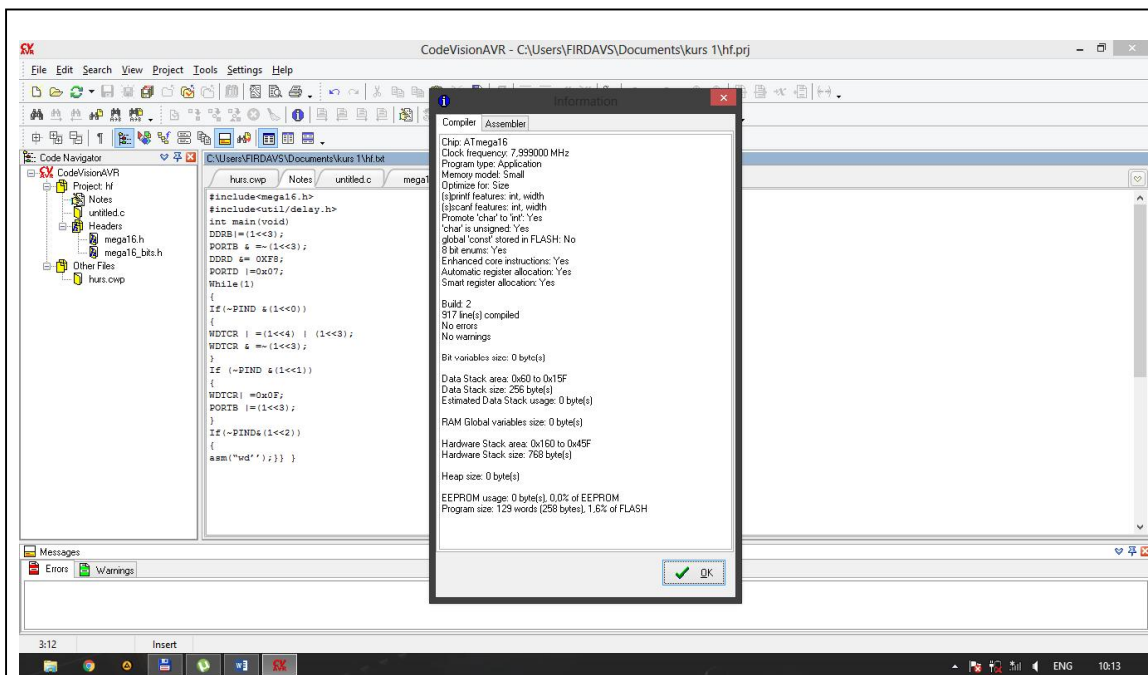


Saqlangan malumotimizni build qilib olamiz. Buning uchun CodeVisionAVR dasturidagi Project bolimidan build all bo'limi tanlaymiz, yoki klavlaturamizdan ctr+F9 clavishlari orqali amalga oshiramiz.



4.1-rasm Codevision dasturiga kod yozildagi ish.

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 25
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		



4.2-rasm Dastur kodini to'g'ri ishlayotgan holati.

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 26
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

Dasturning 16 lik sanoq sistemasidagi hex kodi.

:100000000AC022C021C020C01FC01EC01EC01CC00C
:100010001BC01AC019C011241FBECFEDCDBF10E008
:10002000A0E6B0E0E4EBF1E003C0C89531960D9294
:10003000A036B107D1F710E0A0E6B0E001C01D92F4
:10004000A236B107E1F71BC0DBC1F920F920FB6AC
:100050000F9211248F9380916000882311F484E023
:1000600001C086958093600080916000809588BB78
:1000700012BE8F910F900FBE0F901F901895CFED6D
:10008000D0E0DEBFCDBF87E087BB8FEF88BB81BBF1
:1000900012BA89B7826089BF12BE83E083BF7894A9
:1000A000C0E0D0E086B399278095909586FF10C078
:1000B000949A909A919A23EF31E08FEF93EE019703
:1000C000F1F72150304037FFF8CF949890989198ED
:1000D00086B3282F3327209530952870307086B34B
:1000E00099278095909580719070282B392B86B335
:1000F00099278095909580729070282B392B232B0F
:1001000089F286B38F73809361008FEF93EE01972E
:10011000F1F78FEF93EE0197F1F7B79B23C08C2F88
:100120009D2F35D0982F809161009817B9F42196B2
:100130008EE190E02CD09927C817D907E9F4909A5E
:10014000949A2BED35E08FEF93EE0197F1F7215064
:10015000304037FFF8CF909894980EC0C0E0D0E0C0
:1001600012BA0AC0609161008C2F9D2F18D0219681
:100170006C2F8EE190E013D0959A8FEF93EE01975C
:10018000F1F795988FEF93EE0197F1F78BCFE19907
:10019000FECF9FBB8EBBE09A99278DB30895E1995E
:1001A000FECF9FBB8EBB6DBB0FB6F894E29AE19A6F
:0401B0000FBE0895E1
:00000001FF

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 27
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

Xulosa

Ushbu kurs ishida “Mikroprotsessori tizimlarini sozlash texnologiyasi” fanidan mavjud o’quv dasturiga kiritilgan yangiliklarni, zamonaviy raqobatbardosh texnika va texnologiyalarni talabalar tomonidan mukammal o’zlashtirilishini ta’minlash, zamonaviy raqobatbardosh elektron qurilmalar yaratish texnologiyalarini mukammal bilgan mutaxassislar tayyorlash maqsadida yangi mikrokontrollerlar va ularni dasturlash texnologiyalari bilan tanishtiruvchi laboratoriya qurilmasini yaratish masalasi keltirilgan.

AVR mikrokontrollerlarini tadqiq qilishda Chip Blaster AVR programmatoridan foydalangan holda, eng ko’p tarqalgan AT90S2313, AT90S8515 va ATmega32 mikrokontrollerlari - CodeVisionAVR paketidan foydalangan holda C tilida dasturlanildi.

O’zgaras tok motorini keng impulsli modulyatsiyasi yordamida boshqarishning dasturiy ta’minotini ishlab chiqishni ko’rib o’tamiz, Bunda o’zgaras tok motori ishlash jarayonini ISIS proteus dasturidaloynihasini tuzish va taxlil qilishdan iborat. C tilida dasturiy ta’minotini yozib motorni ishlash prinsipini kuzatib boramiz.

Mikrokontrollerlarini tadqiq qilishda kompyuterga AVR Studio 4.19 build 730 integrallashgan dasturlash muhiti, ISIS Proteus 7.64 imitator dasturiy paketi, CodeVision AVR 2.05.0. dasturlash muhiti, WinAVR dasturi, Chip Blaster AVR programmatori o’rnatilgan va sozlangan bo’lishi lozim.

Shuningdek, kurs ishini ishlash davomida quyidagi ishlar amalga oshirildi:

- Atmel AVR mikrokontrollerlari strukturasi va asosiy qurilmalari ishlash printsipi o’rganildi;
- Chip blaster AVR programmatorini o’rnatish va sozlash ko’nikmalari shakllantirildi;
- ISIS Proteus dasturida AVR mikrokontrollerlarining simulyatsion modelini tuzish algoritmi ishlab chiqildi;
- CodeVisionAVR paketida AVR mikrokontrollerlarini dasturlash va tekshirish amalga oshirildi.

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 28
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. М.С. Голубцов Микроконтроллеры AVR - от простого к сложному/ М.С. Голубцов - М.:СОЛОН-Пресс, 2003. 288с. – (Серия “Библиотека инженера”) ISBN 5-98003-034-4
2. А.В.Белов «Создаем устройства на микроконтроллерах » Наука и техника Санкт-Петербург 2007.
3. П.В.Сергеевич «Программирование микроконтроллеров АТМЕЛ на языке С»
4. Зельдин Е.А. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре/ Е.А. Зельдин. Л.: Энергоатомиздат, 1986. 280 с. ил.
5. «Микропроцессор техникаси» фанидан амалий машгулотлар учун услубий кўлланма.

Bajardi:	Ro`ziboyev F.Z.		Bet: 29
Tekshirdi:	Setmetov N.U.		