

MANTIQIY DASTURLANADIGAN KONTROLLERLARNING TUZILISHI

Otaqo'ziyev Ziyodullo Abdullojonovich

Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangiyer filiali

Avtomatika va texnologik jarayonlar kafedrasida stajyor o'qituvchisi

G'aybullayeva Nilufar Axmad qizi

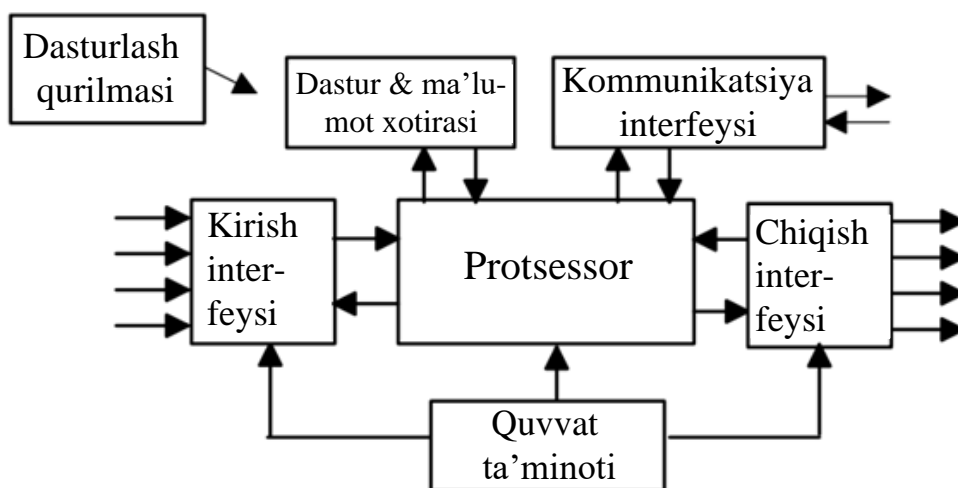
Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangiyer filiali

303-21 TMJ guruh talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada turli xil mantiqiy dasturlashtiriladigan kontrollerlarning ichkituzilishi, ichki arxitekturasi hamda diskret kirish va diskret chiqish portlarining ishlash prinsipi ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar. PLC, mantiqiy dasturlashtiriladigan controller, protsessor, interfeys, port, kanal, ma'lumot shinasi, adres shinasi, boshqaruv shinasi, transistor, simistor.

Odatda PLC tizimi protsessor bloki, xotira, quvvat manbayi bloki, kirish/chiqish interfeysi bo'limi, kommunikatsiya interfeysi va dasturlash qurilmasining asosiy funktsional komponentlariga ega.



1-rasm PLC tizimi

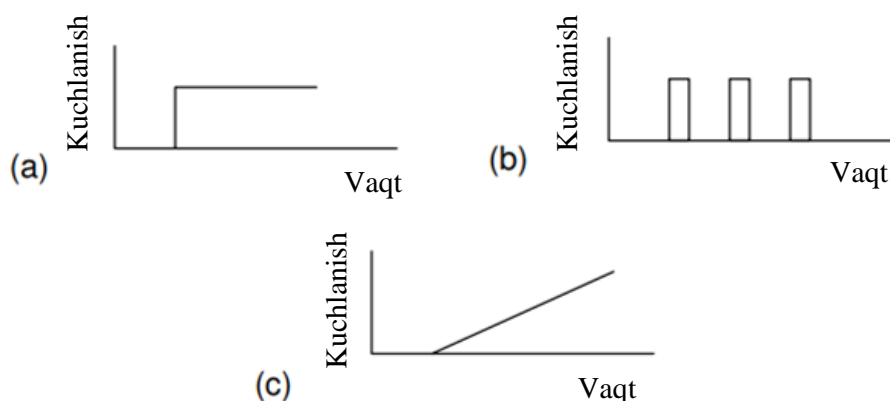
1. Protsessor bloki yoki markaziy protsessor (CPU) mikroprotsessorni o'z ichiga olgan birlik bo'lib, u kirish signallarini qayta ishlaydi va uning xotirasida saqlangan dasturga muvofiq boshqaruv harakatlarini amalga oshiradi hamda qarorlarni harakat signallari sifatida chiqishlarga yetkazadi.

2. Elektr ta'minoti bloki tarmoqdagi o'zgaruvchan kuchlanishni protsessor va kirish va chiqish interfeysi modullari uchun zarur bo'lgan past doimiy kuchlanishga (5 V) aylantirish uchun kerak.

3. Dasturlash qurilmasi protsessor xotirasiga kerakli dasturni kiritish uchun ishlatiladi. Dastur qurilmada ishlab chiqiladi va keyin PLC xotira blokiga o'tkaziladi.

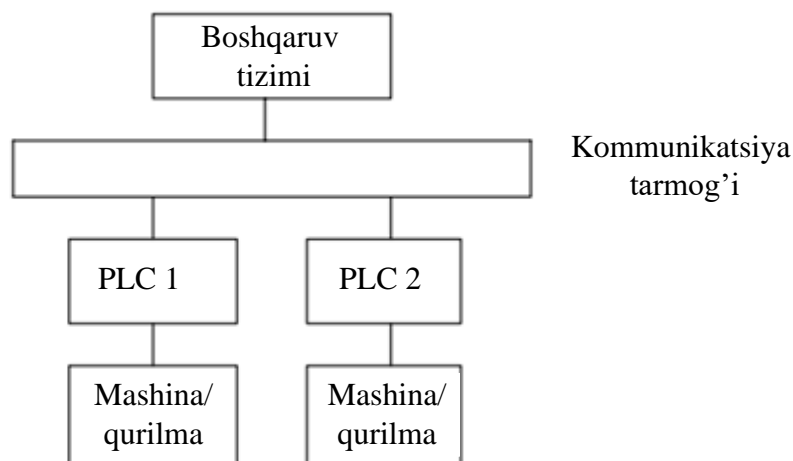
4. Xotira - bu mikroprotsessor tomonidan bajarilishi kerak bo'lgan boshqarish harakatlari va ishlov berish uchun kirishdan va chiqish uchun chiqarilgan ma'lumotlar uchun ishlatiladigan dastur saqlanadigan joy.

5. Kirish va chiqish bo'limlari protsessor tashqi qurilmalardan ma'lumot oladi va tashqi qurilmalarga ma'lumot beradi. Shunday qilib, kirishlar avtomatik kalitlar bilan 2(a)-rasmدا ko'rsatilganidek, kalitlardan yoki 2(b)-rasmداги hisoblagich mexanizmidagi kabi fotoelektrik datchiklar, harorat datchiklari yoki oqim datchiklari va boshqalardan bo'lishi mumkin. Kirish va chiqish interfeyslari keyinroq ko'rib chiqiladi. Kirish va chiqish qurilmalarini diskret, raqamli yoki analogli signallar sifatida tasniflash mumkin (2-rasm). Diskret yoki raqamli signallarni beruvchi qurilmalar signallar o'chirilgan yoki yoqilgan bo'lgan qurilmalardir. Shunday qilib, kalit - bu kuchlanishsiz yoki kuchlanishsiz diskret signal beruvchi qurilma. Raqamli qurilmalarni yoqish-o'chirish signallari ketma-ketligini ta'minlaydigan, asosan, diskret qurilmalar deb hisoblash mumkin. Analog qurilmalar o'lchamlari kuzatilayotgan o'zgaruvchining o'lchamiga mutanosib bo'lgan signallarni beradi. Misol uchun, harorat datchiki haroratga mutanosib ravishda kuchlanish berishi mumkin.



2-rasm Signallar: (a) diskret, (b) raqamli, (c) analog

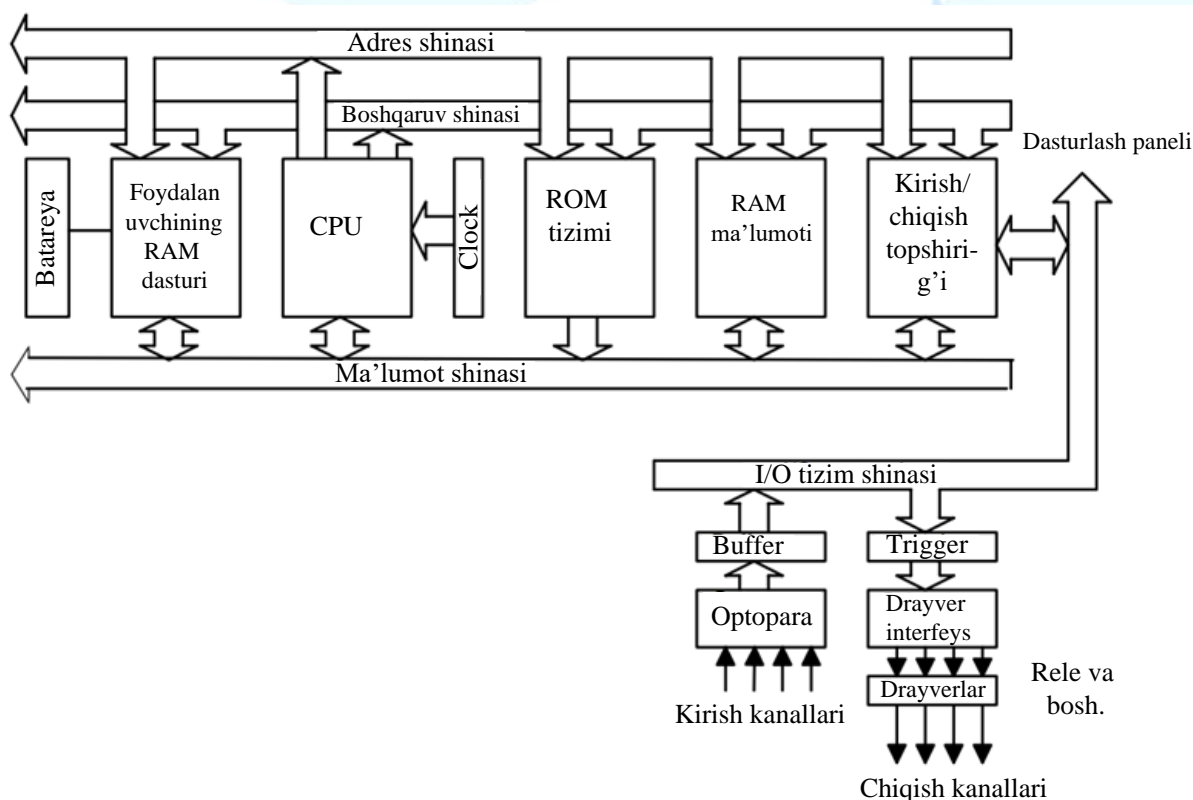
6. Kommunikatsiya interfeysi kommunikatsiya tarmoqlari bo'yicha ma'lumotlarni boshqa masofaviy PLC lardan yoki boshqa masofaviy PLC larga qabul qilish va uzatish uchun ishlatiladi (2-rasm). Bu qurilmani tekshirish, ma'lumotlarni yig'ish, foydalanuvchi ilovalari o'rtasidagi sinxronizatsiya va ulanishni boshqarish kabi harakatlar bilan bog'liq.



2-rasm Asosiy kommunikatsiya modeli

1.3.1 Ichki arxitektura

1.7-rasmda PLC ning asosiy ichki arxitekturasi ko'rsatilgan. U tizim mikroprotssessorini, xotirani va kirish/chiqish sxemasini o'z ichiga olgan markaziy protssordan (CPU) iborat. CPU PLC ichidagi barcha operatsiyalarni boshqaradi va qayta ishlaydi. U odatda 1 dan 8 MGts gacha bo'lgan chastotali generator bilan ta'minlangan. Ushbu chastota PLC ning ishlash tezligini aniqlaydi va tizimdagi barcha elementlar uchun vaqt va sinxronizatsiyani ta'minlaydi. PLC ichidagi ma'lumotlar raqamli signallar orqali uzatiladi. Raqamli signallar oqadigan ichki yo'llar shinalar deb ataladi. Jismoniy ma'noda shina - bu elektr signallari oqishi mumkin bo'lgan o'tkazgichlar soni. Bu bosilgan elektron platadagi izlar yoki lenta kabelidagi simlar bo'lishi mumkin. Protssessor tarkibiy elementlar o'rtasida ma'lumotlarni jo'natish uchun ma'lumotlar shinasidan, saqlangan ma'lumotlarga kirish uchun manzillar manzillarini yuborish uchun manzil shinasidan va ichki nazorat harakatlariga tegishli signallar uchun boshqaruv avtobusidan foydalanadi. Tizim shinasini kirish/chiqish portlari va kirish/chiqish bloklari orasidagi aloqa uchun ishlatiladi.

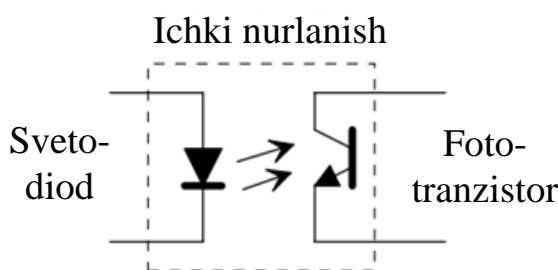


3-rasm. PLC arxitekturasi

1.3.2 Kirish va chiqish portlari

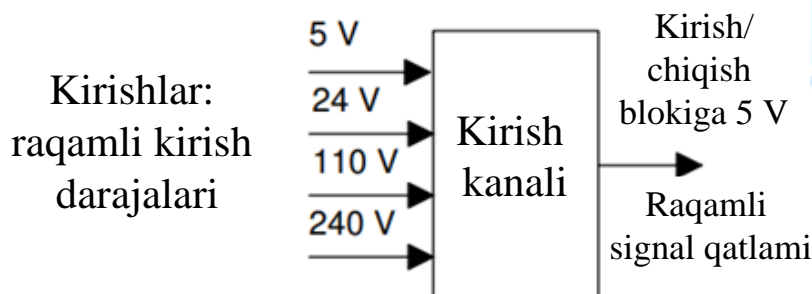
Kirish/chiqish porti tizim va tashqi muhit o'rtasidagi interfeysni ta'minlaydi, bu esa kirish/chiqish kanallari orqali datchiklar va motorlar va solenoidlar kabi chiqish qurilmalari kabi kirish qurilmalariga ulanish imkonini beradi. Bundan tashqari, dasturlar panelidan dasturlar kiritish/chiqish porti orqali amalga oshiriladi. Har bir kirish/chiqish nuqtasi protssessor tomonidan ishlatilishi mumkin bo'lgan takrorlanmas manzilga ega. Bu yo'l bo'ylab bir qator uylarga o'xshaydi, 10 raqami ma'lum bir datchikdan kirish uchun ishlatiladigan "uy" bo'lishi mumkin, "45" esa ma'lum bir motorga chiqish uchun ishlatiladigan "uy" bo'lishi mumkin.

Kirish/chiqish kanallari izolyatsiya va signalni sozlash funksiyalarini ta'minlaydi, shuning uchun datchiklar va ijrochi qurilmalar ko'pincha boshqa sxemalarsiz ularga bevosita ulanishi mumkin. Tashqi muhitdan elektr izolyatsiyasi odatda optoizolyatorlar yordamida amalga oshiriladi (optocoupler atamasi ham tez-tez ishlatiladi). 4-rasmda optoizolyatorning ishlash printsipi ko'rsatilgan. Raqamli impuls yorug'lik chiqaradigan dioddan o'tganda, infraqizil nurlanish impulsi hosil bo'ladi. Bu impuls fototransistor tomonidan aniqlanadi va bu kontaktlarning ochilishiga olib keladigan kuchlanishni keltirib chiqaradi. Yorug'lik chiqaradigan diod va fototransistor orasidagi bo'shliq elektr izolyatsiyasini ta'minlaydi, ammo tartibga solish hali ham bitta kontaktlarning ishlashiga olib keladigan raqamli impulsning boshqa kontaktlarning ishlashiga olib kelishiga imkon beradi.



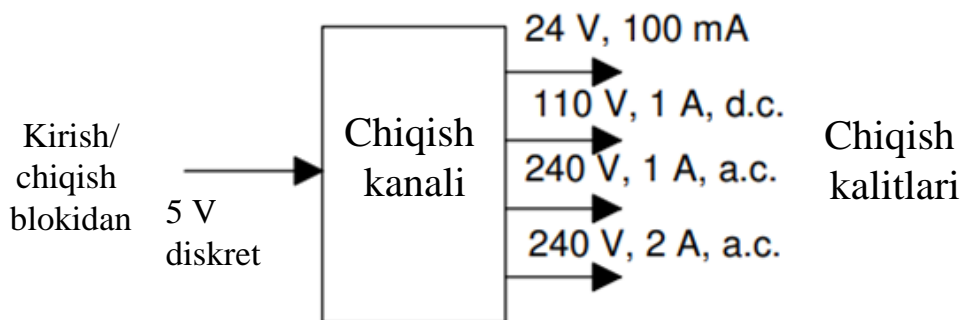
4-rasm. Optopara

PLC dagi mikroprotsessor bilan odatda mos keladigan raqamli signal 5 V tok quvvatiga ega. Shu bilan birga, unga kirish signallarining keng doirasini yetkazib berish imkonini beradi. Kattaroq PLC bilan bir qator kirishlar mavjud bo'lishi mumkin, masalan. 5 V, 24 V, 110 V va 240 V raqamli/diskret, ya'ni yoqish-o'chirish signallari (1.21-rasm). Kichik PLC faqat bitta kirish shakliga ega bo'lishi mumkin, masalan 24V.



5-rasm. Kirish darajalari.

Kirish/chiqish portining chiqishi 5 V darajasida raqamli bo'ladi. Biroq, signalni rele, tranzistorlar yoki simistorlar bilan ulashdan so'ng, chiqish kanalidan chiqish 24 V, 100 mA kommutatsiya signali, doimiy kuchlanish bo'lishi mumkin. 110 V, 1 A yoki ehtimol 240 V, 1 A o'zgaruvchan tok yoki 240 V, 2 A o'zgaruvchan tok. Kichik PLC bilan barcha chiqishlar bitta turdagi bo'lishi mumkin, masalan. 240 V o'zgaruvchan tok, 1 A. Modulli PLClar bilan bir qatorda, foydalaniladigan modullarni tanlash orqali bir qator chiqishlarni joylashtirish mumkin.



6-rasm. Chiqish darajalari.

Chiqish portlari releli, tranzistorli yoki simistorli turlarga bo‘linadi:

1. Releni turi bilan, PLC chiqishidagi signal rele ishlatish uchun ishlatiladi va tashqi kontaktlarning ulanishiga olib keladigan bir necha amperlik oqimlarni almashtirishga qodir. Rele nafaqat kichik oqimlarni kattaroq oqimlarga almashtirishga imkon beradi, balki PLC ni tashqi kontaktlarning ulanishiga olib keladi. Biroq, rele nisbatan sekin ishlaydi. Rele chiqishlari o‘zgaruvchan tok va doimiy tokni almashtirish uchun javob beradi. Ular yuqori kuchlanish oqimlari va kuchlanish o‘tish davriga bardosh bera oladilar.

2. Transistorli chiqish turi tashqi zanjir orqali oqimni almashtirish uchun tranzistordan foydalanadi. Bu sezilarli darajada tezroq almashtirish harakatini beradi. Biroq, u to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘tish uchun mo‘ljallangan va ortiqcha oqim va yuqori teskari kuchlanish bilan yo‘q qilinadi. Himoya sifatida saqlagich yoki o‘rnatilgan elektron himoya ishlatiladi. Izolyatsiyani ta‘minlash uchun optoizolyatorlar qo‘llaniladi.

3. Izolyatsiya qilish uchun optoizolyatorli simistor chiqishlari o‘zgaruvchan tok quvvat manbaiga ulangan tashqi ist‘molchilarni boshqarish uchun ishlatilishi mumkin. U to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishlash uchun mo‘ljallangan va haddan tashqari oqim bilan juda oson yo‘q qilinadi. Bunday chiqishlarni himoya qilish uchun saqlagich deyarli har doim kiritilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. W. Bolton – Programmable logic controller. Six edition. Newnes, Elsevier Ltd. – 412 p.
2. А. М. Зюзев, М.В. Мудров, А.В. Костылев - Программируемые логические контроллеры в системах малой автоматизации и автоматизации зданий и сооружений. Учебное пособие. Екатеринбург Издательство Уральского университета-2023 г. – 118 с.
3. Hugh Jack. Automating Manufacturing Systems with PLC’s. – 2005. -846 p.
4. K. Kamel. Programmable logic controllers: Industrial control. McGraw Hill Education, 2014.-419 p. S. Manesis, G. Nikolakopoulos. Introduction to Industrial Automation. CRC Press, Taylor Francis Group LLC, 2018. – 458 p.
5. User Manual for PLC Programming with CodeSys 2.2, 3S –Smart Software Solutions GmbH. Kempten, 2002.