

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVACIYA VAZIRLIGI
TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

TEXNOLOGIK JARAYONLAR VA AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARISH»
KAFEDRASI

**SANOAT KONTROLLERLARI VA ULARNI DASTURLASH
/SIEMENS S7 – 1200 QURILMASI MISOLIDA/**

O’QUV QO’LLANMA

TIA PORTAL muhiti, EASYPORT texnologik interfeysi, EASYVEEP
modellashtirish dasturi asosida



Toshkent – 2024

Ushbu uslubiy qo'llanma universitet ilmiy-uslubiy kengashining _____
202____ yilda bo'lib o'tgan ____ –sonli majlisida ko'rib chiqildi va chop etishga
tavsiya etildi.

Ushbu uquv qo'llanma 60711400 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish bakalavr ta'lim yo'nalishlari talabalarining “Sanoat kontrollerlari va ularni dasturlash” fani bo'yicha laboratoriya ishilarini bajarish uchun tavsiya etiladi. Uquv qo'llanma talabalar texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimini qurishda dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalarning qo'llanilishi va ularni dasturlash masalalarini ko'rib chiqadilar.

Tuzuvchilar: A.M. Usmanov, t.f.n., TJICHAB kafedra professori.
D.B. Yadgarova, PhD., TJICHAB kafedra docenti
M.S. Yusupov, Texnopark mchj LE bo'limi inženier-elektronik.

Taqrizchilar: **Olimova N. D.**, I. Karimov nomidagi, TDTU Mexatronika va robototexnikalari kafedrası professori, t.f.d.

Adilov Y.T., TIQXMMI milliy tadqiqot universiteti Elektrotexnika va mexatronika kafedrası dotsenti, t. f. n.

© “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari institute” milliy tadqiqot universiteti. 2025 yil.

MUNDARIJA

	OT ABTOPOB	6
	KIRISH	
1 BOB	TIA PORTAL MUHITIDA IEK 61131-3 VA SIEMENS S7-1200 PLC DASTURLASH STANDARTLARI	8
1.1	Xalqaro elektrotexnik komissiya (IEK) 61131-3 standarti va undagi LD dasturlash tili bilan tanishish	8
1.2	Siemens S7-1200 dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlari texnik imkoniyatlari va ularning ulanishlarini o'rganish	17
1.3	Festo Didactic EduTrainer® Universal laboratoriya stendi bilan tanishish	23
1.4	TIA PORTAL muhiti bilan tanishish va loyiha yaratishni o'rganish	29
2 BOB	TIA PORTAL AVTOMAT TIZIMLARI UCHUN DASTURIY TA'MINOTNI ISHLAB CHIQISH MUHITINI O'RGANISH VA LAD TILIDA DASTURLARNI YARATISH	32
2.1	TIA PORTAL Instructions oynasi elementlari bilan tani shish va ulardan foydalanib birinchi LAD dasturlash tilida dastur yaratish	32
2.2	TIA PORTAL da General va Bit logic operations elementlari bilan tanishish va ulardan foydalanib o'zini bloklashga ega bo'lgan ijro mexanizmni ishga tushirish dasturini tuzish	36
2.3	LAD grafik dasturlash tilida elektr motorini turli aylanish yo'nalishida ishga tushirish revers sxemasi dasturini tuzish	40
2.4	LAD grafik dasturlash tilida elektr motorini vaqt bo'yicha kechikish bilan ishga tushirish sxemasi dasturini tuzish	41
2.5	LAD grafik dasturlash tilida bir nechta elektr motorini ketma – ket ishga tushirish sxemasi dasturini tuzish	47
3 BOB	EASY PORT INTERFEYSI YORDAMIDA TIA PORTAL MUHITIDA EASY VEEP DASTURIY TA'MINOTIGA ASOSLANGAN AVTOMATLASHTIRILGAN JARAYONLARNI DASTURLASH	49
3.1	EasyPort va uning EasyVeep® simulyatsiya dasturi bilan tanishish	49
3.2	EasyVeep dasturi Lamp modeli boyicha TIA PORTAL da dastur tuzish va EasyPort interfeysidan foydalanib sinovdan o'tkazish	55
3.3	EasyVeep dasturi Cylinder motion-signal-edge modeli boy- icha TIA PORTAL da dastur tuzish va EasyPort interfeysidan foydalanib sinovdan o'tkazish	59
3.4	EasyVeep dasturi 7-segment display modeli boyicha TIA PORTAL da dastur tuzish va EasyPort interfeysidan foyda- lanib sinovdan o'tkazish	65
3.5	EasyVeep dasturi Lifting luggage modeli boyicha TIA -PORTAL da dastur tuzish va EasyPort interfeysidan foyda- lanib sinovdan o'tkazish	69
	Adabietlar	109

KIRISH

O'zbekiston suv xo'jaligini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasining ustuvor yo'nalishlarida raqamli texnologiyalar asosida obyektlarni boshqarishni avtomatlashtirish zarurligi haqida so'z yuritildi. Shu maqsadda ushbu dasturda suv xo'jaligida ishlatiladigan dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar va ularning dasturiy ta'minotlari, tasnifi, tuzilishi, rivojlanish tendensiyasi, istiqboli hamda respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalarini avtomatlashtirish sohasida ishlatiladigan dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar istiqboli masalalari keltirilgan. Ma'lumki, dasturlashtiriladigan mantiqiy konroller raqamli elektron tizimdir. U texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda boshqarish uchun mo'ljallangan. Konroller texnologik jarayonlar, operatsiyalar va rejimlarga yo'naltirilgan ichki saqlash uchun dasturlashtiriladigan xotiraga ega. PLC raqamli yoki analog ma'lumotlarni kiritish/chiqarish orqali mantiq, ketma-ketlikni o'rnatish, vaqtni muvofiqlashtirish, hisoblash va boshqarish uchun arifmetik amallar kabi maxsus funktsiyalarni bajaradi. PLC ning asosiy ish rejimi sifatida uning uzoq muddatli avtonom ishlatilishi, ko'pincha noqulay ekologik sharoitlarda, jiddiy texnik xizmat ko'rsatmasdan va deyarli inson aralashuvisiz amalga oshiriladi.

TIQXMMI milliy tadqiqot universiteti 60711400 – suv xo'jaligi sohasi uchun texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarish yo'nalishi bo'yicha mutaxassislar tayyorlaydi. Mamlakatimizning suv xo'jaligi kompleksi bugungi kunda monitoring va boshqarish uchun shaxsiy kompyuterlar va dasturiy-apparat qo'llab-quvvatlash komplekslari bilan birlashtirilgan sanoat kontrollerlari asosida qurilgan raqamli tizimlarni to'ldirish bilan tavsiflanadi. Shu bilan birga, deyarli butun boshqaruv liniyasi, shu jumladan individual elementlar va vositalar raqamli asosga ega va ijro etuvchi qism amaliy dasturlash tillarida ishlaydigan dasturiy vositalar asosida ishlaydi (boshqariladi). Bular IEK-61131-3 standartiga kiritilgan tillar, shu jumladan lad (LD) rele-kontakt mantig'i tili.

Kafedra laboratoriyalari bilan jihozlangan uskunalar LAD tilida dasturlash bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini yaratishga imkon beradi. Uskunalar tarkibiga Siemens S7-1200 sanoat PLC, TIA PORTAL dasturiy ta'minot muhiti, EASYVEEP modellash dasturi, EASYPORT analog-raqamli kirish/chikish moduli kiradi – texnologik interfase. Ushbu jihozlar Simatic Step 7 dasturiy ta'minot muhitida ishlaydi. Shu sababli, ushbu o'quv qo'llanma IEK-61131-3 dasturlari standartining LAD rele-kontakt mantig'i tilida dasturlash ko'nikmalarini o'rganish va olish maqsadiga ega.

Qo'llanmaning ishchi materiallari alohida laboratoriya ishi sifatida bajarilishi mumkin bo'lgan mavzular shaklida taqdim etiladi. Umuman olganda, ushbu

qo'llanmada 14 ta laboratoriya ishlarini bajarishingiz va ularning nazariy asoslarini o'zlashtirishingiz mumkin.

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda avtomatlashtirishda qo'llaniladigan dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar hamda ularni dasturlash haqida bilim, ko'nikma va malakani shakllantirish.

Fanning vazifasi – talabalarga avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarda qo'llaniluvchi dasturli mantiqiy qurilmalarning ishlash prinsiplarini, qo'llanilish sohalarini o'rgatishdan iborat.

“Sanoat kontrollerlari va ularni dasturlash” o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

- mantiqiy elementlar, xotira elementlari, xisoblash qurilmalari, o'zgartgichlarning tuzilishi va ishlatilishi;
- Dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar;
- Dasturlash tushunchasi;
- Texnologik jarayonlarni dasturlash ketma ketligi;
- Turli mantiqiy sxemalarni LD dasturlash tilida amalga oshirish;
- LD dasturlash tilida TJA ni dasturlash;
- TIA portal dasturlash muhiti tuzilishi;
- Siemens TIA PORTAL dasturlash muhitida ishlash;

“Sanoat kontrollerlari va ularni dasturlash” umum kasbiy fanlardan biri hisoblanib, _ - semestrda o'qitiladi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik, mantiq algebrasi, elektronika, axborot texnologiyalar, axborot tarmoqlari bo'yicha o'tiladigan fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlarini talab etadi. Hozirgi zamonaviy texnologiyalar rivojlangan davrda, sanoat korxonalaridagi texnologik jarayonlar avtomatlashtirilgan murakkab raqamli dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar asosida boshqarilmoqda. Shuning uchun ushbu fanga alohida talablar qo'yiladi. Dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar ishlab chiqarishni avtomatlashtirishda yuqori sifat ko'rsatkichi, yuqori darajadagi aniqlikda ishlashni, xafsizlikni yuqori darajada ta'minlash demakdir.

Talabalarning “Sanoat kontrollerlari va ularni dasturlash” fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallari, elektron materiallar, stendlar hamda ishchi holatdagi qurilmalarning ishlab chiqarishdagi namunalari va maketlaridan foydalanish, talabalarni o'ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo'yish, talabchanlik, tinglovchilar bilan individual ishlash, erkin muloqot yuritishga, ilmiy izlanishga jalb qilish, ma'ruza, amaliy va laboratoriya dasturlariga mos ravishdagi ilg'or pedagogik texnologiyalaridan foydalanish kabi ishlarni amalga oshirish orqali erishiladi.

1-BOB. TIA PORTAL MUHITIDA IEK 61131-3 VA SIEMENS S7-1200 PLC DASTURLASH STANDARTLARI

Dunyoda Xalqaro elektrotexnika komissiyasi mavjud bo'lib, u xalqaro standartlashtirish organi sifatida asosiy standartlarni, shu jumladan dasturiy va apparat vositalarini yaratadi. 1993 yilda Xalqaro elektrotexnika komissiyasi IEC 61131-3 standartini chiqardi. Ushbu xalqaro standart IEC 61131 standartlari guruhiga kiradi. Ular dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar – PLClardan foydalanishning turli jihatlarini qamrab oladi.

Hozirgi bosqichda PLC har qanday sanoat avtomatlashtirish tizimining yadrosi sifatida ishlatiladi, unga sensorlar va ijro etuvchi organlar avtomatlashtirish ob'ekti tomonidan ulanadi. Datchiklar orqali ob'ektning hozirgi holati to'g'risida ma'lumot PLC-ga yuboriladi va ijro etuvchi organlar orqali PLC boshqariladigan ob'ektning holatini o'zgartirishi mumkin. Ushbu asosiy sxema murakkablashishi mumkin. Masalan, PLC-lar nazorat nazorati uchun operatorning ARM-ga yoki ma'lumot to'plash va korxonaning ASU-ga integratsiya qilish uchun ma'lumotlar bazasiga ulanishi mumkin. Barcha PLC-lar raqamli texnologiyalar asosida qurilganligi sababli, ularni dasturlashning ba'zi til vositalari tabiiy ravishda qabul qilinadi. Bundan tashqari, muammoning o'ziga xos xususiyati tufayli Si, Paskal, C++ kabi algoritmik dasturlash tillari ushbu maqsadlar uchun mos emas. Avtomatlashtirishning o'ziga xos xususiyati boshqaruv tizimining o'zi, shu jumladan teskari aloqa sensorlari va boshqaruv elementlari va boshqaruv tizimi boshqaruv organlari orqali ta'sir qiladigan tashqi (boshqaruv tizimiga nisbatan) muhit – boshqaruv ob'ekti – ba'zi ishlab chiqarish texnologiyalarini amalga oshiradigan texnik tizimning mavjudligini nazarda tutadi. Boshqarish tizimining ta'siri yoki reaksiyasi boshqaruv ob'ektidagi hodisalarga qarab boshqaruv algoritmi bilan belgilanadi, ular haqida ma'lumot aloqa sensorlari orqali olinadi.

Hodisa dasturda va ob'ektda sodir bo'layotgan voqealarga qarab u tomonidan qayta ishlangan kirish/chiqish signallari to'plamida algoritmik o'zgarishlarni o'z ichiga oladi. Aynan shu holatlar LAD rele-kontakt mantig'i tilida PLC-da boshqaruv dasturlarini yaratishga yoki o'zgartirishga majbur qiladi. Shuning uchun 60711400-Avtomatlashtirish va texnologik jarayonlarni boshqarish yo'nalishi bitiruvchilari ushbu tilda dasturlash ko'nikmalarini bilishlari va ularga ega bo'lishlari kerak.

TIA PORTAL (Totally Integrated Automation Portal) texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish tizimlari uchun dasturiy ta'minotni ishlab chiqishning integra - tsiyalashgan muhiti. Ushbu bo'limda siz TIA PORTAL materiallari bilan tanishishingiz mumkin.

Mavzu 1.1 Xalqaro elektrotexnik komissiya (IEK) 61131-3 standarti va undagi LD dasturlash tili bilan tanishish

Ishning maqsadi:

Sanoatda qo'llaniluvchi controller va ularni dasturlash bo'yicha IEC 61131 standarti bilan tanishish. LAD grafik dasturlash tilida bazi mantiqiy sxemalarni tuzish, rele kontakt sxemalarni ushbu dasturlash tilida ifodalash tartiblarini o'rganish.

Mavzuni o'zlashtirish uchun qisqacha ma'lumot

Texnologik jarayonlarni boshqarish tizimini yaratishda har doim dasturchi va texnologlar o'rtasida o'zaro tushunishda muammolar mavjud. Texnolog "bizga bir oz qo'shishimiz, ozgina aralashtirishimiz, yana qo'shishimiz va biroz qizdirishimiz kerak" deydi. Texnologdan algoritmnining rasmiy tavsifini kutishning o'zi yetarli emas. Va ma'lumki bu holda, dasturchi uzoq vaqt davomida texnologik jarayonni o'rganishi, keyin dasturni yozishi kerak edi. Ko'pincha, ushbu yondashuv bilan dasturchi o'z ijodini tushunishga qodir bo'lgan yagona odam bo'lib qoladi. Bu holat muhandislar va texnologlar uchun ochiq bo'lgan va dasturlash jarayonini iloji boricha soddalashtiradigan texnologik dasturlash tillarini yaratish istagini keltirib chiqardi.

Ko'pgina dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar (PLC) yopiq tuzilishga ega, ya'ni. PLC ishlab chiqaruvchisi dasturiy ta'minoti bilan dasturlanadi. Misol uchun Siemens PLClari faqat Step7, Step7 Microwin yoki Logo Comfort bilan dasturlanadi. Schneider PLClari faqat Unity yoki Concept bilan dasturlanadi.

Yopiq tizimlarda Mitsubishi, Omron, ABB, GE Fanuc va boshqa ko'plab PLC lar mavjud. Deyarli barcha taniqli firmalar o'zlarining yopiq protokollar va tizimlarni yaratgan.

Dasturiy ta'minot deyarli har doim pullik bo'lgan.

IEC 61131 standarti. Umumiy malumotlar:

Har qanday ishlab chiqaruvchilarning maqsadi iste'molchi (foydalanuvchi)larni o'z mahsulotlariga bog'lab qo'yishdir. Shu maqsadda mahsulotlarning yuqori sifat ko'rsatkilariga ega bo'lish imkonini beruvchi texnologiya sirlarini ehtiyotkorlik bilan saqlash (sir tutish) kerak. Bu klassik yopiq yondashuvdir. Iste'molchi uchun turli kompaniyalarning mahsulotlarini birgalikda

foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Ammo ishlab chiqaruvchi nuqtai nazaridan, bu foydali emas, chunki bu mijozning raqobatchilar foydasiga ba'zi xaridlardan voz kechish ehtimolini oshiradi. Aslida, bu yuzaki xulosa har doim ham to'g'ri emas. Agar mahsulot texnik jihatdan yetarlicha murakkab bo'lsa va keng ko'lamli ilovalarga ega bo'lsada mijozlarning har bir o'ziga xos individual istagini qondirish deyarli imkonsiz va narxi juda yuqori bo'ladi. Ko'pchilik uchun ahamiyatsiz bo'lgan bitta tafsilotdan bir kishining noroziligi, ushbu kompaniyaning mahsulotlarini umuman rad etishga olib kelishi mumkin.

Ochiq standart talablariga muvofiq o'zaro mas keladigan mahsulotlarni ishlab chiqarishda ishlab chiqaruvchi o'zining eng samarali yechimlarini ishlab chiqishga e'tibor qaratishi mumkin. Mijozlarni yo'qotishdan qo'rqmasdan, ishlab chiqaruvchi foydasiz bo'lgan mahsulotlarni yoki ish qismlarini bekor qilishi mumkin. Bundan tashqari, mahsulotlarning o'zaro muvofqlik tufayli sanoat gigantlari orasida juda katta o'rin egallay olmasalarda bozorning to'liq egallangan sohalarida ham o'zlarining ilg'or mahsulotlarni joriy etish imkoniyati paydo bo'ldi. Shu tarzda bozorning o'zi kengaymoqda.

1979 yilda xalqaro elektrotexnika komissiyasi (IEC) doirasida PLC muammolari, jumladan apparat vositalari, montaj, test, hujjatlar va aloqa bo'yicha maxsus texnik ekspertlar guruhi tashkil etildi.

Standartning birinchi versiyasi 1982 yilda nashr etilgan. Qabul qilingan hujjatning murakkabligi tufayli uni keginchalik bir necha qismlarga ajratishga qaror qilindi. Hozirgi vaqtda standart quyidagi qismlarni o'z ichiga oladi.

1-qism. Umumiy ma'lumot.

2-qism. Uskunalar va sinovlarga qo'yiladigan talablar.

3-qism. Dasturlash tillari.

4-qism. Foydalanuvchi uchun qo'llanma.

5-qism. Xabarlarining spetsifikatsiyasi.

6-qism. Sanoat tarmoqlari.

7-qism. Noaniq mantiq bilan dasturlash.

8-qism. PLC tillaridan foydalanish va amalda qo'llash bo'yicha ko'rsatmalar.

Dastlab ushbu standart 1131 raqamiga ega edi, 1997 yilda IEC 5 xonali belgilarga o'tdi va standartning xalqaro versiyasining nomi IEC 61131 etib belgilandi.

Endilikda biz asosan standartning uchinchi qismida tavsiflangan dasturlash tillariga e'tibor qaratamiz.

IEC 61131 standarti. 3-qism (IEC 61131-3) - Dasturlash tillari.

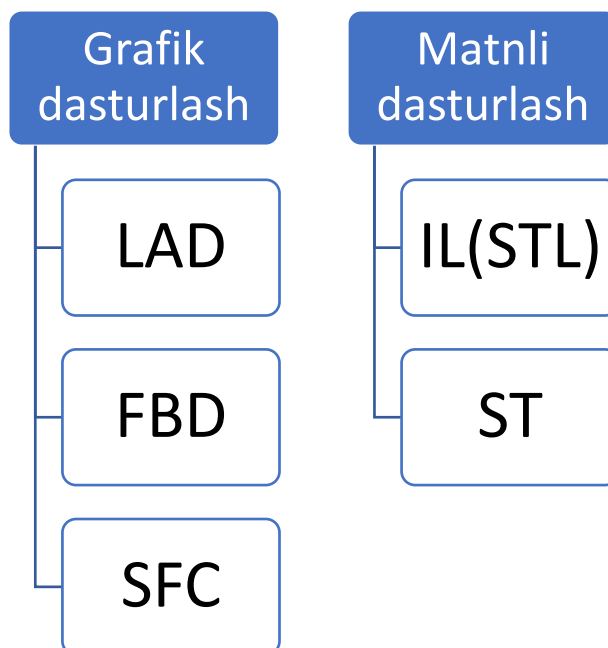
IEC 61131-3 standarti 5 ta dasturlash tilini o'z ichiga oladi. Standartga beshta tilni kiritish birinchi navbatda tarixiy sabablarga bog'liq. Standartni ishlab chiquvchilar o'zaro o'xshash PLC dasturlash tillarining turli xil variantlarining mavjudligiga duch kelishdi. Standartga kiritilgan tillar dunyodagi eng mashhur dasturlash tillari, shu bilan birga dunyodagi eng keng tarqalgan kontrollerlar turlari va ularni saturlash tillari asosida yaratilgan. Agar siz zamonaviy ishlab chiqarishda qo'llanilayotgan har qanday kontrollerni olsangiz, uning dasturi IEC 61131-3 standartidagi dasturlash tillarida yozilishi mumkin. Bu albatta hamma zamonaviy kontrollerlarning dasturlash tilli bir xil va ularning dasturiy muhiti ham bir xildda degani emas. Turli kompaniyalar o'zlarining maxsulatlari uchun o'zlari ishlab chiqqan dasturiy taminotini taklif qiladilar, bu orqali ularda komplyator jihatidan turli farqlar bo'lishi mumkin.

Ushbu standart turli xil PLC ishlab chiqaruvchilardan tashqi ko'rinishi va ishlashida bir xil bo'lgan ko'rsatmalarni taklif qilishni talab qiladi.

IEC 61131-3 standarti jami beshta dasturlash tilini o'z ichiga oladi:

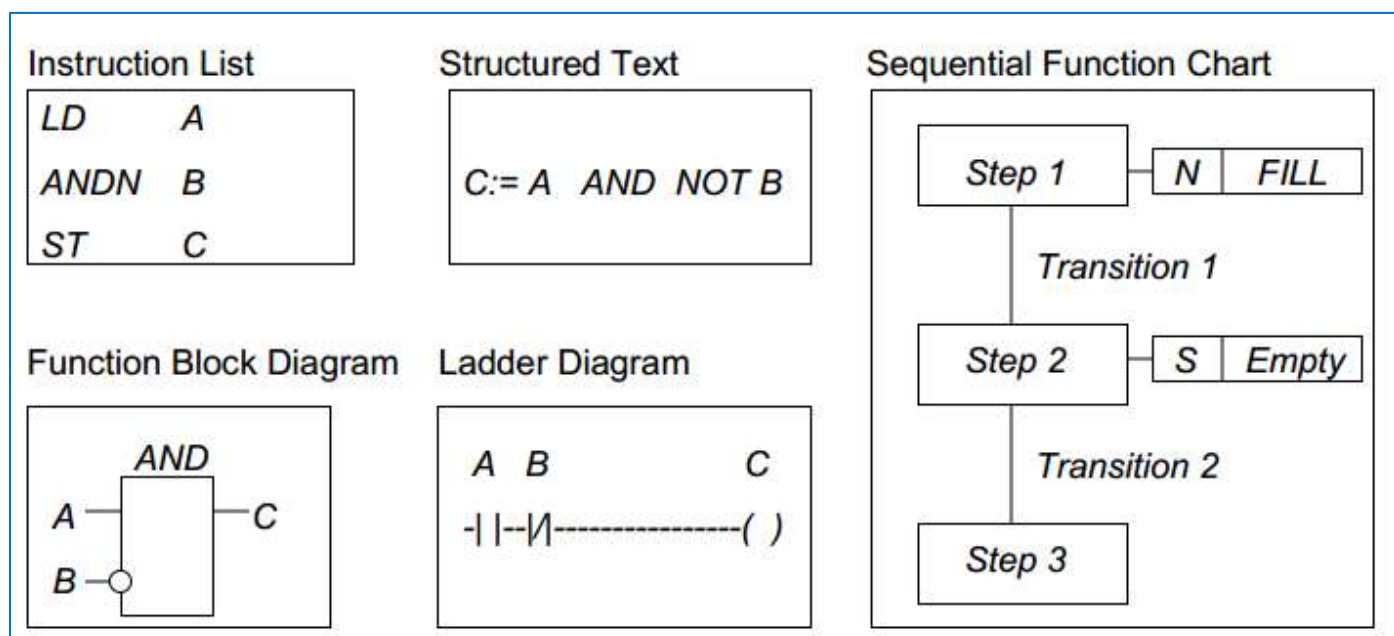
1. **LAD** (LD – Ladder diagram; nemis tilida KOP - Kontakt plan; rele kontakt sxema tili; (язык релейно-контактных схем, лестничных диаграмм))
2. **FBD** (Functional block diagram; nemis tilida FBS - Funktionsbaustein-Sprache; funksional blok sxema tili; (язык функциональных блочных диаграмм)).
3. **IL** yoki **STL** (instruction list or statement list; nemis tilida AWL – Anweisungs liste; ko'rsatmalar tili, assemblerga tiliga juda o'xshash; (список инструкций))
4. **SFC** (Sequential Function Chart; nemis tilida AS – Ablaufsprache; ketma-ket funksiya bloklari tili; (последовательностные функциональные диаграммы))
5. **ST** (Structured Text; nemis tilida ST - Strukturierter Text; strukturaviy tekst, Paskal tilining engil versiyasi; (Структурированный текст))

Ushbu dasturlash tillari ikki guruhga Grafik dasturlash va Matnli dasturlash tillariga bo'linadi. Quyidagi grafikda keltirilgan.



1-rasm. IEC 61131-3 standartidagi dasturlash tillari ko'rinishlari

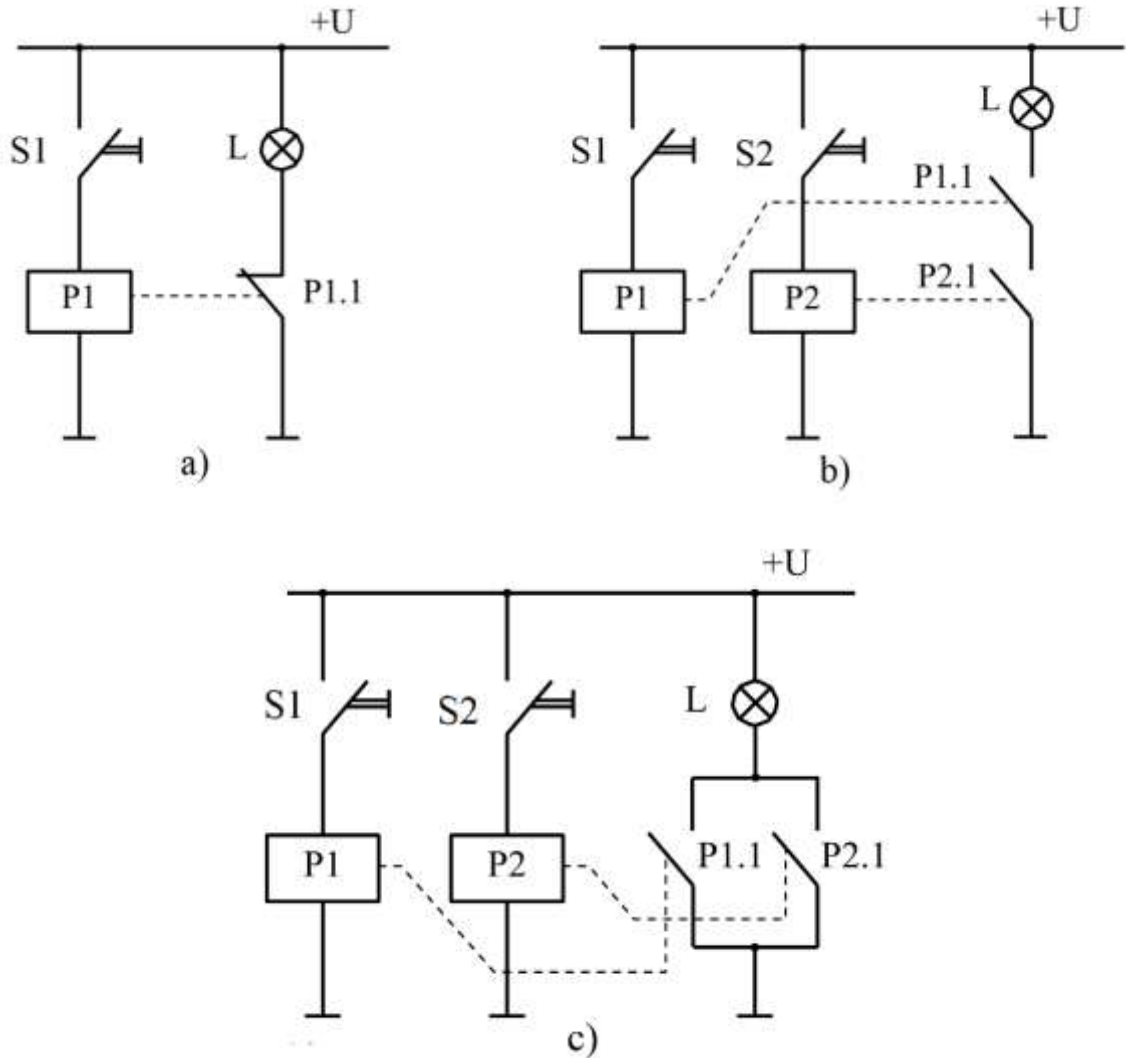
LAD, IL(STL) va FBD tillari hozirda eng keng tarqalgan tillar xisoblanadi.



2-rasm. IEC 61131-3 standartidagi dasturlash tillari ko'rinishlari

LAD grafik dasturlash tili bilan tanishamiz

LAD dasturlash tili yuqorida aytganimizdek rele kantakt sxema tili bo'lib, uni tushintirish maqsadida bir qancha sodda sxemalarni ko'rib chiqamiz.



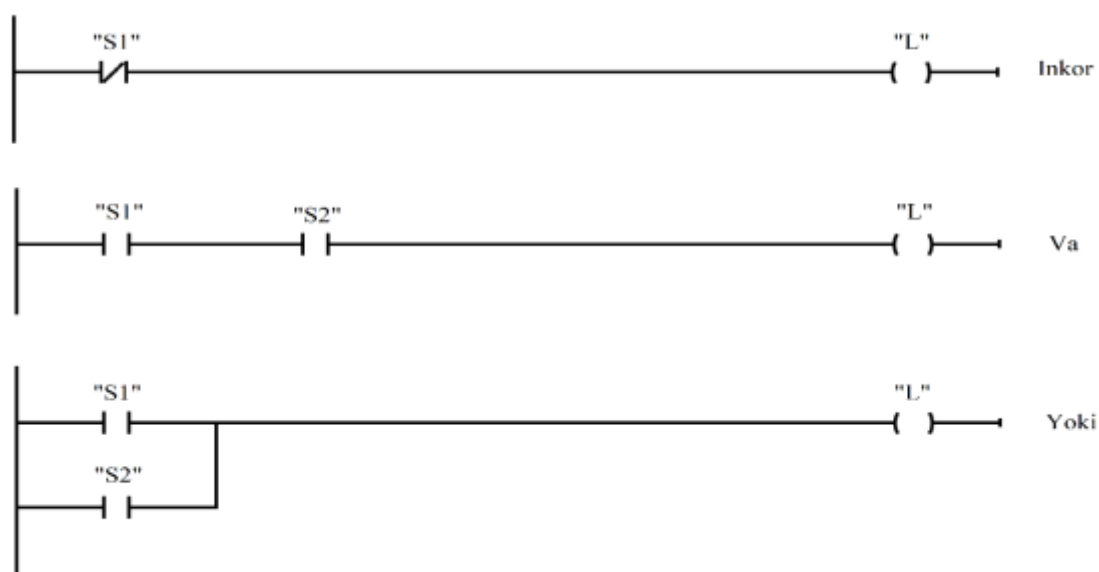
3-rasm. Asosiy mantiqiy operatsiyalarini amalga oshiradigan elektr sxemalariga misollar: a) inkor (EMAS); b) mantiqiy ko'paytirish (VA); c) mantiqiy qo'shish (yoki)

Quyidagi rasmda elektr zanjiri elementlarining LAD tilidagi elementar bilan mos kelishi ko'rsatilgan.

Elektr sxemadagi ko'rinishi	LAD tilidagi ko'rinishi	Nomlanishi
		Normal ochiq kontakt
		Normal yopiq kontakt
		Rele katushkasi

4-rasm. Elektr zanjiri elementlarining LAD tilida ularning grafik ko'rinishi bilan mos kelishi

Ushbu belgilarga muvofiq, 3 rasmda ko'rsatilgan sxemalarning dasturiy analoglari. 5-rasmda ko'rsatilgan shaklda bo'ladi. Ushbu shakldan ko'rinib turibdiki 3-rasmdagi sxemalarini funksiyalarini dasturiy ta'minotda amalga oshirishda oraliq elementlar mavjud emas. Diagrammada faqat mantiqiy funktsiyani amalga oshirish uchun zarur bo'lgan elementlar ko'rsatilgan.

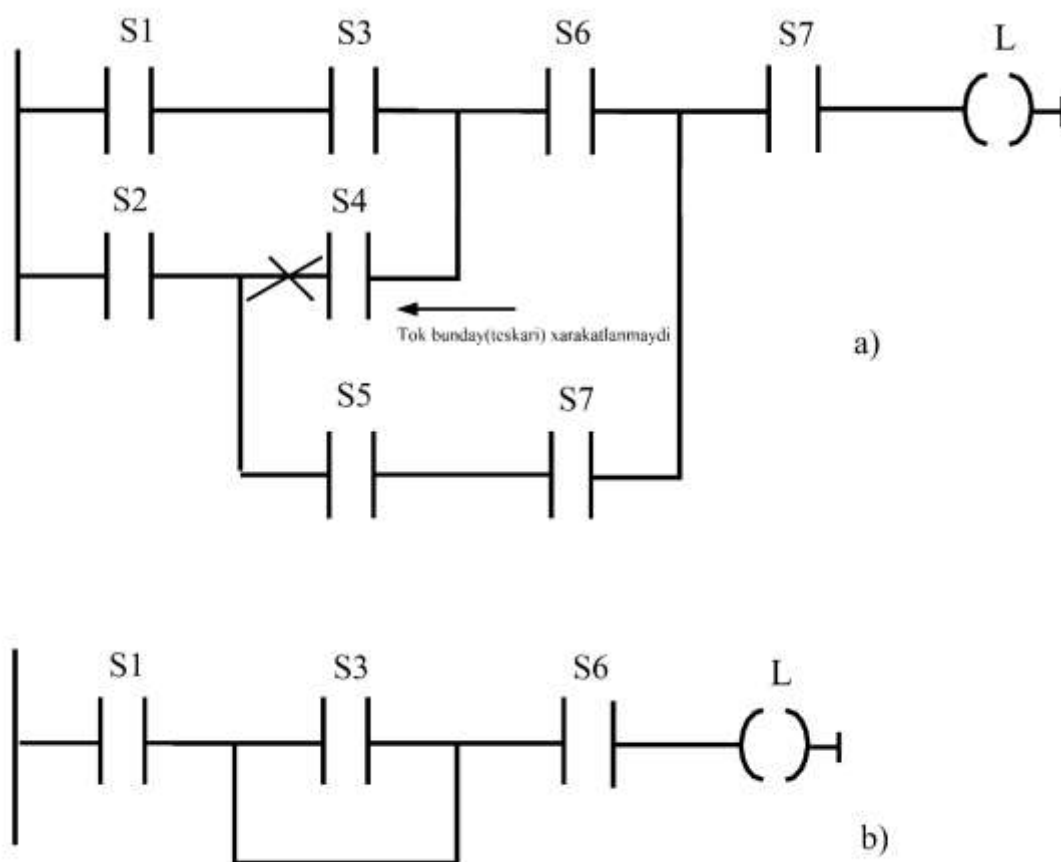


5-rasm. Asosiy mantiqiy operatsiyalarini LAD tilida amalga oshishiga misollar

Murakkab operatsiyalar elementar kombinatsiyasi orqali amalga oshiriladi. Biroq, LAD grafik dasturlash tilida sxemani loyihalashda bir qator cheklovlar mavjud:

1. Xizmatchi tok oqimi shartli harakati chapdan o'ngga (signalning shartli "plyus" dan "umumiy" ga) xarakati sodir bo'lishi mumkin.
2. Kontaktlar mavjud bo'lmagan sxemalarga ruxsat berilmaydi.

Yaroqsiz rele sxemalarining namunasi quyidagi 6-rasmda ko'rsatilgan.



6-rasm. LAD tilidagi yaroqsiz rele sxemalari: a - shartli tok oqimining qabul qilinishi mumkin bo'lmagan harakati; b - kontaktlarning zanjirda yo'qolib qolishii

LAD dasturlash tilida “Inkor yoki” (XOR) mantiqiy amalni bajaruvchi rele sxemasini tuzamiz

LAD tilida rele sxema tuzish qoidasi tariqasida, zarur mantiqiy funktsiya uchun dastlab haqiqiylik jadvali tuziladi va unga muvofiq rele sxemasini qurish (sintez qilish) kerak. Sintezning maqsadi, mos keladigan elementlardan kirish va

chiqishlar o'rtasida oldindan belgilangan operatsiyani amalga oshiradigan optimal kommutatsiya sxemasini yaratishdir.

Kombinator zanjirning chiqish signallari bevosita kirish signallariga bog'liq bo'lganligi sababli, tizimning bajaradigan operatsiyasini ifodalovchi formulalarni almashtirish orqali ifodalanishi mumkin.

Bunday rele sintez operatsiyalarini bajarishning bir necha usullari mavjud. Biroq, bu usullarning barchasi natijada paydo bo'lgan almashtirish sxemasini minimallashtirishga qaratilgan. Bizning misolimizda almashtirish sxemasi dasturiy ta'minotda amalga oshirilganligi sababli, almashtirish davrining elementlarini minimallashtirish maqsadga muvofiq bo'lsada, lekin bu majburiy operatsiya emas. Bundan tashqari, ba'zi almashtirish sxemalari ushbu almashtirish zanjiri tomonidan amalga oshiriladigan texnologik harakatlarni e'tibordan chetda qoldirmaslik uchun qisqartirishni amalga oshirib bo'lmaydi. Shuning uchun, almashtirish sxemasini amalga oshirish uchun uni kompilyatsiya qilishning soddalashtirilgan usulidan foydalanishga ruxsat beriladi. Biz ushbu texnikaning mohiyatini almashtirish sxemasini amalga oshirish misolidan foydalanib ko'rishimiz mumkin.

Quyida uning dastlabki haqiqiylik jadvali keltirilgan:

I1	I2	Q1
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

a)

I1	I2	Q1
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

b)

7-rasm. Almashtirish sxemasi uchun a) XOR elementi haqiqiylik jadvali va b) soddalashtirish maqsadida qisqartiriladigan qatorlar ko'rsatilgan

Yuqoridagi jadvalda ko'rganimiz haqiqiylik jadvalini soddalashtirganimizdan kegin almashtirish amalini bajaramiz, bunda kirish "0" signali o'rniga NC kontaktini, "1" signali o'rniga NO kontaktini va chiqish "1" signali o'rniga $\neg$ belgilarni qo'yib chiqamiz(8-rasmga qarang).

I1	I2	Q1
1	0	1
0	1	1

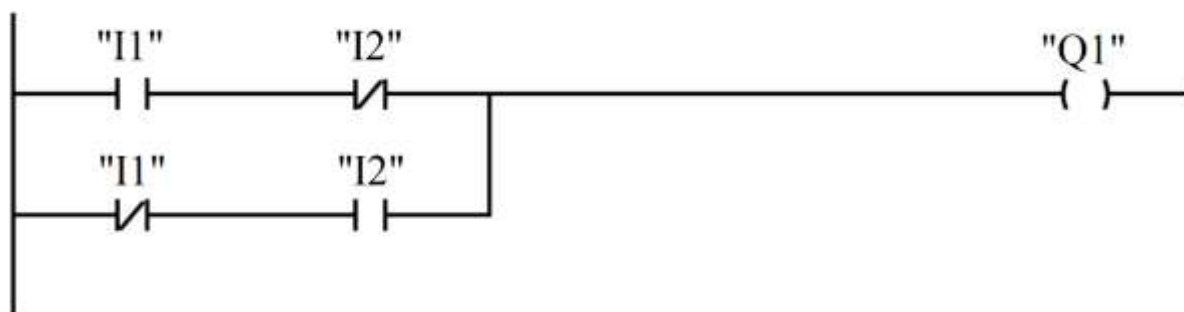
a)

I1	I2	Q1
$\neg I1$	$\neg I2$	$(\neg I1 \wedge \neg I2) \vee (I1 \wedge I2)$
$\neg I1$	$I2$	$(\neg I1 \wedge I2) \vee (I1 \wedge \neg I2)$

b)

8-rasm. Almashtirish sxemasi uchun a) qisqartirilgan natijaviy jadvali va b) almashtirilish amalga oshirilgan ko'rinishi

Almashtirishdan kegin hosil bo'lgan jadvaldagi tartibni dastur muhitida LAD dasturlash tilida amalga oshiramiz (9-rasmga qarang).



9-rasm. XOR operatsiyasini amalga oshiradigan LAD tilidagi rele sxemasi

Nazorat savollari:

1. IEC 61131 standarti va uning qisimlari haqida gapirib bering?
2. Grafik dasturlash tillarini sanab bering?
3. Matnli dasturlash tillarini sanab bering?
4. Rele kantakt sxemasi belgilanishlarini LAD dasturlash tilidagi belgilarini keltiring?
5. Mantiqiy “VA”, “YOKI” va “INKOR” sxemalarini LAD dasturlash tilida amalga oshiring?

Mavzu 1.2 Siemens S7-1200 dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlari texnik imkoniyatlari va ularning ulanishlarini o'rganish

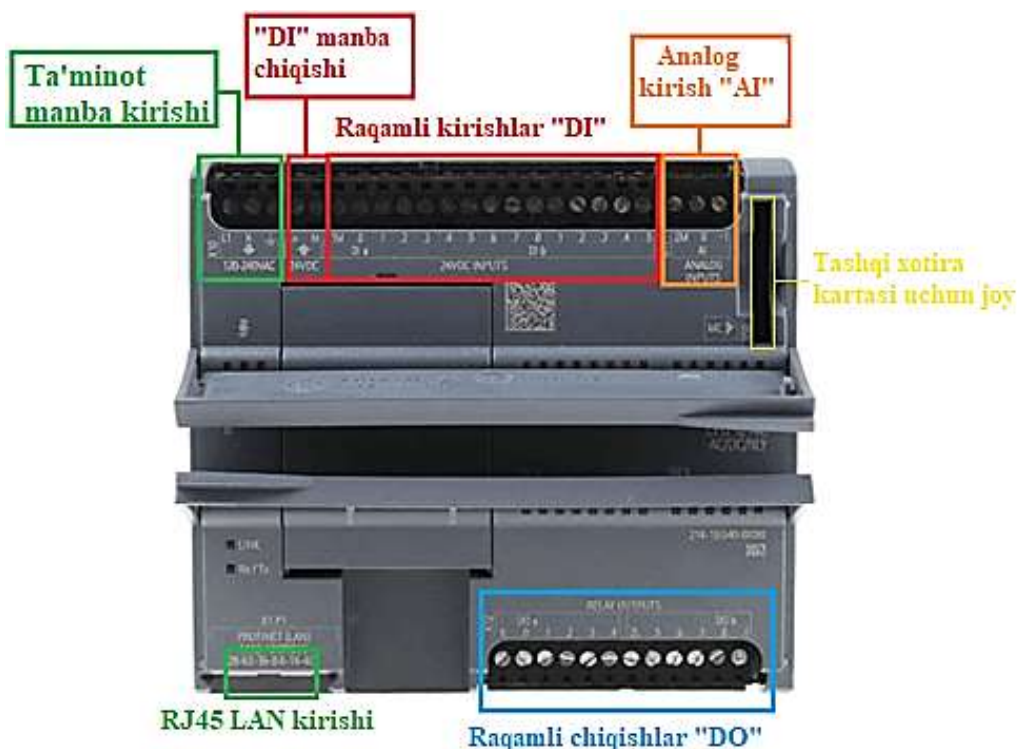
Ishning maqsadi:

S7-1200 PLC ning raqamli kirish va chiqishlarini, analog kirish va chiqishlarini va ulanish sxemalarini o'rganish. Turli SM, SB, CB, CP, BB modullari bilan tanishishdan iborat.

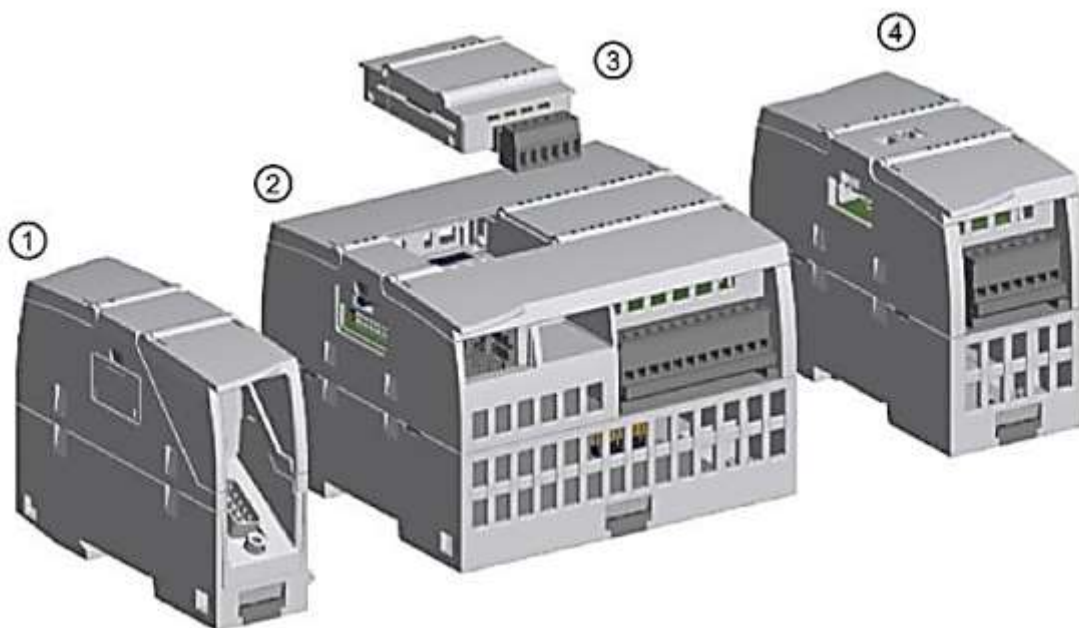
Mavzuni o'zlashtirish uchun qisqacha ma'lumot



10-rasm. Siemens S7-1200 dasturlanuvchi kontrollerining tashqi ko'rinishi



11-rasm. Siemens S7-1200 kontrollerining kirish va chiqishlari



12-rasm. Siemens S7-1200 CPU imkoniyatlarini kengaytirish.

S7-1200 protsessor imkoniyatlarini qo'shimcha kiritish/chiqarish yoki boshqa aloqa protokollari bilan kengaytirish uchun turli xil modullar va platalarini taklif etadi.

1. Aloqa moduli (CM) yoki Aloqa protsessori (CP). Bu turdagi modullardan 3 tagacha CPU bilan bog'lash mumkin.
2. Protsessor (CPU 1211C, CPU 1212C, CPU 1214C, CPU1215C, CPU 1217C)
3. Signal platasi (SB) (Raqamli SB, Analog SB, Aloqa platasi (CB) yoki batareya platasi (BB). Bu turdagi modullardan faqat bittasini CPU bilan bog'lash mumkin.
4. Signal moduli (SM) (Raqamli SM, Analog SM, Termoparaga mo'ljallangan SM, RTD SM, Texnologik SM. Bu turdagi modullardan 8 tagacha CPU bilan bog'lash mumkin.

Xotira kartasi tasnifi



1. Karta seriya nomeri
2. Maxsulot versiyasi
3. To'liq buyurtma nomeri
4. Xotira xajmi
5. Ma'lumot yozishdan ximoyalash kaliti

Simlarni ulash bo'yicha tavsiyalar

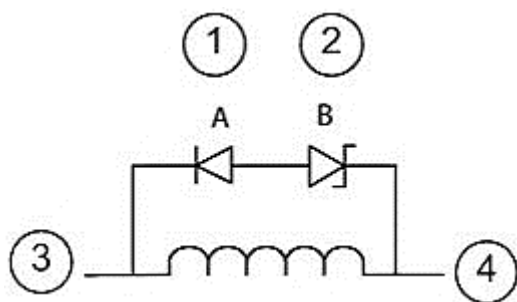
Barcha elektr jihozlarini yerlash (заземления) va simlarni to'g'ri ulash, tizimingizning optimal va S7-1200 to'g'ri ishlashini ta'minlash uchun va elektr shovqinidan himoya qilish uchun muhim ahamiyatga ega. Shu sababdan har qanday qurilmalarni xususan S7-1200 kontrollerini mantaj qilishdan oldin uning ulanish sxemalari uchun texnik yo'riqnoma bilan ta'nishib chiqing.

Eslatma:

Har qanday elektr qurilmalarni o'rnatish yoki yechib olish va simlarni ulash yoki ajratish va yerlashdan oldin qurilmaning elektr tarmoqidan ajratilganligiga (yoki elektr ta'minot bloki o'chirilganligiga) ishonch hosil qiling. bundan tashqari, ushbu qurilma bilan bog'liq har qanday qo'shimcha qurilmalarning ham o'chirilganligiga etibor bering. S7-1200 yoki unga tegishli boshqa qurilmalarni yoqilgan holda o'rnatish yoki ulash, elektr toki urishiga yoki uskunaning ishdan chiqishi va oldindan aytib bo'lmaydigan, hayot uchun havfli va/yoki mulkga zarar keltkazishi mumkin bo'lgan vaziyatni keltirib chiqarishi mumkin.

ELEKTR HAVFSIZLIK QOIDALARIGA AMAL QILING

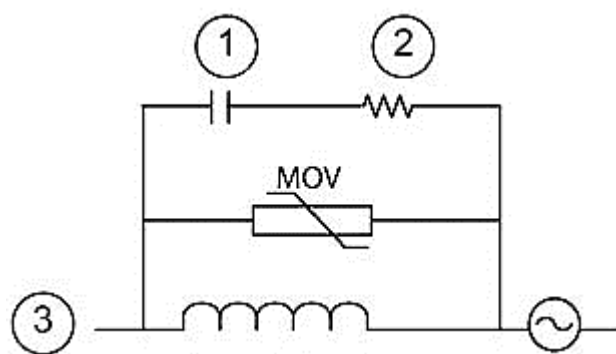
Doimiy tok chiqishi yoki doimiy tok induktiv yuklamasini qo'shib, ajratish uchun tipik sxema quyida keltirilgan.



1. Diod 1N4001 yoki uning analogi
2. Stabilitrone (8.2V DO uchun, 36V Ry uchun)
3. Chiqish kanali
4. M, 24V ga mos no'l chiqishi

Ko'pgina sxemalarda induktiv yuklamaga parallel ravishda diod (A) ulanadi. Bu etarli, lekin agar texnologik jarayon qisqa vaqtli o'chirish vaqtlarini talab qilsa, u holda Zener diodini (B) qo'shish tavsiya etiladi. Chiqishdagi umumiy tok oqimi uchun Zener diodini to'g'ri tanlaganingizga ishonch hosil qiling.

O'zgaruvchan tok induktiv yuklamasini qo'shib, ajratishda releli chiqish uchun tipik sxema quyida keltirilgan.



1. *C* qiymatini tanlash uchun quyidagi 1-jadvalga qarang
2. *R* qiymatini tanlash uchun quyidagi 1-jadvalga qarang
3. Chiqish kanali

Metall oksidi varistorining (MOV) ishchi kuchlanishi nominal tarmoq kuchlanishidan kamida 20% yuqori bo'lishi kerak va shunday ekanligiga ishonch hosil qiling.

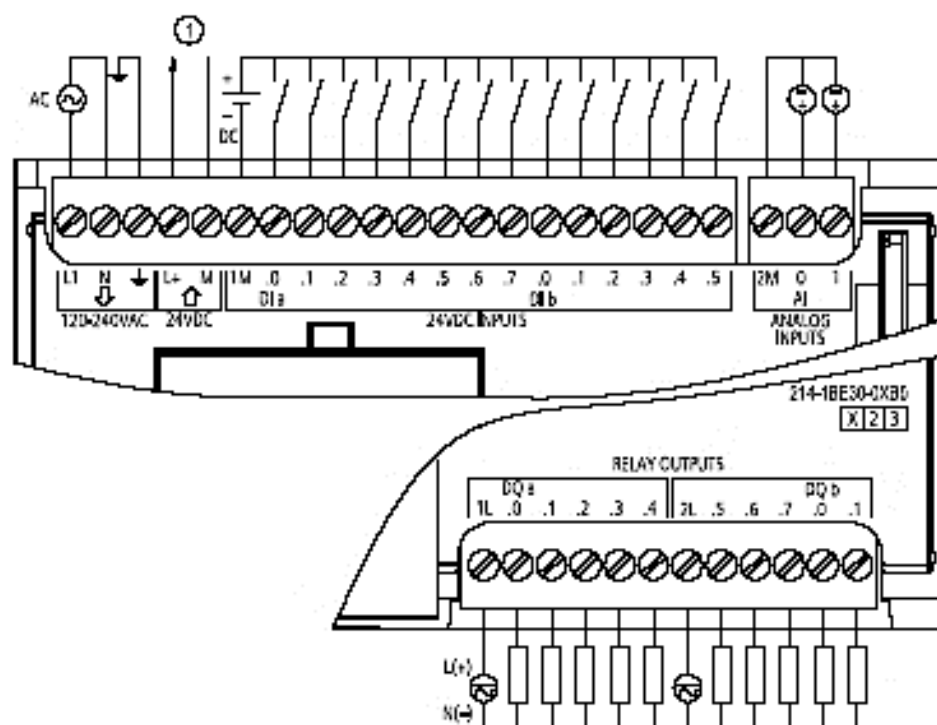
Kommutatsiya davrlari uchun induktiv bo'lmagan rezistorlarni va kommutatsiya jarayonlari uchun tavsiya etilgan kondensatorlarni tanlang (odatda metall plyonkali).

Komponentlar o'rtacha quvvat, eng yuqori quvvat va eng yuqori kuchlanish talablariga javob berishi kerak va shunday ekanligiga ishonch hosil qiling.

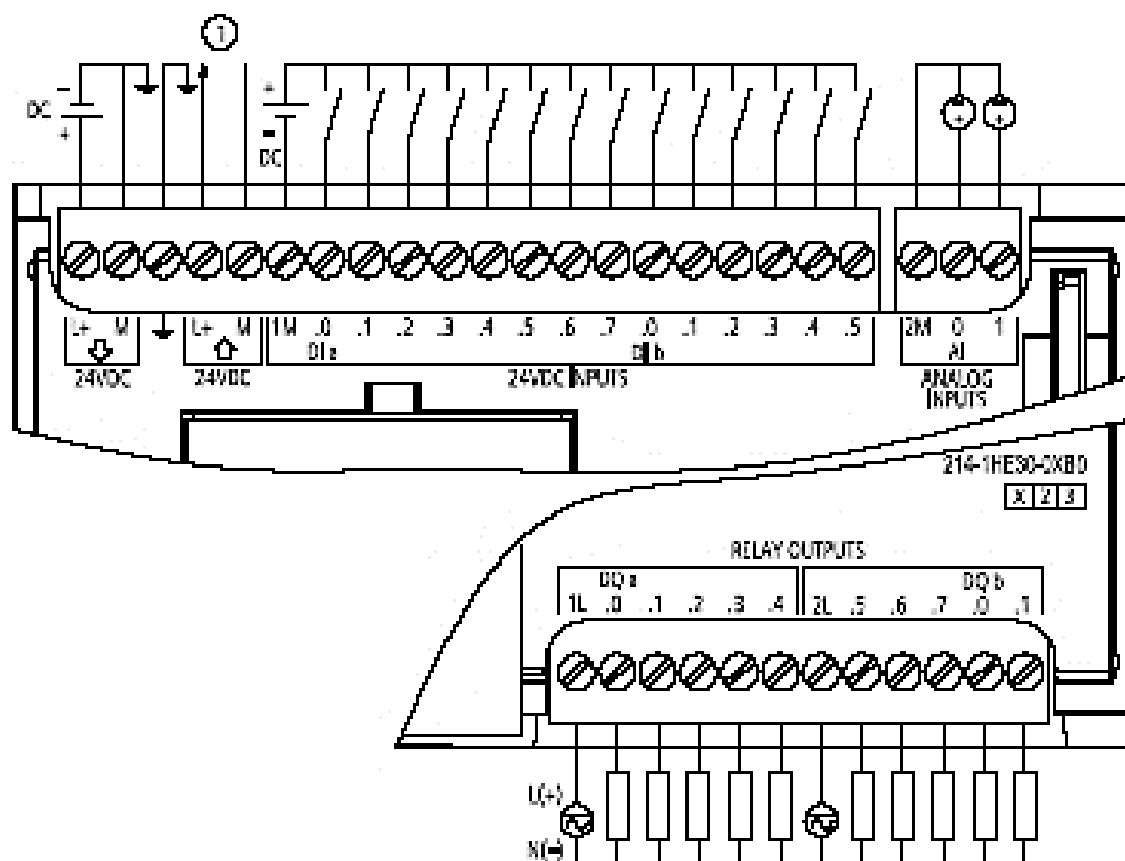
Agar siz o'zingizning sxemangizni loyihalashtirsangiz, quyidagi jadvalda o'zgaruvchan to'k yuklama diapazoni uchun qarshilik va kondensator qiymatlari tavsiya etilgan. Ushbu qiymatlar ideal komponent parametrlariga asoslanib hisob-kitob qilingan. Jadvaldagi I_{rms} to'liq yoqilganda barqaror yuklama to'k kuchini anglatadi.

1-jadval

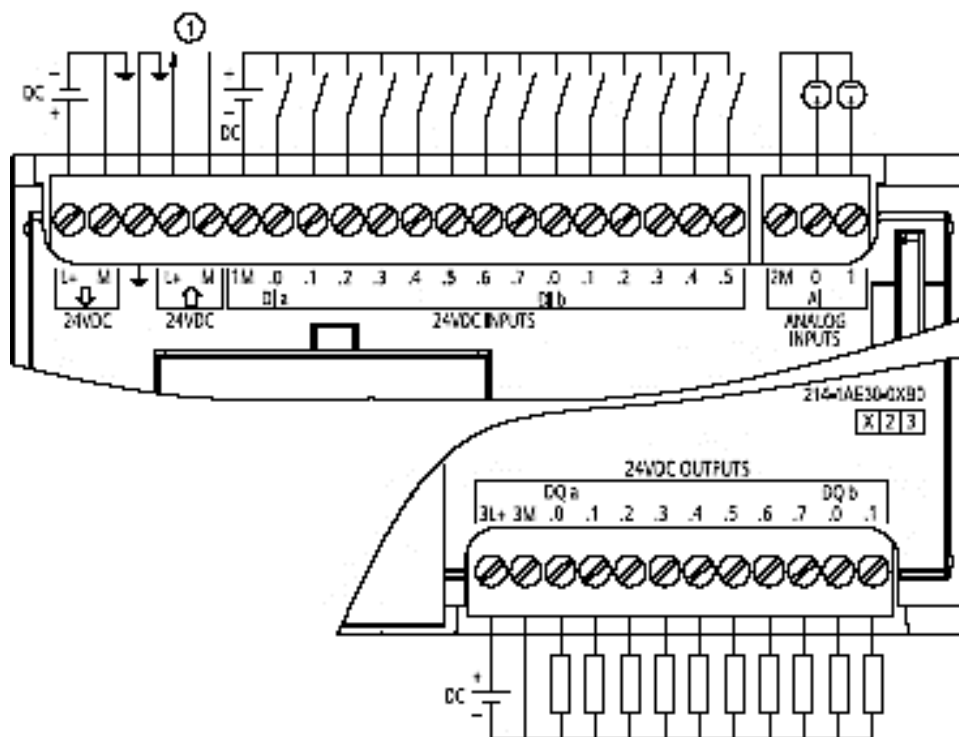
I_{rms}	Induktiv yuklama		Qiymatlar		
	230 V o'zgaruvchan to'k	120 V o'zgaruvchan to'k	Rezistor	Kondensator	
To'k kuchi	VA	VA	Ω	Vatt.	nF
0.02	4.6	2.4	15000	0.1	15
0.05	11.5	6	5600	0.25	470
0.1	23	12	2700	0.5	100
0.2	46	24	1500	1	150
0.05	115	60	560	2.5	470
1	230	120	270	5	1000
2	460	240	150	10	1500



13-rasm. CPU 1214C AC/DC/Relay (6ES7 214-1BE30-0XB0) ulanish sxemasi



14-rasm. CPU 1214C DC/DC/Relay (6ES7 214-1HE30-0XB0) ulanish sxemasi



15-rasm. CPU 1214C DC/DC/DC (6ES7 214-1AE30-0XB0) ulanish sxemasi

SIEMENS S7 oilasidagi har bir CPU va MODUL lar uchun yuqoridagi singari xarakteristik jadval va ulanish sxemasi mavjud. Ushbu qurilmalardan foydalanishdan oldin mazkur ma'lumotlar bilan tanishib chiqish tavsiya etiladi.

Nazorat savollari:

1. S7-1200 plc ning qanday kirish va chiqishlari mavjud?
2. PLC Modullari haqida tushuncha bering?
3. CM, SB, CB va BB modullarini tushuntirib bering?
4. SM turlarini sanab bering?
5. SIMATIC xotira kartasini nima uchun qo'llaniladi?
6. S7-1200 va unga bog'liq qurilmalarni o'rnatishda qanday qoidalar mavjud?
7. Doimiy to'k bo'yicha induktiv yuklamani ulanish sxemasini tushuntirib bering?
8. O'zgaruvchan to'k bo'yicha induktiv yuklama ulanish sxemasini tushuntirib bering?
9. O'zgaruvchan to'k bo'yicha induktiv yuklama ulanish sxemasida R, C elementlar qanday tanlanadi?

Mavzu 1.3 Festo Didactic EduTrainer® Universal labaratoriya trenajori bilan tanishish va ishga tshurish

Ishning maqsadi:

Festo Didactic EduTrainer® Universal labaratoriya trenajori imkoniyatlarini o'rganish. Undagi turli AI, AO, DI, DO modullarini va turli interfeyslarini o'rganishdan iborat.

Mavzuni o'zlashtirish uchun qisqacha ma'lumot



16-rasm. Festo Didactic EduTrainer® Universal labaratoriya trenajori

Ushbu stend FESTO Didactic tamonidan eng yangi texnologiyalar komponentlari va tizimlari va tan olingan xavfsizlik qoidalariga muvofiq ishlab chiqilgan. Shunga qaramay, noto'g'ri foydalanish foydalanuvchi va uchinchi shaxslar uchun og'ir yoki o'limga olib keladigan shikastlanish va komponentlarning shikastlanishiga olib kelishi mumkin.

EduTrainer Universal o'quv stendi bir nechta qisimlar va mo'dullardan tashkil topgan. Quyida ushbu qisimlar bilan tanishamiz.



Ta'minot bloki

EduTrainer Universal ning standart varianti kalitli quvvat manbayi blokini o'z ichiga oladi. Shu bilan birga, u tashqi quvvat manbaidan ham quvvatlanishi mumkin.

Old panelda indikatorli tarmoq kaliti, 24 V uchun boshqaruvchi LED, qayta o'rnatiladigan 4 A li elektr saqlagich, 24 V va 0 V uchun 4 mm xavfsizlik rozetkalari va yerlash uchun xavfsizlik rozetkasi joylashgan.

17-rasm. EduTrainer Universal stendi ko'rpusi va ta'minot bloki

Raqamli kirish moduli "DI Modul"

16 ta Raqamli kirish uchun 19 dyuymli modul EduTrainer PLC o'quv stendi funktsional imkoniyatini kengaytiradi. U 4 mm xavfsizlik rozetkalarida 16 ta raqamli kirish va signal simulyatsiyasi uchun 16 ta kalit tugmachaga ega.

PLC ga kirish signallari 4 mm xavfsizlik rozetkalari orqali yoki tugmachalar orqali parallel ravishda qo'llanilishi mumkin. Har bir tugma bir tamonga fiksatsiyalash va boshqa tamonga fiksatsiyalamaslik funksiyasiga ega. Bu PLC larga statik yoki impulsli signallarni ishlab chiqarish va uzatish imkonini beradi.



18-rasm. DI moduli



Raqamli chiqish moduli “DO Modul”

16 ta raqamli chiqishlar moduli EduTrainer PLC o’quv stendi funksional imkoniyatlarini kengaytiradi. Modulda 4 mm xavfsizlik rozetkalarida 16 ta raqamli chiqish mavjud. LED indikatorlarning sariq yongan holati, ayni shu chiqishning aktiv (chiqish signali mavjudligini) holatini ifodalaydi.

19-rasm. DO moduli

Analog kirish va chiqish moduli “AI/AO Modul”

“4AIN/2AOUT moduli EduTrainer PLC o’quv stendi funksional imkoniyatlarini kengaytiradi. Modul 4 mm xavfsizlik rozetkalari orqali PLC ning 4 ta analog kuchlanishli kirish va 2 ta analog kuchlanishli chiqishini ulash imkonini beradi. Kuchlanish qiymatlari o'rnatilgan displayda ko'rish imkoni mavjud. Display qaysi kanaldagi kuchlanish qiymatini ko'rsatishini selektor kaliti orqali tanlanadi.

Ushbu modul kuchlanish bo'yicha analog kirishlarni simulatsiya qilish imkoni ham mavjud. Buning uchun potansiyometr va tarmoqni o'zgartirish (o'tish) kaliti mavjud. Agar o'tish kaliti chiqish rozetkasi tamonda bo'lsa, demak analog signalni tashqi qurilma va sensordan qabul qiladi. Agar o'tish kaliti



20-rasm. AI/AO va AS Simulator moduli

potansiyometr tamonga ishora qilsa, demak analog kirish signalini simulator orqali qabul qiladi va signal qiymatini potansiyometr orqali o'zgartirish mumkin.

Moduldagi (4AIN/2AOUT) analog ulanishlar rozetkalari orqali ulanadigan qurulma, sensorlar, Signal simulatori va SysLink modulidagi Sub-D soket C vilkasi ulanishlari parallel ravishda ishlatilmasligi yoki bir vaqtning o'zida ulanmasligi kerak. Bu qabul qilinayotgan signalning noto'g'ri natijalanishiga va yoki qurulmaning shikastlanishiga olib kelishi mumkin.



21-rasm. SysLink tizim moduli

SysLink tizim ulagichi uchun modul

SysLink moduli PLC EduTrainer o'quv stendi funksional imkoniyatlarini kengaytiradi.

Raqamli I/O lar turli qurulma va stansiya modellariga ikkita Centronics vilkasi (A va B uyalari) orqali tegishli kabellar bilan ulanishi mumkin.

“EMERGENCY STOP” o'tkazgich vilkasini uzish orqali favqulodda to'xtatish uchun chiqishlarni o'chirishga imkon beradi.

A va B vilkalari quyidagi tarzda sozlangan:

- A: stansiyaviy (24 V favqulodda to'xtash “Emergency stop” o'tkazgich orqali)
- B: operatsiyaviy (24 V uzluksiz)

Ushbu konfiguratsiya modul ichki qurulma sozlamasi orqali o'zgartirilishi mumkin.

Sub-D soket C vilkasi 4 ta analog kirish va 2 ta analog chiqishni ulash imkonini beradi.

Moduldagi (4AIN/2AOUT) signal kirishi rozetkalariga analog ulanishlar va SysLink modulda Sub-D soket C ga analog ulanishlar parallel ravishda ishlatilmasligi yoki bir vaqtning o'zida ulanmasligi kerak. Bu qabul qilinayotgan signalning noto'g'ri natijalanishiga va yoki qurilmaning shikastlanishiga olib kelishi mumkin.

Elektr ta'minot moduli

Modul 24 V va 0 V chiqish rozetkalariga ega. U PLC EduTrainer o'quv stendi funksional imkoniyatlarini kengaytiradi. Unda 4 mm xavfsizlik rozetkalaridan sakkiztasi (qizil rangdagi) 24 V va sakkiztasi 0 V (ko'k rangdagi) chiqishlar bilan jihozlangan.



22-rasm. Ta'minot manba moduli

Nazorat savollari:

1. EduTrainer® Universal laboratoriya stendi va uning imkoniyatlari haqida gapirib bering?
2. EduTrainer® Universal laboratoriya stendi nechta qisimdan iborat?
3. Laboratoriya stendi ta'minot bloki va modulini tushuntirib bering?
4. EduTrainer® Universal laboratoriya stendidagi DI va DO modullarini tushuntirib bering?
5. EduTrainer® Universal laboratoriya stendidagi AI va AO modullarini tushuntirib bering?
6. Laboratoriya stendi AI simulyatori qo'llanilishi tartibini tushuntirib bering?
7. SysLink tizim modulini tushuntirib bering?

Mavzu 1.4 TIA PORTAL muhiti bilan tanishish va loyiha yaratishni o'rganish

Ishning maqsadi:

TIA PORTAL muhitida loyiha yaratish va u bilan ishlashni o'rganish. OB, DB, FC va FB lar bo'yicha malumot ega bo'lish va ular bilan ishlay olish. PLC va u bilan bog'liq qurilmalarni tanlay olishi va sozlashni o'rganishdan iborat.

Mavzuni o'zlashtirish uchun qisqacha ma'lumot

SIMATIC kontrollerlarida operatsion tizim va foydalanuvchi dasturlari mavjud.

Operatsion tizim kontrollerdagi muayyan boshqaruv vazifasiga bog'liq bo'lmagan barcha funksiya va jarayonlarni boshqaradi (masalan, qayta ishga tushirish, jarayon tasvirini yangilash, foydalanuvchi dasturini chaqirish, xatolarni qayta ishlash, xotirani boshqarish va boshqalar). Operatsion tizim Controllerning (CPU tizimlarining) ajralmas qismi hisoblanadi.

Foydalanuvchi dasturi avtomatlashtirish vazifasini amalga oshirish uchun zarur bo'lgan bloklardan iborat. Foydalanuvchi dasturi bloklardan iborat bo'lib, keyinchalik boshqaruvchiga yuklanadi.

CPU samarali "foydalanuvchi dastur" tuzilmasini yaratish uchun quyidagi blok turlarini qo'llab-quvvatlaydi:

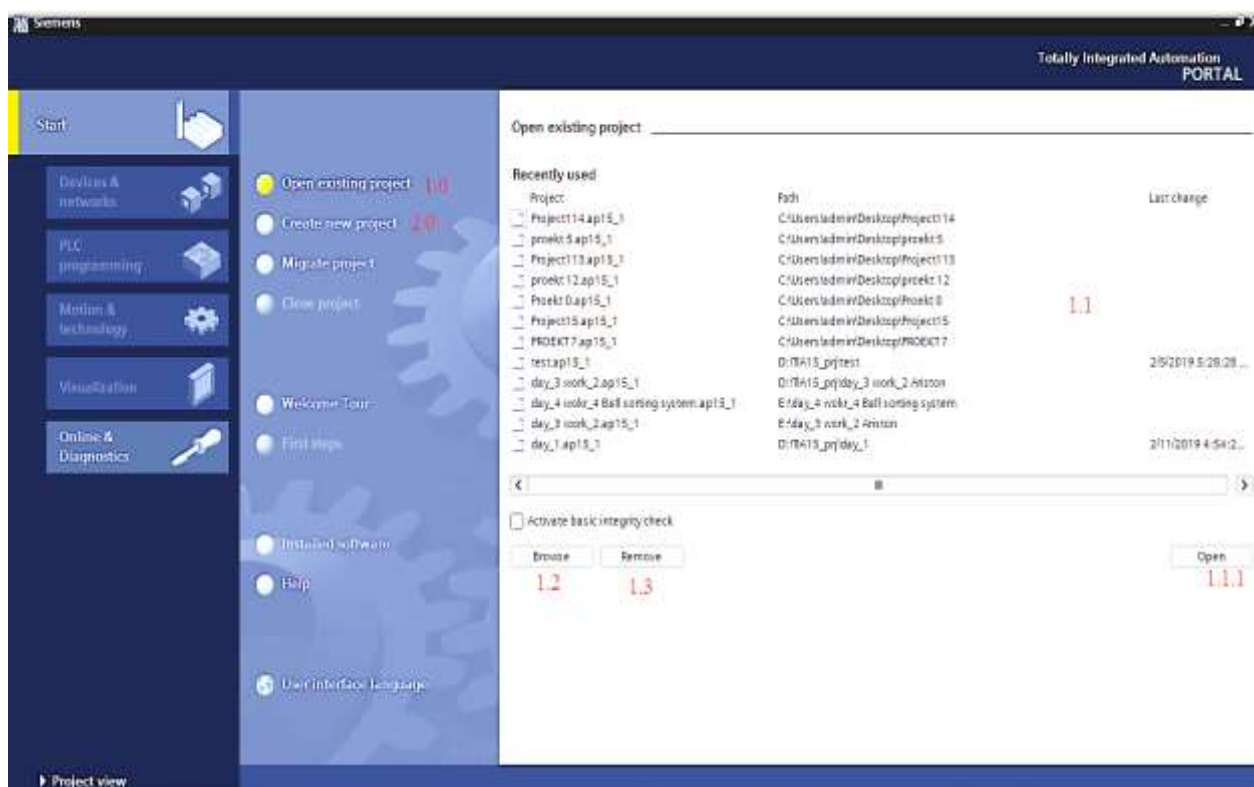
- Organization blok (OB) dasturning tuzilishini belgilaydi. Ba'zi OB lar oldindan belgilangan xatti-harakatlar va amallarni bajarishni belgilab beradi, lekin siz o'zingizning boshlang'ich amallarni bajarishni ta'minlovchi OB larni ham yaratishingiz mumkin.
- Funktsiyalar (FC) va Funksiya bloklari (FB) ma'lum vazifalar yoki parametrlar kombinatsiyasiga mos keladigan dastur kodini o'z ichiga oladi. Har bir FC/FB chaqiruvchi blok bilan ma'lumotlarni almashish uchun bir qator kirish va chiqish parametrlarga ega bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, FB ma'lumotlar qiymatlarini saqlash uchun boshqa ma'lumotlar blokidan (DB) foydalanadi. Bitta FB bir necha marta chaqirilishi mumkin, va har safar aniq namunaviy ma'lumotlar bazasi bilan birga chaqiriladi. Turli xil ma'lumotlar bazasi bilan bir xil FB ga qo'ng'iroqlar boshqa ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar qiymatlariga ta'sir qilmaydi.
- Ma'lumotlar bloki (DB) dastur bloklari tomonidan ishlatiladigan va ishlatilishi mumkin bo'lgan ma'lumotlarni saqlaydi.

TIA PORTAL V15.1 dasturini ishga tushiramiz!

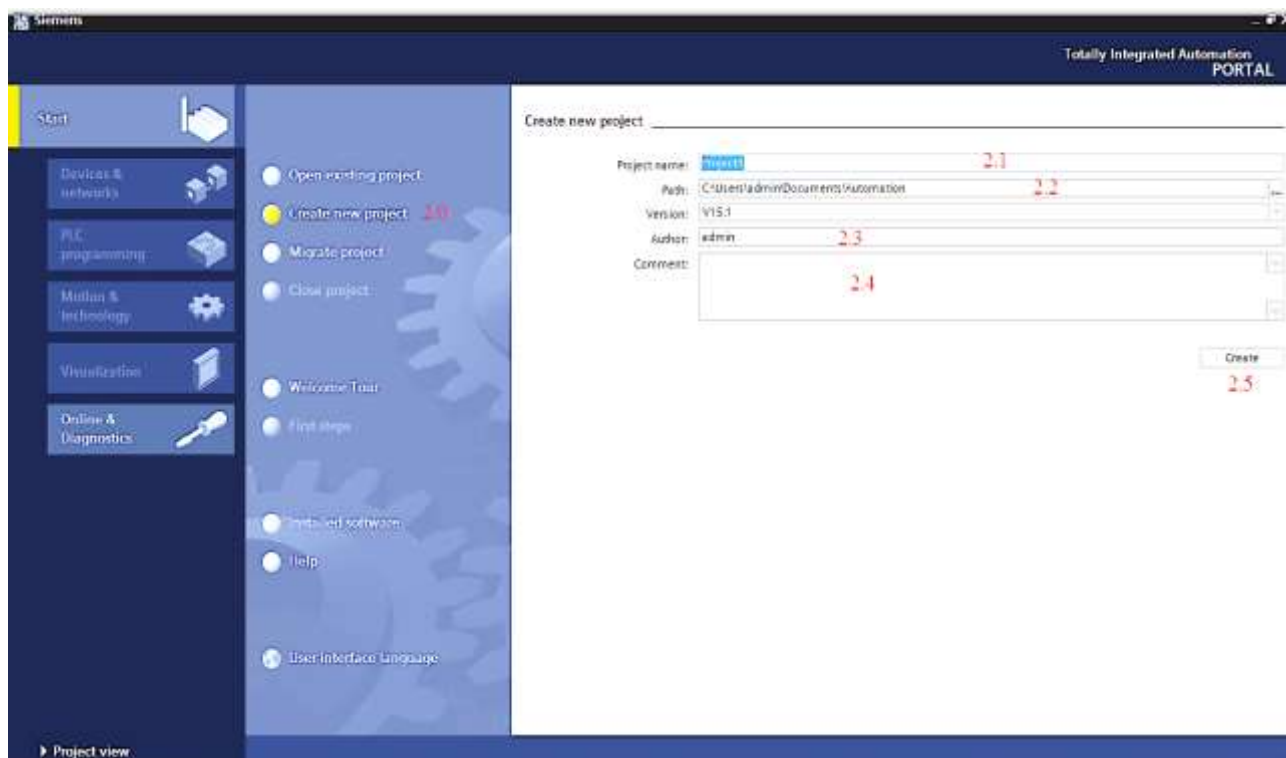


TIA (Totally Integrated Automation) PORTAL dasturida dastlabki ochiladigan oyna quyida 22-rasmda ko'rsatilgani singari ko'rinishga ega.

Bu yerda siz quyidagi amallarni bajarishingiz mumkin: 1.0 – oldin yaratilgan loyihalarni yuklash mumkin. Xususan 1.1 – da shularning ro'yhati keltirilgan. Ro'yhatdagi birorta loyihani tanlab 1.1.1 – ochish tugmasini bosish orqali uni yuklash yoki 1.3 – tugmasi bilan hotiradan o'chirish mumkin. 1.2 – tugmasi orqali ichki hotiraning boshqa manzilidan yoki tashqi hotira (Flashka, disk) dan yuklash mumkin.

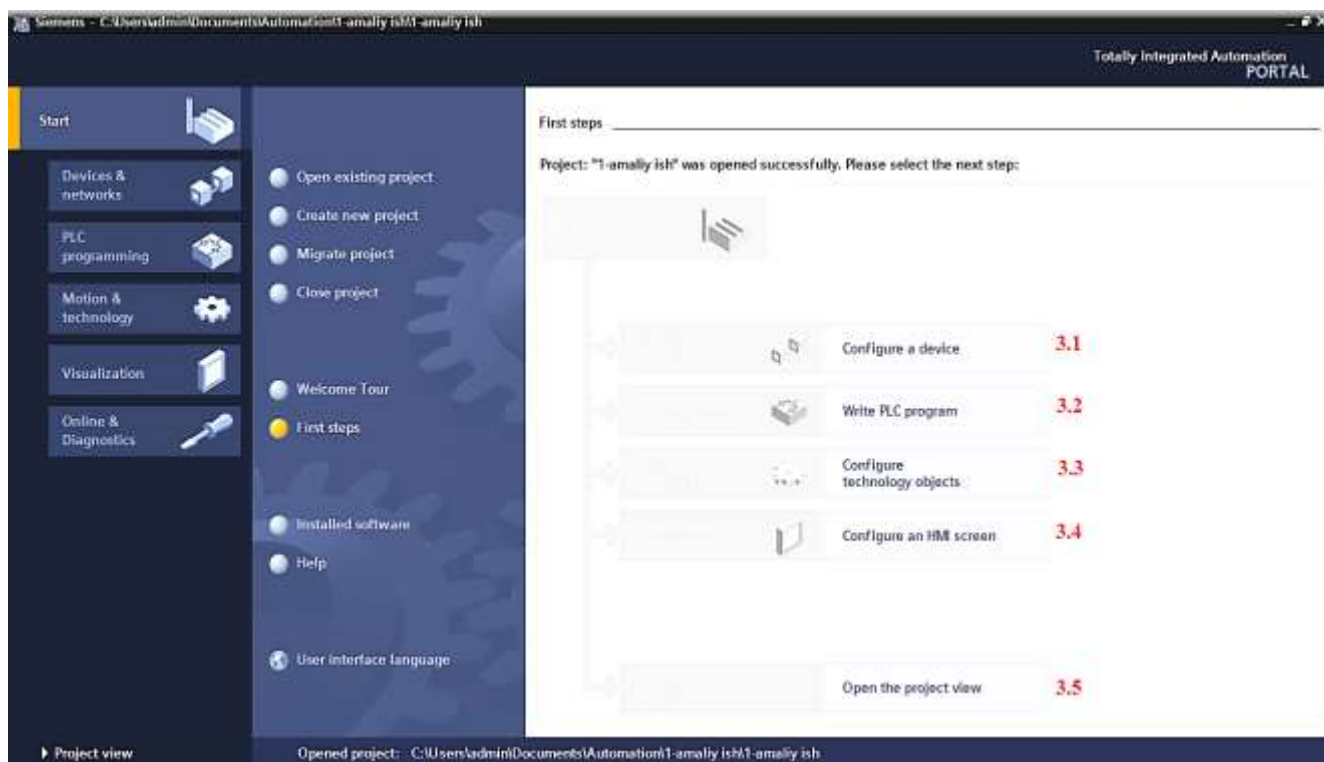


22-rasm. TIA PORTAL ning dastlabki oynasi



23-rasm. TIA PORTAL da yangi oyiha yaratish oynasi

Biz bugungi ishimiz bo'yicha yangi loyiha yaratishimiz talab qilinganligi sababli, yangi loyiha yaratish 2.0 dagi bo'limga kiramiz va bizga 23 – rasmdagi singari oyna ochiladi. Bunda. 2.1 – yaratiladigan loyiha nomi, 2.2 – yaratilayotgan loyiha fayllarini saqlash uchun hotira diskidan ajratilgan joy (papka, disk) adresi, 2.3 – yaratilayotgan loyiha muallifi haqida ma'lumot kiritiladi (ism, tashkilot nomi va h.k.), 2.4 – da yaratilayotgan loyiha haqida qo'shimcha ma'lumotlar kiritish uchun mo'ljallangan maydan bo'lib, unga loyihani yuklashda u haqda yetarli tasavvurga ega bo'lishimiz uchun kerakli bo'lgan ma'lumotlar (misol uchun: loyiha qanday TJAB ga mo'ljallangan, Qanday CPU va Modullar uchun yozilgan, TIA PORTAL versiyasi va shunga o'xshagan boshqa ma'lumotlar) kiritilishi mumkin. Ko'rsatilgan punktlarni to'ldirishingiz ixtiyoriy va agarda siz hohlasangiz avtomatik tarzda namunaviy berilgan ma'lumotlarda qoldirishingiz ham mumkin. Loyihani yaratish uchun 2.5 – “Create” yaratish tugmasini bosish orqali amalga oshiriladi. Bu bilan hali loyiha dastur yozishga tayyor degani emas, bungacha yana bir nechta qadam amallarini bajarish talab qilinadi. Buning uchun bizga quridagi 24 – rasmdagi singari First steps oynasi ochiladi. Xususan ushbu oynada quyidagi oynalarni ochish mumkin.



24-rasm. TIA PORTAL da First steps oynasi

3.1 – Qurulma konfiguratsiyasi bo‘limi, ushbu bo‘limda controller va boshqa qurilmalarni turi tanlanadi va loyihaga qo‘shiladi.

3.2 – Bu bo‘limda dastur yozish uchun Main OB oynasiga o‘tadi.

3.3 – Texnologik obektlar konfiguratsiyasi.

3.4 – HMI boshqaruv paneli konfiguratsiyasi.

3.5 – Loyihani asosiy ishchi oynasiga o‘tish.

Biz 3.1 – dagi konfiguratsiya oynasidan bizga kerakli Controller, PC systems yoki HMI turini tanlashimiz mumkin. Ushbu jarayon quyidagi 25-rasmda ko‘rsatilgan.

Devices and networks oynasida 3.1.1 – Show all devices loyihada mavjud qurilmalarni ko‘rsatadi. 3.1.2 – Add new device da loyihaga qo‘shilishi mumkin bo‘lgan qurilmalar cotologini ko‘rsatadi. Biz 3.1.3 – singari bizga kerak bo‘lgan controller turini tanlaymiz. S7-1200 CPU1214C DC/DC/DC 6ES7 214-1AG40-0XB0 ni tanlaganimizda 3.1.4 – dagi kabi tanlagan controllerimizning asosiy texnik tavsifini ko‘rsatadi.

Loyihaga qo‘shishimiz kerak bo‘lgan qurulmani to‘g‘ri tanlaganimizdan kegin pastda joylashgan Add qo‘shish tugmasini bosish yoki tanlangan qurulma

3.1.5 – oynasiga o'tib tarmoq konfiguratsiyasi sozlamalarini amalga oshirishimiz mumkin. Misol uchun aytaylik, loyihada bir nechta qurilmalar PLC, HMI va PC station lar mavjud bo'lsa ushbu oynada ular o'rtasidagi o'zaro tarmoq bog'liqliklarini ko'rishimiz mumkin.



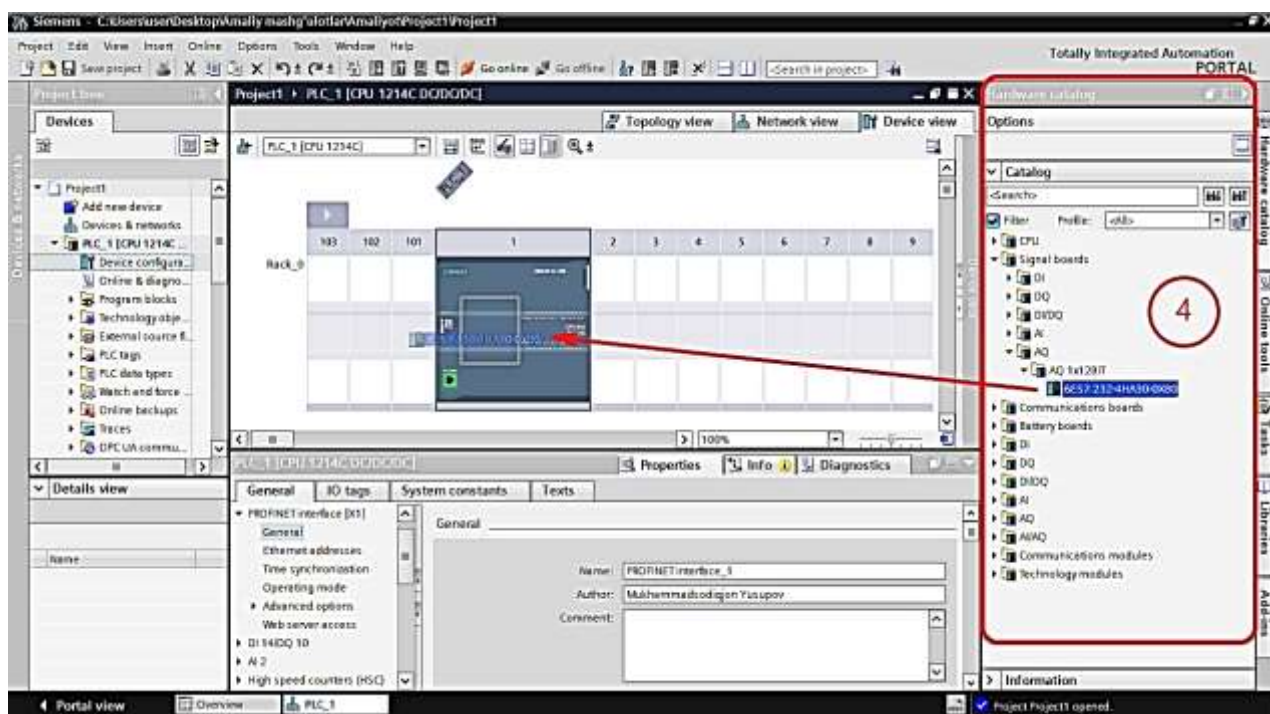
Loyiha ko'rinishi quyidagi bo'limlardan iborat: (26 – rasmga qarang)

- ① Menyular va asboblari paneli
- ② Loyiha navigatori
- ③ Ish joyi
- ④ Turli modul va platalar katalogi (Hardware catalog)
- ⑤ Sozlamalar oynasi
- ⑥ Portal ko'rinishidagi o'zgarishlar
- ⑦ Oynalar tahrirlovchi paneli

“Project view” oynasi (26 – rasmga qarang) loyihani putun bir ko'rinishidir va shakldagi ishchi oyna loyiha bilan ishlashga juda qulaydir.

Signal platasini (SB) loyihaga qo'shish

Biz sizlar bilan CPU imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladigan turli modul va platar haqida oldingi (2 – laboratoriya ishi) laboratoriya ishida tanishgan edik. Ushbu o'rnatilgan CM, CP, SM, SB va BB larni ishlashini ta'minlash uchun ularni loyihaga qo'shishimiz zarur (27-rasm, 4 – Hardware catalogda ushbu qurilmalar ko'rsatilgan).



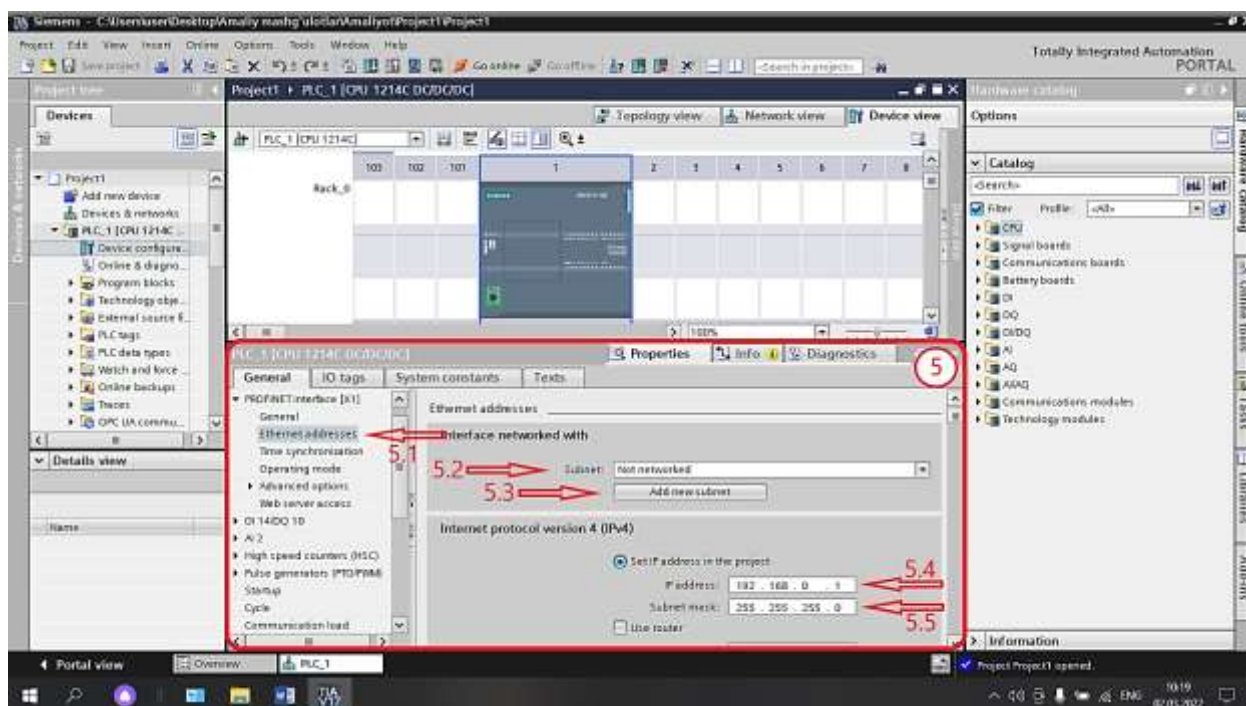
27-rasm. TIA PORTAL da Hardware catalog oynasi bilan ishlash

Bizning laboratoriya stendimizda Analog chiqishli SB mavjud. Uni loyihaga qo'shish uchun 27 – rasmdagi 4 – Hardware catalogdan Signal Boards (SB) papkasi ichidan Analog chiqish platasini tanlaymiz (AQ1x12bit SB), va sichqonchani

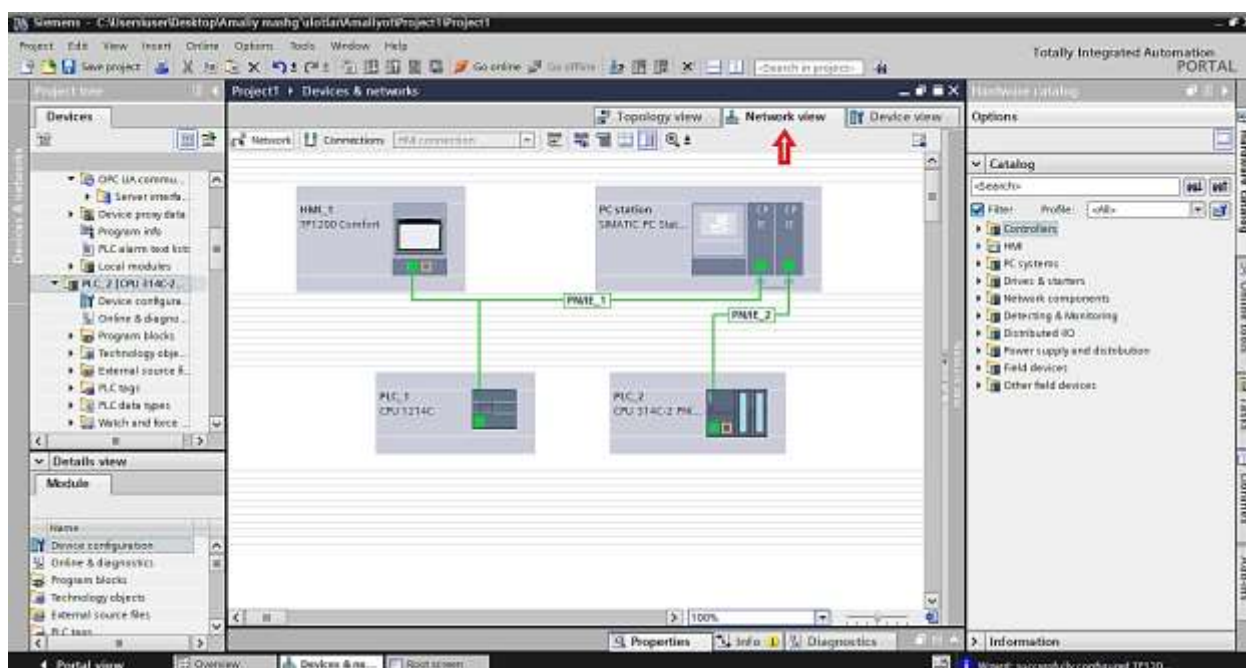
o'ng tugmasini bosib turgan holda 27 – rasmdagi singari strelkada ko'rsatilgan SB joyiga olib borib sichqoncha tugmasini qo'yib yuborish orqali amalga oshiriladi.

PROFINET interface ni sozlash

Loyihaga qo'shilishi zarur bo'lgan qurilmalarni kiritganimizdan kegin ularni kirish, chiqish, communicatsiya va boshqa sozlamalarini kiritishimiz kerak bo'ladi. Buning uchun sozlanishi kerak bo'lgan qurulmaning ustiga sichqonchaning o'ng tugmasini bosamiz, bunda 28 – rasmdagi singari 5 – sozlamalar oynasini ochadi.



28-rasm. TIA PORTAL da sozlamalar oynasi

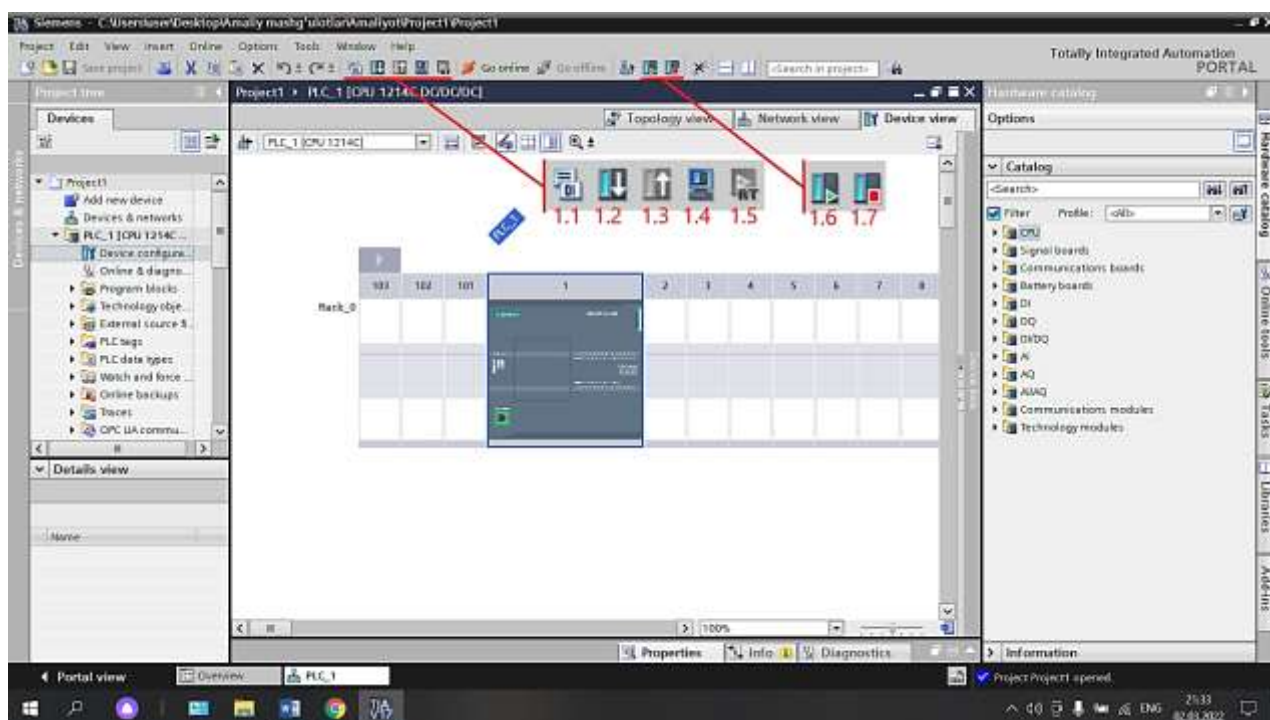


29-rasm. TIA PORTAL da Network view oynasi

Ushbu oynada (28 – rasmdagi) PROFINET, DI, DQ, AI, AO, HSC, PTO, PWM, OPC, Web server va boshqa sozlamalarni amalga oshirish mumkin. Biz PC va PLC lar o'rtasida aloqani ta'minlashimiz uchun PROFINET sozlamasini amalga oshirishimiz kerak. Buning uchun 5.1 – Ethernet addresses oynasidagi 5.2 – subnet tarmoqini tanlaymiz yoki 5.3 – Add new subnet tugmasi orqali yangisi yaratiladi. Subnet loyihada birnechta qurilmalar mavjud bo'lganda subnet taroqlari orqali texnologiyaga ko'ra o'zaro turli topologiyalar orqali bog'lanadi (29 – rasmga qarang).

Tarmoqdagi qurilmalar o'zaro bog'lanishi uchun ularning IP adreslari to'g'ri kelishi kerak. 28 – rasm 5.4 va 5.5 – da ushbu qurulma IP adresi va subnet maska manzillari kiritilishi ko'rsatilgan.

Menyular panelida bir qancha biz uchun zarur amallarni bajaruvchi tugmalar mavjud bular (30 – rasmga qarang): 1.1 – “Compile” loyihani komplatsiya qilish tugmasi bo'lib u loyihada xatolik yo'qligini tekshiradi. 1.2 – “Download to device” qurilmaga yuklash. 1.3 – “Upload from device” qurulmadan yuklash. 1.4 – “Simulator” PLCSIM dasturini ishga tushiradi, ushbu dastur PLC ni simulatsiya qilib beradi. 1.5 – “Runtime on the PC” ni ishga tushiradi. 1.6 – “Start CPU” CPU ni ishga tushiradi. 1.7 – “Stop CPU” CPU ni ishdan to'htadadi.

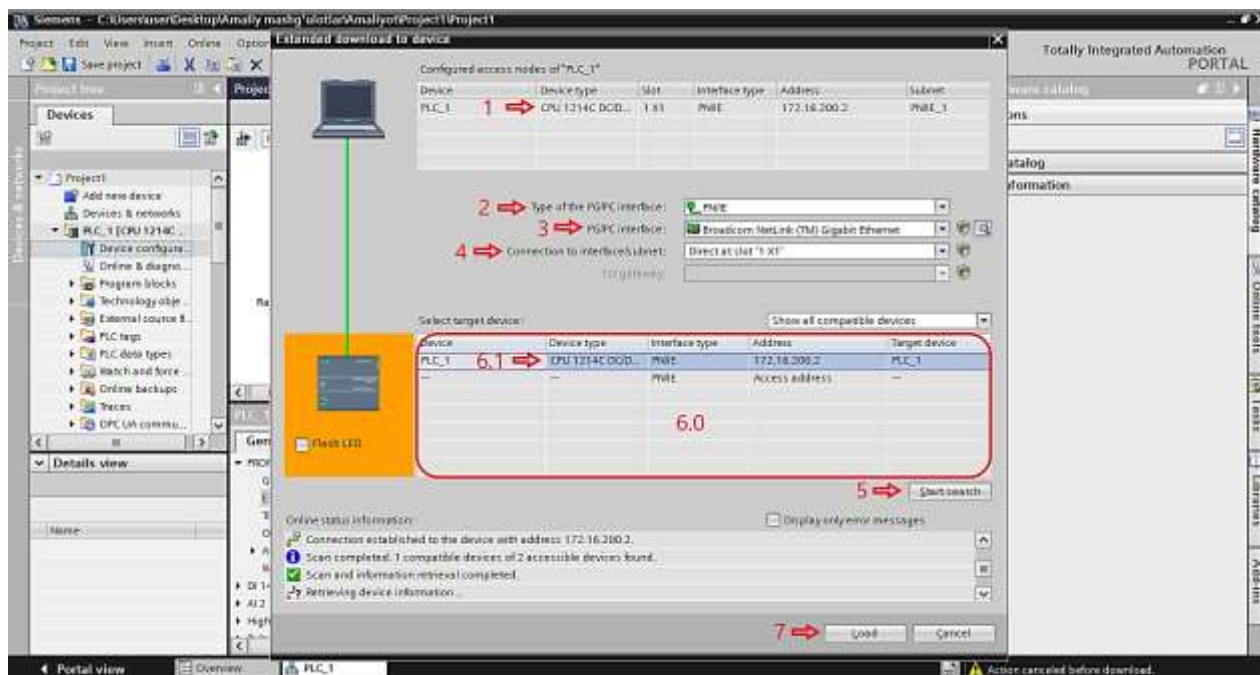


30-rasm. TIA PORTAL da Menyular paneli bilan ishlash

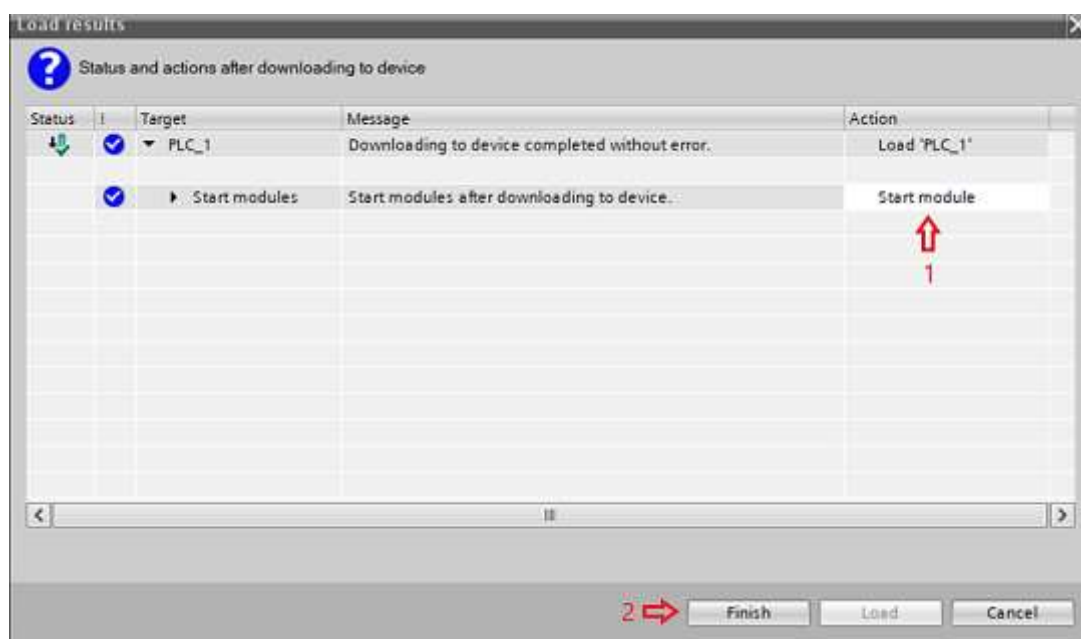
Loyihadagi qurulma, aloqa va turli modular bilan bog'liq sozlamalarni amalga oshirgandan kegin, PLC ning ustiga sichqonchani o'ng tugmasini bosamiz va kegin Menyular panelidagi 1.2 – “Download to device” qurilmaga yulash tugmasini

bosamiz. Bunda bizga quyidagi 31– rasmdagi singari tarmoqdan qurilmalarni izlash oynasi ochiladi. Ushbu oyna orqali biz quyidagilarni bajarishimiz kerak:

1 – CPU ni sozlamalarda aloqa tarmoqi bo'yicha kiritilgan ko'rsatkichlari, ya'ni bizda bular CPU 1214C DC/DC/DC, Interface type – PN/IE, IP Adress – 172.16.200.3, Subnet – PN/IE_1. 2 – Tarmoq turini va 3 – Interface turini tanlaymiz, 4 – Kerakli Subnet ni tanlaymiz. 5 – Qidirishni boshlash tugmasini bosamiz va natijada 6.0 – da tarmoqda aniqlagan qurilmalarni ro'yharini ko'rsatadi, 6.1 – S7-1200 ni tarmoqda aniqladi.



31-rasm. TIA PORTAL da Extended download to device oynasi

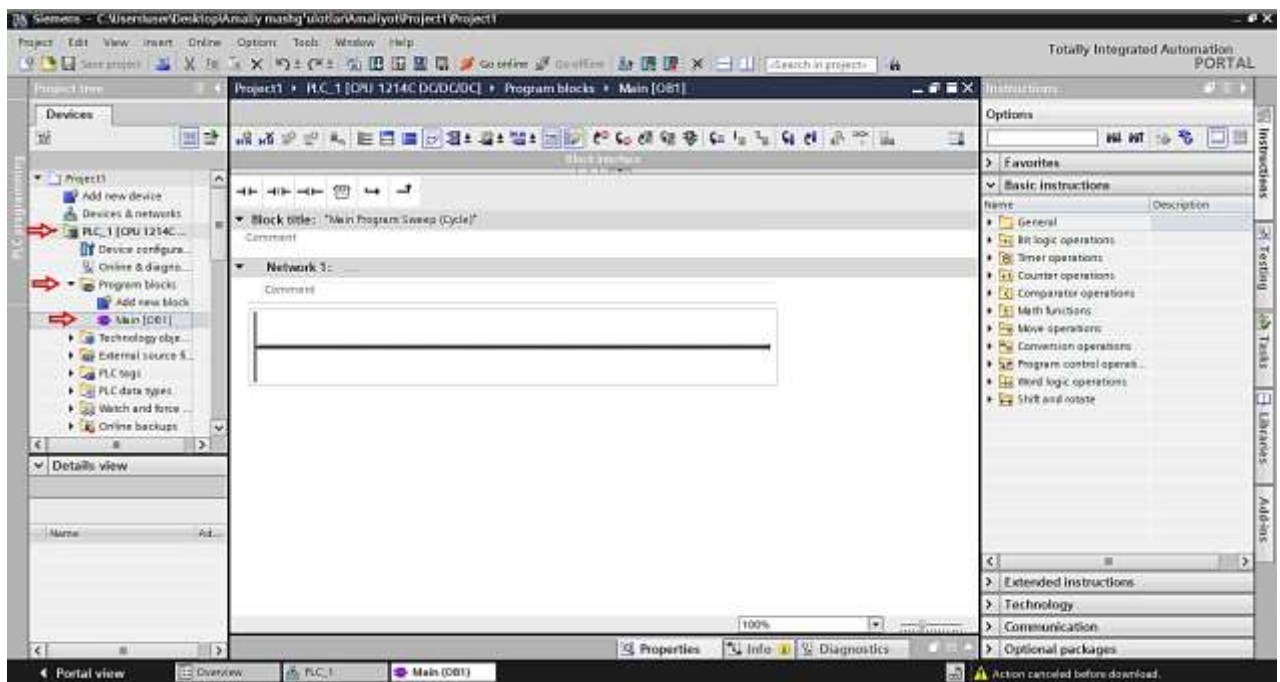


32-rasm. TIA PORTAL da Load results oynasi

Eslatma !

Ushbu jarayonda ya'ni PLC ga dastur yuklashda PLC ni o'zida mavjud dastur uning xotirasidan o'chadi.

Kerakli qurulmani sichqonchaning o'ng tugmasini bosish orqali tanlaymiz va 7 – yuklash tugmasini bosamiz. Yuklash jarayoni so'ngida 32 – rasmdagi singari oyna ochiladi unda 1 – qurilmaga yuklash tugashidan kegin CPU qanday holarga o'tirilishini so'raydi. Start module – ishga tushirish va Stop module ishdan to'xtatishni nazarda tutadi. Agarda Stop module da bo'lsa yugaganidan kegin CPU miz yozilayotgan dastur bo'yicha ishlashi uchun Start module ga o'tkazishimiz kerak. Kegin yuklashni oxiriga ketkazish uchun 2 – Finish tugmasini bosishimiz kerak.



33-rasm. TIA PORTAL da Main OB oynasi

Yuqaridagi amallarning bajarib bo'lganingizdab kegin Loyiha navigatoridan PLC_1 papkasini oching va undagi Program blocks dan Main OB oynasini oching. Eni loyihada dastur yozishni boshlashingiz mumkin.

Nazorat savollari:

1. Operatsion tizim va Foydalanuvchi dasturi haqida ma'lumot bering?
2. Foydalanuvchi dasturiy bloklarini sanab bering?
3. FC va FB lar qanday bir – biridan faqr qilishini tushuntirib bering?
4. OB va DB larni tushuntirib bering?
5. TIA PORTALda loyiha yaratish tartibini tushuntirib bering?
6. Loyihaga PLC va SB qo'shish tartibini tushuntirib bering?
7. PROFINET ni sozlash tartibini tushuntirib bering?
8. OB dasturlash oynasini ochish tartibini tushuntirib bering?

2-BOB. TIA PORTAL DASTURIY TA'MINOTINING INTEGRATSIYALASHGAN MUHITINI O'RGANISH VA SIMATIC OILASINING APPARAT ASOSIDAGI DASTURLASH

TIA PORTAL ushbu raqamli mahsulot texnik darajada murakkab va chinakam innovatsion dasturiy ta'minot bo'lib, dasturlashtirilgan kontrollerlar-SIMATIC asosida ishlaydigan loyihalarni ishlab chiqish va avtomatlashtirishga xizmat qiladi. Bu erda mutaxassislarning faoliyatini eng yangi darajaga olib chiqadigan eng etakchi texnologiyalar qo'llaniladi.

- * Loyihalarni yaratish va avtomatlashtirish uchun etakchi platforma;
- * Professional ish darajasi;
- * Simatic oilasining dasturiy va apparat mahsulotlari bilan o'zaro aloqalar;
- * Moslashuvchan va chuqur moslashtirilgan interfeys;
- * Ko'p sonli integratsiyalashgan kutubxonalar;

TIA PORTAL platformasi avtomatik ravishda SIMATIC oilasi tomonidan taqdim etilgan turli xil apparat va dasturiy mahsulotlarga murojaat qilib, integratsiyalashgan virtual muhitni yaratadi. SIMATIC Technology-bu harakatni boshqarish, signallarni kiritish/chiqarish, PID-tartibga solish bilan bog'liq muammolarni hal qilishga yordam beradigan aqlli texnologiya. SIMATIC oilasiga Siemens S7-1200 kontrollerlari kiradi



Simatik kontrollerlar, kirish/chiqish tizimlari, Simatik texnologiyalar, boshqaruv tizimlari

S7-1200 kontrollerlari 4 ta dasturlash tilini (LAD, FBD, SCL va STL) qo'llab-quvvatlaydi. Ushbu kontrollerlari uchun o'quv semestrda, biz LAD dasturlash tilini o'zlashtiramiz. LAD - bu dastur bloklaridan foydalanish qobiliyatiga ega bo'lgan rele-kontakli mantig'ining tili. LADni o'rganish oson va elektr sxematik diagrammalarini tuzish bilan tanish bo'lgan mutaxassislar uchun juda mos keladi.

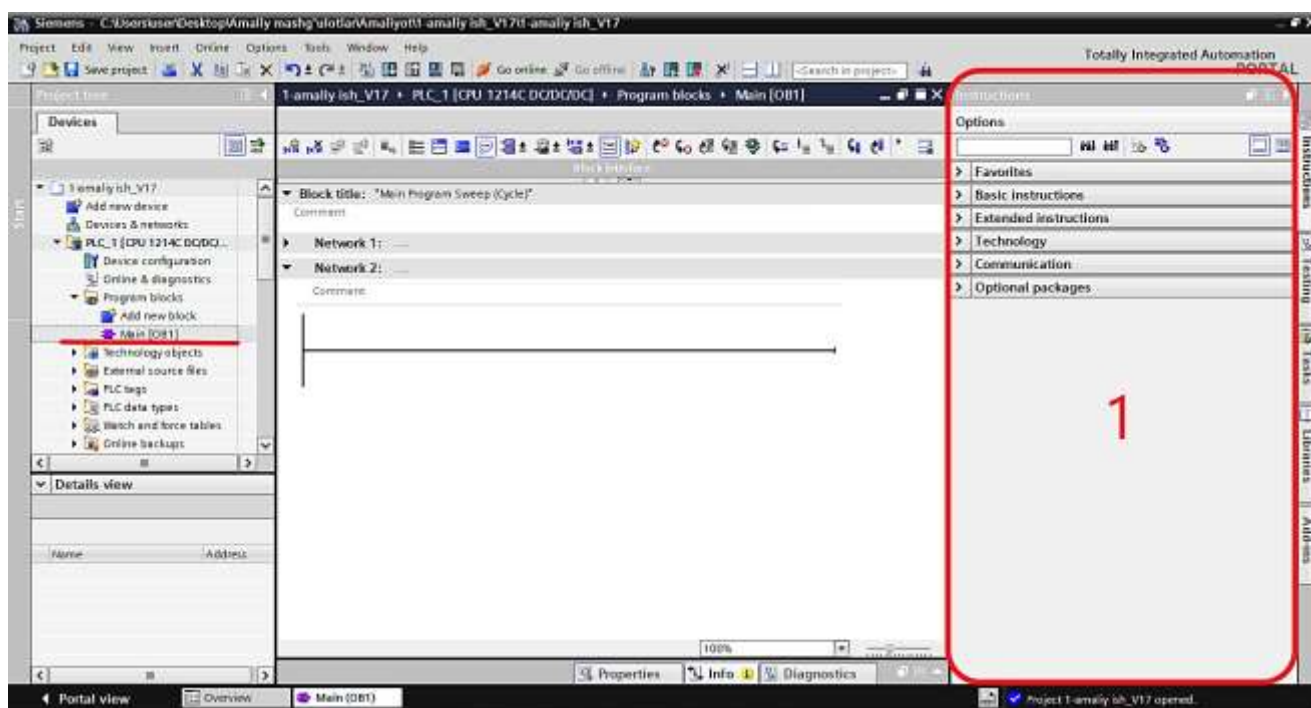
Mavzu 2.1 TIA PORTAL Instructions (Ko'rsatmalar) oynasi elementlari bilan tanishish va ulardan foydalanib birinchi LAD dasturlash tilida dastur yaratish

Ishning maqsadi:

TIA PORTAL Ko'rsatmalar oynasi bo'limlari va undagi dastur yozish uchun eng kerakli elementlar bilan tanishish. LAD dasturlash tilida Favorites elementlaridan foydalanish. Kirish va chiqishlarni e'lon qilish. Dasturni kontrollerga yuklash tartibini o'rganishdan iborat.

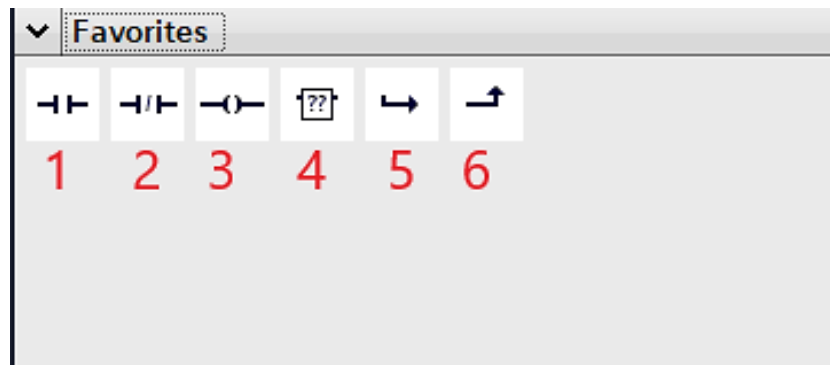
Mavzuni o'zlashtirish uchun qisqacha ma'lumot

TIA (Totally Integrated Automation) PORTAL dasturini ochamiz, Unda bajarishimiz kerak bo'lgan amallar ketma – ketligini bajaramiz. Ya'ni loyiha yaratish, loyihada kerakli bo'lgan qurilmalarni loyihaga qo'shamiz, ularning kirishlarini, chiqishlarini va interfeys port sozlamalarini kiritganimizdan kegin, dastur yozishimiz uchun ochishimiz kerak bo'lgan Main OB oynasini ochganimizda quyidagi rasmda ko'rsatilgani singari ishchi oyna xosil bo'ladi (1 – rasmga qarang).



1-rasm. TIA PORTAL Main OB va unga bog'liq Instructions oynasi

Instructions (Ko'rsatmalar) oynasida bir qancha bo'limlari va ular ham o'z navbatida bir qancha bo'limlarni o'z ichiga olgan (1 – rasm 1 ga qarang). Biz bugungi laboratoriya ishimizda shular orasidan bir qancha asosiy elementlarni ko'rib chiqamiz.



2-rasm. Favorites elementlar oynasi

Favorites oynasida bizga tanish bo'lgan bir qancha elementlar mavjud (2 – rasmga qarang). Bu elementlar dastur yozishda asosiy kerakli va ko'p ishlatiladigan elementlardir. Xususan ular quyidagilar:

NO va NC kontakt elementlari ko'rsatilgan kirish biti xotira identifikatori I (kirish uchun) yoki Q (chiqish uchun) dan foydalaniladi va bu bitning qiymati I/O moduli registrdan o'qiladi. Boshqarish jarayonidagi kontaktlardan kirish fizik signallar PLC dagi I (kirish) terminallariga ulanadi.

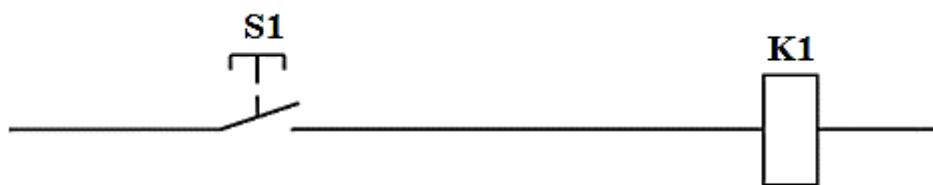
1.  "IN" NO (normal ochiq) kontakt elementi. Bu kontakt ko'rsatilgan bit qiymati "1" bo'lganda yopiladi.

2.  "IN" NC (normal yopiq) kontakt elementi. Bu kontakt ko'rsatilgan bit qiymati "1" bo'lganda ochiladi.

3.  "OUT" Assignment – Chiqish buyrug'i. Chiqish bitiga qiymat yozadi. Ko'rsatilgan chiqish biti Q xotira identifikatoridan foydalaniladi va protsessor belgilangan bitni signal oqimi holatiga o'rnatish orqali registrdagi chiqish bitini yoqadi yoki o'chiradi.

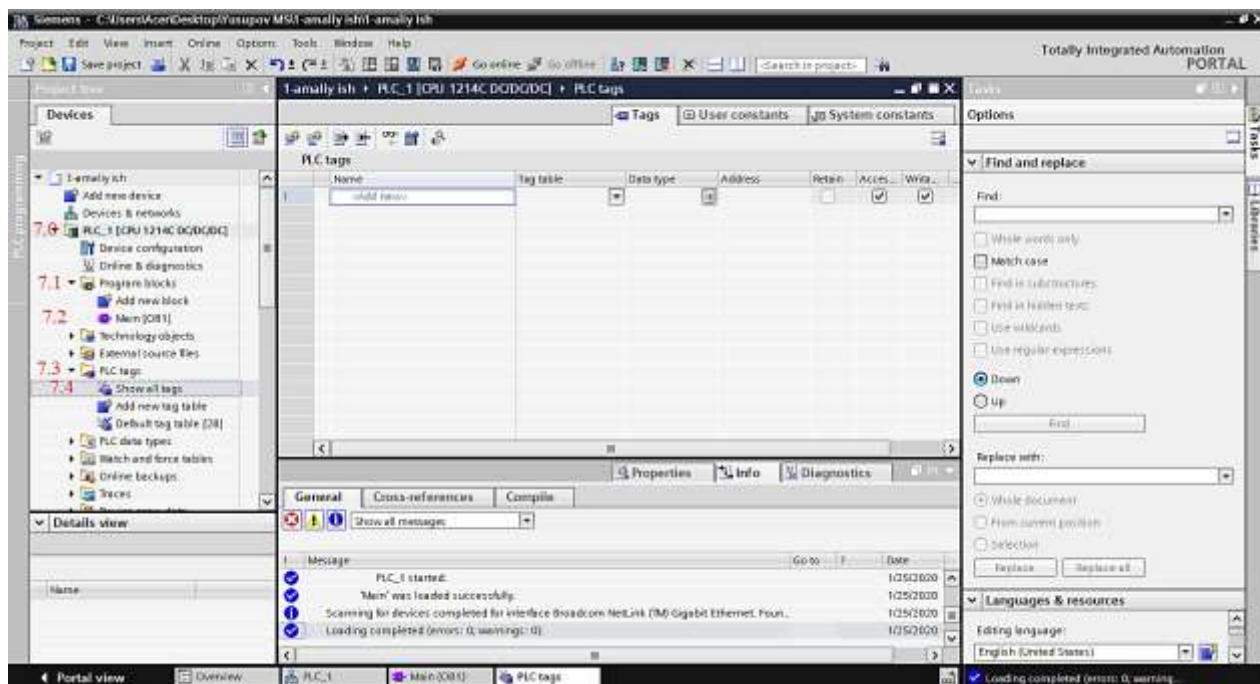
4.  Empty box – Bo'sh blok. Ushbu element ishlash samaradorligini oshirishga yordam beradi. Turli elementlardan foydalanganda ularni izlamasdan ushbu blokga uning nomi kiritilganda u avtomatik tarzda so'ralgan element o'zida xosil qilib beradi.

5.  Open branch – Tarmoqlash. Bu bir qancha elementlarni parallel ulashda tarmoq xosil qilish uchun qo'llaniladi.
6.  Close branch – Birlashtirish. Bunda oldin ochilgan tarmoqni o'zi ochilgan tarmoqga birlashtirib beradi.



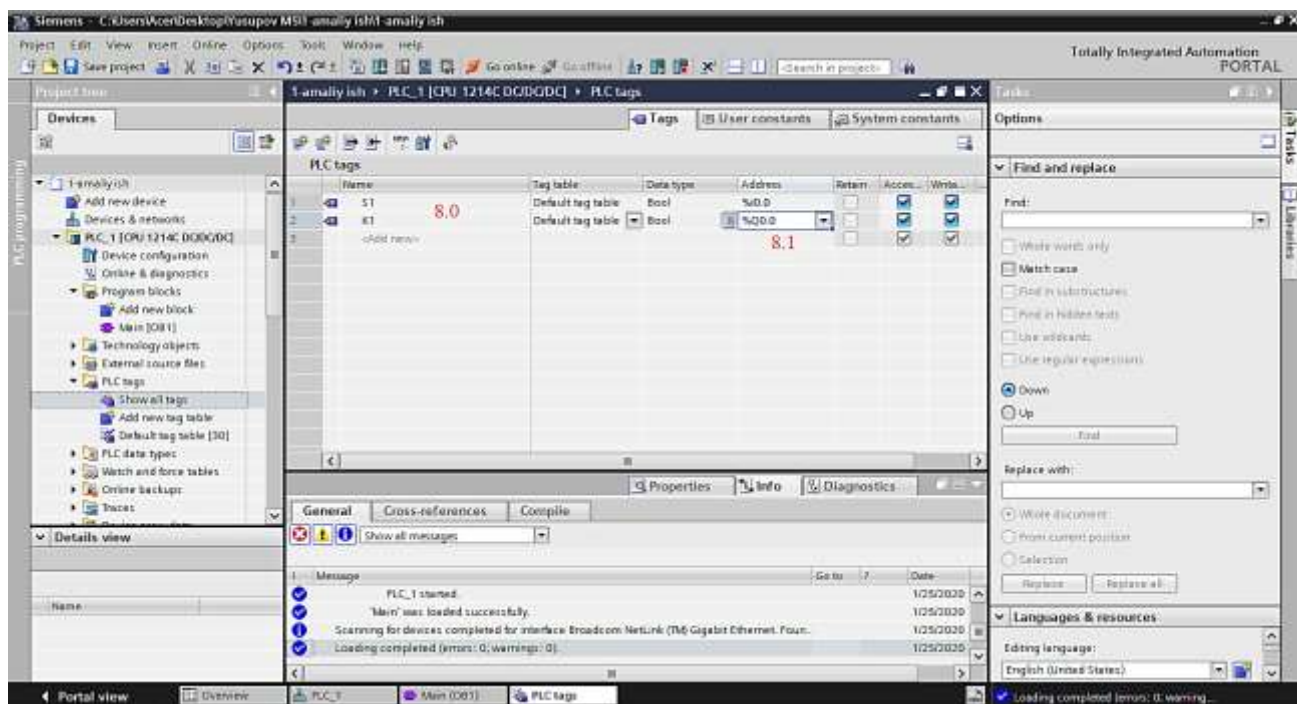
3-rasm. Blokga ega bo'lmagan rele sxema

Bugungi laboratoriya ishimizda yuqaridagi oddiy rele sxema bo'yicha dastur tuzamiz (3 – rasmga qarang). Ushbu sxemaning ishlash tartibi, S1 kalit bosilganda K1 puskatelning chulg'amiga kuchlanish boradi va ishga tushadi. Bu yerda S1 kirish signali, K1 esa chiqish signali bo'lyapdi. Shu kirish/chiqishlarni dasturda e'lon qilishimiz kerak va buning uchun quyidagicha amallarni bajaramiz.



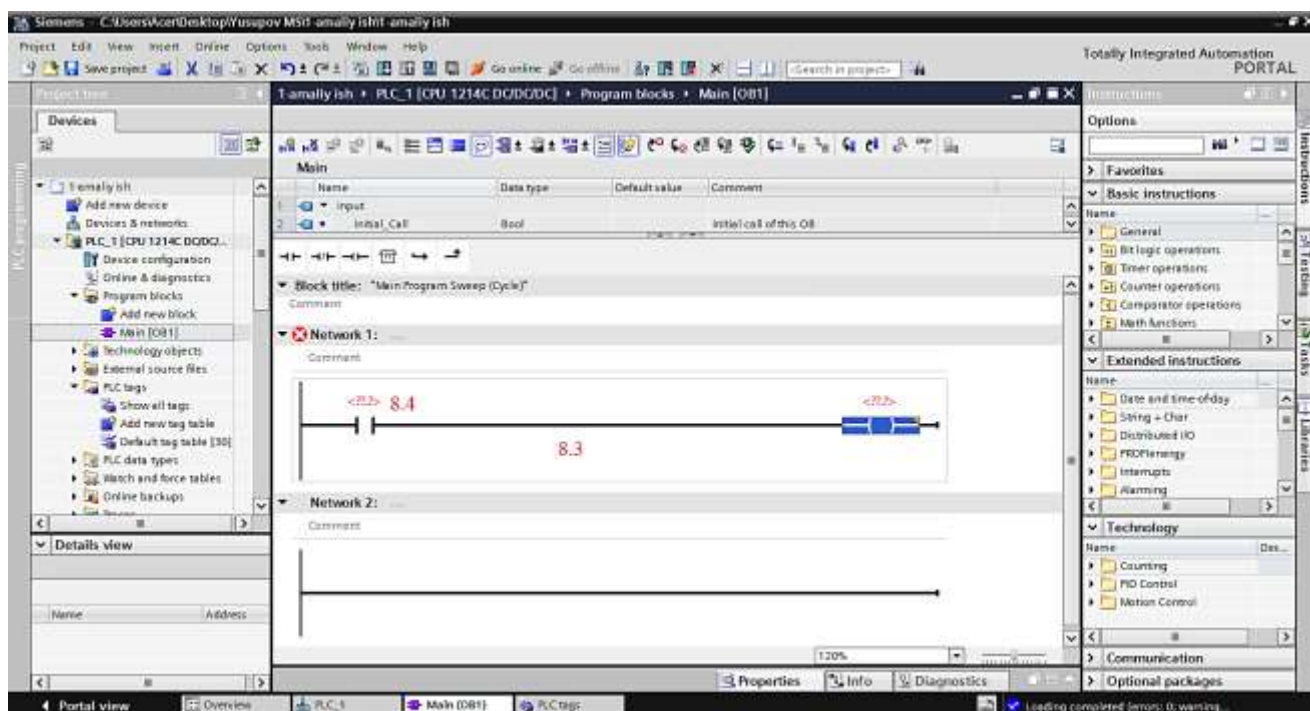
4-rasm. TIA PORTAL da Show all tags oynasi

Loyiha novigatorida biz dastur yozayotgan plc 7.0 – da ko'rsatilgan. Biz uning ichidagi 7.3 – PLC tags papkasida 7.4 – “Show all tags” oynasini ochamiz (4 – rasmga qarang). Barcha kirish va chiqishlarni ushbu oynada e'lon qilishimiz mumkin. Misol uchun quyidagicha



5-rasm. TIA PORTAL da kirish va chiqishlarni e'lon qilish

Yuqoridagi rasmda (5 – rasimga qarang) ko'rsatilgani singari 8.0 – da e'lon qilinayotgan kirish yoki chiqishlarni nomlashimiz, 8.1 – da ularning xotiradagi identifikatori va adreslarini kiritishimiz kerak. Agarda kirish bo'lsa bizning CPU 1214C da %I0.0 dan – %I1.5 gacha kirishlari mavjud. Agarda chiqish bo'lsa %Q0.0 dan - %Q1.1 gacha chiqishlari mavjud.

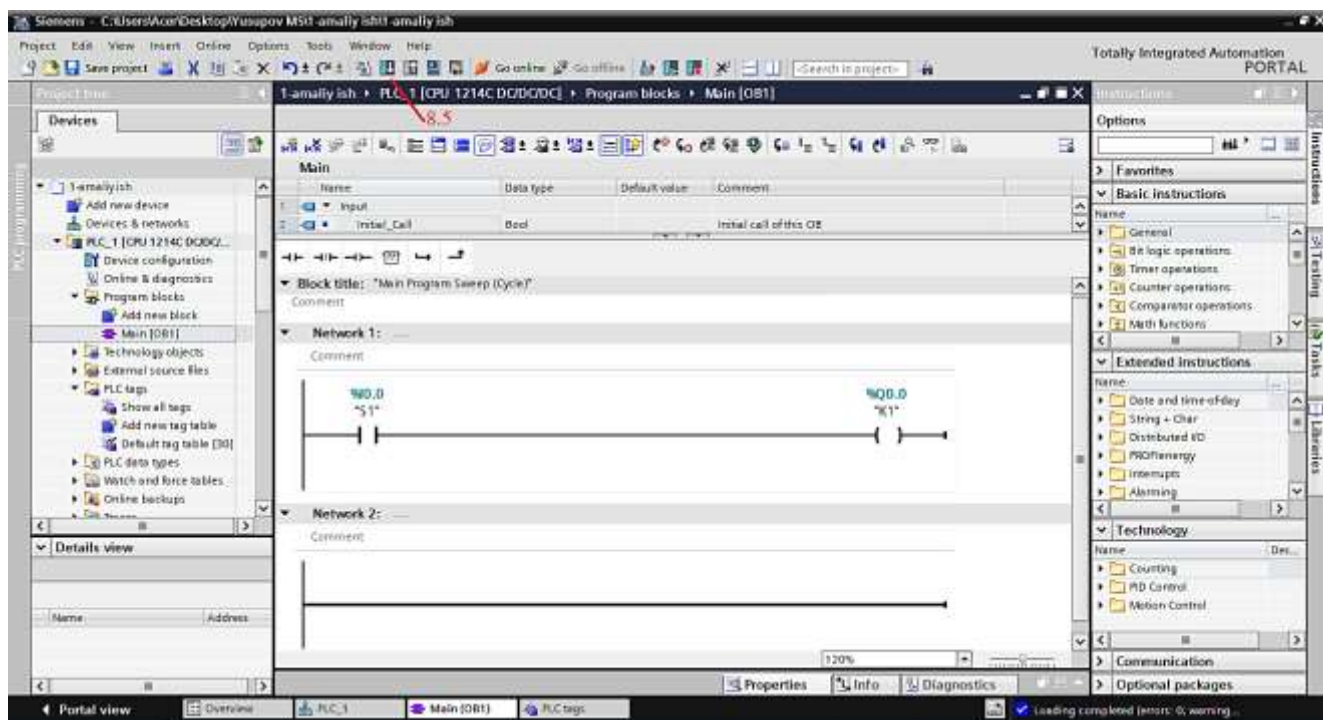


6-rasm. TIA PORTAL da dastur yozish

LAD dasturlash tilida sxemani yig'ishimiz uchun quyidagi amallarni bajarishimiz kerak. Avvalo biz 7.1 – “Program blocks” papkasidan Main [OB1] asosiy dastur oynasini ochamiz.

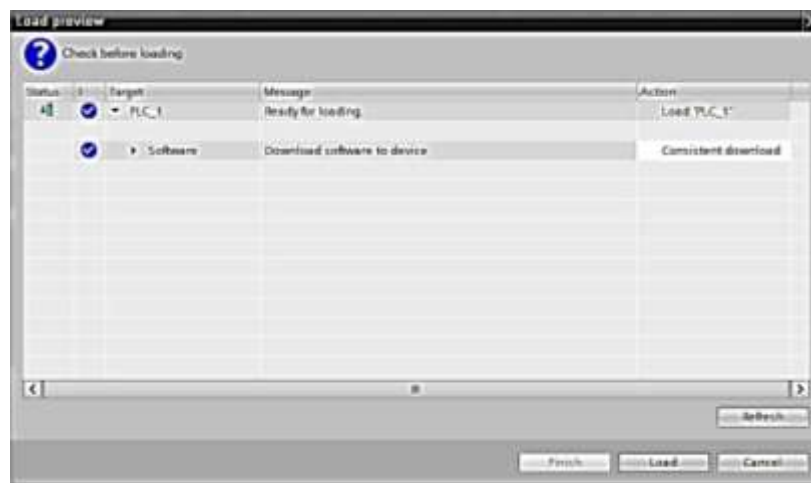
Sxemani yuqoridagi Favorites oynasidagi elementlardan foydalanib yig'amiz. Buning uchun elementning ustidan sichqonchaning chap tugmasini bosib ushlab turamizda 8.3 – dagi xizmatchi chiziqli ustiga olib borib qo'yib yuboramiz (6 – rasmga qarang), va rasmda ko'rsatilgani kabi sxema yig'iladi.

Narmol ochiq kontakti “NO” kirish signali bilan bog'laymiz, buning uchun 8.4 – dagi so'roq belgisi ustiga bosib tag ga kiritgan kirish portining nomini berganimizda kiritilgan tag larni ko'rsatadi va biz ular orasidan keragini tanlaganimizda kirish adresini o'zi chaqirib oladi. Biz kirish signali uchun %I0.0 adresni “S1” nomi ostida saqlagan edik shuni yozamiz va Enter tugmasini bosamiz. Chiqish ham huddi shunday tartibda amalga oshiriladi. Biz chiqish signalini %Q0.0 adresini “K1” nomi ostida saqlagan edik. Shuni kiritishimiz kerak (7 – rasmga qarang).



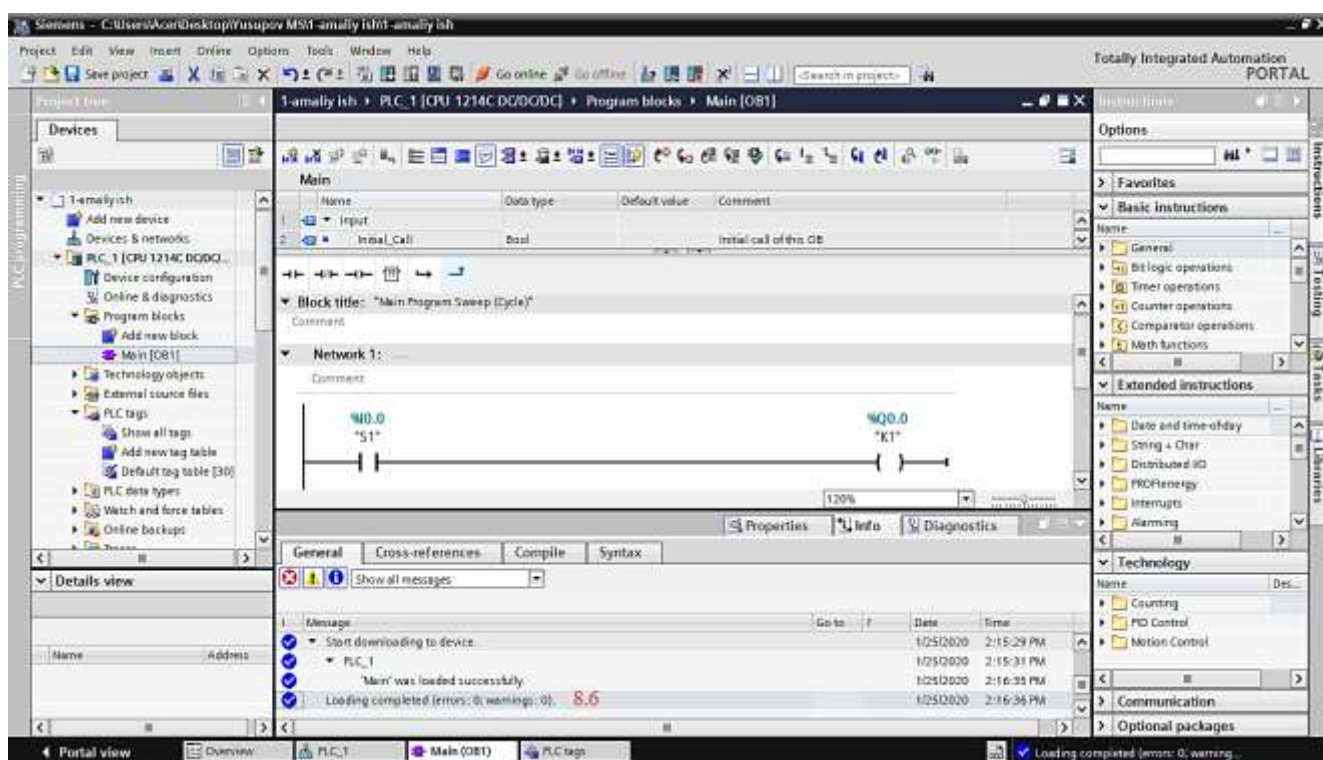
7-rasm. TIA PORTAL da tayyor dasturni plc ga yuklash

Dastur yuqaridagi rasmdagi singari ko'rinishga ega bo'ladi. Biz uni controllerga yuklash uchun 8.5 da ko'rsatilgan “Download to device” yuklash tugmasini bosish orqali amalga oshiramiz.



8-rasm. TIA PORTAL da yuklashni yakunlash

Yuqoridagi 8 – rasmda dastur muvaffaqiyatli komplatsiya qilingani haqida axborot beradi va yuklashni oxiriga yetkazish uchun “Load” yuklash yoki “Cancel” bekor qilish tugmalaridan birini bosishingizni so’raydi.



9-rasm. TIA PORTAL da xabarlar oynasi

“Load” yuklash tugmasini bosamiz va dastur yuklanishi tugallandi. 8.6 – da yuklanish hatoliklarsiz amalga oshganini ko’rsatypdi (9 – rasimga qarang). Agarda dastur yuklanishida muvaffaqiyatsizlikga uchrasa ushbu xabarlar oynasida uning sabablari haqida axborot beradi. Yuklangan dasturni tekshirib ko’rish uchun kirishga kalit ulab, chiqishga puskatel ulanadi va o’qituvchi nazoratida ishga tushirib sinovdan o’tkaziladi.

Nazorat savollari:

6. Main OB oynasini ochish taribini tushuntirib bering?
7. Favorites oynasi va undagi elementlarni sanab bering?
8. “NO” ochiq kantakt elementi va ishlash tartibini tushuntirib bering?
9. “NC” yopiq kantakt elementi va ishlash tartibini tushuntirib bering?
10. “Bosh blok” qo’llanilishini tushuntirib bering?
11. Kirish va chiqishlarni e’lon qilish identifikatorlarini va tartibini aytib bering?
12. “Show all tags” oynasini ochish tartibini va u bilan ishlash tartibini tushuntirib bering?
13. Main OB oynasida dastur sxemasini tuzish tartibini tushuntirib being?
14. Dasturni kontrollerga yuklash uchun bajarilishi zarur bo’lgan amallar ketma – ketligini tushuntirib bering?

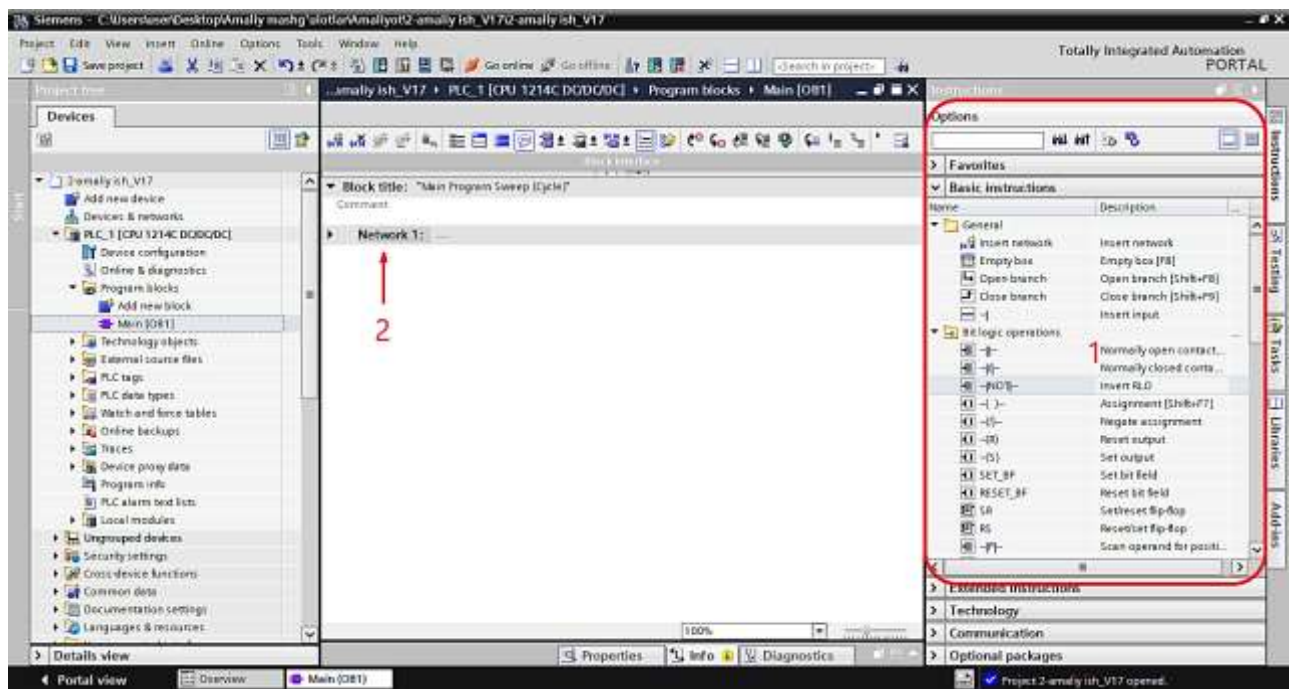
Mavzu 2.2 TIA PORTAL da General va Bit logic operations elementlari bilan tanishish va ulardan foydalanib o'zini bloklashga ega bo'lgan elektr motorini ishga tushirish dasturini tuzish

Ishning maqsadi:

TIA PORTAL Ko'rsatmalar oynasi General va Bit logic operations bo'limi va undagi dastur yozish uchun eng kerakli bazi elementlar bilan tanishish. Kirish va chiqishlarni e'lon qilish. Dasturni kontrollerga yuklash tartibini o'rganishdan iborat. LAD grafik dasturlash tilida o'zini bloklashga ega bo'lgan elektr motorini ishga tushirish dasturini tuzish.

Mavzuni o'zlashtirish uchun qisqacha ma'lumot

General va Bit logic operations bo'limida bizga tanish bo'lgan bir qancha elementlar mavjud (10 – rasmga qarang).



10-rasm. TIA PORTAL da General va Bit logic operations elementlari

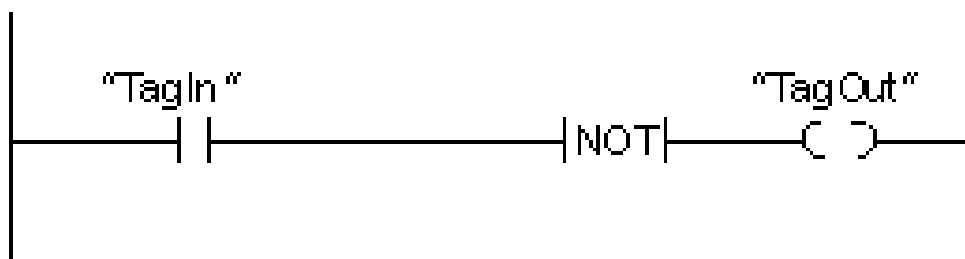
Oldingi laboratoriya ishimizda bu elementlardan bir qanchasini ko'rib chiqqan edik. Bugungi laboratoriya ishimizda ya'na bir qanchasidan foydalanishni o'rganamiz.



Insert network – ushbu element yangi tarmoq (network - xizmatchi chizig'i) qo'shish uchun qo'llaniladi (10 – rasm 2 ga qarang).

NOT – Invert RLO - Mantiqiy operatsiya (Insert RLO) natijasining signal holatini o'zgartirish uchun foydalaniladi. Agar unda kirishida signal holati "1" bo'lsa, uning

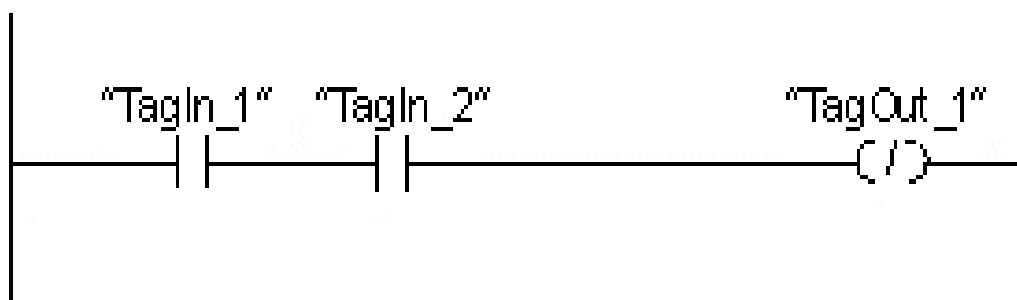
chiqishi "0" signal holatiga ega bo'ladi. Agarda kiritishda signal holati "0" bo'lsa, chiqish "1" signal holatiga ega bo'ladi.



11-rasm. Invert RLO qo'llanilishi

Misol uchun 11 – rasmda "TagOut" operandi "1" qiymatda bo'ladi, toki "TagIn" operandi "1" qiymat qabul qilguncha.

-(/)- Negate assignment – "Tayinlanganlikni rad etish" buyrug'i mantiqiy operatsiya natijasini o'zgartiradi. Agar kirishida "1" bo'lsa, operand chiqishida "0" o'rnatiladi. Agarda kirishida "0" bo'lsa, operand chiqishida "1" signal holati o'rnatiladi.



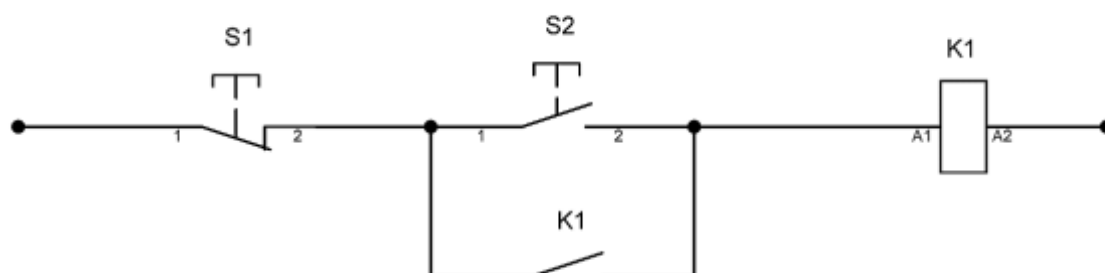
12-rasm. Negate assignment qo'llanilishi

Misol uchun 12 – rasmda "TagOut_1" operandi "1" qiymatda bo'ladi, toki "TagIn_1" va "TagIn_2" operandlari "1" qiymat qabul qilguncha.

-(S)- Set output – "Chiqishni o'rnatish". Belgilangan operandning signal holatini "1" ga o'rnatish uchun "Set output" dan foydalanishingiz mumkin. Faqat uning kirishidagi mantiqiy operatsiya (RLO) natijasi "1" bo'lsa bajariladi, va belgilangan operandda "1" o'rnatiladi. Keginchalik kirishidagi mantiqiy operatsiya (RLO) natijasi "0" bo'lsada, ko'rsatilgan operandning signal holati o'zgarishsiz "1" da qoladi.

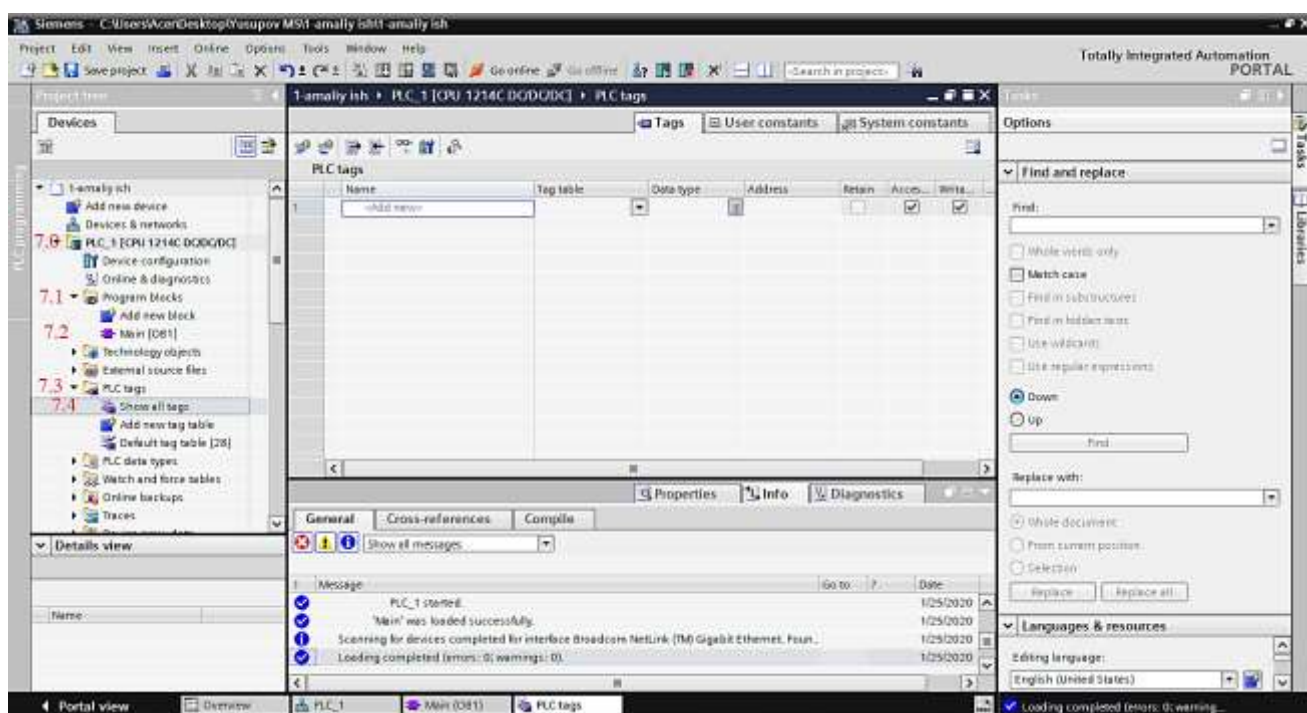
-(R)- Reset output – "Chiqishni qayta tiklash". Belgilangan operandning signal holatini "0" ga tiklash uchun "Reset output" dan foydalanishingiz mumkin. Faqat uning kirishidagi mantiqiy operatsiya (RLO) natijasi "1" bo'lsa bajariladi, va belgilangan operandda "0" o'rnatiladi. Keginchalik kirishidagi mantiqiy operatsiya (RLO) natijasi "0" bo'lsada, ko'rsatilgan operandning signal holati o'zgarishsiz "0" da qoladi.

Bugungi laboratoriya ishimizda bloklashga ega bo'lgan yuritgichni ishga tushirish prinsipial elektr sxemasi bo'yicha dastur tuzamiz (13 – rasmga qarang). Ushbu sxemaning ishlash tartibi, S2 kalit bosilganda K1 puskatelning chulg'amiga kuchlanish boradi va ishga tushishi bilan K1 o'zini o'zi bloklaydi. S1 kalit bosilganda puskatelning chulg'ami kuchlanish tarmog'idan ajraladi va o'rnatilgan blak ajraladi, natijada puskatelning kuch kontaktlari ham ajralishi natijasida undagi yuklama ham tarmoqdan ajraladi. Ayni shu vazifani bajaruvchi dasturni controller uchun LAD grafik dasturlash tilida yozishimiz kerak. Bu yerda S1 va S2 kirish signallar, K1 esa chiqish signali bo'ladi.



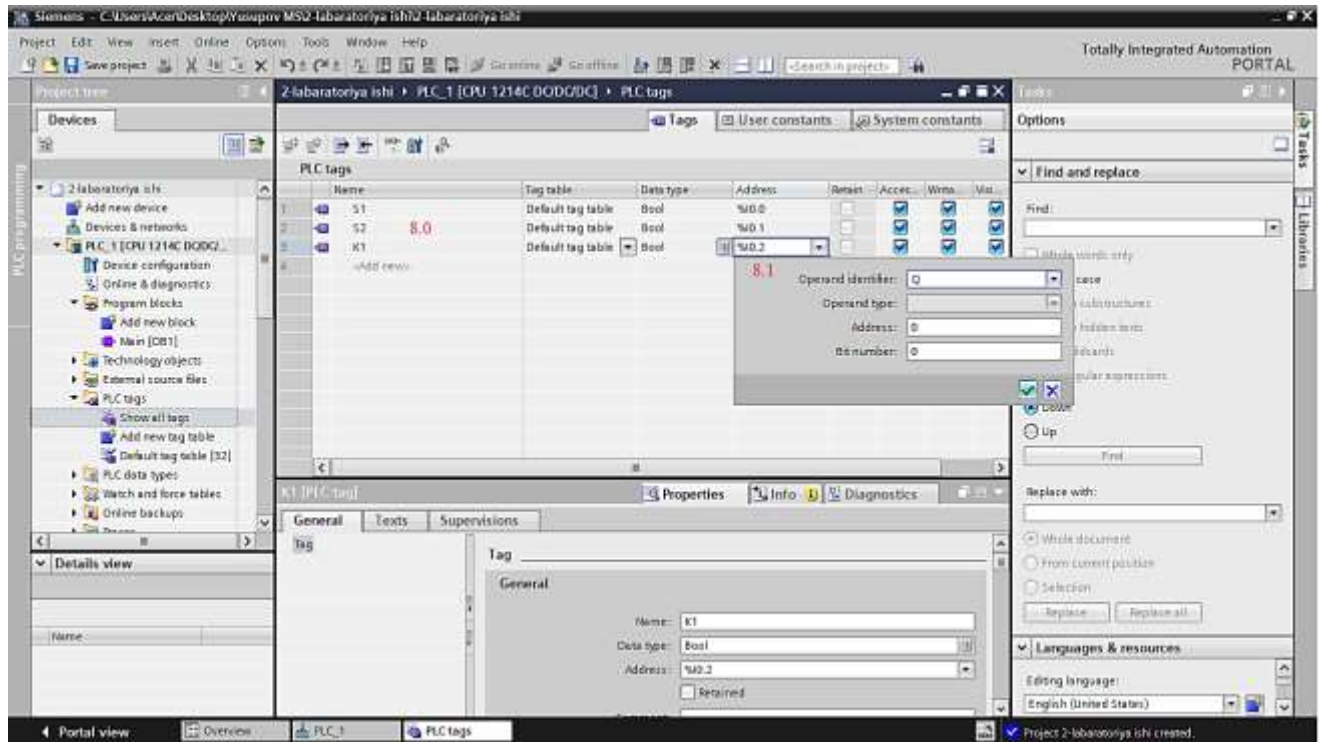
13-rasm. Bloklashga ega bo'lgan yuritgichni ishga tushirish prinsipial elektr sxemasi

Shu kirish/chiqishlarni dasturda e'lon qilishimiz kerak va buning uchun quyidagicha amallarni bajaramiz.



14-rasm. TIA PORTAL da Show all tags oynasi

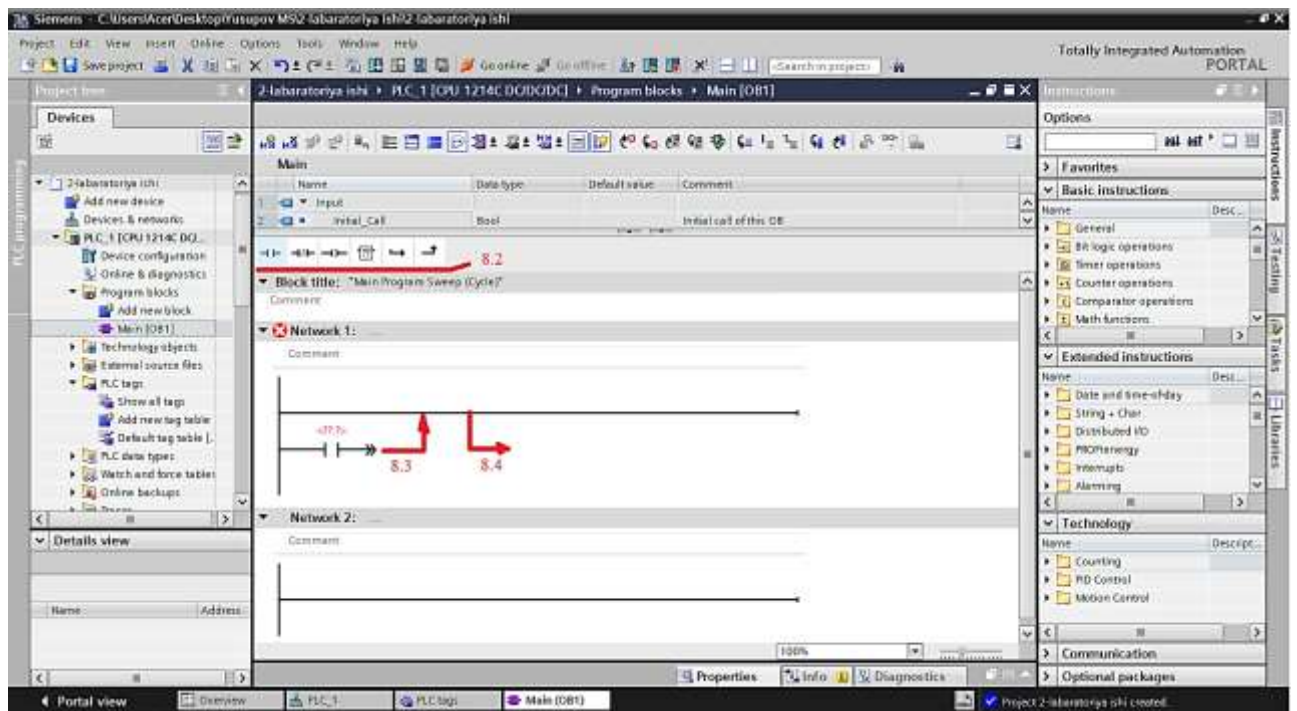
Loyiha novigatorida biz dastur yozayotgan plc 7.0 – da ko’rsatilgan. Biz uning ichidagi 7.3 – PLC tags papkasida 7.4 – “Show all tags” oynasini ochamiz (4 – rasmga qarang). Barcha kirish va chiqishlarni ushbu oynada e’lon qilamiz.



15-rasm. TIA PORTAL da kirish va chiqishlarni e’lon qilish

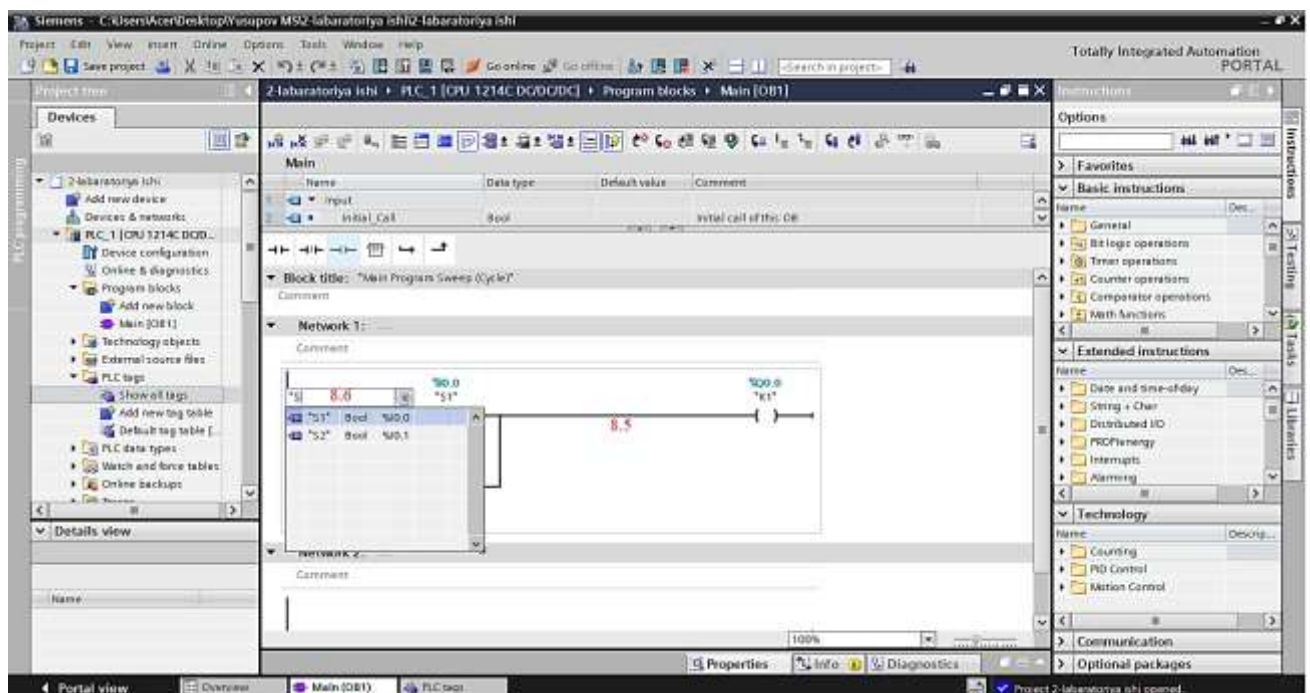
Yuqoridagi rasmda (15 – rasmga qarang) ko’rsatilgani singari 8.0 – da e’lon qilinayotgan kirish yoki chiqishlarni nomlashimiz, 8.1 – da ularning xotiradagi identifikatori va adreslarini kiritishimiz kerak. Agarda kirish bo’lsa bizning CPU 1214C da %I0.0 dan – %I1.5 gacha kirishlari mavjud. Agarda chiqish bo’lsa %Q0.0 dan - %Q1.1 gacha chiqishlari mavjud.

LAD dasturlash tilida sxemani yig’ishimiz uchun quyidagi amallarni bajarishimiz kerak. Avvalo biz 7.1 – “Program blocks” papkasidan Main [OB1] asosiy dastur oynasini ochamiz.



16-rasm. TIA PORTAL da dastur yozish

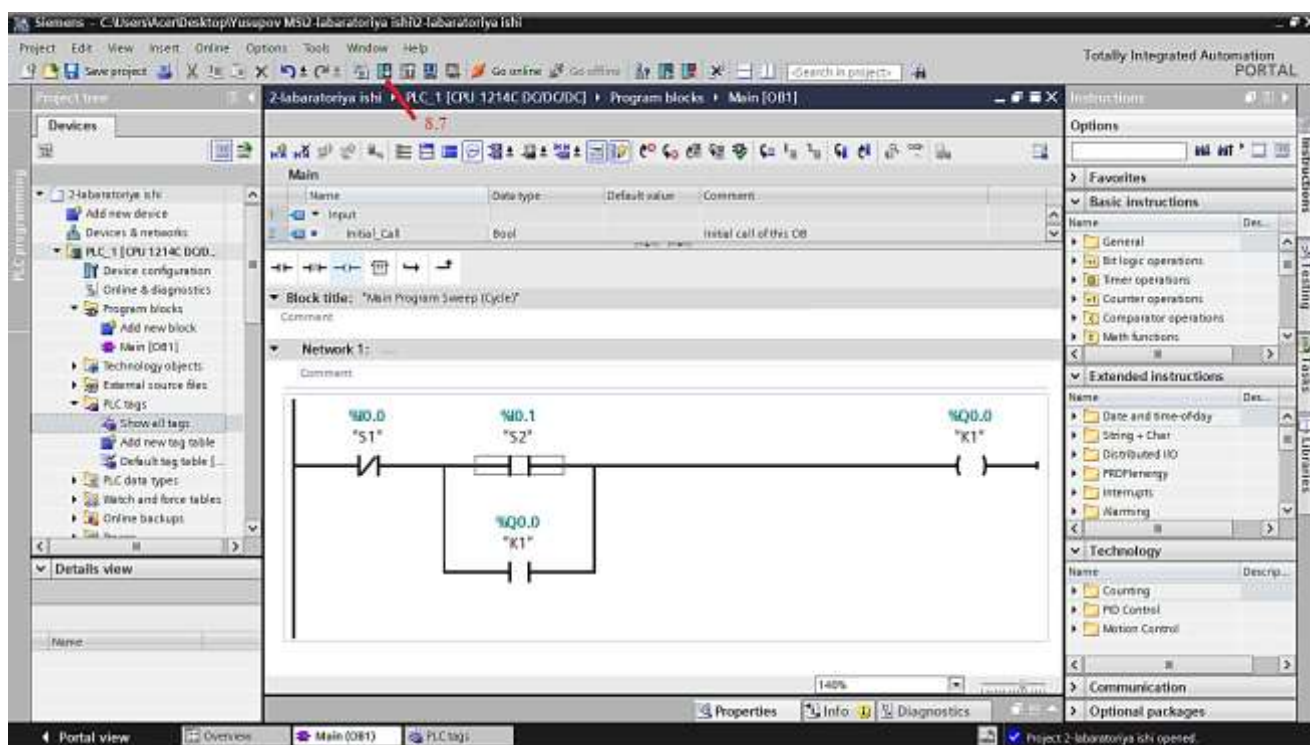
Sxemani yuqoridagi Basic instructions oynasidagi General va Bit logic operations elementlardan yoki 16 – rasm 8.2 dan foydalanib yig'amiz. Bunda 8.4 – dagi singari xizmatchi chiziqni tarmoqlash zarurati bo'lganda ➡ Open branchdan foydalangan holda amalga oshiriladi. Agarda 8.3 – dagi singari tarmoqlangan xizmatchi chizig'ini tutashtirish zarurati bo'lganda ➡ Close branchdan foydalaniladi. (16 – rasmga qarang).



17-rasm. TIA PORTAL da dastur yozish

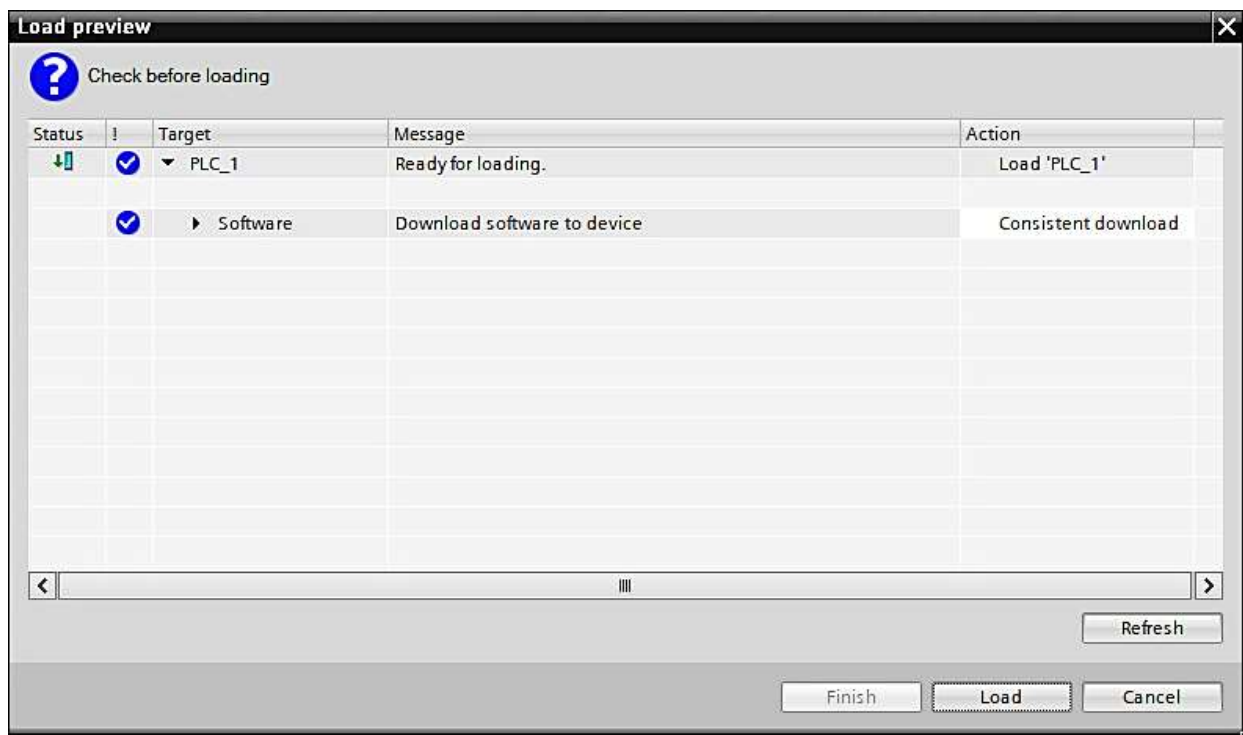
Yuqoridagi Bloklashga ega bo'lgan yuritgichni ishga tushirish prinsipial elektr sxemasini yig'ish uchun elementning ustidan sichqonchani chap tugmasini bosib ushlab turamizda 8.5 – dagi xizmatchi chiziqli ustiga olib borib qo'yib yuboramiz (17 – rasmga qarang).

Kontaktlarni kirish signali bilan bog'laymiz, buning uchun 8.6 – dagi so'roq belgisi ustiga bosib tag ga kiritgan kirish portining nomini berganimizda kiritilgan tag larni ko'rsatadi va biz ular orasidan keragini tanlaganimizda kirish adresini o'zi chaqirib oladi. Biz kirish signali "S1" uchun %I0.0 adresini va "S2" uchun %I0.1 adresini bergan edik. Chiqish ham huddi shunday tartibda amalga oshiriladi. Biz chiqish signalini %Q0.0 adresida "K1" nomi ostida saqlagan edik. Shuni kiritishimiz kerak (17 – rasmga qarang).



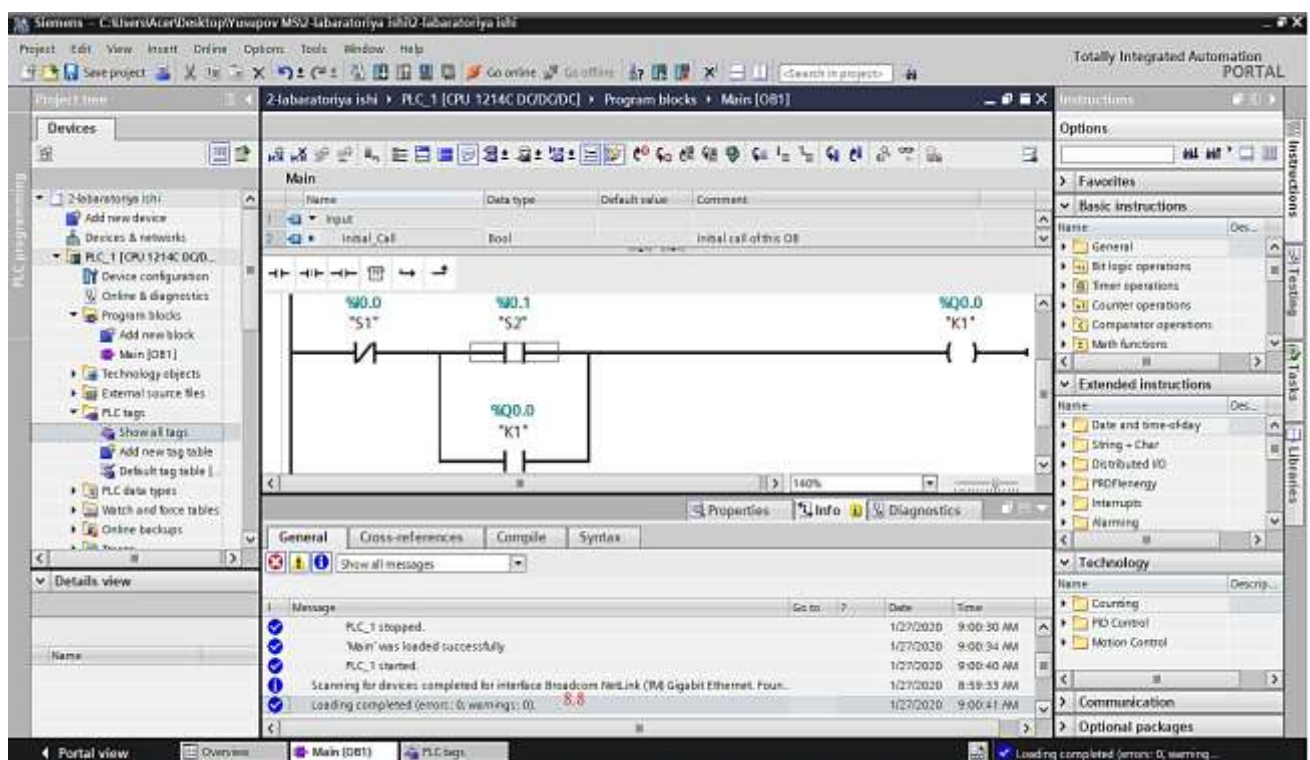
18-rasm. TIA PORTAL da tayyor dasturni plc ga yuklash

Dastur yuqaridagi rasmdagi singari ko'rinishga ega bo'ladi. Biz uni controllerga yuklash uchun 8.7 da ko'rsatilgan "Download to device" yuklash tugmasini bosish orqali amalga oshiramiz.



19-rasm. TIA PORTAL da yuklashni yakunlash

Yuqoridagi 19 – rasmda dastur muvaffaqiyatli komplatsiya qilingani haqida axborot beradi va yuklashni oxiriga yetkazish uchun “Load” yuklash yoki “Cancel” bekor qilish tugmalaridan birini bosishingizni so’raydi.



20-rasm. TIA PORTAL da xabarlar oynasi

“Load” yuklash tugmasini bosamiz va dastur yuklanishi tugallandi. 8.8 – da yuklanish hatoliklarsiz amalga oshgani haqida axborot beryapdi (20 – rasmga

qarang). Agarda dastur yuklanishida muvaffaqiyatsizlikga uchrasa ushbu xabarlar oynasida uning sabablari haqida axborot beradi. Yuklangan dasturni tekshirib ko‘rish uchun kirishga kalit ulab, chiqishga puskatel ulanadi va o‘qituvchi nazoratida ishga tushirib sinovdan o‘tkaziladi.

Nazorat savollari:

1. Basic instructions oynasi General elementlarini sanab bering?
2. Basic instructions oynasi Bit logic operations elementlarini sanab bering?
3. Insert network elementi ishlash tartibini tushuntirib bering?
4. Invert RLO elementi ishlash tartibini tushuntirib bering?
5. Negate assignment elementi ishlash tartibini tushuntirib bering?
6. Set output elementi ishlash tartibini tushuntirib bering?
7. Reset output elementi ishlash tartibini tushuntirib bering?
8. Open branchdan foydalanish tartibini tushuntirib bering?
9. Close branchdan foydalanish tartibini tushuntirib bering?
10. Dasturni kontrollerga yuklash uchun bajarilishi zarur bo‘lgan amallar ketma – ketligini tushuntirib bering?

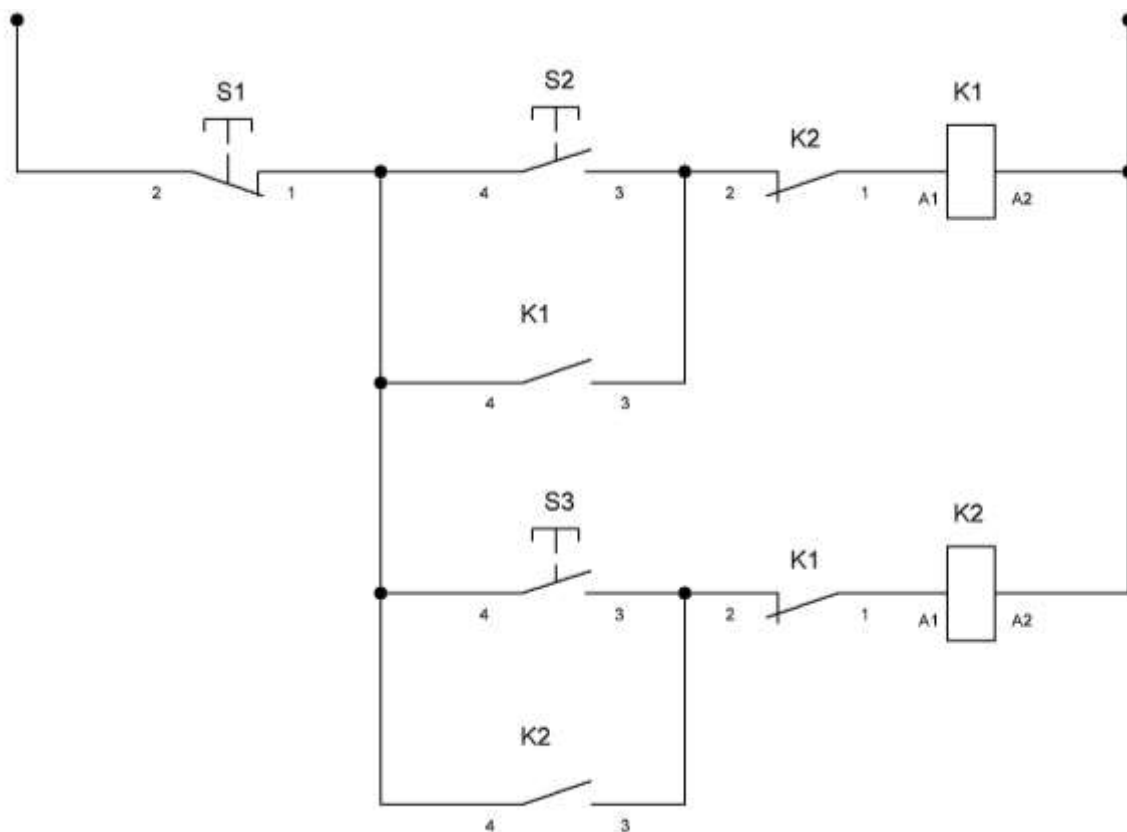
Mavzu 2.3 LAD grafik dasturlash tilida elektr motorini turli aylanish yo'nalishida ishga tushirish revers sxemasi dasturini tuzish

Ishning maqsadi:

LAD grafik dasturlash tilida turli funksional imkoniyatlarga ega rele sxemalarning dasturini tuzish. Ulardan biri elektr motorini turli aylanish yo'nalishida ishga tushirish imkonini beruvchi revers sxemasini TIA PORTAL muhitida LAD dasturlash tilida dasturini tuzishdan iborat.

Mavzuni o'zlashtirish uchun qisqacha ma'lumot

Bugungi laboratoriya ishimizda bloklashga ega bo'lgan va elektr motorini turli aylanish yo'nalishida ishga tushirish imkonini beruvchi revers sxemasi bo'yicha dastur tuzamiz (21 – rasmga qarang). Ushbu sxemaning ishlash tartibi, S2 kalit bosilganda K1 puskatelning chulg'amiga kuchlanish boradi va ishga tushishi bilan K1 o'zi bloklaydi. Bu holatda elektr motor bir tamonga aylanadi.

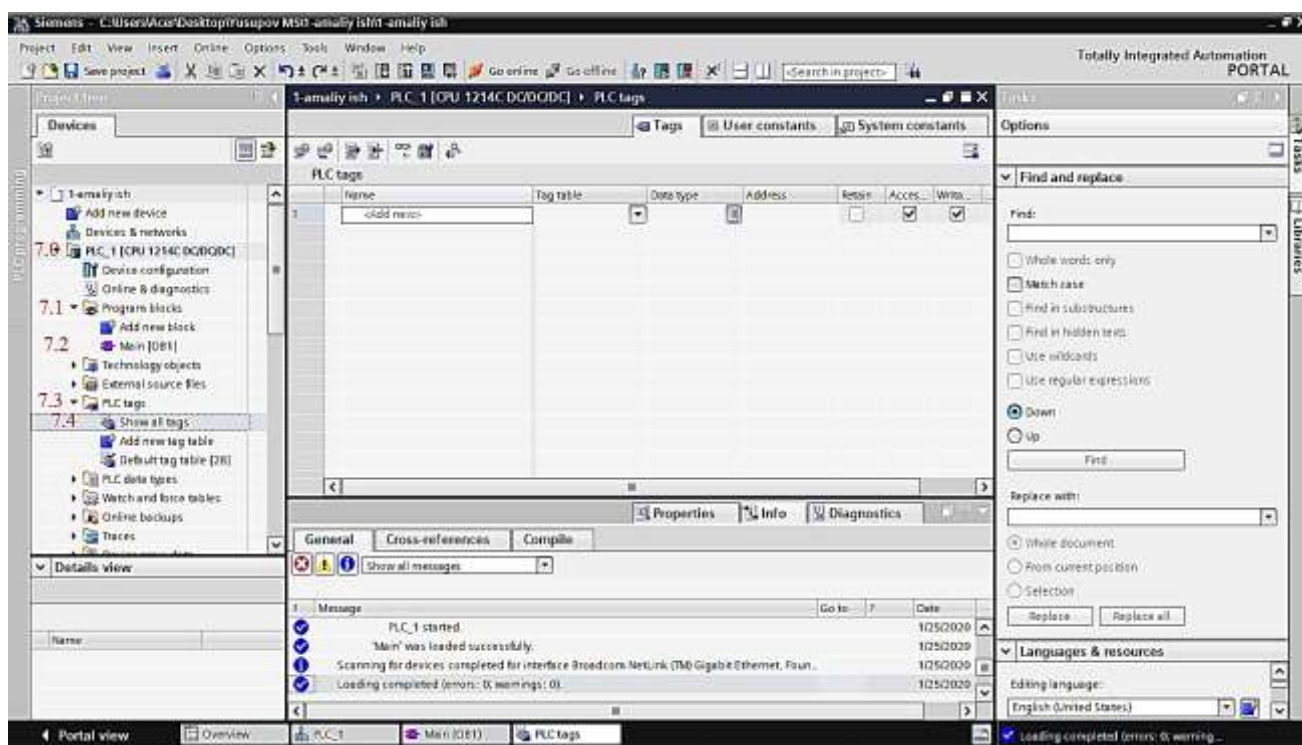


21-rasm. Elektr motorini turli aylanish yo'nalishida ishga tushirish imkonini beruvchi revers sxemasi

K1 va K2 puskatellar bir vaqtda ishga tushirilmasligi kerak, bu fazalar o'rtasida qisqa tutashuvga olib keladi. Shu sababdan motor bir tamonga aylanishi uchun tarmoqqa ulaydigan K1 ishga tushganida K2 ni kirishini S3 kalitidan ajratib turadi.

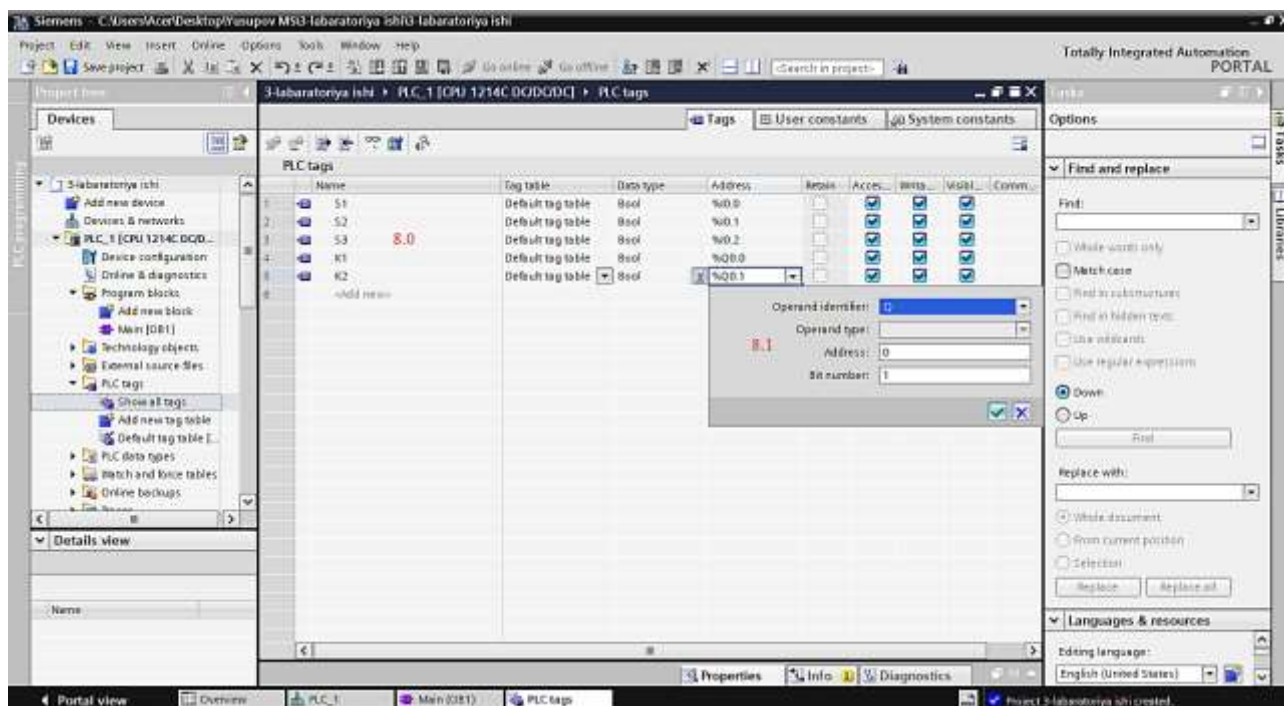
Elektr motorini ikkinchi tamonga ishga tushirish uchun S1 ishdan to'xtatish kaliti orqali to'xtatiladi va kegin S3 kaliti bilan K2 ishga tushirilishi bilan motor ikkinchi tamonga ishga tushadi. Bu holda ham albatta ikkala puskatel bir vaqtda ishga tushmasligi uchun K2 ishga tushishi bilan K1 ni S2 kalitidan ajratib qo'yadi.

Shunday vazifani bajaruvchi dasturni controller uchun LAD grafik dasturlash tilida yozishimiz kerak. Bu yerda S1, S2 va S3 kirish signallar, K1 va K2 esa chiqish signali bo'ladi. Shu kirish/chiqishlarni dasturda e'lon qilishimiz kerak buning uchun quyidagicha amallarni bajaramiz.



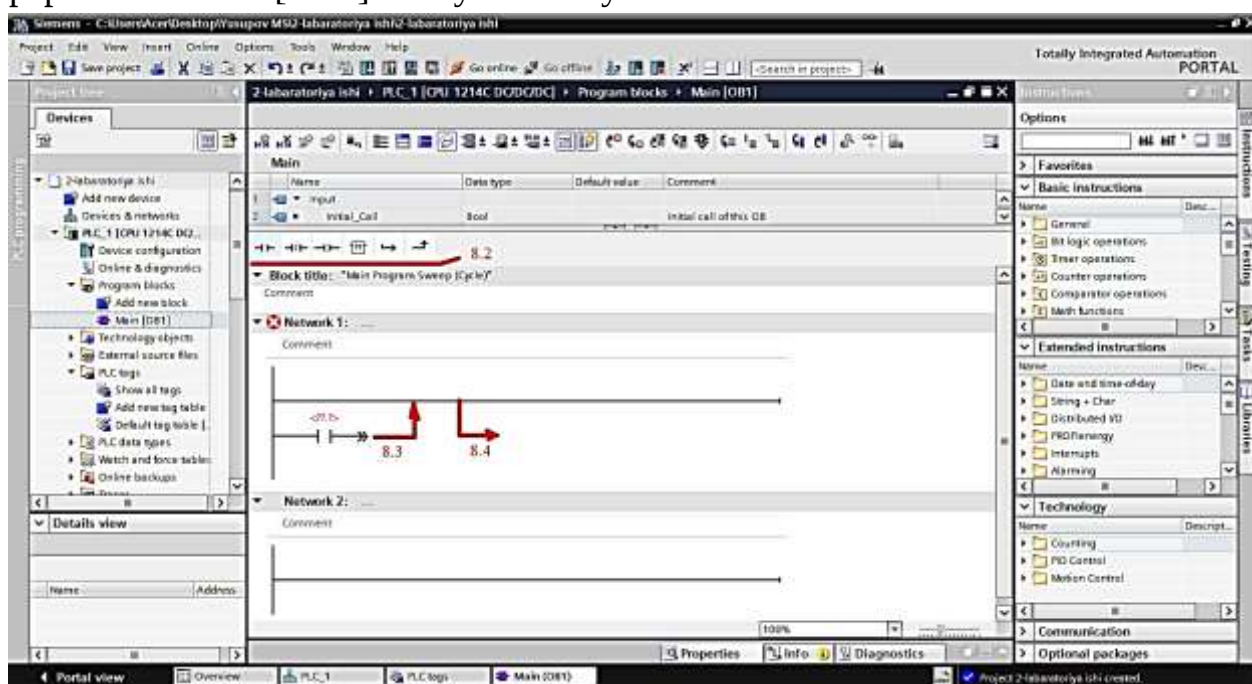
22-rasm. TIA PORTAL da Show all tags oynasi

Loyiha novigatorida biz dastur yozayotgan plc 7.0 – da ko'rsatilgan. Biz uning ichidagi 7.3 – PLC tags papkasida 7.4 – “Show all tags” oynasini ochamiz (4 – rasmga qarang). Barcha kirish va chiqishlarni ushbu oynada e'lon qilamiz.



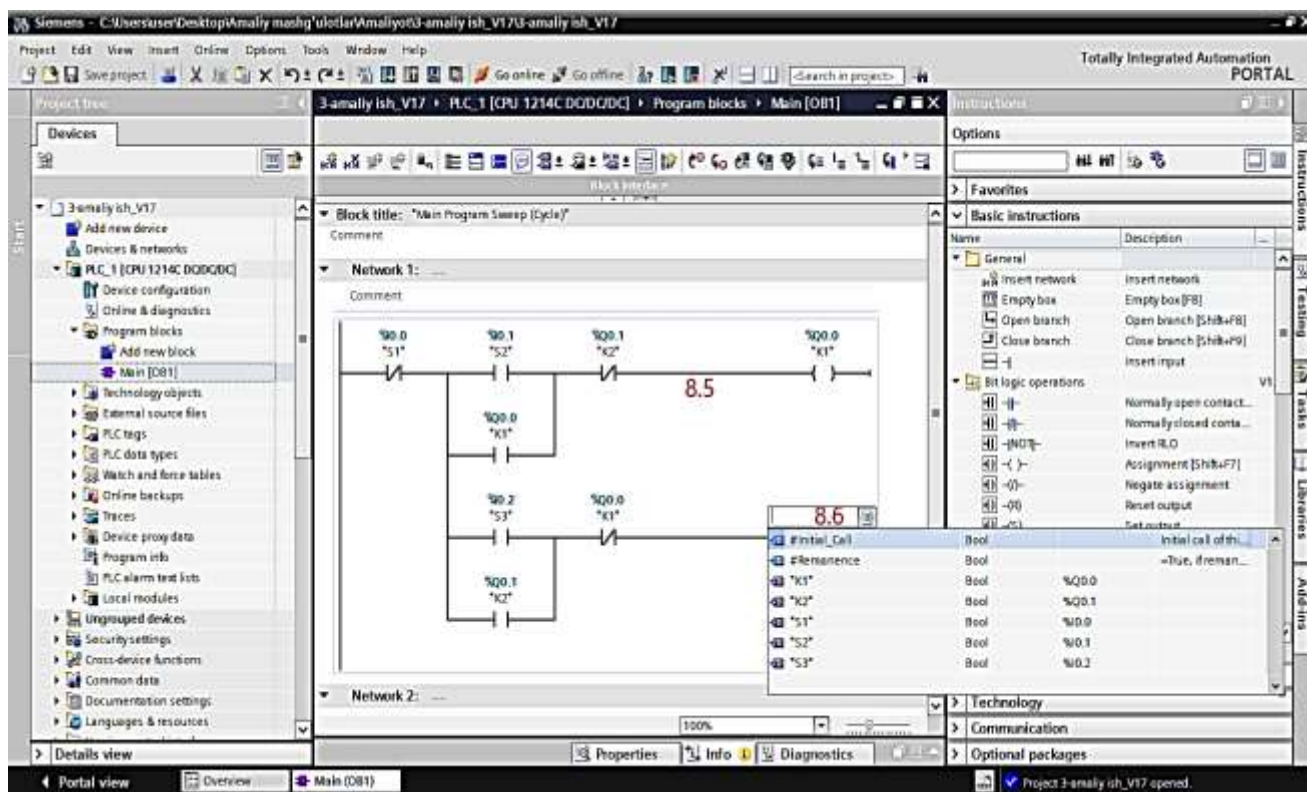
23-rasm. TIA PORTAL da kirish va chiqishlarni e'lon qilish

Yuqoridagi rasmda (23 – rasimga qarang) ko'rsatilgani singari 8.0 – da e'lon qilinayotgan kirish yoki chiqishlarni nomlashimiz, 8.1 – da ularning xotiradagi identifikatori va adreslarini kiritishimiz kerak. Agarda kirish bo'lsa bizning CPU 1214C da %I0.0 dan – %I1.5 gacha kirishlari mavjud. Agarda chiqish bo'lsa %Q0.0 dan - %Q1.1 gacha chiqishlari mavjud. LAD dasturlash tilida sxemani yig'ishimiz uchun quyidagi amallarni bajarishimiz kerak. Avvalo biz 7.1 – “Program blocks” papkasidan Main [OB1] asosiy dastur oynasini ochamiz.



24-rasm. TIA PORTAL Main OB oynasi bilan ishlash

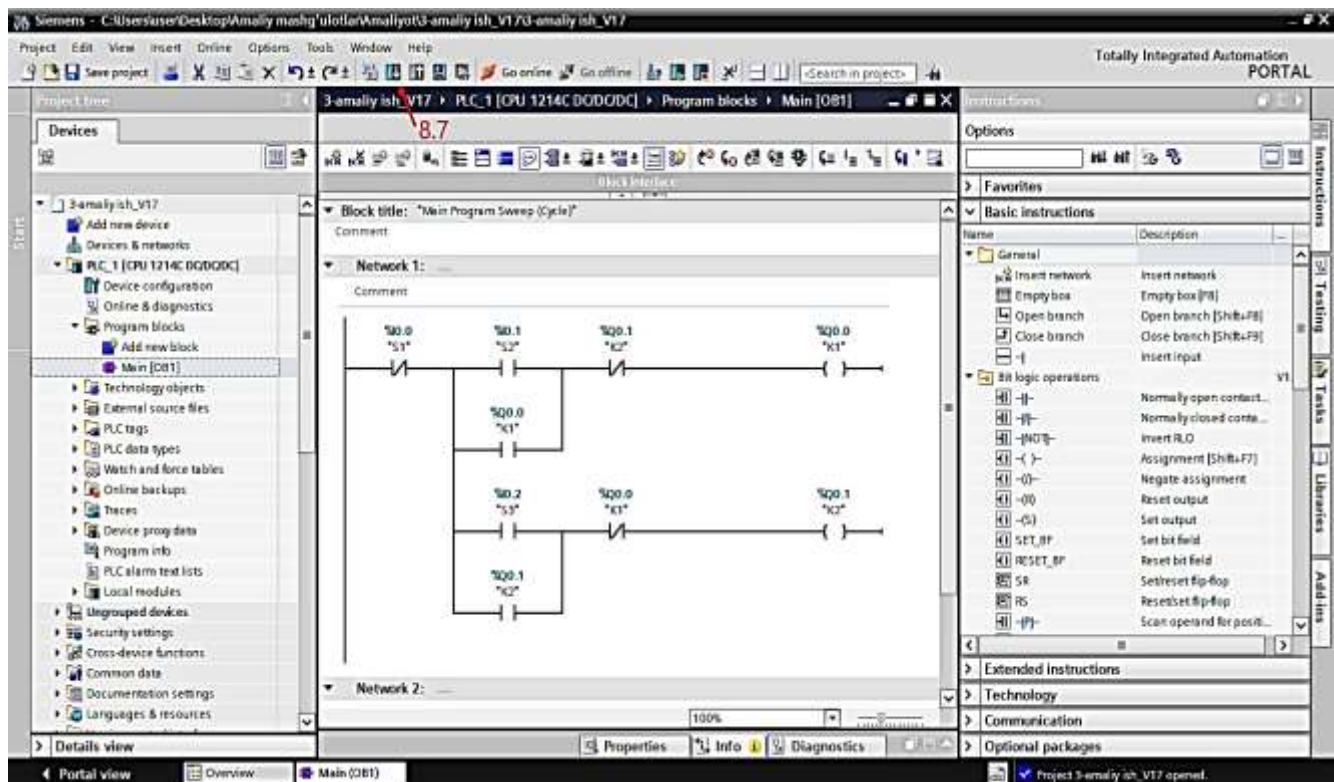
Sxemani Basic instructions oynasidagi General va Bit logic operations elementlardan yoki 24 – rasm 8.2 dan foydalanib yig'amiz. Bunda 8.4 – dagi singari xizmatchi chiziqni tarmoqlash zarurati bo'lganda ➡ Open branchdan foydalanigan holda amalga oshiriladi. Agarda 8.3 – dagi singari tarmoqlangan xizmatchi chizig'ini tutashtirish zarurati bo'lganda ➡ Close branchdan foydalaniladi. (24 – rasmga qarang).



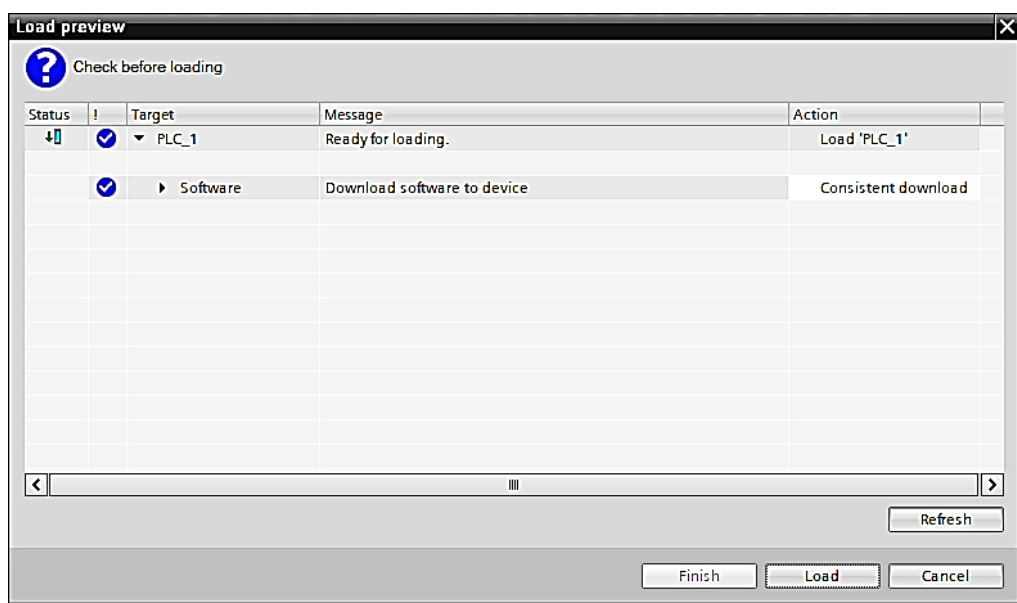
25-rasm. TIA PORTAL da dastur yozish

Sxemani yig'ish uchun elementning ustidan sichqonchani chap tugmasini bosib ushlab turamizda 8.5 – dagi xizmatchi chiziqi ustiga olib borib qo'yib yuboramiz (25 – rasmga qarang). Kontaktlarni kirish signali bilan bog'laymiz, buning uchun 8.6 – dagi so'roq belgisi ustiga bosib tag ga kiritgan kirish portining nomini berganimizda kiritilgan tag larni ko'rsatadi va biz ular orasidan keragini tanlaganimizda kirish adresini o'zi chaqirib oladi. Biz kirish signali "S1" uchun %I0.0 adresini, "S2" uchun %I0.1 adresini va "S3" uchun %I0.2 adresini bergan edik. Chiqish ham huddi shunday tartibda amalga oshiriladi. Biz chiqish signalini %Q0.0 adresida "K1" nomi ostida va %Q0.1 adresida "K2" nomi ostida saqlagan edik. Shularni kiritishimiz kerak (25 – rasmga qarang).

Tuzilgan dastur 26 - rasmdagi singari ko'rinishga ega bo'ladi. Biz uni controllerga yuklash uchun 8.7 da ko'rsatilgan "Download to device" yuklash tugmasini bosish orqali amalga oshiramiz.

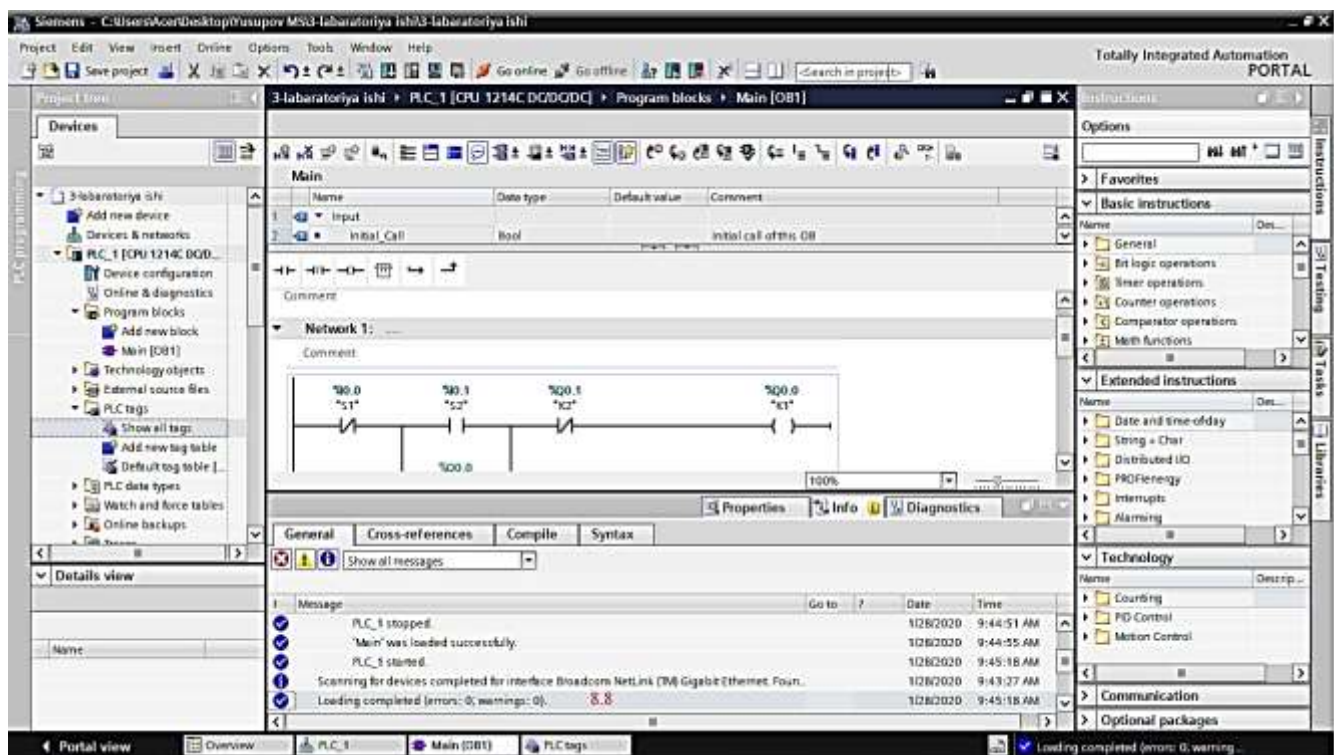


26-rasm. TIA PORTAL da tayyor dasturni plc ga yuklash



27-rasm. TIA PORTAL da yuklashni yakunlash

Yuqoridagi 27 – rasmda dastur muvaffaqiyatli komplatsiya qilingani haqida axborot beradi va yuklashni oxiriga yetkazish uchun “Load” yuklash yoki “Cancel” bekor qilish tugmalaridan birini bosishingizni so’raydi.



28-rasm. TIA PORTAL da xabarlar oynasi

“Load” yuklash tugmasini bosamiz va dastur yuklanishi tugallandi. 8.8 – da yuklanish hatoliklarsiz amalga oshgani haqida axborot beryapdi (28 – rasmga qarang). Agarda dastur yuklanishida muvaffaqiyatsizlikga uchrasa ushbu xabarlar oynasida uning sabablari haqida axborot beradi. Yuklangan dasturni tekshirib ko‘rish uchun kirishga kalit ulab, chiqishga puskatel ulanadi va o‘qituvchi nazoratida ishga tushirib sinovdan o‘tkaziladi.

Nazorat savollari:

1. Revers sxemasini tushuntirib bering?
2. Basic instructions oynasi General va Bit logic operations elementlarini sanab bering?
3. Insert network va Negate assignment elementlari ishlash tartibini tushuntirib bering?
4. Revers sxemasini “NC” yopiq kontakt elementi o‘rniga “NO” ochiq kantakti va Invert RLO elementlaridan foydalanib tuzib bering?
5. Open branch va Close branchdan foydalanish tartibini tushuntirib bering?
6. Revers sxemasini Set output va Reset output elementlaridan foydalanib tuzib bering?

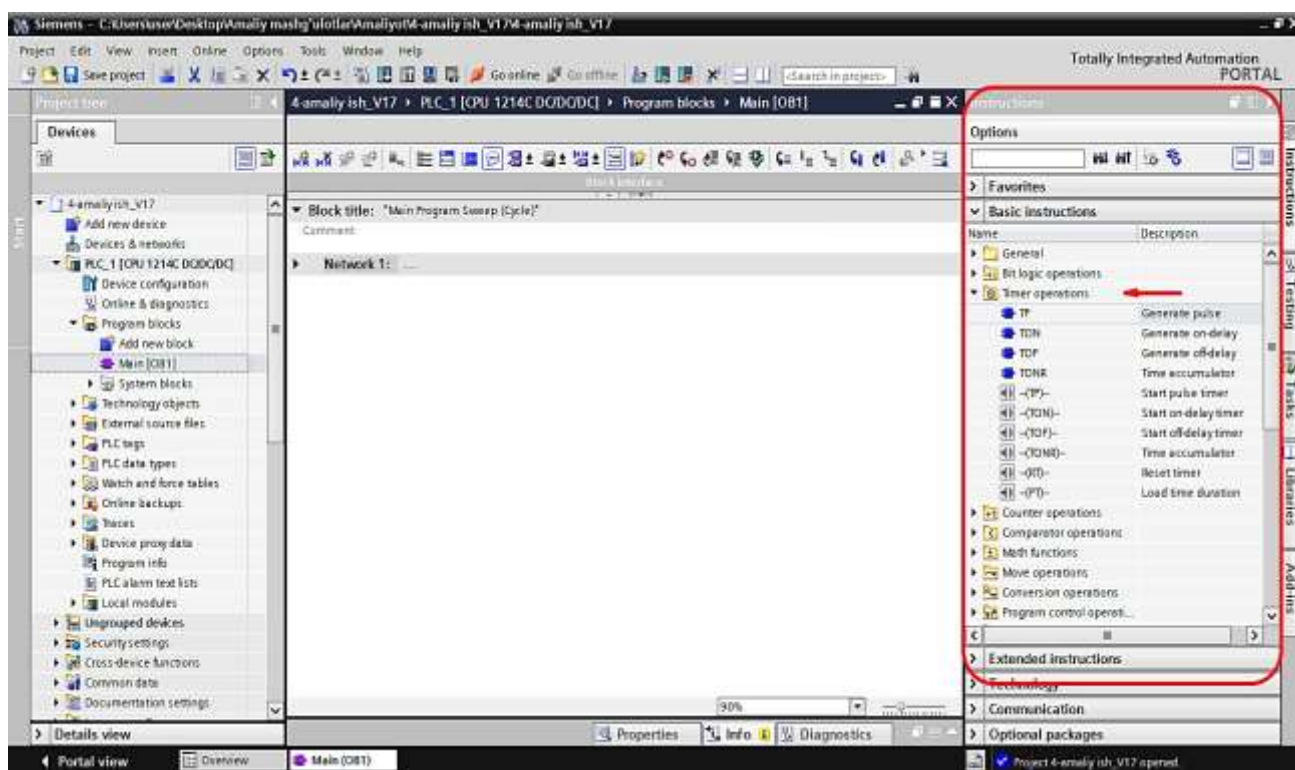
Mavzu 2.4 LAD grafik dasturlash tilida elektr motorini vaqt bo'yicha kechikish bilan ishga tushirish sxemasi dasturini tuzish

Ishning maqsadi:

LAD grafik dasturlash tilida turli funksional imkoniyatlarga ega rele sxemalarning dasturini tuzish. Ulardan biri elektr motorini vaqt bo'yicha kechikish bilan ishga tushirish sxemasini TIA PORTAL muhitida LAD grafik dasturlash tilida dasturini tuzishni o'rganishdan iborat.

Mavzuni o'zlashtirish uchun qisqacha ma'lumot

Timer operations bo'limi vaqt bo'yicha turli operatsiyalarni bajaruvchi elementlarni o'z ichiga olgan. Biz bugun ulardan bazilarini o'rganamiz. (29 – rasmga qarang).

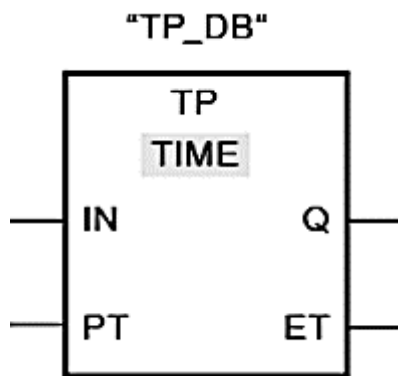


29-rasm. TIA PORTAL da Timer operations elementlari



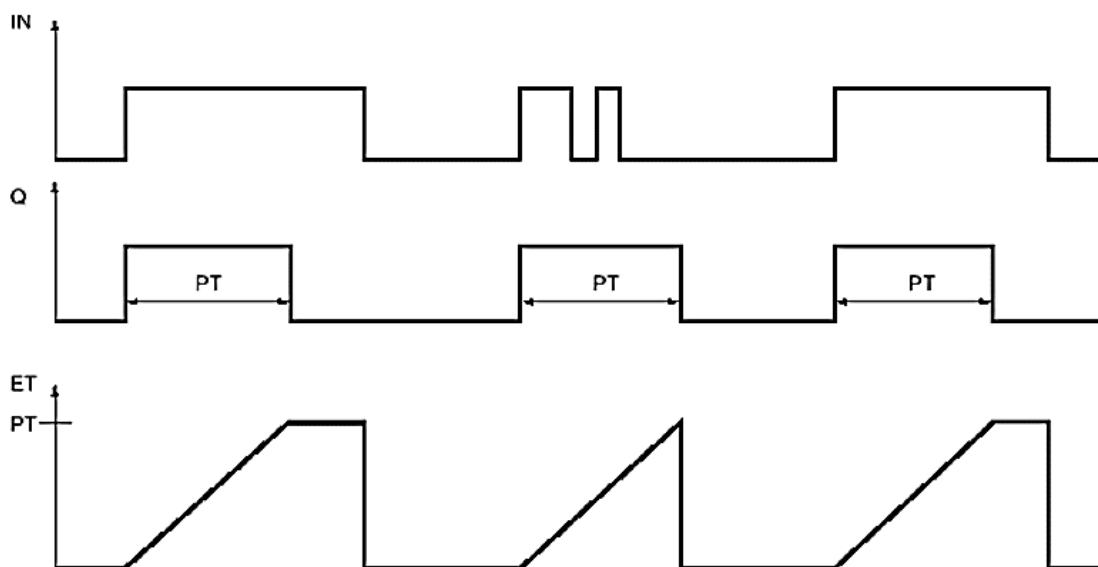
Generate pulse

Q chiqishni dasturlashtirilgan muddatda chiqishida qiymat o'zgarishini hosil qilish uchun "Generate pulse" elementidan foydalanish mumkin (30 – rasmga qarang). Unda IN kirishidagi mantiqiy operatsiya (RLO) natijasi "0" dan "1" ga o'zgarganda vaqt xisobi boshlanadi. Dasturlashtiriladigan vaqt PT.



30-rasm. Generate pulse elementi

Chiqish Q kirish signalining keyingi yo'nalishidan qat'i nazar, PT davomiyligi bo'yicha chiqish o'rnatiladi ya'ni PT voqt xisobi yakunlanmagunigacha, IN kirishida yangi signallar aniqlanishi Q chiqishidagi signal holatiga ta'sir qilmaydi (31 – rasmga qarang).

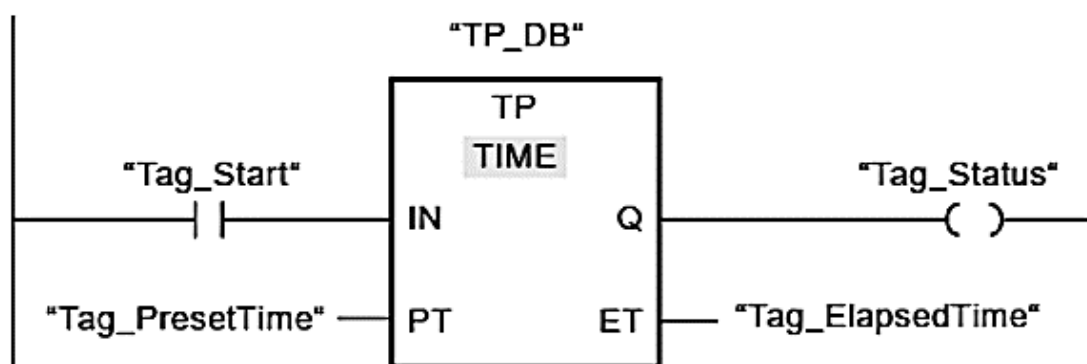


31-rasm. TP Kirish va chiqish signallari diagrammasi

ET chiqishida joriy xisoblanayotgan vaqt qiymatini olishimiz mumkin. Taymer qiymati T#0s da boshlanadi va vaqt davomiyligi PT qiymatiga erishilganda tugaydi. PT vaqti o'tganda va IN kirishidagi signal holati "0" bo'lsa, ET chiqishi qiymati qayta (reset) o'rnatiladi. TP ning kirish va chiqish lari bo'yicha ma'lumot 1 – jadvalda berilgan.

Parameters	Declaration	Data type	Memory area	Description
IN	Input	BOOL	I, Q, M, D, L or constant	Start input
PT	Input	TIME	I, Q, M, D, L or constant	Duration of the pulse The value of the PT parameter must be positive.
Q	Output	BOOL	I, Q, M, D, L	Pulse output
ET	Output	TIME	I, Q, M, D, L	Current time value

Misol uchun: Quyidagi namuna TP ning qanday ishlashini ko'rsatadi



32-rasm. TP elementidan foydalanish bo'yicha namuna

Quyidagi jadvalda TP ning muayyan operand qiymatlari yordamida qanday ishlashi ko'rsatilgan:

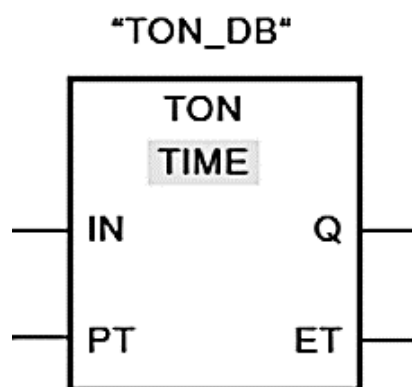
Parameters	Operand	Value
IN	Tag_Start	Signal transition "0" => "1"
PT	Tag_PresetTime	T#10s
Q	Tag_Status	TRUE

Parameters	Operand	Value
ET	Tag_ElapsedTime	from T#0s => T#10s

"Tag_Start" operandining signal holati "0" dan "1" ga o'zgarganda, PT parametri uchun dasturlashtirilgan vaqt xisobi boshlanadi va "Tag_Status" operandi "1" qiymatga o'rnatiladi. Joriy vaqt xisob qiymati "Tag_ElapsedTime" operandida saqlanadi. Vaqt tugagach, "Tag_Status" operandi "0" signal holatiga qayta o'rnatiladi.

Generate on-delay

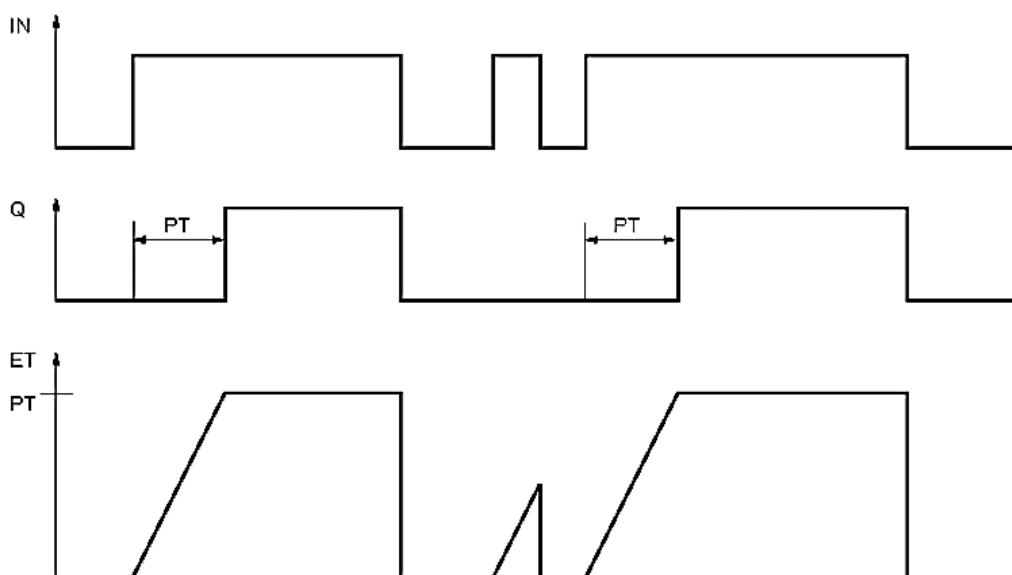
Q chiqishini dasturlashtirilgan PT vaqtiga kechiktirish uchun "Generate on-delay" elementidan foydalanish mumkin (33 – rasmga qarang).



33-rasm. Generate on-delay (TON) elementi

Unda IN kirishidagi mantiqiy operatsiya (RLO) natijasi "0" dan "1" ga o'zgarganda vaqt xisobi boshlanadi. Dasturlashtirilgan vaqt PT. PT vaqti o'tgandan so'ng, Q chiqishi "1" signal holatiga ega bo'ladi. Boshlang'ich kirish hali "1" bo'lsa, Q chiqishida "1" saqlanib turadi. Boshlang'ich kirishdagi signal holati "1" dan "0" ga o'zgarganda, Q chiqishida qayta "0" (reset) o'rnatiladi. Taymer ning vaqt xisob funksiyasi boshlang'ich kiritishda yangi signal aniqlanganda yana ishga tushadi.

Joriy vaqt qiymatini ET chiqishidan olishimiz mumkin. Taymer qiymati T#0s da boshlanadi va vaqt davomiyligi PT qiymatiga erishilganda tugaydi. IN kirishidagi signal holati "0" ga o'zgarishi bilan ET chiqishi qayta (reset) o'rnatiladi (34 – rasmga qarang).



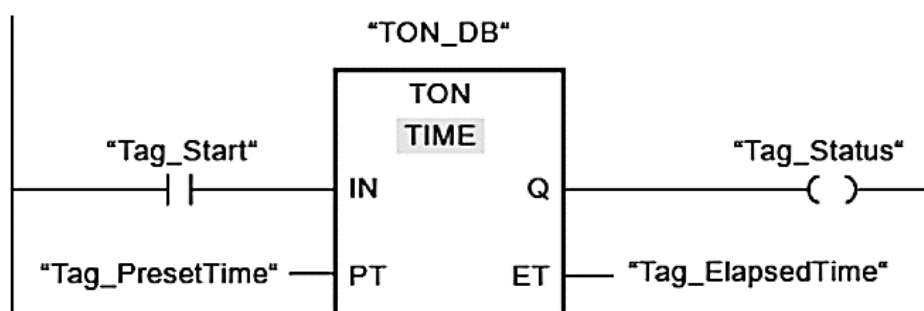
34-rasm. TON Kirish va chiqish signallari diagrammasi

TON ning kirish va chiqish lari bo'yicha ma'lumot 3 – jadvalda berilgan.

3 – jadval

Parameters	Declaration	Data type	Memory area	Description
IN	Input	BOOL	I, Q, M, D, L or constant	Start input
PT	Input	TIME	I, Q, M, D, L or constant	Duration of the on-delay The value of the PT parameter must be positive.
Q	Output	BOOL	I, Q, M, D, L	Output that is set when the time PT expires.
ET	Output	TIME	I, Q, M, D, L	Current time value

Misol uchun: Quyidagi namuna TON ning qanday ishlashini ko'rsatadi



35-rasm. TON elementidan foydalanish bo'yicha namuna

Quyidagi jadvalda TON ning muayyan operand qiymatlari yordamida qanday ishlashi ko'rsatilgan:

4 – jadval

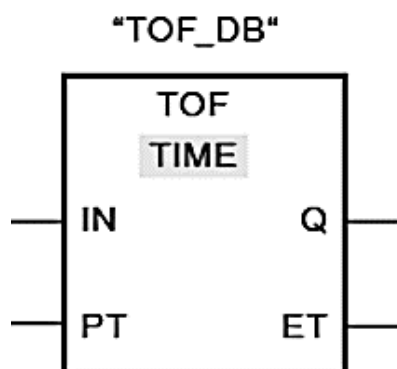
Parameters	Operand	Value
IN	Tag_Start	Signal transition "0" => "1"
PT	Tag_PresetTime	T#10s
Q	Tag_Status	FALSE; after 10 s => TRUE
ET	Tag_ElapsedTime	from T#0s => T#10s

"Tag_Start" operandining signal holati "0" dan "1" ga o'zgarganda, PT parametridagi dasturlashtirilgan vaqt qiymati xisobi boshlanadi. Vaqt qiymati tugagach, "Tag_Status" operandida "1" signal holati o'rnatiladi va Tag_Status operandi "1" qiymatini saqlab qoladi, agar Tag_Start operandida signal holati "1" bo'lsa. Joriy vaqt qiymati "Tag_ElapsedTime" operandida saqlanadi. "Tag_Start" operandidagi signal holati "1" dan "0" ga o'zgarganda, "Tag_Status" operandi qayta (reset) o'rnatiladi.



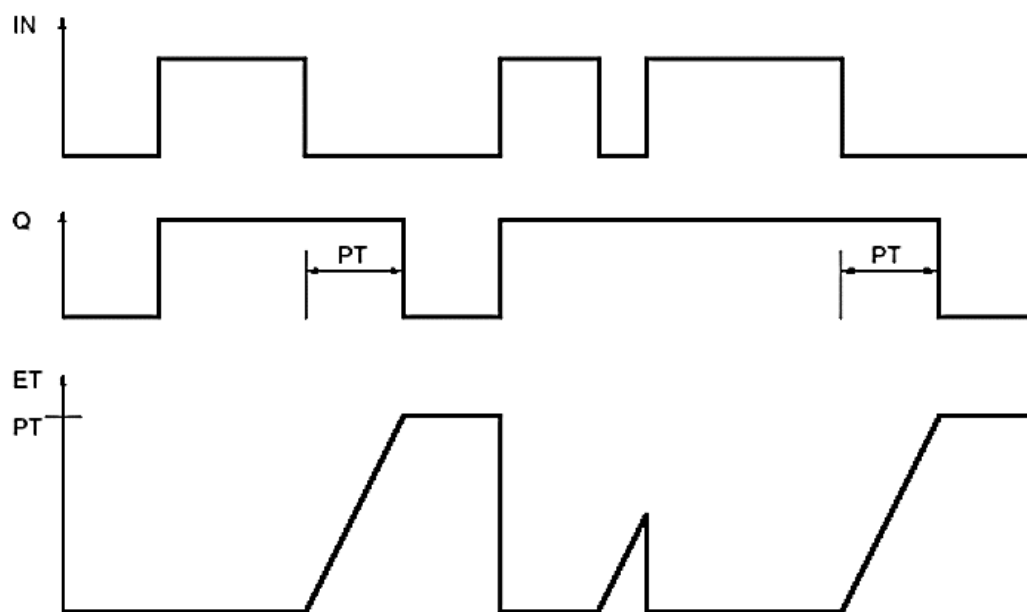
Generate off-delay

Dasturlashtirilgan vaqt PT bo'yicha Q chiqishini qayta o'rnatish uchun "Generate off-delay" elementidan foydalanish mumkin.



36-rasm. Generate off-delay (TOF) elementi

Q chiqishi IN kirishidagi mantiqiy operatsiya (RLO) natijasi "0" dan "1" ga o'zgarganda o'rnatiladi. IN kirishidagi signal holati yana "0" ga o'zgarganda, dasturlashtirilgan vaqt PT xisobi boshlanadi. PT vaqt xisobi davomida ya'ni tugagunigacha Q chiqishi "1" holatini saqlab qoladi. PT vaqti tugagach, Q chiqishida qayta "0" (reset) o'rnatiladi. Agar IN kirishidagi signal holati PT vaqti tugashidan oldin "1" ga o'zgarsa, taymer qayta (reset) o'rnatiladi. Q chiqishidagi signal holati "1" bo'lib qoladi (37 – rasmga qarang).



37-rasm. TOF Kirish va chiqish signallari diagrammasi

Joriy vaqt qiymatini ET chiqishida olishimiz mumkin. Taymer qiymati T#0s da boshlanadi va vaqt davomiyligi PT qiymatiga erishilganda tugaydi. PT xisob vaqti tugagach, IN kirishi "1" ga qaytguncha ET chiqishi joriy qiymatini saqlab qoladi. Agar IN kiritishi PT vaqti tugashidan oldin "1" ga o'tsa, ET chiqishi T#0s qiymatiga qayta o'rnatiladi.

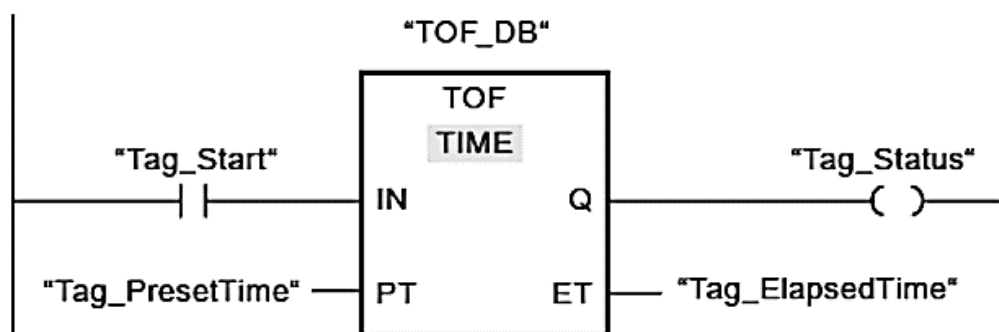
TOF ning kirish va chiqish lari bo'yicha ma'lumot 5 – jadvalda berilgan.

5 – jadval

Parameters	Declaration	Data type	Memory area	Description
IN	Input	BOOL	I, Q, M, D, L or constant	Start input
PT	Input	TIME	I, Q, M, D, L or constant	Duration of the off delay

Parameters	Declaration	Data type	Memory area	Description
				The value of the PT parameter must be positive.
Q	Output	BOOL	I, Q, M, D, L	Output that is reset when the time PT expires.
ET	Output	TIME	I, Q, M, D, L	Current time value

Misol uchun: Quyidagi namuna TON ning qanday ishlashini ko'rsatadi



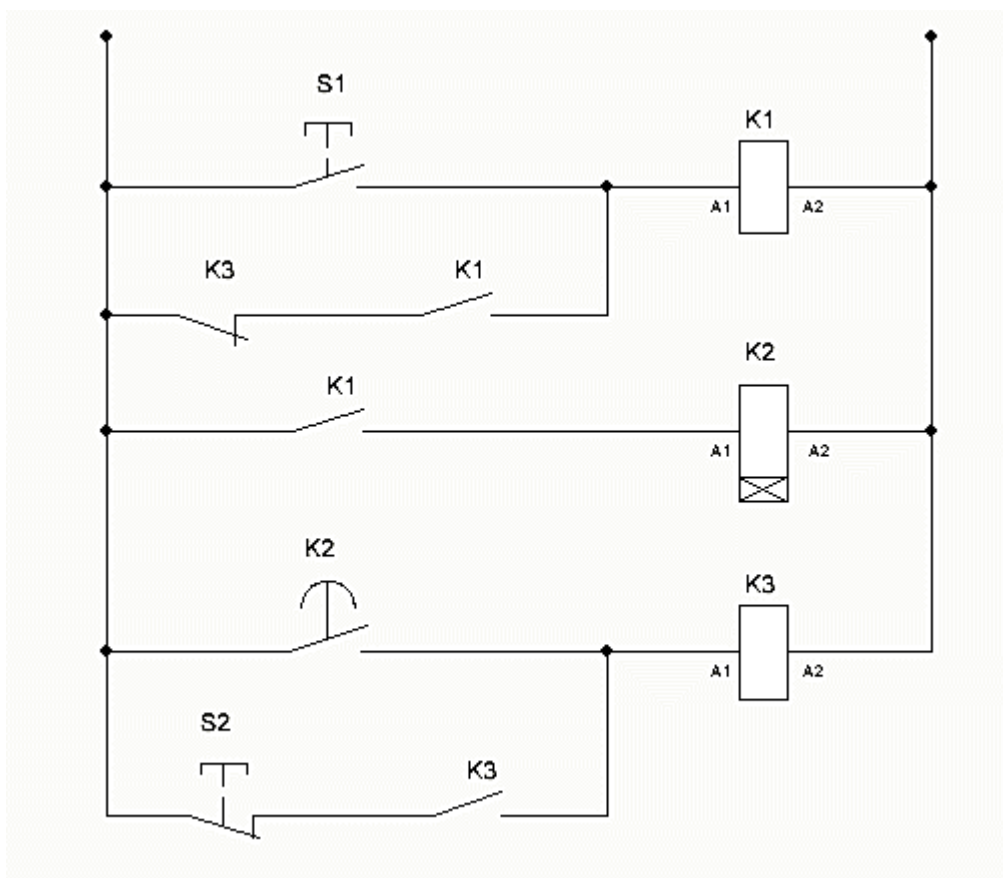
38-rasm. TOF elementidan foydalanish bo'yicha namuna

Quyidagi jadvalda TON ning muayyan operand qiymatlari yordamida qanday ishlashi ko'rsatilgan:

6 – jadval

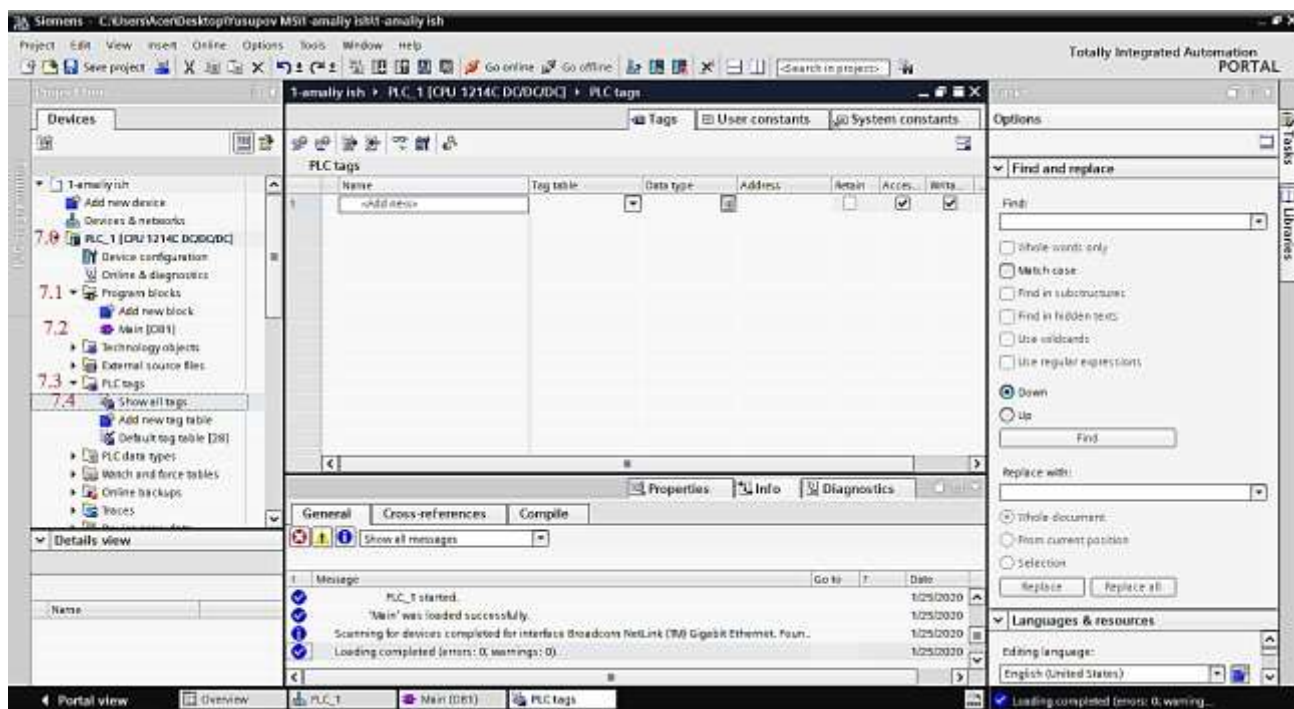
Parameters	Operand	Value
IN	Tag_Start	Signal transition "0" => "1"; Signal transition "1" => "0"
PT	Tag_PresetTime	T#10s
Q	Tag_Status	TRUE
ET	Tag_ElapsedTime	from T#10s => T#0s

Bugungi laboratoriya ishimizda elektr motorini vaqt bo'yicha kechikish bilan ishga tushirish prinsipial elektr sxemasi bo'yicha dastur tuzamiz (13 – rasmga qarang).



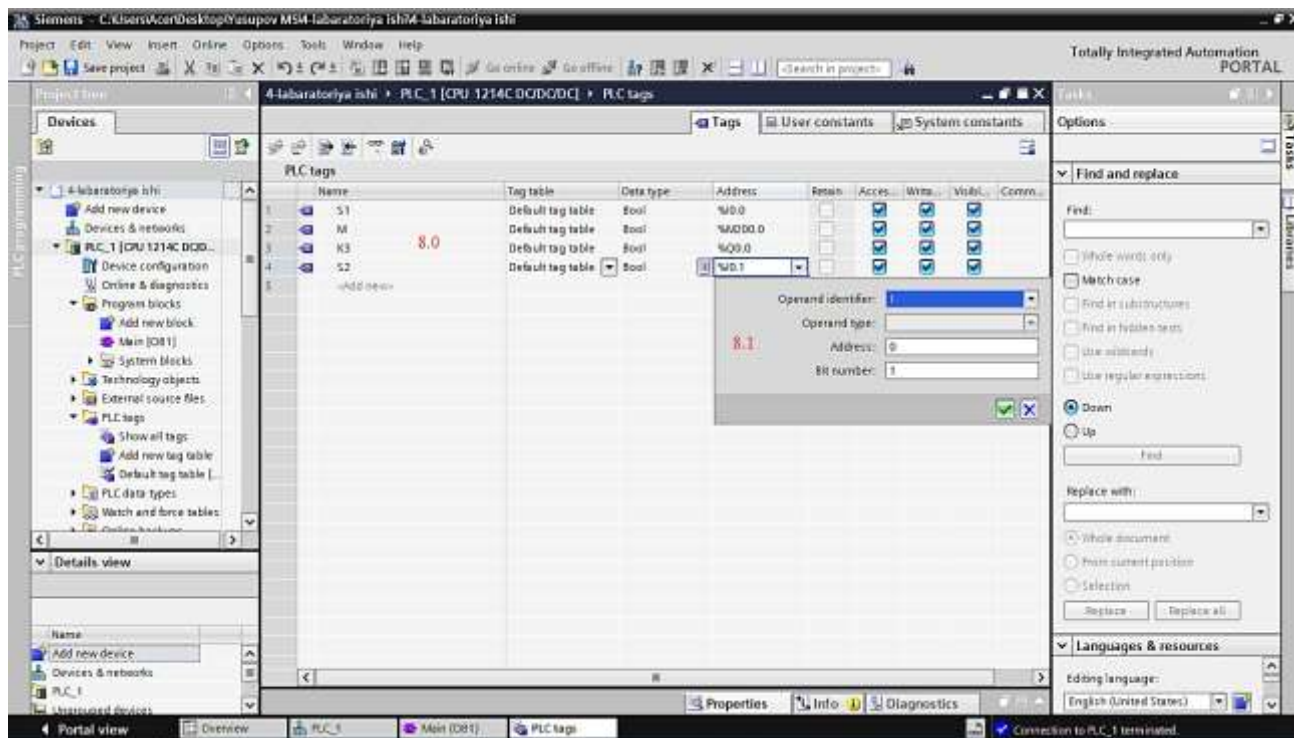
Ushbu sxemaning ishlash tartibi, S1 kalit bosilganda K1 oraliq releining chulq'amiga kuchlanish boradi, o'zini bloklaydi va K2 vaqt releini ishga tushiradi. Vaqt relei belgilangan vaqt otganidan kegin K3 puskatelni ishga tushiradi. K3 puskatel o'zini bloklaydi va K1 oraliq releini zanjirdan uzadi, bunda vaqt relei ham zanjirdan ajraladi. Qachonki S2 ajratuvchi kalit bosilganda K3 puskatel zanjirdan ajraladi va sxema oldingi holatiga qaytadi. Ayni shu vazifani bajaruvchi dasturni controllerga yozishimiz kerak. Bu yerda S1, S2 kirish signallari, K3 esa chiqish

signali bo‘ladi. Shu kirish va chiqishlarni dasturda e‘lon qilishimiz kerak buning uchun quyidagicha amallarni bajaramiz.



40-rasm. TIA PORTAL da Show all tags oynasi

Loyiha novigatorida biz dastur yozayotgan plc 7.0 – da ko‘rsatilgan. Biz uning ichidagi 7.3 – PLC tags papkasida 7.4 – “Show all tags” oynasini ochamiz (4 – rasmga qarang). Barcha kirish va chiqishlarni ushbu oynada e‘lon qilamiz.



41-rasm. TIA PORTAL da kirish va chiqishlarni e‘lon qilish

Yuqoridagi rasmda (41 – rasmga qarang) ko'rsatilgani singari 8.0 – da e'lon qilinayotgan kirish yoki chiqishlarni nomlashimiz, 8.1 – da ularning xotiradagi identifikatori va adreslarini kiritishimiz kerak. Agarda kirish bo'lsa bizning CPU 1214C da %I0.0 dan – %I1.5 gacha kirishlari mavjud. Agarda chiqish bo'lsa %Q0.0 dan - %Q1.1 gacha chiqishlari mavjud. Bu yerda %M200.0 o'zgaruvchi bir bit hajmga ega bo'lgan xotira bo'lib, unga 0 va 1 qiymatlarini yuklashimiz mumkin. Uni Marker yoki ingliz tilida Flag deb nomlanadi. U ixtiyoriy foydalaniladigan xotiraning bir qismi bo'lib, Bitta qiymatni bir nechta joyda foydalanish imkonini beradigan belgidir. Undan foydalanishga misol qilib aytish mumkinki, bitta releda bittadan bir nechta o'nlab kantaktlari bo'lishi mumkin. Biz reledagi shu qo'shimcha kantaktlar sifatida markerdan foydalanishimiz mumkin.

Quyidagi 7 - jadvalda xotira turlari keltirilgan

7 – jadval

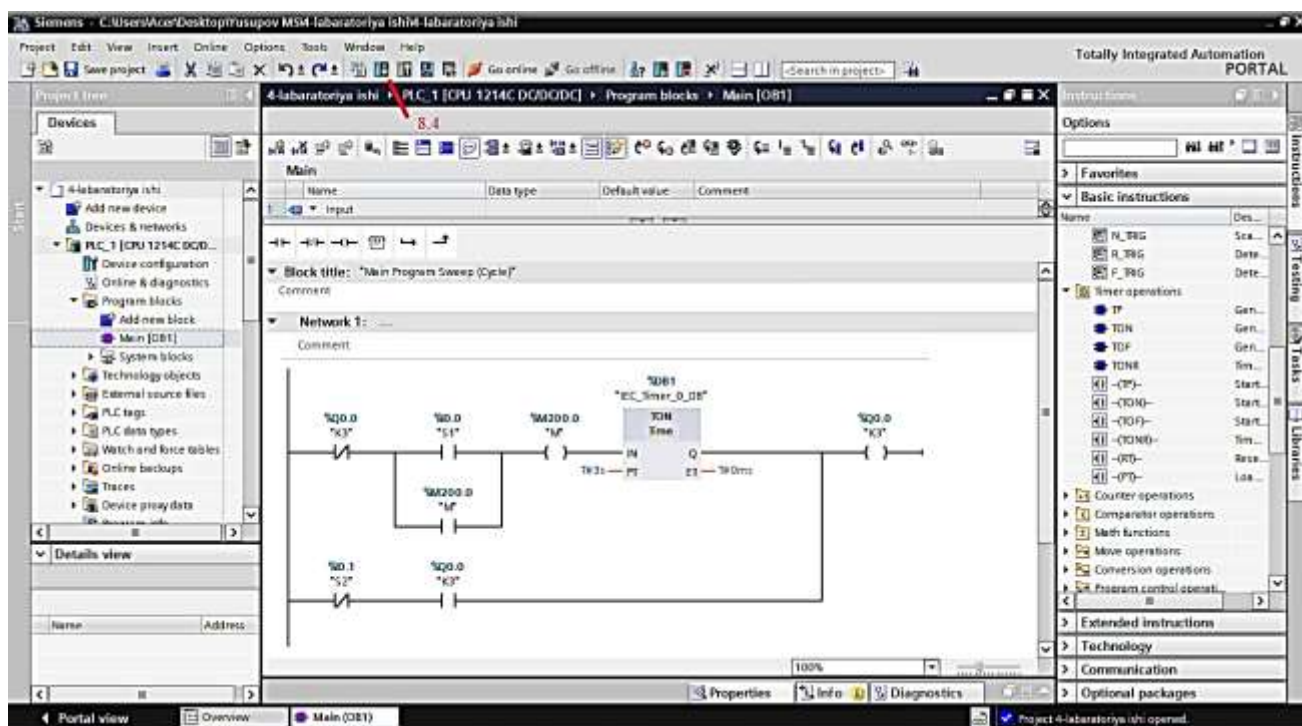
Memory Type		Range	Description	Read/Write	Data Type
I	I	0.00 - 65535.7	Input Memory	R/W	Bit
	IB	0 - 65536			Byte
	IW	0 - 65535			Word
	ID	0 - 65535			Double Word
Q	Q	0.00 - 65535.7	Output Memory	R/W	Bit
	QB	0 - 65536			Byte
	QW	0 - 65535			Word
	QD	0 - 65535			Double Word
M	M	0.00 - 65535.7	Internal Memory	R/W	Bit
	MB	0 - 65536			Byte
	MW	0 - 65535			Word
	MD	0 - 65535			Double Word
DB	DBX	1.0 - 65535.65535	Data Block Memory	R/W	Bit
	DBB				Byte
	DBW				Word
	DBD				Double Word

Bugungi ishimiz bo'yicha sxemada merkerdan ishga tushirish kaliti S1 dan keladigan impuls signalini xotirada saqlab turishda ya'ni blok kantakt sifatida markerdan foydalanamiz.

LAD dasturlash tilida sxemani yig'ishimiz uchun quyidagi amallarni bajarishimiz kerak. Avvalo biz 7.1 – “Program blocks” papkasidan Main [OB1] asosiy dastur oynasini ochamiz.

Sxemani yuqoridagi Basic instructions oynasidagi General va Bit logic operations va Timer operations elementlardan foydalanib yig'amiz.

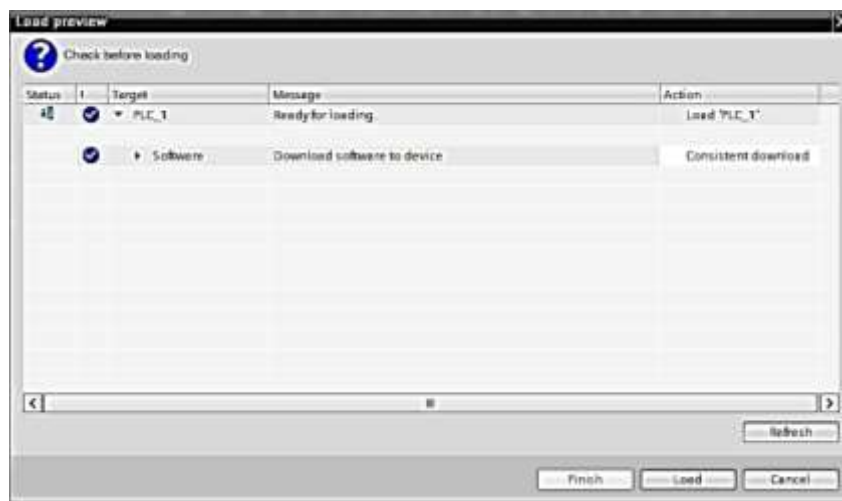
Vaqt bo'yicha kechikish bilan ishga tushirish uchun Timer operations elementlari orasidan TON elementini va NO, NC kantaktlardan foydalanib sxemani yig'amiz. Kantaktlarni kirish signali bilan bog'laymiz. Biz kirish signali “S1” uchun %I0.0 adresini va “S2” uchun %I0.1 adresini bergan edik. Chiqish ham huddi shunday tartibda amalga oshiriladi. Biz chiqish signalini %Q0.0 adresida “K3” nomi ostida saqlagan edik. Shular kiritiladi (42 – rasmga qarang).



42-rasm. TIA PORTAL da tuzilgan dasturni plc ga yuklash

Dastur yuqaridagi rasmdagi singari ko'rinishga ega bo'ladi. Biz uni controllerga yuklash uchun 8.4 da ko'rsatilgan “Download to device” yuklash tugmasini bosish orqali amalga oshiramiz.

43 – rasmda dastur muvaffaqiyatli komplatsiya qilingani haqida axborot beradi va yuklashni oxiriga yetkazish uchun “Load” yuklash yoki “Cancel” bekor qilish tugmalaridan birini bosishingizni so'raydi.



43-rasm. TIA PORTAL da yuklashni yakunlash

“Load” yuklash tugmasini bosamiz va dastur yuklanishi tugallanganligi, yuklanish hatoliklarsiz amalga oshgani haqida axborot beradi yoki agarda dastur yuklanishida muvaffaqiyatsizlikga uchrasa ushbu xabarlar oynasida uning sabablari haqida axborot beradi. Yuklangan dasturni tekshirib ko‘rish uchun kirishga kalit ulab, chiqishga puskatel ulanadi va o‘qituvchi nazoratida ishga tushirib sinovdan o‘tkaziladi.

Nazorat savollari:

1. Vaqt bo‘yicha kechikish bilan ishga tushirish prinsipial elektr sxemasini tushuntirib bering?
2. Timer operations elementlarini sanab bering?
3. TP elementining ishlash tartibini uning diagrammasi orqali tushuntirib bering?
4. TON elementining ishlash tartibini uning diagrammasi orqali tushuntirib bering?
5. TOF elementining ishlash tartibini uning diagrammasi orqali tushuntirib bering?
6. Xotira turlarini aytib bering?
7. Marker ni qo‘llanilishini tushuntirib bering?
8. LAD dasturlash tilida tuzilgan yuqoridagi dasturni tushuntirib bering?
9. Ushbu dasturni TP va TOF elementlaridan foydalanib tuzib bering?

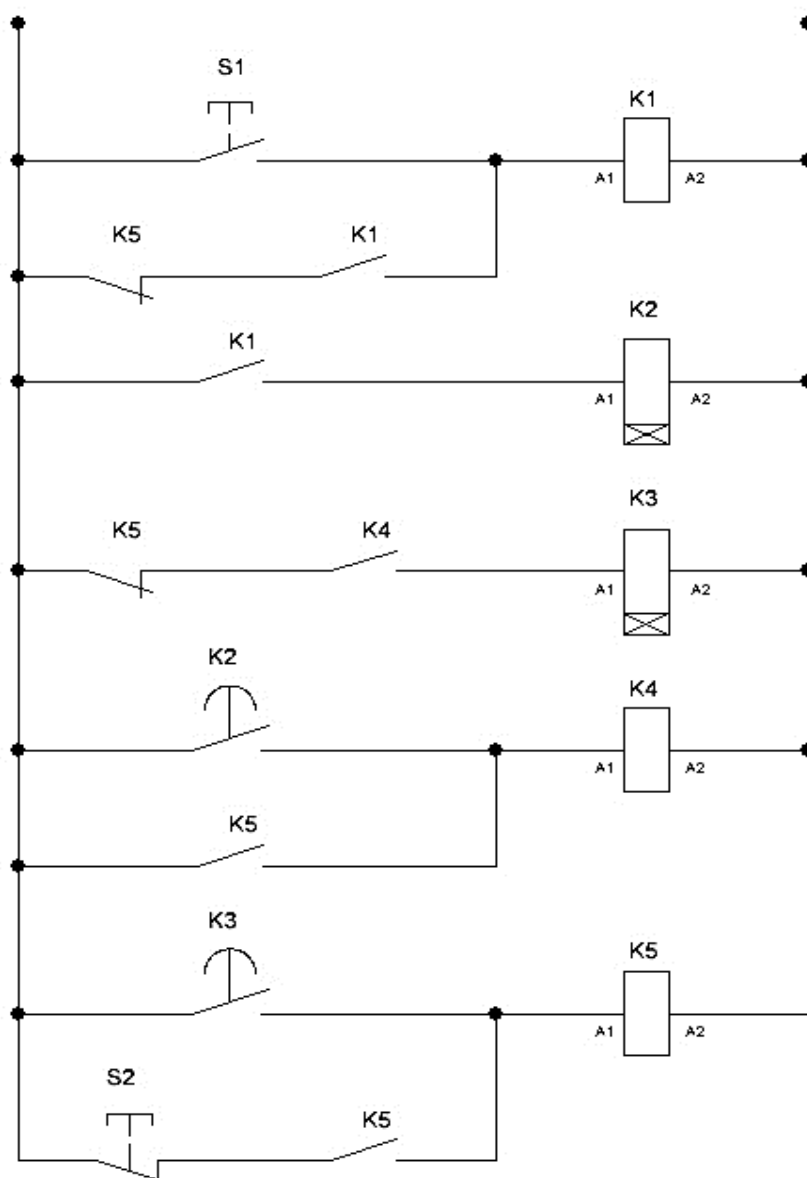
Mavzu 2.5 LAD grafik dasturlash tilida bir nechta elektr motorini ketma – ket ishga tushirish sxemasi dasturini tuzish

Ishning maqsadi:

LAD grafik dasturlash tilida turli funksional imkoniyatlarga ega rele sxemalarning dasturini tuzish. Ulardan biri bir nechta elektr motorini ketma – ket ishga tushirish sxemasini TIA PORTAL muhitida LAD grafik dasturlash tilida dasturini tuzishni o'rganishdan iborat.

Mavzuni o'zlashtirish uchun qisqacha ma'lumot

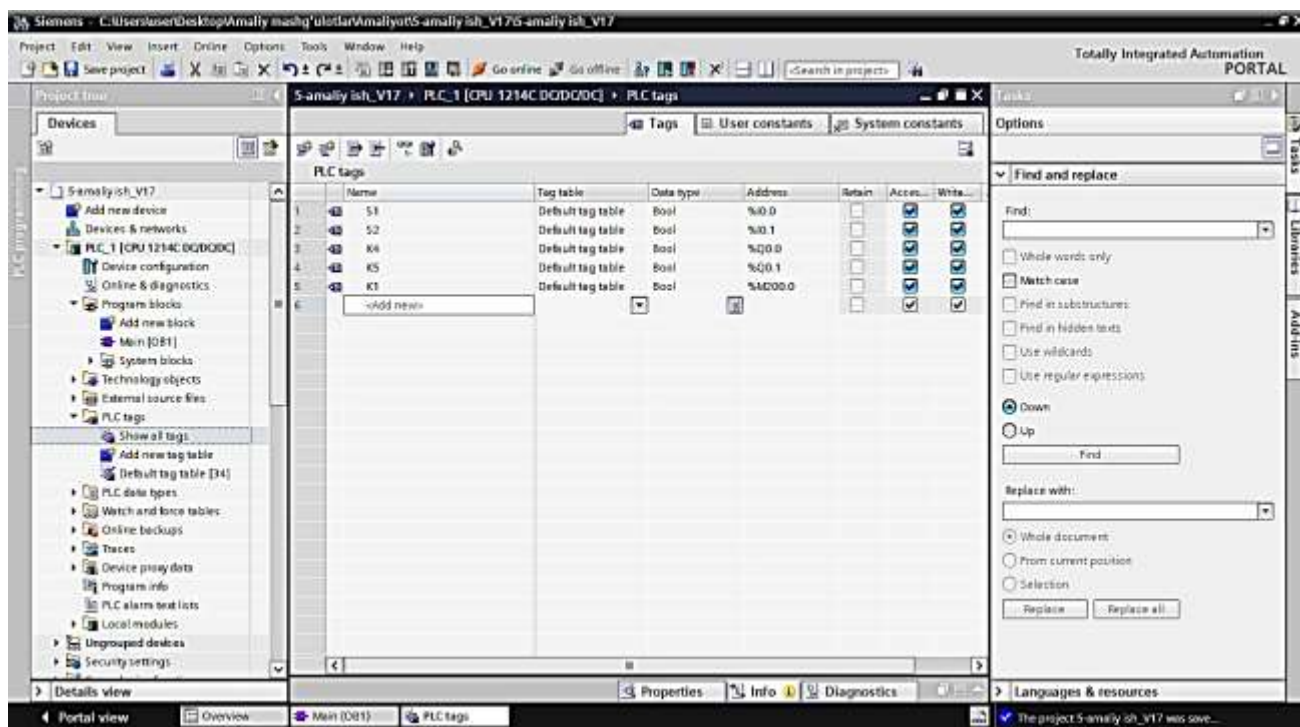
Bugungi laboratoriya ishimizda bir nechta elektr motorini ketma – ket ishga tushirish sxemasi bo'yicha dastur tuzamiz (44 – rasimga qarang).



44-rasm. Ikkita elektr motorini ketma – ket ishga tushirish prinsipial elektr sxemasi

Ushbu sxemaning ishlash tartibi, S1 kalit bosilganda K1 oraliq releining chulqamiga kuchlanish boradi, o‘zini bloklaydi va K2 vaqt releini ishga tushiradi. Vaqt relei belgilangan vaqt o‘tishi bilan K4 puskatelni ishga tushiradi, o‘znavbatida K4 puskatel K3 vaqt releini ishga tushiradi. K3 vaqt releining belgilangan vaqti o‘tgandan kegin K5 puskatelni ishga tushiradi. K5 puskatel o‘zini va K4 puskatelni bloklaydi va vaqt relelarini zanjirini uzadi. Agarda S2 ajratuvchi kalit bosilsa K5 puskatel zanjirdan uziladi va K5 va K4 puskatellarning bloklari ajraladi, ishdan to‘xtaydi va vaqt relelari oldingi holatiga qaytadi. Bu yerda S1, S2 kirish signallari, K4 va K5 chiqish signali bo‘ladi, K1 esa xotira o‘zgaruvchisi Marker bo‘ladi K2 va K3 vaqt xisoblagichlari bo‘ladi. Shu kirish/chiqishlarni dasturda e‘lon qilishimiz kerak buning uchun quyidagicha amallarni bajaramiz.

Loyiha novigatorida biz dastur yozayotgan plc 7.0 – da ko‘rsatilgan. Biz uning ichidagi 7.3 – PLC tags papkasida 7.4 – “Show all tags” oynasini ochamiz (4 – rasmga qarang). Barcha kirish va chiqishlarni ushbu oynada e‘lon qilamiz.



45-rasm. TIA PORTAL da kirish va chiqishlarni e‘lon qilish

45 – rasmda ko‘rsatilgani singari e‘lon qilinayotgan kirish yoki chiqishlarni nomlashimiz, ularning xotiradagi identifikatori va adreslarini kiritishimiz kerak. Agarda kirish bo‘lsa bizning CPU 1214C da %I0.0 dan – %I1.5 gacha kirishlari mavjud. Agarda chiqish bo‘lsa %Q0.0 dan - %Q1.1 gacha chiqishlari mavjud.

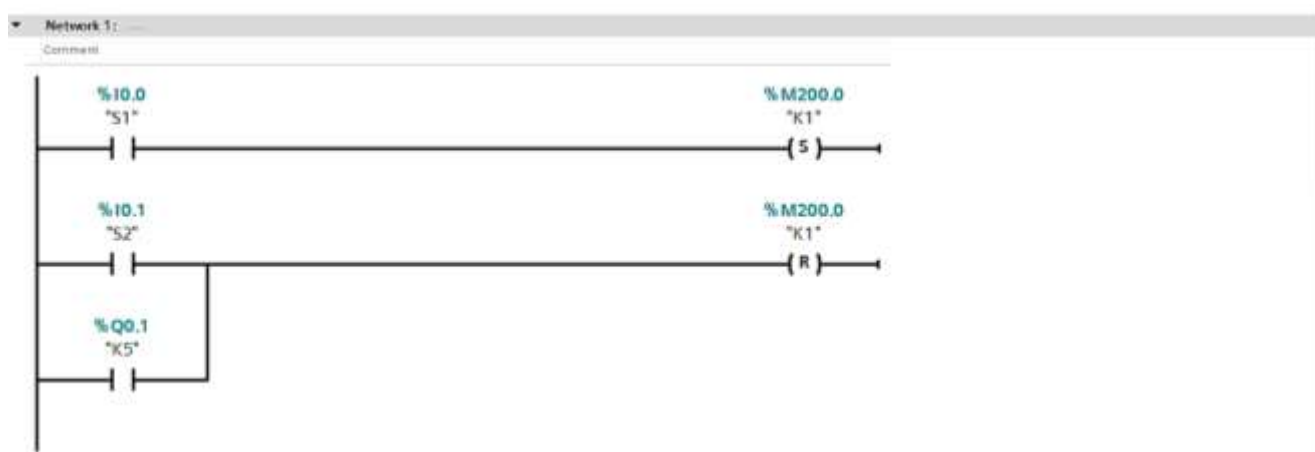
Kirish va chiqish nomlanishlarini va adreslarini kiritamiz. Bu yerda S1, S2 kalitlarni kirish adresi bo‘yicha, K4, K5 chiqish signallari adresi bo‘yicha va K1 Marker ardesi bo‘yicha kiritamiz.

Bu yerda %M200.0 o'zgaruvchi bir bit hajmga ega bo'lgan xotira bo'lib, unga 0 va 1 qiymatlarini yuklashimiz mumkin. Uni Marker yoki ingliz tilida Flag deb nomlanadi. U ixtiyoriy foydalaniladigan xotiraning bir qismi bo'lib, Bitta qiymatni bir nechta joyda foydalanish imkonini beradigan belgidir. Undan foydalanishga misol qilib aytish mumkinki, bitta releda bittadan bir nechta o'nlab kantaktlari bo'lishi mumkin. Biz reledagi shu qo'shimcha kantaktlar sifatida markerdan foydalanishimiz mumkin. Bugungi ishimiz bo'yicha sxemada merkerdan ishga tushirish kaliti S1 dan keladigan impuls signalini xotirada saqlab turishda ya'ni blok kantakt sifatida markerdan foydalanamiz.

LAD dasturlash tilida sxemani yig'ishimiz uchun quyidagi amallarni bajarishimiz kerak. Avvalo biz "Program blocks" papkasidan Main [OB1] asosiy dastur oynasini ochamiz.

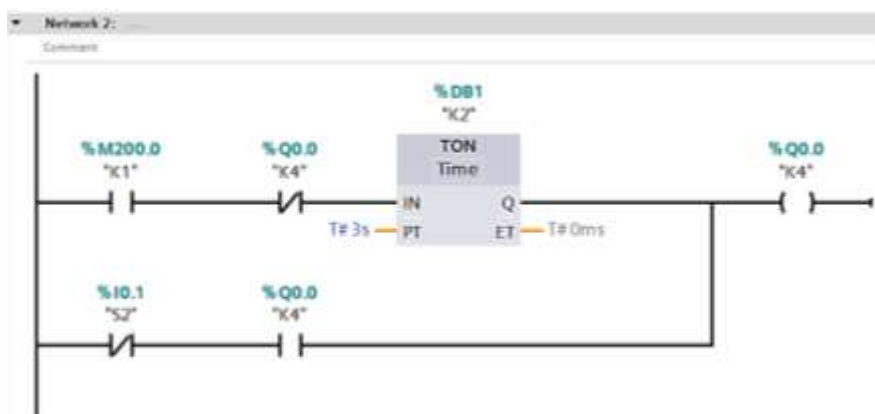
Sxemani yuqoridagi Basic instructions oynasidagi General va Bit logic operations va Timer operations elementlardan foydalanib yig'amiz.

Bir nechta elektr motorlarini ketma – ket ishga tushirish uchun Timer operations elementlari orasidan TON elementini va NO, NC kantaktlardan foydalanib sxemani yig'amiz. Kantaktlarni kirish signali bilan bog'laymiz. Biz kirish signali "S1" uchun %I0.0 adresini va "S2" uchun %I0.1 adresini bergan edik. Chiqish ham huddi shunday tartibda amalga oshiriladi. Biz chiqish signalini %Q0.0 adresida "K4" va ikkinchi chiqish signalini %Q0.1 adresida "K5" nomi ostida saqlagan edik (45 – rasmga qarang).



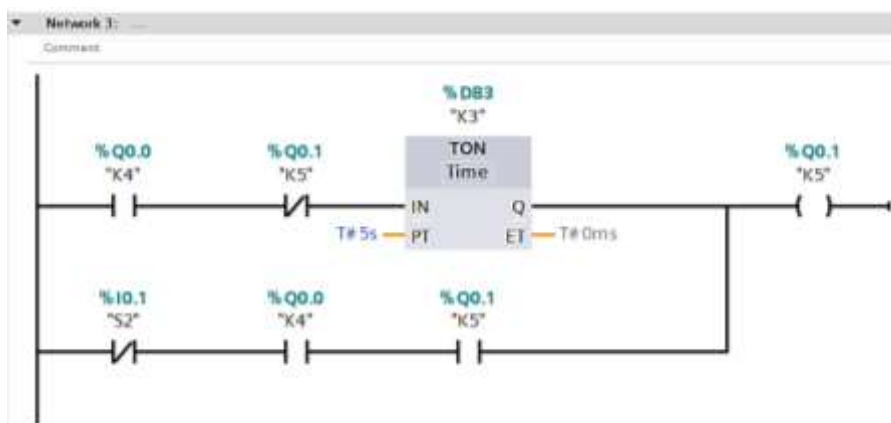
46-rasm. Network 1: Ketma – ket ishga tushirish dasturining bir qismi

Bizning dasturda "K1" marker oraliq relening vazifasini bajarishda qo'llanilmoqda. 46 – rasmda "S1" ishga tushirish kaliti bosilganida "K1" marker "1" qiymatini oladi. "S2" to'xtatish kaliti bosilganida yoki elektr matorlar to'liq ishga tushirilganidan kegin "K1" = "0" qiymati qayta yuklanadi.



47-rasm. Network 2: Ketma – ket ishga tushirish dasturining bir qismi

"S1" ishga tushirish kaliti bosilganda "K1" = "1" qiymat yuklanadi. Shu holda 47 – rasmda TON Taymer ni ishga tushiradi. Belgilangan vaqt o'tganidan kegin, "K4" chiqishiga "1" qiymat yuklanadi va "K4" Taymerni kirishi "K1" dan ajratadi va o'zini bloklaydi.



48-rasm. Network 8: Ketma – ket ishga tushirish dasturining bir qismi

"K4" birinchi elektr motori ishga tushganidan kegin 48 – rasmda "K3" taymerni ishga tushiradi. Belgilangan vaqt o'tishi bilan "K5" ga "1" qiymat yuklaydi. "K5" o'z navbatida taymerni kirishini "K4" dan ajratadi, o'zini bloklaydi va "K1" reset qiladi.

"S2" kalit bosilganida "K4" va "K5" larni blokdan chiqaradi. "K1" ni reset qiladi. "S2" kalit bosilishi motorlar to'liq ishga tushmagan holida bo'lganida ham taymerlarni va motorlarni ishga tushishini to'xtatadi.

Yuqoridagilarni Main OB ga yozamiz va dasturni yuklash uchun controllerga yuklash uchun "Download to device" yuklash tugmasini bosish orqali amalga oshiramiz.

Dastur muvaffaqiyatli komplatsiya qilingani haqida axborot beradi va yuklashni oxiriga yetkazish uchun “Load” yuklash yoki “Cancel” bekor qilish tugmalaridan birini bosishingizni so’raydi. “Load” yuklash tugmasini bosamiz va dastur yuklanishi tugallanganligi, yuklanish hatoliklarsiz amalga oshgani haqida axborot beradi yoki agarda dastur yuklanishida muvaffaqiyatsizlikga uchrasa ushbu xabarlar oynasida uning sabablari haqida axborot beradi. Yuklangan dasturni tekshirib ko‘rish uchun kirishga kalit ulab, chiqishga puskatel ulanadi va o‘qituvchi nazoratida ishga tushirib sinovdan o‘tkaziladi.

Nazorat savollari:

1. Ikkita elektr motorini vaqt bo'yicha ketma – ket ishga tushirish prinsiplal elektr sxemasini tushuntirib bering?
2. "K1" marker ni qo'llanilishini tushuntirib bering?
3. Network 1 ni ishlash tartibini tushuntirib bering?
4. Network 2 ni ishlash tartibini tushuntirib bering?
5. Network 3 ni ishlash tartibini tushuntirib bering?
6. Uchta elektr motorini ketma – ket ishga tushirish dasturini tuzib bering?
7. To'rtta elektr motorini ketma – ket ishga tushirish dasturini tuzib bering?
8. Ushbu dasturni TP va TOF elementlaridan foydalanib tuzib bering?

3 – BOB. EASYPORT INTERFEYSI YORDAMIDA TIA PORTAL MUHITIDA EASYVEEP DASTURIY TA'MINOTIGA ASOSLANGAN AVTOMATLASHTIRILGAN JARAYONLARNI DASTURLASH VA SINOVDAN O'TKAZISH

Zamonaviy avtomatik boshqaruv tizimlari markaziy kompyuterga ulangan alohida avtomatik ko'p rejimli tizimlardan iborat. Har bir quyi tizim o'z vazifalarini bajarish uchun mo'ljallangan o'z dasturiy ta'minotiga ega bo'lgan alohida kompyuter bo'lib, uni qayta sozlash mumkin, ya'ni qayta dasturlash mumkin. (moslashuvchan ishlab chiqarish modullari) Bu shuni anglatadiki, bizning bitiruvchilarimiz avtomatlashtirilgan tizimlarning operatsion xodimlari buni amalga oshirish ko'nikmalariga ega bo'lishlari kerak.

Shu maqsadda o'quv qo'llanmasining ushbu qismida SIMATIC dasturiy va apparat vositalari asosida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish bo'yicha materiallar keltirilgan. Ushbu o'quv-laboratoriya uskunalari Festo Didaktik korxonasining TIIMSX ilmiy-tadqiqot institutining texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarish kafedrasida o'rnatilgan. Laboratoriya uskunalari ishlab chiqarish jarayonlariga o'xshash o'quv texnologiyalarini yaratishga imkon beradi. Ushbu bo'limda bular boyler qurilmasini avtomatlashtirish, quvur modelini avtomatlashtirish, gidrosilindr harakatini avtomatlashtirish, 7 segmentli displeyni modellashtirish, lift harakatini avtomatlashtirish kabi texnologiyalardir.

Ushbu ob'ektlar virtual va LAD tilida ishlarni bajarish uchun SIMATIC dasturiy va apparat vositalari kerak. Ya'ni, SIEMENS -1200 kontrolleri, EASYVEEP dasturi va EASYPORT interfeys moduli.

Mavzu 3.1 EasyPort va uning EasyVeep® simulyatsiya dasturi bilan tanishish

Ishning maqsadi:

Talabalarda sanoatda qo'llaniladigan dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar – kontrollerlardan foydalanilgan holda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarishda sanoat kontrollerlarini dasturlash ko'nikmasini hosil qilishga yordam beruvchi EasyPort apparat ta'minoti, unung qo'shimcha komponentlari va unga kiritilgan EasyVeep® simulyatsiya dasturiy ta'minoti bilan tanishishdan iborat.

Mavzuni o'zlashtirish uchun qisqacha ma'lumot

Kerakli jihozlar: EasyVeep® simulyatsiya dasturi o'rnatilgan kompyuter, EasyPort interfeys qurilmasi, SysLink kabeli (перекрестный), Sub-D kabeli (перекрестный), USB kabel.

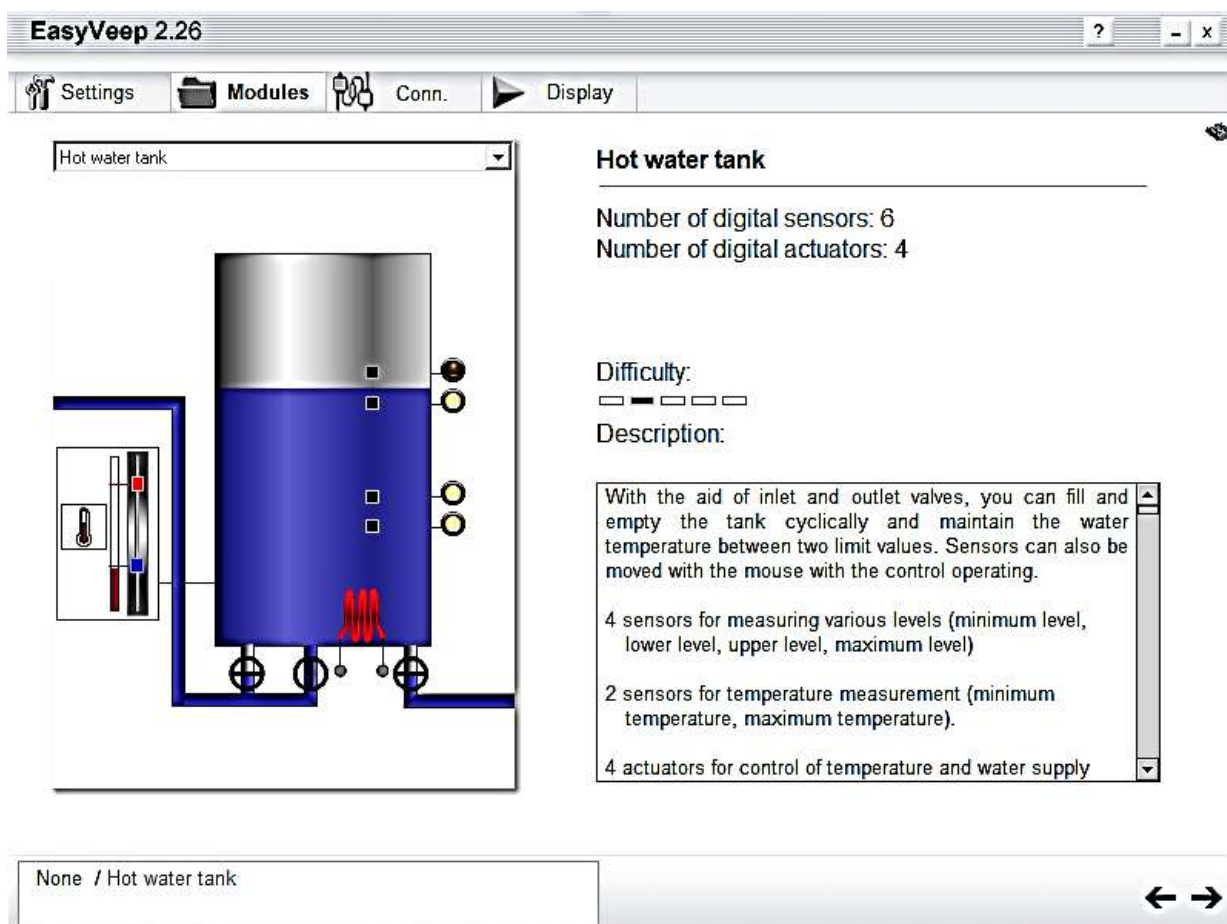
Amaliyotga yaqin texnologik jarayon modellarini boshqarish - EasyPort va unga kiritilgan EasyVeep® simulyatsiya dasturi yordamida talabalar har qanday PLC dan ko'p sonli amaliy virtual modellarni boshqarishi mumkin. Ushbu modellar ma'lum bir shaklda tasvirlangan va turli talablarga javob beradi.



1-rasm. EasyPort qurilmasining ko'rinishi

Undan foydalanish tartibi juda oddiy: kompyuterga ulanish USB ulagichi orqali amalga oshiriladi. Uskunaga kirish va chiqish signallar bo'yicha ulanish standart vilka ulanishlari (SysLink) yordamida amalga oshiriladi. Natijada biz shaxsiy kompyuter bilan kirish va chiqish signallarini almashishimiz mumkin.

EasyPort-ni turli texnologik jarayon vaziyatlariga moslashtirish uchun biz apparat drayveriga maxsus dastur ishlab chiqilgan EasyVeep® simulyatsiya dasturidan foydalanamiz. Uning grafik interfeysida siz turli xil modellarni ko'rishingiz mumkin.

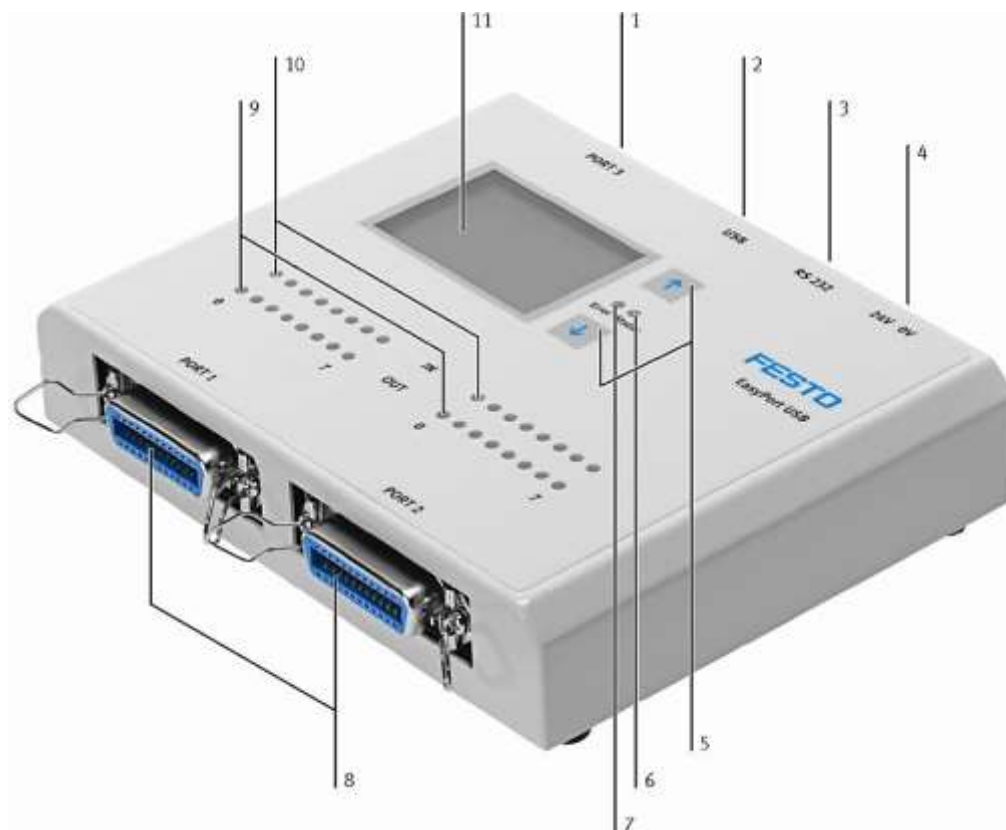


2-rasm. EasyVeep dasturining modellar oynasi ko'rinishi

EasyVeep dasturini ishga tushirganingizdan so'ng siz qiziqarli mavzularni o'rganishni boshlashingiz mumkin. Dasturda, jumladan, quyidagi mavzular mavjud:

- 7-segmentli indikator;
- Halokat signal tizimi;
- Lift;
- Garaj darvozasi;
- Moshinalar turargohi;
- Saralash qurulmasi;
- Issiq suv ta'minoti;
- Kir yuvish mashinasi;
- Shamol generator tizimi;
- Issiqxona;
- Seyf;

- Qadoqlash qurilmasi;
 - Va boshqala
- EasyPort USB ning tavsifi:**



3-rasm. EasyPort USB ning tavsifi

1. Sub-D rozetkasi (port 3)
2. USB port
3. RS232 port
4. Elektr ta'minoti uchun ajraluvchi ulagich terminali
5. ↑ ↓ tugmalari
6. Holat LED indicator (yashil)
7. Xatolik mavjudligini ifodalovchi LED indicator (qizil)
8. SysLink interfeyslari (1 va 2-portlar)
9. Raqamli chiqishlar holatini ko'rsatish uchun LED indicatorlar (sariq)
10. Raqamli kirishlar holatini ko'rsatish uchun LED indicatorlar (yashil)
11. EasyPort analog signallari va adreslari uchun LCD paneli

EasyPort USB interfeysi quyidagilar bilan jihozlangan:

- 8 ta raqamli kirish va 8 ta raqamli chiqish signallari uchun ikkita SysLink interfeysi.

Har bir SysLink interfeysida 0 - kiritish yuqori tezlikda ishlashi mumkin bo'lgan

hisoblagich kirishi.

- 4 ta analog kirish va 2 ta analog chiqish signallarini o'qish uchun Sub-D rozetkasi
- EasyPort USB-ni shaxsiy kompyuterga ulash uchun USB 2.0 va RS 232 seriyali portlari
- Elektr ta'minoti uchun ikkita izolyatsiyalangan ulagich terminali, 24 V DC
- Raqamli kirishlar holatini ko'rsatish uchun 16 LED (yashil).
- Raqamli chiqishlar holatini ko'rsatish uchun 16 LED (sariq).
- Tanlangan analog signalni ko'rsatish uchun LCD panel.

Unda quyidagilar ko'rsatiladi: kanal, o'lchov birligi, trend va o'lchangan qiymat (4 ta raqam).

- Analog kanalni o'rnatish, analog qiymatning jismoniy o'lchov birligini tanlash va EasyPort USB manzilini o'rnatish uchun ikkita tugma

EasyPort USB-dagi boshqaruv paneli quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi:

- Error LED

Chiqishlardan birida qisqa tutashuv aniqlansa, qizil LED yonadi. Keyin EasyPort USB dagi chiqishlar o'chiriladi. EasyPort USB ishga tushirilganda bu LED qisqa vaqt yonadi. Ishga tushirish testi paytida u o'chadi.

- Status LED

Yashil LED ikki holatni bildiradi:

1 Hz chastotada miltillashi:

Ishga tushgandan so'ng EasyPort USB moduli hali aloqani boshlamaganini.

Pulsatsiyalanuvchi miltillashi:

EasyPort USB moduliga murojaat qilingan. Manzil har 2 soniyada bir qator qisqa miltillovchi yorug'lik belgisi bilan ko'rsatiladi

- LCD paneli:

Tanlangan analog signalning kirish va chiqish kuchlanishlari birinchi qatorda qiymat sifatida va qo'shimcha ravishda chiziqli grafik shaklida ko'rsatiladi. Kanal raqami va signal yo'nalishi ikkinchi qatorda ko'rinadi. Displeylarning ma'nolari: In = kirish signali, Out = chiqish signali.

- ↑ ↓ Tugmalar

LCD displeyda ko'rsatilgan analog kanal ↓ tugmasi bilan tanlanadi.

Kirish signali uchun mumkin bo'lgan kanal raqamlari (Ch): 0...3.

Chiqish signali uchun mumkin bo'lgan kanal raqamlari (Ch): 0...1.

↑ tugmasi yordamida turli o'lchov birliklarini tanlash mumkin. Quyidagilar mavjud: V, bar, PSI, MPa, l/min, °C.

Manzilni sozlash funksiyasi ikkala ↑ ↓ tugmachalarini bir vaqtda bosish orqali faollashtirilishi mumkin.

Quyidagi 1 - jadvalda EasyPort va o'quv stendlari bog'lanishi uchun turli kabellar ko'rsatilgan.

1-jadval



IEEE 488 standartiga muvofiq ikkita SysLink vilkasi bo'lgan kiritish/chiqish kabeli. (параллельный)

Diskret interfeysli SysLink ulagichlari bilan ikkita qurilmani ulash uchun



Analog AI/AO kabeli (Sub-D kabel). (параллельный)

Haqiqiy jarayonga yoki SimuBoxga EasyPort va PLC ulanishi uchun.



IEEE 488 standartiga muvofiq ikkita SysLink vilkasi bo'lgan kiritish/chiqish kabeli. (перекрестный)

EasyPort bilan Digital kirish/Chiqish larni ulanishi uchun SysLink kabeli.



Analog AI/AO kabeli (Sub-D kabel).
(перекрестный)

Haqiqiy jarayonga yoki SimuBoxga
EasyPort va PLC ulanishi uchun.

Raqamli ma'lumotlar uchun SysLink interfeysi:

8 ta raqamli kirish va chiqishdan iborat har bir to'plam IEEE 488 standartiga muvofiq EasyPort USB-dagi SysLink 24-pinli ulagichiga ulanadi. Bundan tashqari, 1 va 2 – portlardagi INPUT 0 kirishlarini yuqori tezlikdagi hisoblagich (high-speed counter) kirishlari sifatida foydalanish mumkin. Hisoblagich kirishlari 5 dan 24 V gacha bo'lgan doimiy kuchlanishda ishlashi mumkin. Quyidagi jadvalda uning pinlar bo'yicha kirish/chiqishlari ko'rsatilgan.

2-jadval
IEEE 488 standartiga muvofiq 24 – pinli SysLink rozetkasi

Port 1 / Port 2	Pin	Port 1 / Port 2	Pin
OUTPUT 0	1	INPUT 0	13
OUTPUT 1	2	INPUT 1	14
OUTPUT 2	3	INPUT 2	15
OUTPUT 3	4	INPUT 3	16
OUTPUT 4	5	INPUT 4	17
OUTPUT 5	6	INPUT 5	18
OUTPUT 6	7	INPUT 6	19
OUTPUT 7	8	INPUT 7	20
24 V DC	9/10/21/22	0 V DC	11/12/23/24

Analog ma'lumotlar uchun Sub-D rozetkasi:

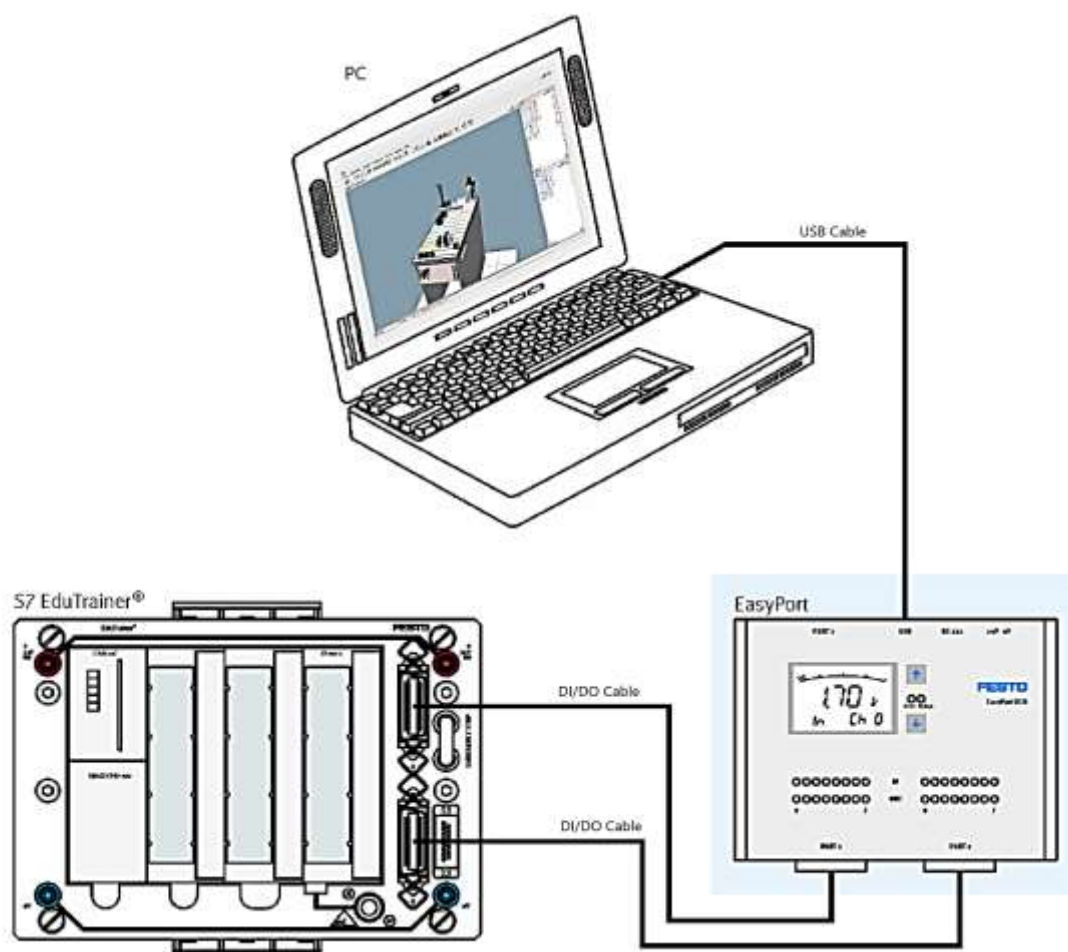
EasyPort USB-dagi 4 ta analog kirish va 2 ta analog chiqish 15 pinli Sub-D vilkasi orqali ulanadi. Analog-raqamli o'zgartirgichi 12 bitli va namuna olish chastotasi 0,5 kHz. Quyidagi jadvalda uning pinlar bo'yicha kirish/chiqishlari ko'rsatilgan.

3-jadval
15 pinli Sub-D rozetkasi

Port 3	Pin	Port 3	Pin
OUTPUT 0	1	(unused)	9
OUTPUT 1	2	(unused)	10
0 V	3	+10 V DC ref.	11
(unused)	4	(unused)	12
(unused)	5	(unused)	13
0 V	6	INPUT 3	14
INPUT 1	7	INPUT 4	15
INPUT 2	8		

Asosiy qism:

EasyVeep dasturini ishga tushirish:

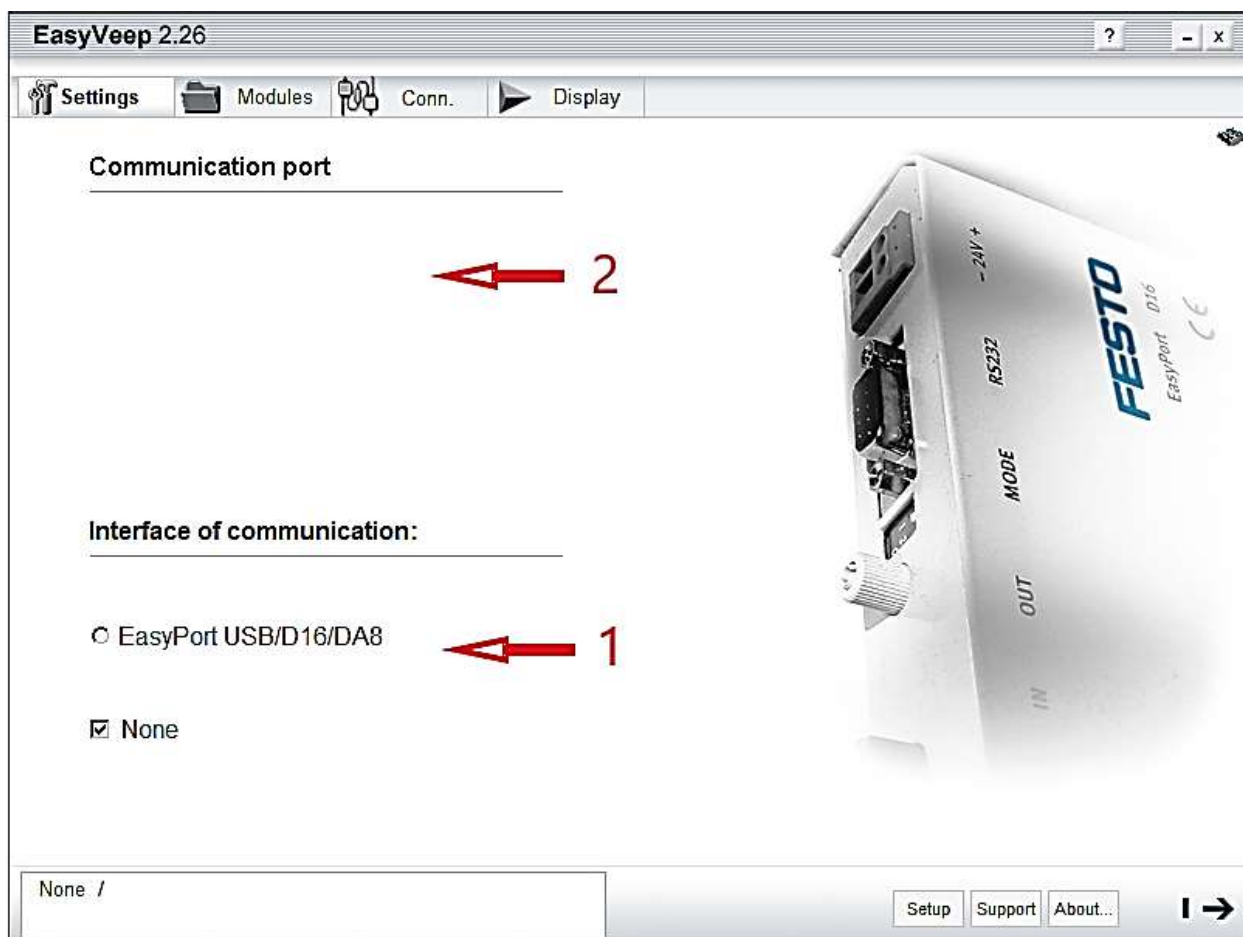


4-rasm. EduTrainer o'quv stendi, PC va EasyPort larning o'zaro ulanish sxemasi

EasyVeep dasturini ishga tushirishdan oldin 4 – rasmdagi singari sxemada ulanishni amalga oshirish lozim. Bunda PC va EasyPort o‘zaro USB kabel bilan, EasyPort va o‘quv stendlari SysLink va Sub-D kabellar bilan bog‘lanishi lozim.



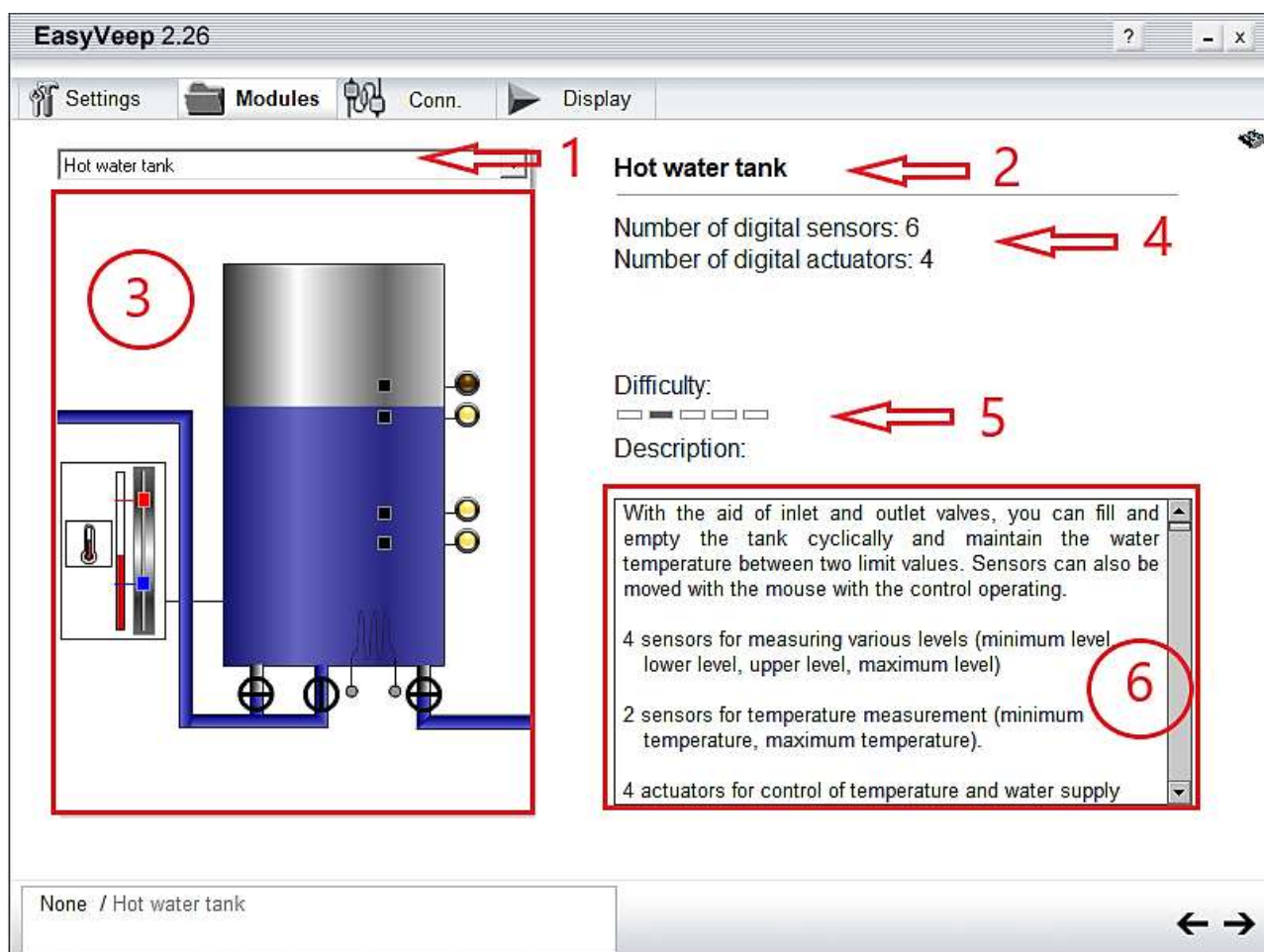
Yarlikni ustiga bosish orqali EasyVeep dasturini ishga tushiramiz va quyidagi ko‘rinishdagi oyna ochiladi (5 – rasmga qarang).



5-rasm. EasyVeep dasturida sozlamalar oynasi

Sozlamalar oynasida bir qancha amallar bojarish talab etiladi. Bularga 5 – rasm.1 da aloqa uchun interfeys turini tanlashimiz lozim. Bu interfeys turi bo‘lishi mumkin RS232 yoki USB. Rasmda ko‘rib turganingizdek bizning qurilmamizda faqat USB interfeys turi mavjud. USB interfeysni tanlaganimizdan kegin, 5 – rasm.2 da tanlangan aloqa liniyasida aniqlangan qurilmalarni adresi bo‘yicha ro‘yxatini chiqaradi va biz undan kerakli qurilmani tanlab keyingi oynaga o‘tishimiz mumkin.

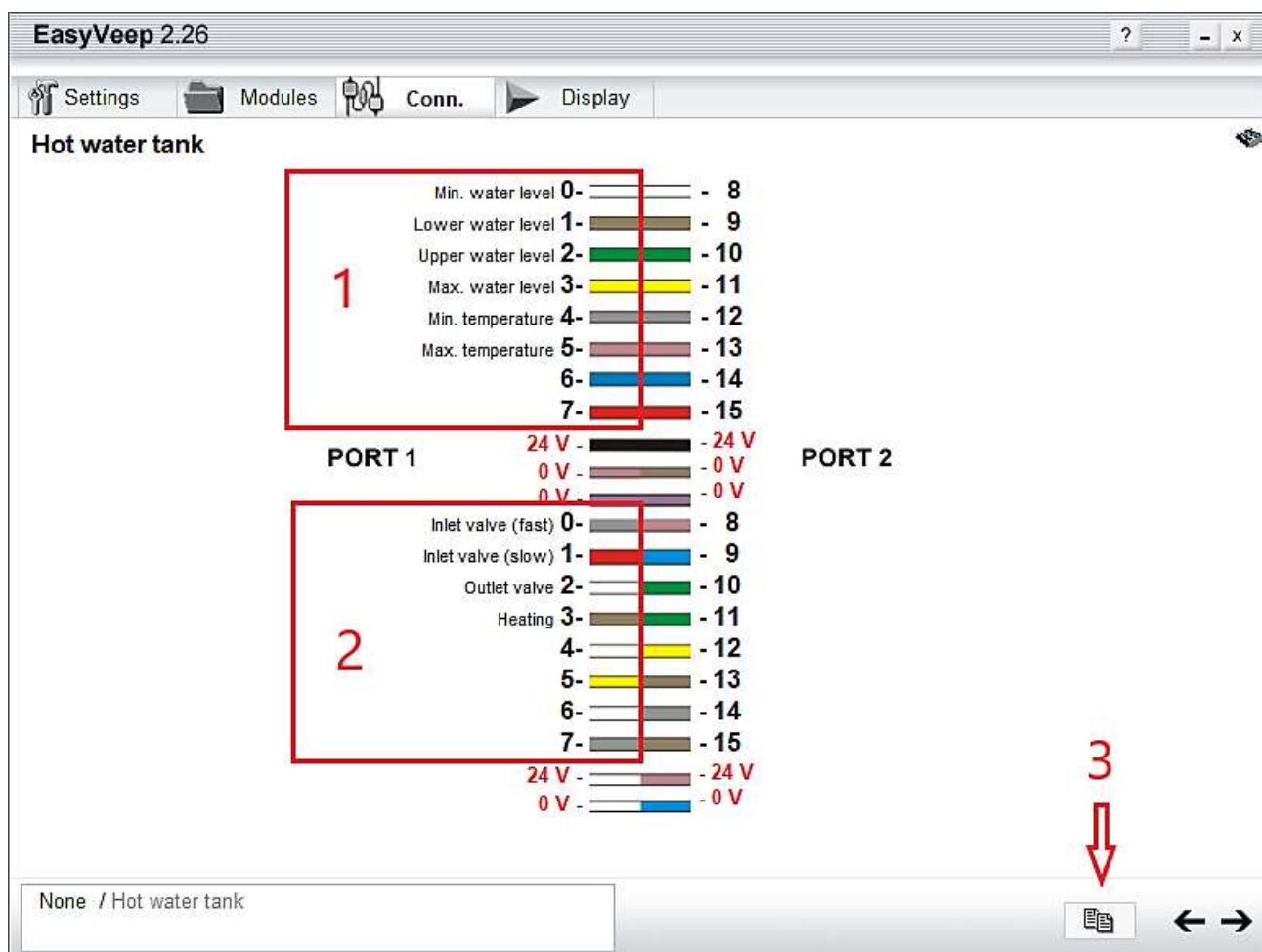
Sozlamalardan keying oyna modellar oynasi bo‘lib bunda 6 – rasm.1 da modellar keltirilgan, ulardan birini tanlaymiz. 6 – rasm.2 da tanlangan model nomi ko‘rsatilgan, 6 – rasm.3 da tanlangan texnologik jarayon animatsiya shaklida ko‘rsatiladi.



6-rasm. EasyVeep dasturida modellar oynasi

6 – rasm.4 da tanlangan texnologik jarayon madelida nechta va qanday turdagi sensorlar mavjudligini ko’rishingiz mumkin. 6 – rasm.5 da modelni qiyinlik darajasini ifodalovchi ko’rsatchik. 6 – rasm.6 da tanlangan texnologik jarayon tasnifi keltirilgan.

Modellar oynasidan kerakli texnologik jarayon modelini tanlaganingizdan kegin keyingi Bog’lanishlar oynasiga o’tiladi (7 – rasmga qarang). Ushbu oynada texnologik jarayondagi sensorlardan olinadigan chiqish signallarini (7 – rasm.1 ga qarang) va ijrochi mexanizmlarga beriladigan kirish signallarini (7 – rasm.2 ga qarang) qaysi portda qanday adressda turganini va kabelda qanday rangdagi o’tkazgich bilan bog’langanini ko’rishimiz mumkin. Bu yerda texnologik jarayon modelidagi sensorlardan olinadigan chiqish signallari ya’ni bu signallar EasyPort dan chiquvchi signallar PLC ga kiruvchi signallardir. PLC dan chiquvchi signallar EasyPort ga kiruvchi signallar bo’lib, texnologik jarayondagi ijrochi mexanizmlarni ishchi holatini ifodalaydi. Ushbu kirish va chirishlar bo’yicha ma’lumotlarni adresslari bilan birga 7 – rasm.3 da nusxasini olishingiz mumkin. Olingan nusxa namunasi quyida keltirilgan (8 – rasmga qarang).



7-rasm. EasyVeep dasturida bog'lanishlar oynasi

I0.0	Min. water level
I0.1	Lower water level
I0.2	Upper water level
I0.3	Max. water level
I0.4	Min. temperature
I0.5	Max. temperature
O0.0	Inlet valve (fast)
O0.1	Inlet valve (slow)
O0.2	Outlet valve
O0.3	Heating

8-rasm. EasyVeep dasturida kirish/chiqish dan olingan nusxa namunasi

EasyVeep dasturida yuqoridagi amallarni bajarganingizdan kegin tanlangan texnologik jarayonni o'rganiladi, undagi kirish va chiqish signallarning o'zaro bog'liqligi, kattaliklarning texnologik jarayonga ta'siri, bir so'z bilan aytganda texnologik jarayonda sodir bo'ladigan xodisalar qanday tartibda va qanday

bog'liqlikda amalga oshishi o'rganiladi. Texnologik jarayon, sensorlar va ijrochi mexanizmlar bo'yicha yetarli ma'lumotga ega bo'lganingizdan kegin, ular asosida texnologik jarayonni avtomatlashtirilgan yoki avtomatik boshqaruvini qurish uchun PLC ga dastur yozishingiz mumkin bo'ladi. Yozilgan dasturni PLC ga yuklab EasyPort interfeys qurilmasi va EasyVeep dasturidan foydalanib texnologik jarayon modelida sinov ko'rishingiz mumkin.

Nazorat savollari:

15. EasyPort qanday qurilma?
16. EasyVeep dasturi nimaga xizmat qiladi?
17. EasyPort qurilmasining qanday texnik imkoniyatlari mavjud?
18. EasyVeep dasturida qanday texnologik jarayon modellari mavjudligini bilasiz?
19. EasyVeep dasturidan foydalanish tartibini tushintirib bering?
20. PC, EasyPort va PLC o'zaro qanday bog'lanishini tushintirib bering?

Mavzu 3.2 EasyVeep dasturi Lamp modeli bo'yicha TIA PORTAL da dastur tuzish va EasyPort interfeysidan foydalanib sinovdan o'tkazish

Ishning maqsadi:

Talabalarda sanoatda qo'llaniladigan dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar – kontrollerlardan foydalanilgan holda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarishda sanoat kontrollerlarini dasturlash ko'nikmasini hosil qilishga yordam beruvchi EasyPort interfeys apparat va EasyVeep® simulyatsiya dasturiy ta'minoti bilan ishlash. Undagi Lamp modeli bo'yicha TIA PORTAL da PLC uchun dastur tuzish va uni simulyatorda sinovdan o'tkazishdan iborat.

Kerakli jihozlar:

EasyVeep simulyatsiya dasturi o'rnatilgan kompyuter, EasyPort interfeys qurilmasi, EduTrainer® Universal laboratoriya stendi, SysLink kabeli (перекрестный), Sub-D kabeli (перекрестный), USB kabel.

Umumiy tushunchalar:

- **EasyVeep simulyatsiya dasturida model nomi:** Lamp model.
- **Model tavsifi:** Bitta elektr chiroq va bitta kalitdan iborat. Kalit normal holatida chiroq o'chgan holatda bo'ladi va u yongan holarga o'tadi qachonki kalit bosilsa. Kalit qo'yib yuborilganidan kegin, chiroq o'chgan holatiga qaytadi.

- **Model ko'rinishi:**



9-rasm. EasyVeep simulyatsiya dasturi Lamp modeli ko'rinishi

Kirish va chiqishlar bo'yicha ma'lumot:

4-jadval

№	Input/Output	Adress:	Nomi:
	Input:		
1		I0.0	Lamp button
	Output:		
1		O0.0	Lamp

Ishni bajarish tartibi:

- **PC, EasyPort interfeys qurilmasi va EduTrainer® Universal laboratoriya stendlarini o'zaro kerakli sxema asosida bog'lanishni amalga oshiring;**

EduTrainer® Universal laboratoriya stendini va EasyPort interfeys qurilmasini SysLink kabeli (перекрестный) bilan bog'lang. EasyPort interfeys qurilmasini va kompyuterni USB kabel bilan bog'lang (4 – rasmga qarang). O'qituvchi ruxsati bilan qurilmalarni elektr tarmoqiga ulang va ishga tushiring.

- **PC da EasyVeep simulyatsiya dasturini ishga tushiring;**

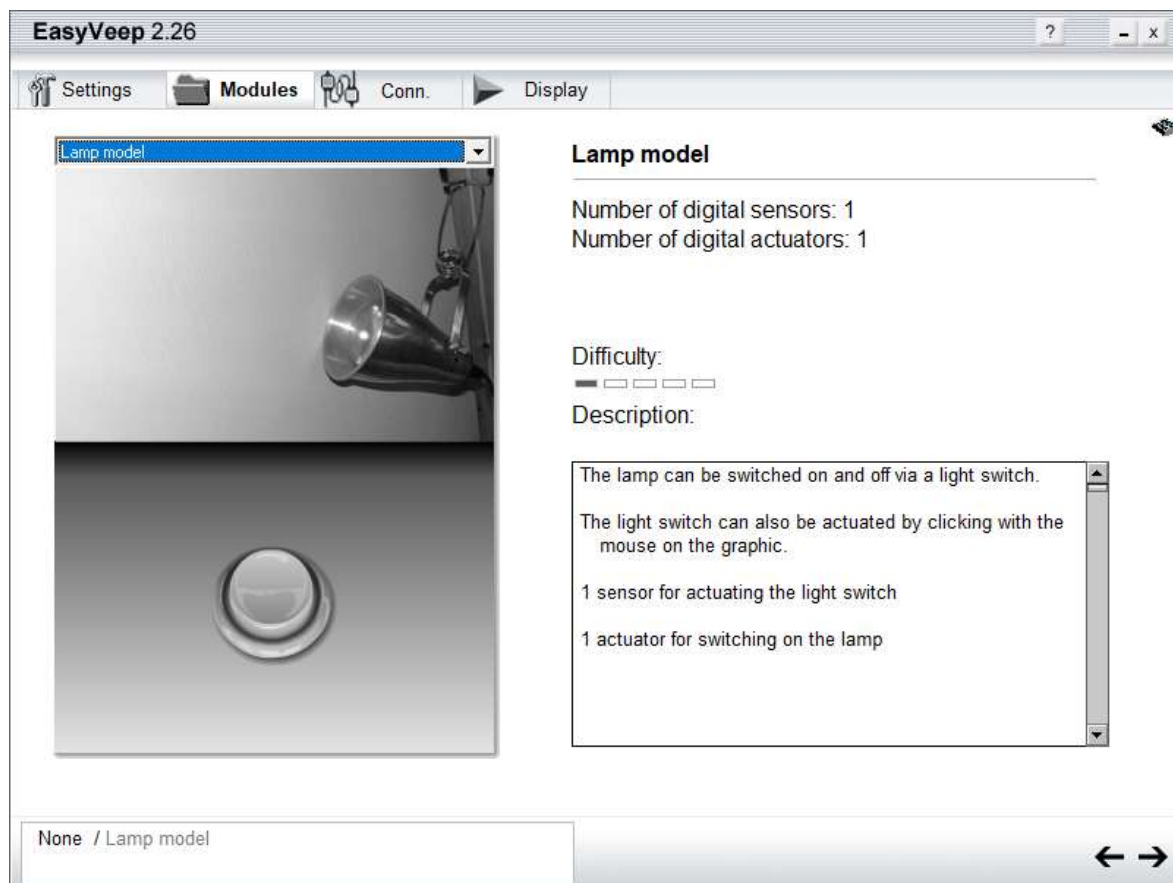
Kompyuterda EasyVeep simulyatsiya dasturini pushtak yoki ishchi stolda mavjud chaqiruv belgisi orqali dasturni ishga tushiring;

- **EasyVeep simulyatsiya dasturi sozlamalar oynasida EasyPort bilan aloqani o'rnating;**

Dasturni ishga tushirganingizda sizda sozlamalar oynasi ochiladi. Ushbu oynada siz EasyVeep simulyatsiya dasturni va EasyPort interfeys qurilmasi o'rtasida aloqani sozlashingiz kerak. Bu jarayon oldingi laboratoriya ishida ko'rsatilgan (5 – rasmga qarang).

- **EasyVeep simulyatsiya dasturi modellar oynasidan Lamp model ni tanlang;**

Sozlamalar oynasidan kegin modellar oynasiga o'tasiz, bu yerda siz keltirilgan modellar ro'yhatidan kerakli modelni tanlaysiz va TJ ni o'rganasiz.



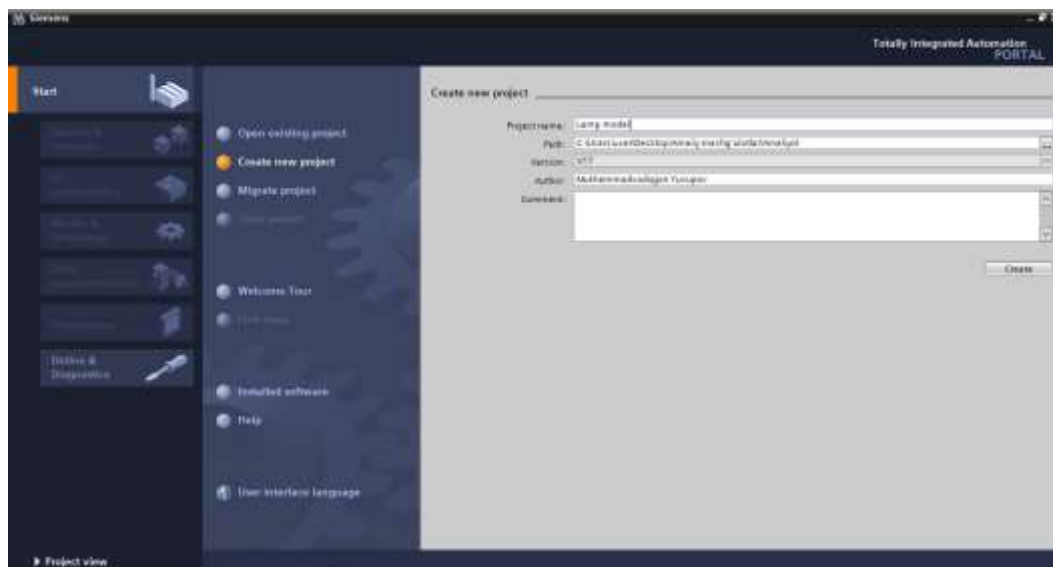
10-rasm. EasyVeep simulyatsiya dasturi Lamp modeli

- **Model bo'yicha TJ ni, undagi datchik va ijrochi mexanizmlarni o'rganing;**

Ushbu bosqichda siz texnologik jarayon, undagi kiruvchi va chiquvchi signallarni, ularning o'zaro bog'liqligini o'rganishingiz talab qilinadi. TJ ni o'rganishda undagi hodisalar qanday ketma – ketlikda sodir bo'lishini o'rganigan holda amallar ketma – ketligi, algoritmini tuzishingiz kerak.

- **PC da TIA PORTAL dasturini ishga tushiring va loyiha yarating;**

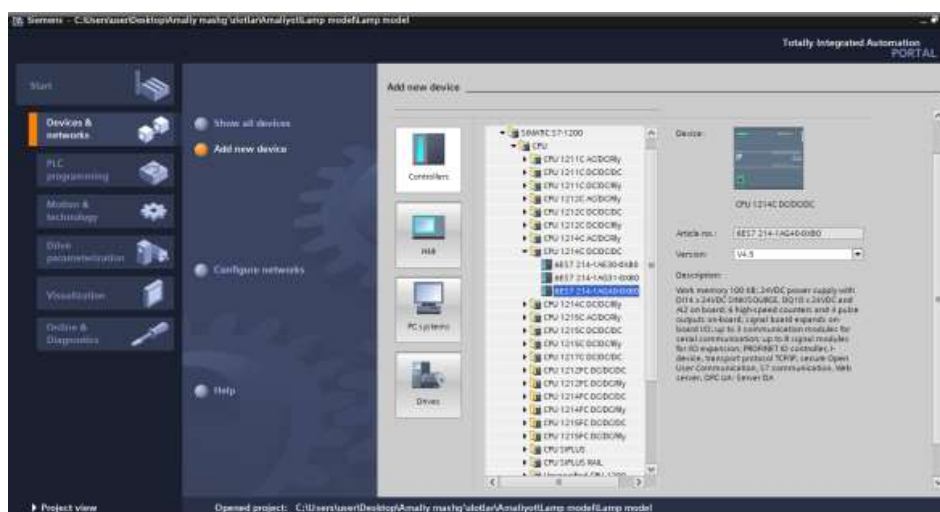
TIA PORTAL dasturini ishga tushiring. Yangi loyiha yaratish amallar ketma – ketligini bajaring. Loyihaga laboratoriya ishi nomini, kommentariyaga o'zingizning familiya, ismingizni va loyiha bo'yicha qisqacha ma'lumot kiriting (11 – rasmga qarang).



11-rasm. TIA PORTAL da yangi yaratilgan loyiha

- **TIA PORTAL da loyihaga kerakli qurilmalarni qo'shing va kerakli sozlamalarni amalga oshiring;**

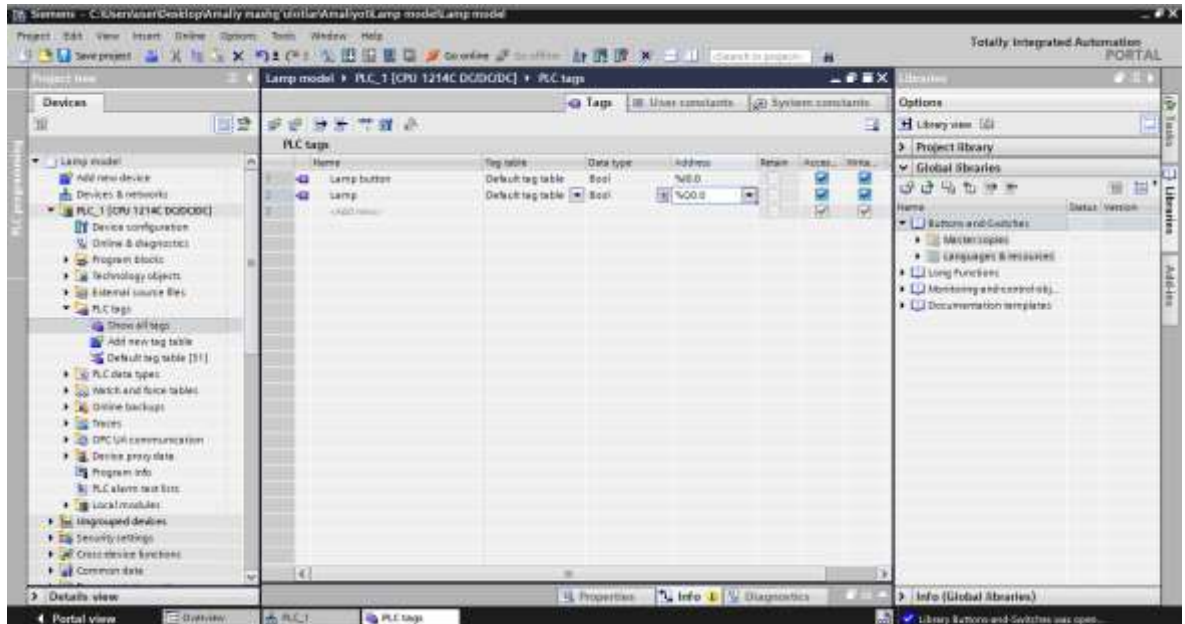
Yaratilgan loyihaga PLC ning kerakli turini tanlab kiriting. PLC bo'yicha kerakli sozlamalarni, IP address, kirish va chiqish sozlamalarini amalga oshiring. PC va PLC o'rtasida aloqani o'rnatish (12 – rasmga qarang).



12-rasm. TIA PORTAL da loyihaga qurilma qo'shish

- Loyihada Show all tags oynasida taglarni e'lon qiling;

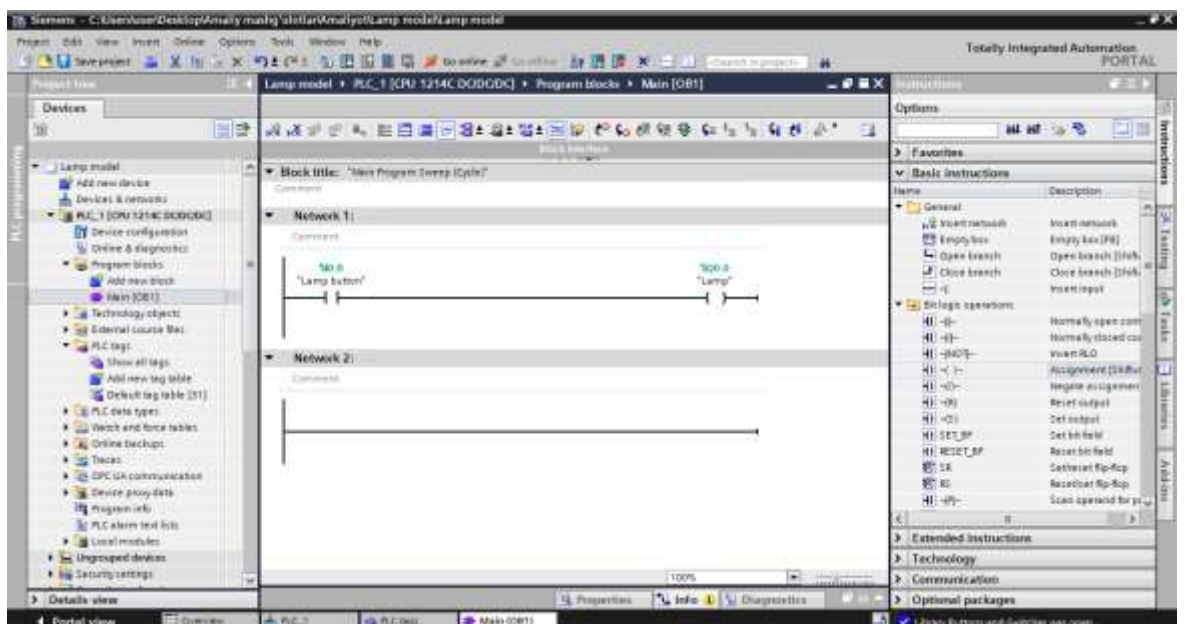
Yuqorida ko'rganimiz TJ modelidagi kirish va chiqish signallarini 4 – jadvalga asosan taglar oynasida address va nomlari bilan e'lon qilamiz (13 – rasmga qarang).



13-rasm. TIA PORTAL da tag larni e'lon qilish

- Main OB oynasida Lamp model bo'yicha dastur tuzing;

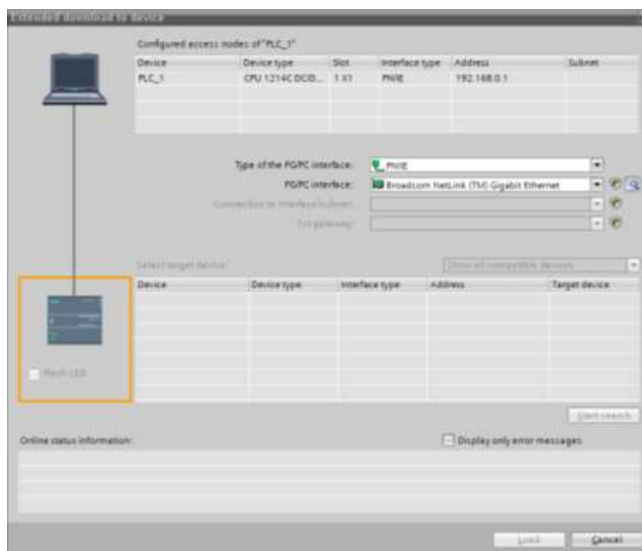
Yuqorida bajarilgan amallar asosida sizda TJ, uning algoritmi, undagi datchiklar va boshqa mavjud ma'lumotlar asosida Main OB1 oynasida dastur tuziladi. Dastur ko'rinishi quyidagi 14 – rasmda keltirilgan.



14-rasm. Main OB da yozilgan dastur

- **Tuzilgan dasturni PLC ga yuklang;**

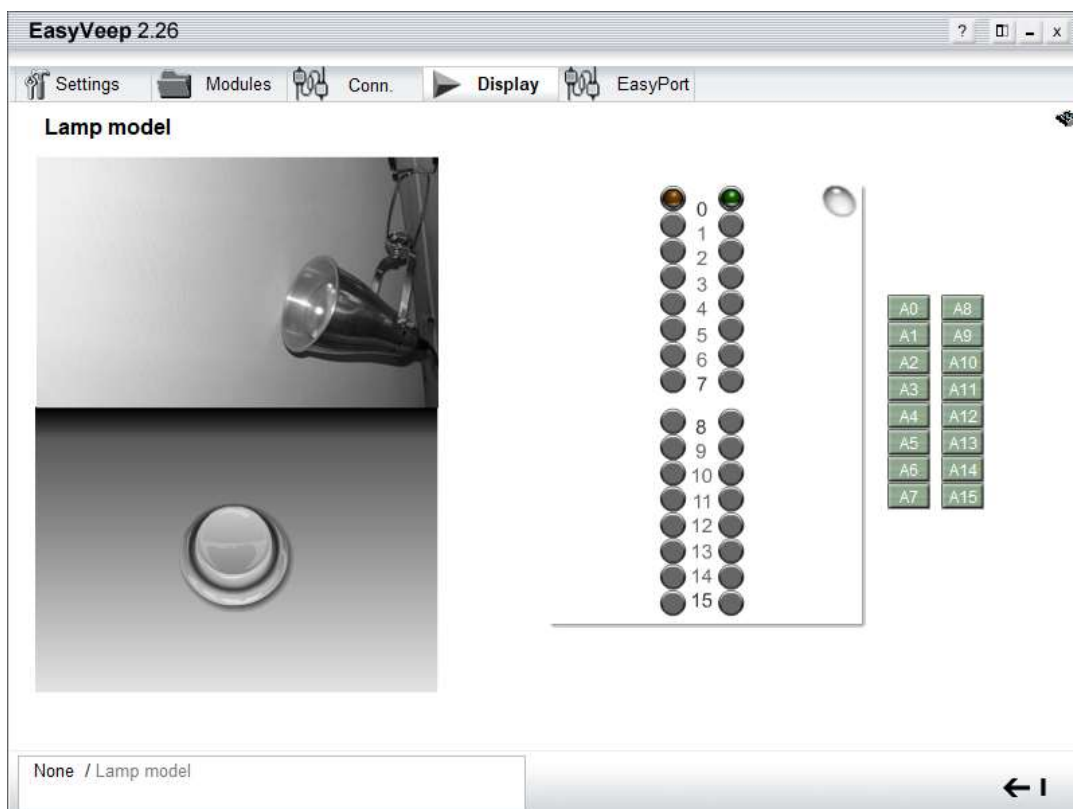
PLC ga yuklashni bajarishdan oldin sozlamalarni to'g'ri ekanligiga ishonch xosil qiling. Yuklash jarayoni 15 – rasmda keltirilgan.



15-rasm. Yozilgan dasturni PLC ga yuklash

- **EasyVeep simulyatsiya dasturida simulyatorni ishga tushiring;**

Kompyuterda EasyVeep simulyatsiya dasturini oching va simulyatorni ishga tushiring (16 – rasmda qarang).



16-rasm. Yozilgan dasturni EasyVeep simulyatorida sinovdan o'tkazish

- **Tuzilgan dasturni Simulyatorida TJ hodisalari to'g'ri ketma – ketlikda sodir bo'layotganligi bo'yicha sinovdan o'tkazing.**

Simulyatorni ishga tushirganingizda undagi texnologik jarayon hodisalori to'g'ri ketma – ketlikda sodir bo'layotganligiga ahamiyat bering. Qandaydir algaritmdan tashqari hodisalar sodir bo'lsa, simulyatorni to'xtatib, dasturni qayta ko'rib chiqish zarur. Hatolikni aniqlab, kerakli tuzatish kiritilganidan kegin, uni PLC ga qayta yuklash va simulyatorni ishga tushiring. Sinovni qayta bajaring. Barcha hodisalar algaritm bo'yicha to'g'ri amalga oshganiga ishonch hosil qilganingizda laboratoriya ishi yakunlangan xisoblanadi.

Nazorat savollari:

1. Ishning maqsadi nimadan iborat?
2. Ishni bajarish uchun qanday jihozlar kerak?
3. Lamp modelini tushintirib bering?
4. Kirish va chiqish signallarini sanab bering?
5. Loyiha bo'yicha LD tilida dastur tuzib bering?
6. Tuzilgan dasturni sinovdan o'tkazish tartibini tushuntirib bering?

Mavzu 2.3 EasyVeep dasturi Cylinder motion-signal-edge modeli boyicha TIA PORTAL da dastur tuzish va EasyPort interfeysidan foydalanib sinovdan o'tkazish

Ishning maqsadi:

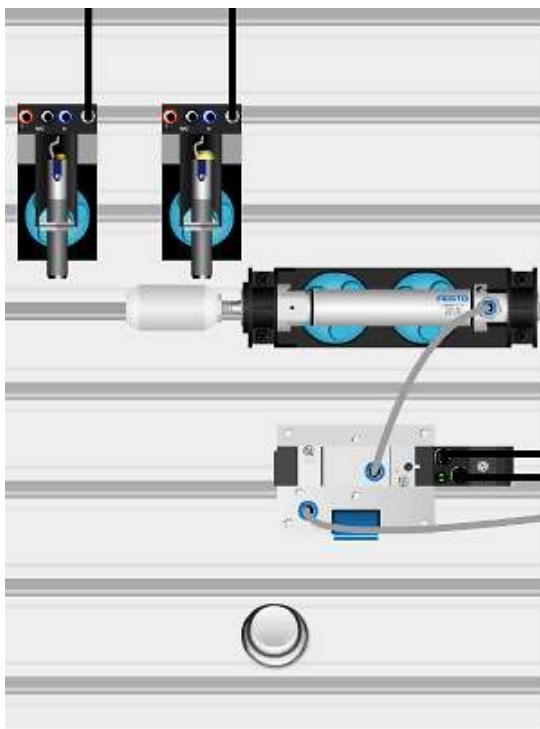
Talabalarda sanoatda qo'llaniladigan dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar – kontrollerlardan foydalanilgan holda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarishda sanoat kontrollerlarini dasturlash ko'nikmasini hosil qilishga yordam beruvchi EasyPort interfeys apparat va EasyVeep® simulyatsiya dasturiy ta'minoti bilan ishlash. Undagi Cylinder motion-signal-edge modeli bo'yicha TIA PORTAL da PLC uchun dastur tuzish va uni simulyatorida sinovdan o'tkazishdan iborat.

Kerakli jihozlar:

EasyVeep simulyatsiya dasturi o'rnatilgan kompyuter, EasyPort interfeys qurilmasi, EduTrainer® Universal laboratoriya stendi, SysLink kabeli (перекрестный), Sub-D kabeli (перекрестный), USB kabel.

Umumiy tushunchalar:

- **EasyVeep simulyatsiya dasturida model nomi:** Cylinder motion-signal-edge.
- **Model tavsifi:** 1 ta kalitdan, 2 ta induktiv datchikdan, 1 ta elektromagnit klopndan va 1 ta havo slindridan iborat. Kalit normal holatida elektromagnit klopni normal yopiq holida va havo slindri boshlang'ich ya'ni qisqargan holida bo'ladi. Ikkita datchik slindrning ikki holatini ya'ni qisqargan va kengaygan holatlarini aniqlab beradi. Kalit bosilganida klopni ishga tushadi va slindr kengayadi. Slindr kengayib datchikga yetganida yana orqaga, boshlang'ich holatiga qaytadi. Kalit bosilganida slindr faqat bir marta ishga tushishi kerak va qayta ishga tushirish uchun kalit qayta bosilishi kerak.
- **Model ko'rinishi:**



*17-rasm. EasyVeep simulyatsiya dasturi Cylinder motion-signal-edge modeli
ko'rinishi*

Kirish va chiqishlar bo'yicha ma'lumot:

5-jadval

№	Input/Output	Adress:	Nomi:
	Input:		
1		I0.0	Cylinder in initial position
2		I0.1	Cylinder extended
3		I0.2	Pushbutton
	Output:		
1		O0.0	Valve

Ishni bajarish tartibi:

- **PC, EasyPort interfeys qurilmasi va EduTrainer® Universal laboratoriya stendlarini o'zaro kerakli sxema asosida bog'lanishni amalga oshiring;**

EduTrainer® Universal laboratoriya stendini va EasyPort interfeys qurilmasini SysLink kabeli (перекрестный) bilan bog'lang. EasyPort interfeys qurilmasini va kompyuterni USB kabel bilan bog'lang (4 – rasmga qarang). O'qituvchi ruxsati bilan qurilmalarni elektr tarmoqiga ulang va ishga tushiring.

- **PC da EasyVeep simulyatsiya dasturini ishga tushiring;**

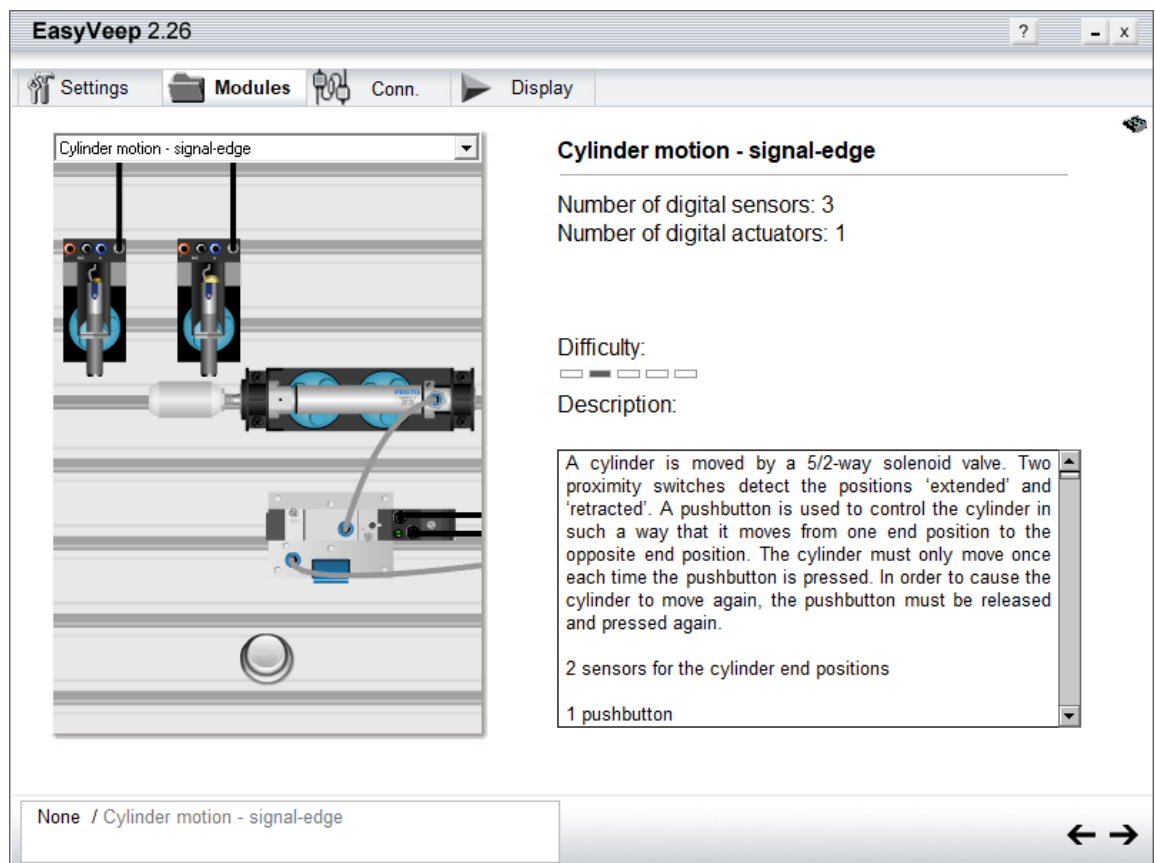
Kompyuterda EasyVeep simulyatsiya dasturini pusk yoki ishchi stolda mavjud chaqiruv belgisi orqali dasturni ishga tushiring;

- **EasyVeep simulyatsiya dasturi sozlamalar oynasida EasyPort bilan aloqani o'rnating;**

Dasturni ishga tushirganingizda sizda sozlamalar oynasi ochiladi. Ushbu oynada siz EasyVeep simulyatsiya dasturni va EasyPort interfeys qurilmasi o'rtasida aloqani sozlashingiz kerak. Bu jarayon oldingi laboratoriya ishida ko'rsatilgan (5 – rasmga qarang).

- **EasyVeep simulyatsiya dasturi modellar oynasidan Lamp model ni tanlang;**

Sozlamalar oynasidan kegin modellar oynasiga o'tasiz, bu yerda siz keltirilgan modellar ro'yhatidan kerakli modelni tanlaysiz va TJ ni o'rganasiz.



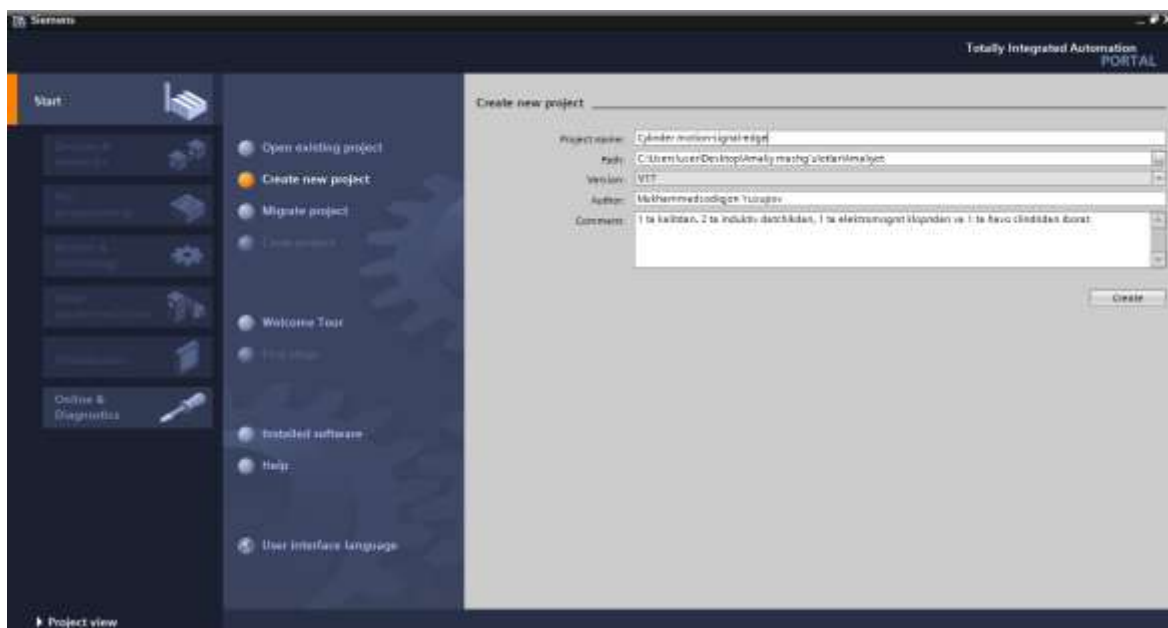
18-rasm. EasyVeep simulyatsiya dasturi Cylinder motion-signal-edge modeli

- **Model bo'yicha TJ ni, undagi datchik va ijrochi mexanizmlarni o'rganing;**

Ushbu bosqichda siz texnologik jarayon, undagi kiruvchi va chiquvchi signallarni, ularning o'zaro bog'liqligini o'rganishingiz talab qilinadi. TJ ni o'rganishda undagi hodisalar qanday ketma – ketlikda sodir bo'lishini o'rgangan holda amallar ketma – ketligi, algoritmini tuzishingiz kerak.

- **PC da TIA PORTAL dasturini ishga tushiring va loyiha yarating;**

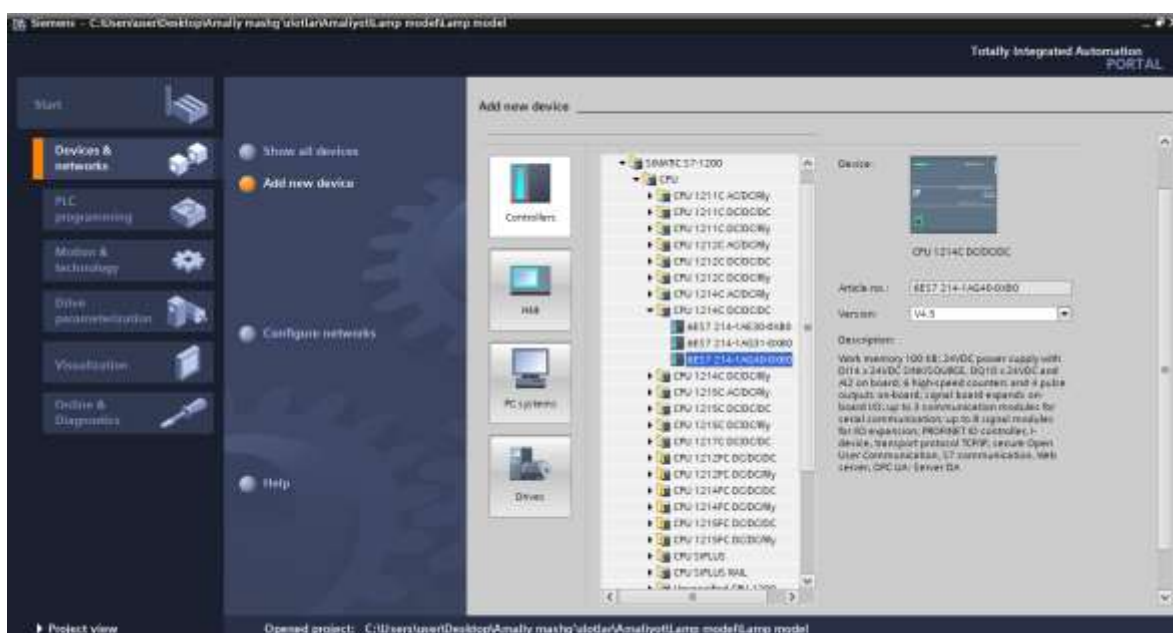
TIA PORTAL dasturini ishga tushiring. Yangi loyiha yaratish amallar ketma – ketligini bajaring. Loyihaga laboratoriya ishi nomini, kommentariyaga o'zingizning familiya, ismingizni va loyiha bo'yicha qisqacha ma'lumot kiriting (19 – rasmga qarang).



19-rasm. TIA PORTAL da yangi yaratilgan loyiha

- TIA PORTAL da loyihaga kerakli qurilmalarni qo'shing va kerakli sozlamalarni amalga oshiring;

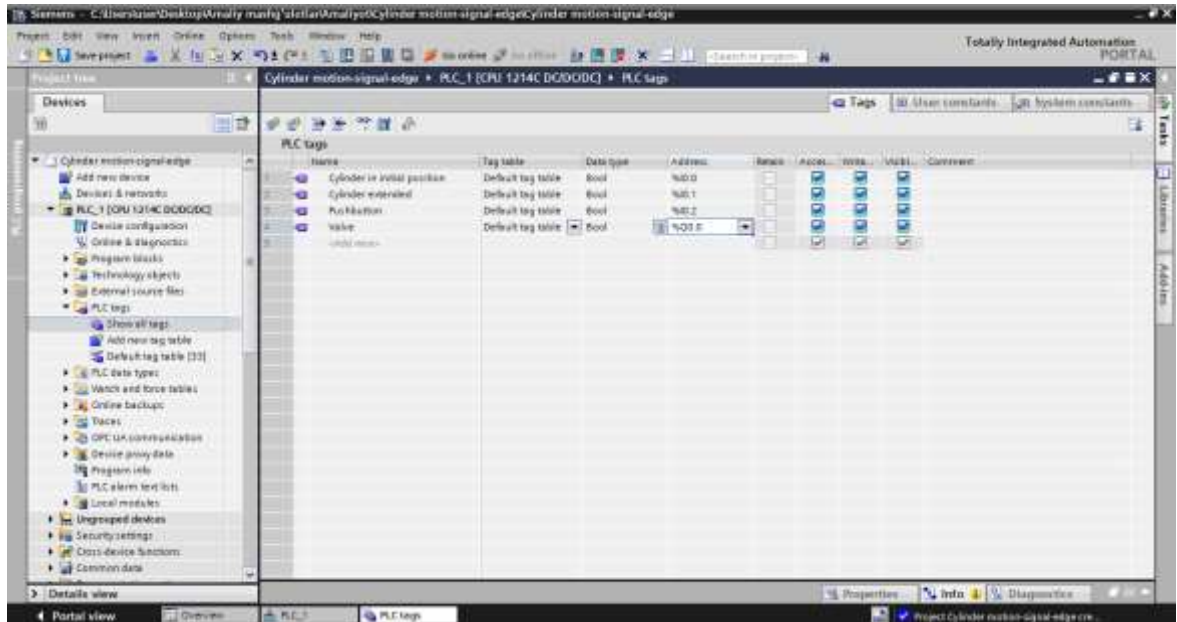
Yaratilgan loyihaga PLC ning kerakli turini tanlab kiriting. PLC bo'yicha kerakli sozlamalarni, IP address, kirish va chiqish sozlamalarini amalga oshiring. PC va PLC o'rtasida aloqani o'rnatish (20 – rasmga qarang).



20-rasm. TIA PORTAL da loyihaga qurilma qo'shish

- **Loyihada Show all tags oynasida taglarni e’lon qiling;**

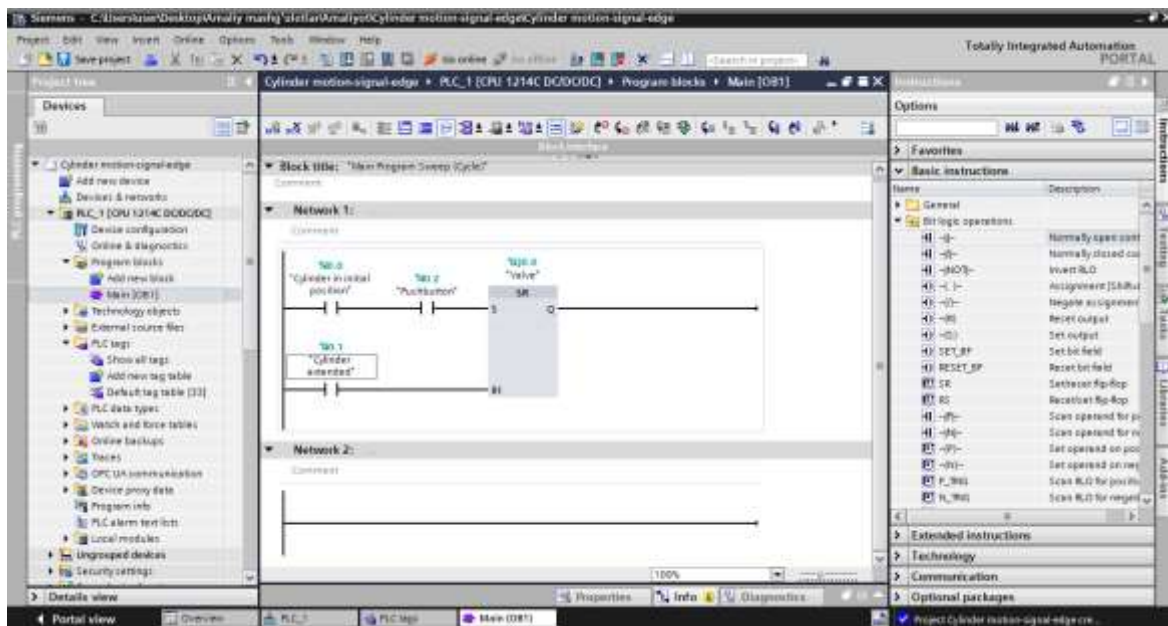
Yuqorida ko’rganimiz TJ modelidagi kirish va chiqish signallarini 5 – jadvalga asosan taglar oynasida address va nomlari bilan e’lon qilamiz (21 – rasmga qarang).



21-rasm. TIA PORTAL da tag larni e’lon qilish

- **Main OB oynasida Lamp model bo’yicha dastur tuzing;**

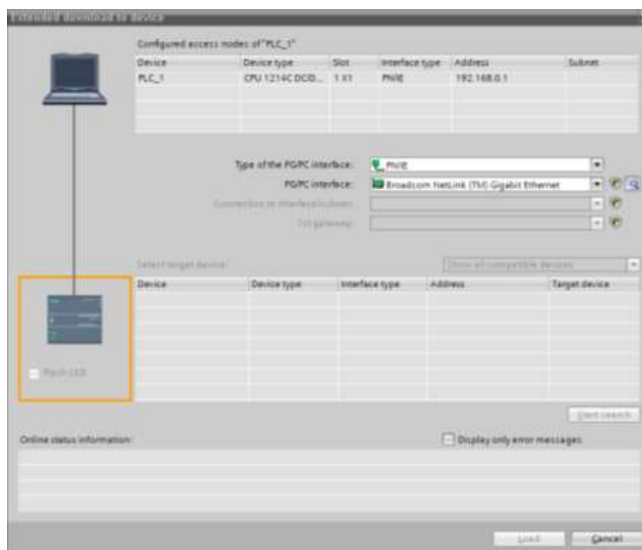
Yuqorida bajarilgan amallar asosida sizda TJ, uning algoritmi, undagi datchiklar va boshqa mavjud ma’lumotlar asosida Main OB1 oynasida dastur tuziladi. Dastur ko’rinishi quyidagi 22 – rasmda keltirilgan.



22-rasm. Main OB da yozilgan dastur

- Tuzilgan dasturni PLC ga yuklang;

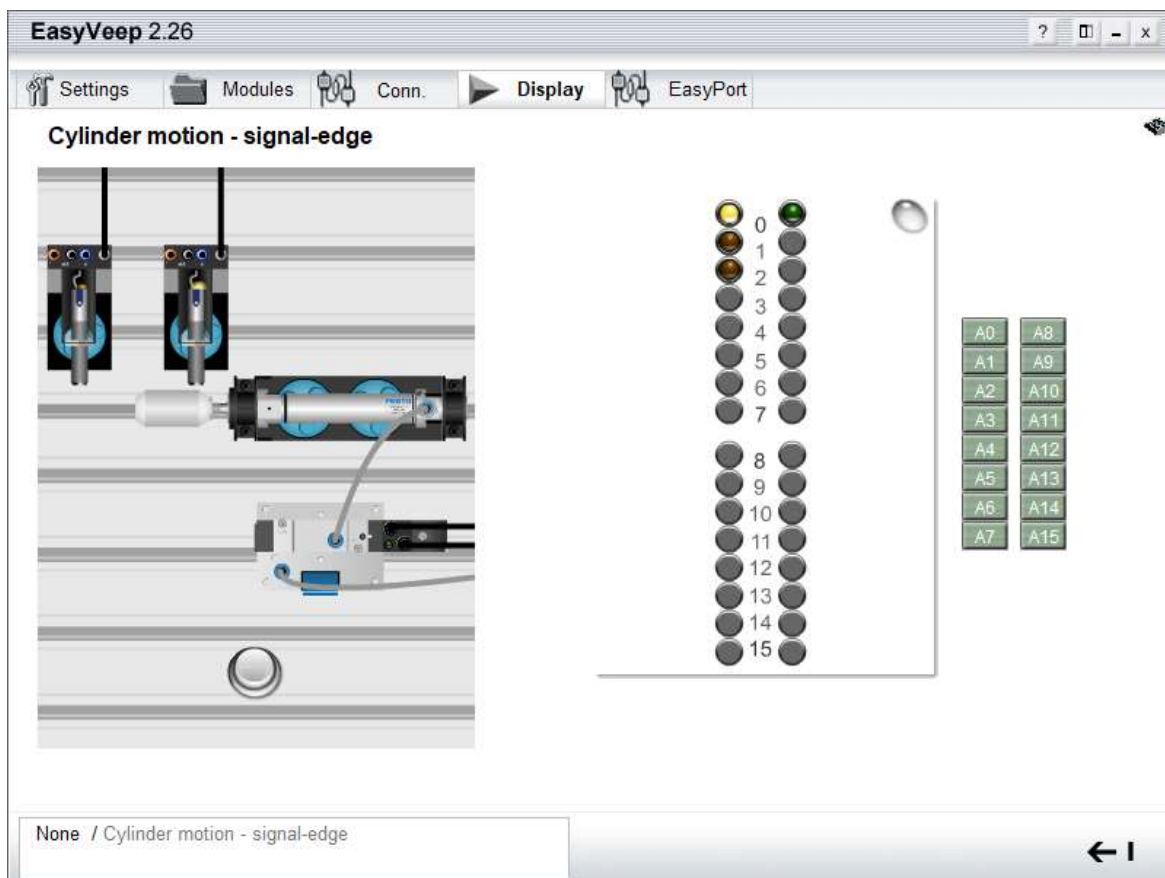
PLC ga yuklashni bajarishdan oldin sozlamalarni to'g'ri ekanligiga ishonch xosil qiling. Yuklash jarayoni 23 – rasmda keltirilgan.



23-rasm. Yozilgan dasturni PLC ga yuklash

- EasyVeep simulyatsiya dasturida simulyatorni ishga tushiring;

Kompyuterda EasyVeep simulyatsiya dasturini oching va simulyatorni ishga tushiring (24 – rasmga qarang).



24-rasm. Yozilgan dasturni EasyVeep simulyatorida sinovdan o'tkazish

- **Tuzilgan dasturni Simulyatorida TJ hodisalari to'g'ri ketma – ketlikda sodir bo'layotganligi bo'yicha sinovdan o'tkazing.**

Simulyatorni ishga tushirganingizda undagi texnologik jarayon hodisalari to'g'ri ketma – ketlikda sodir bo'layotganligiga ahamiyat bering. Qandaydir algaritmdan tashqari hodisalar sodir bo'lsa, simulyatorni to'xtatib, dasturni qayta ko'rib chiqish zarur. Hatolikni aniqlab, kerakli tuzatish kiritilganidan kegin, uni PLC ga qayta yuklash va simulyatorni ishga tushiring. Sinovni qayta bajaring. Barcha hodisalar algaritm bo'yicha to'g'ri amalga oshganiga ishonch hosil qilganingizda laboratoriya ishi yakunlangan xisoblanadi.

Nazorat savollari:

1. Ishning maqsadi nimadan iborat?
2. Ishni bajarish uchun qanday jihozlar kerak?
3. Cylinder motion-signal-edge modelini tushintirib bering?
4. Kirish va chiqish signallarini sanab bering?

5. Datchiklarning vazifasini tushuntirib bering?
6. Loyiha bo'yicha LD tilida dastur tuzib bering?
7. Tuzilgan dasturni sinovdan o'tkazish tartibini tushuntirib bering?

Mavzu 3.4 EasyVeep dasturi 7-segment display modeli bo'yicha TIA PORTAL da dastur tuzish va EasyPort interfeysidan foydalanib sinovdan o'tkazish

Ishning maqsadi:

Talabalarda sanoatda qo'llaniladigan dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar – kontrollerlardan foydalanilgan holda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarishda sanoat kontrollerlarini dasturlash ko'nikmasini hosil qilishga yordam beruvchi EasyPort interfeys apparat va EasyVeep® simulyatsiya dasturiy ta'minoti bilan ishlash. Undagi 7-segment display modeli bo'yicha TIA PORTAL da PLC uchun dastur tuzish va uni simulyatorda sinovdan o'tkazishdan iborat.

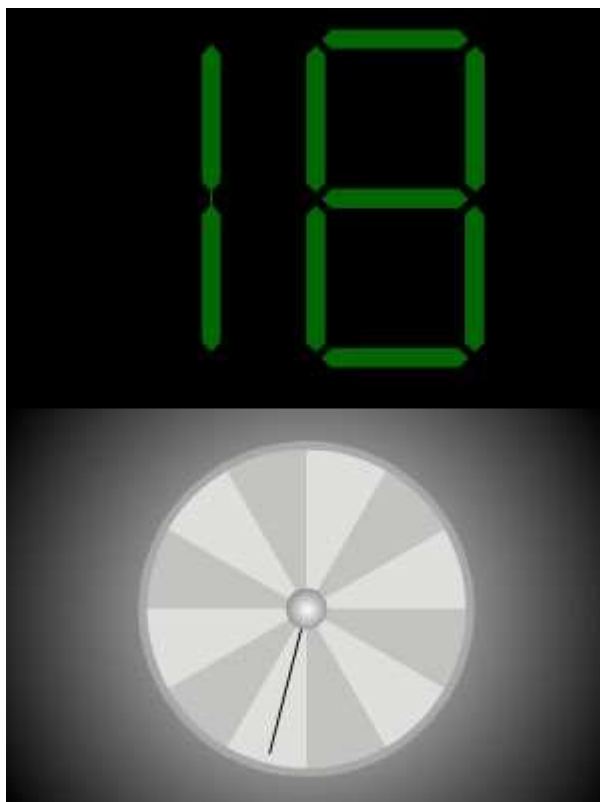
Kerakli jihozlar:

EasyVeep simulyatsiya dasturi o'rnatilgan kompyuter, EasyPort interfeys qurilmasi, EduTrainer® Universal laboratoriya stendi, SysLink kabeli (перекрестный), Sub-D kabeli (перекрестный), USB kabel.

Umumiy tushunchalar:

- **EasyVeep simulyatsiya dasturida model nomi:** 7-segment display.
Model tavsifi: Ikki xonali 7-segment displayda birlar xonasi 0 dan gacha raqamlarni ko'rsatish uchun 7 ta segment kirishi mavjud. O'nlar xonasida birni ko'rsatish uchun ikkita segmentga bitta kirish mavjud.
- 12 ta segmentdan iborat aylana ustida ko'rsatkich aylanadi va har bir segmentga sensor o'rnatilgan. Bu sensorlar mos holda signallarni hosil qiladi.
- Tegishli datchik faollashtirilganda 7 segmentli displayda 1 dan 12 gacha bo'lgan sonni ko'rsatadigan dastur yozing.

- **Model ko'rinishi:**



25-rasm. EasyVeep simulyatsiya dasturi 7 segmentli display modeli ko'rinishi

Kirish va chiqishlar bo'yicha ma'lumot:

6-jadval

No	Input/Output	Adress:	Nomi:
	Input:		
1		I0.0	No. 1 to display
2		I0.1	No. 2 to display
3		I0.2	No. 3 to display
4		I0.3	No. 4 to display
5		I0.4	No. 5 to display
6		I0.5	No. 6 to display
7		I0.6	No. 7 to display
8		I0.7	No. 8 to display
9		I1.0	No. 9 to display
10		I1.1	No. 10 to display
11		I1.2	No. 11 to display
12		I1.3	No. 12 to display
	Output:		

1		00.0	1. segment
2		00.1	2. segment
3		00.2	3. segment
4		00.3	4. segment
5		00.4	5. segment
6		00.5	6. segment
7		00.6	7. segment
8		00.7	2 segment (for number 1)

Ishni bajarish tartibi:

- **PC, EasyPort interfeys qurilmasi va EduTrainer® Universal laboratoriya stendlarini o'zaro kerakli sxema asosida bog'lanishni amalga oshiring;**

EduTrainer® Universal laboratoriya stendini va EasyPort interfeys qurilmasini SysLink kabeli (перекрестный) bilan bog'lang. EasyPort interfeys qurilmasini va kompyuterni USB kabel bilan bog'lang (4 – rasmga qarang). O'qituvchi ruxsati bilan qurilmalarni elektr tarmoqiga ulang va ishga tushiring.

- **PC da EasyVeep simulyatsiya dasturini ishga tushiring;**

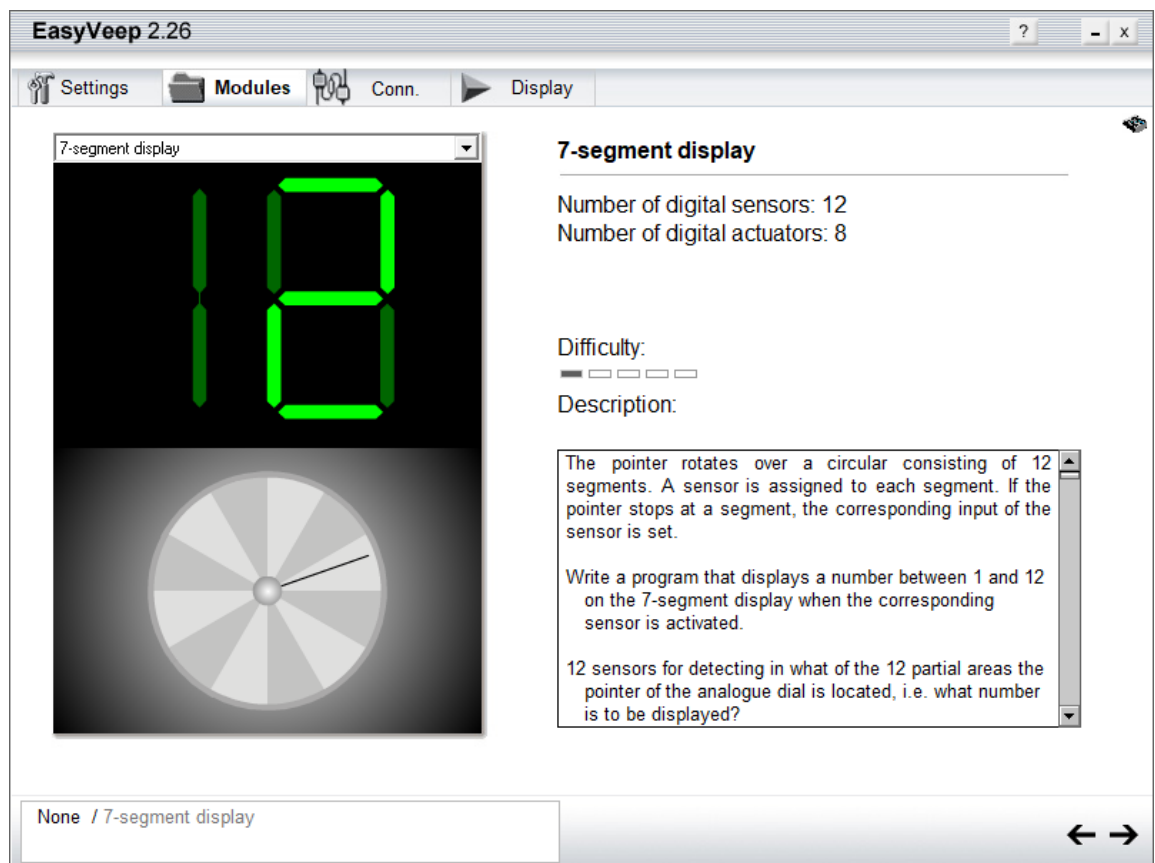
Kompyuterda EasyVeep simulyatsiya dasturini pushtak yoki ishchi stolda mavjud chaqiruv belgisi orqali dasturni ishga tushiring;

- **EasyVeep simulyatsiya dasturi sozlamalar oynasida EasyPort bilan aloqani o'rnatish;**

Dasturni ishga tushirganingizda sizda sozlamalar oynasi ochiladi. Ushbu oynada siz EasyVeep simulyatsiya dasturni va EasyPort interfeys qurilmasi o'rtasida aloqani sozlashingiz kerak. Bu jarayon oldingi laboratoriya ishida ko'rsatilgan (5 – rasmga qarang).

- **EasyVeep simulyatsiya dasturi modellar oynasidan Lamp model ni tanlang;**

Sozlamalar oynasidan keng modellar oynasiga o'tasiz, bu yerda siz keltirilgan modellar ro'yxatidan kerakli modelni tanlaysiz va TJ ni o'rganasiz.



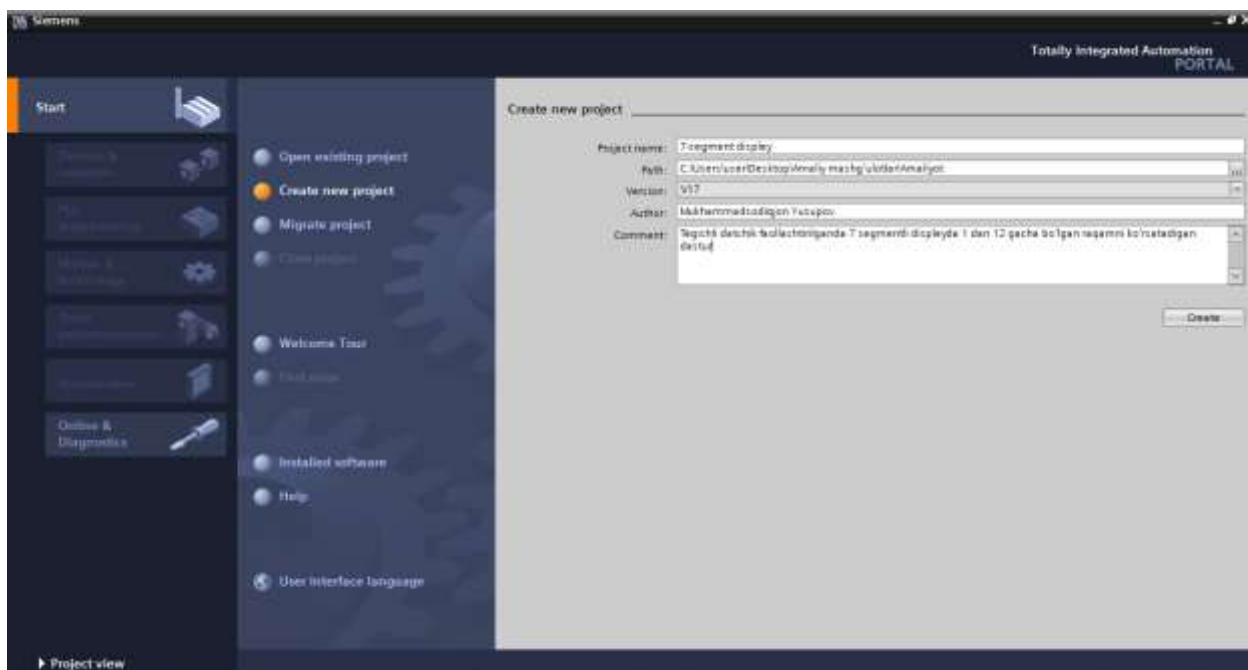
26-rasm. EasyVeep simulyatsiya dasturi 7-segment display modeli

- **Model bo'yicha TJ ni, undagi datchik va ijrochi mexanizmlarni o'rganing;**

Ushbu bosqichda siz texnologik jarayon, undagi kiruvchi va chiquvchi signallarni, ularning o'zaro bog'liqligini o'rganishingiz talab qilinadi. TJ ni o'rganishda undagi hodisalar qanday ketma – ketlikda sodir bo'lishini o'rgangan holda amallar ketma – ketligi, algoritmini tuzishingiz kerak.

- **PC da TIA PORTAL dasturini ishga tushiring va loyiha yarating;**

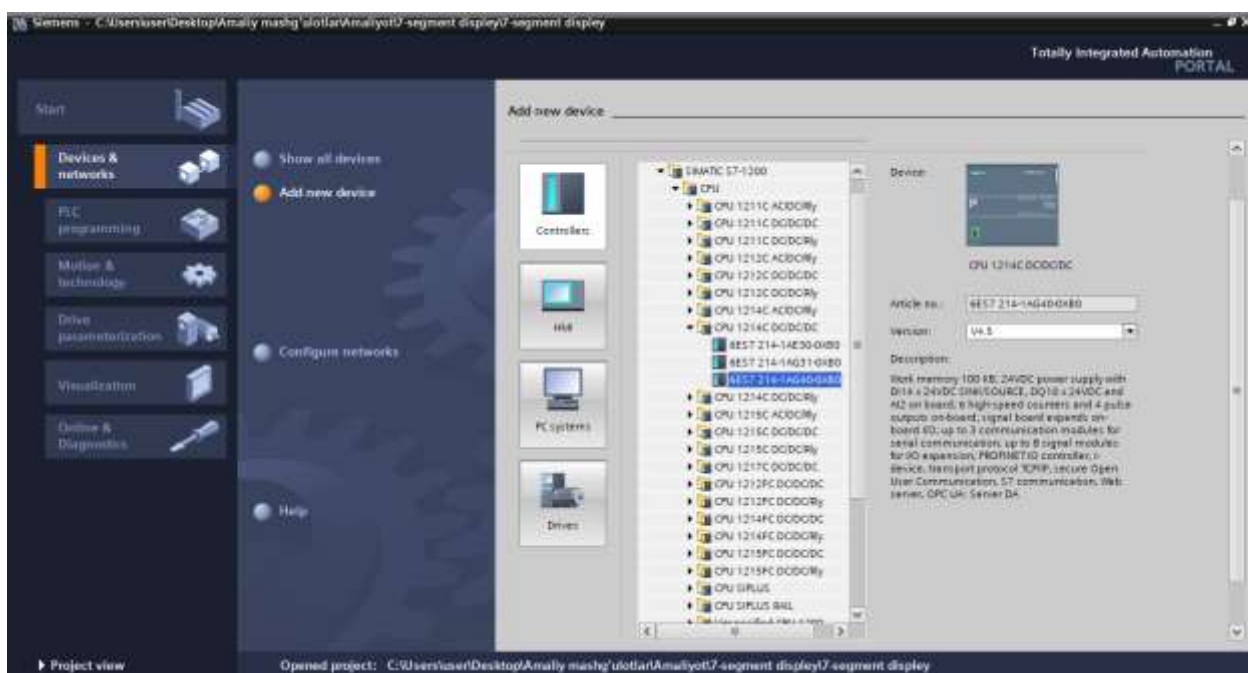
TIA PORTAL dasturini ishga tushiring. Yangi loyiha yaratish amallar ketma – ketligini bajaring. Loyihaga laboratoriya ishi nomini, kommentariyaga o'zingizning familiya, ismingizni va loyiha bo'yicha qisqacha ma'lumot kiriting (27 – rasmga qarang).



27-rasm. TIA PORTAL da yangi yaratilgan loyiha

- TIA PORTAL da loyihaga kerakli qurilmalarni qo'shing va kerakli sozlamalarni amalga oshiring;

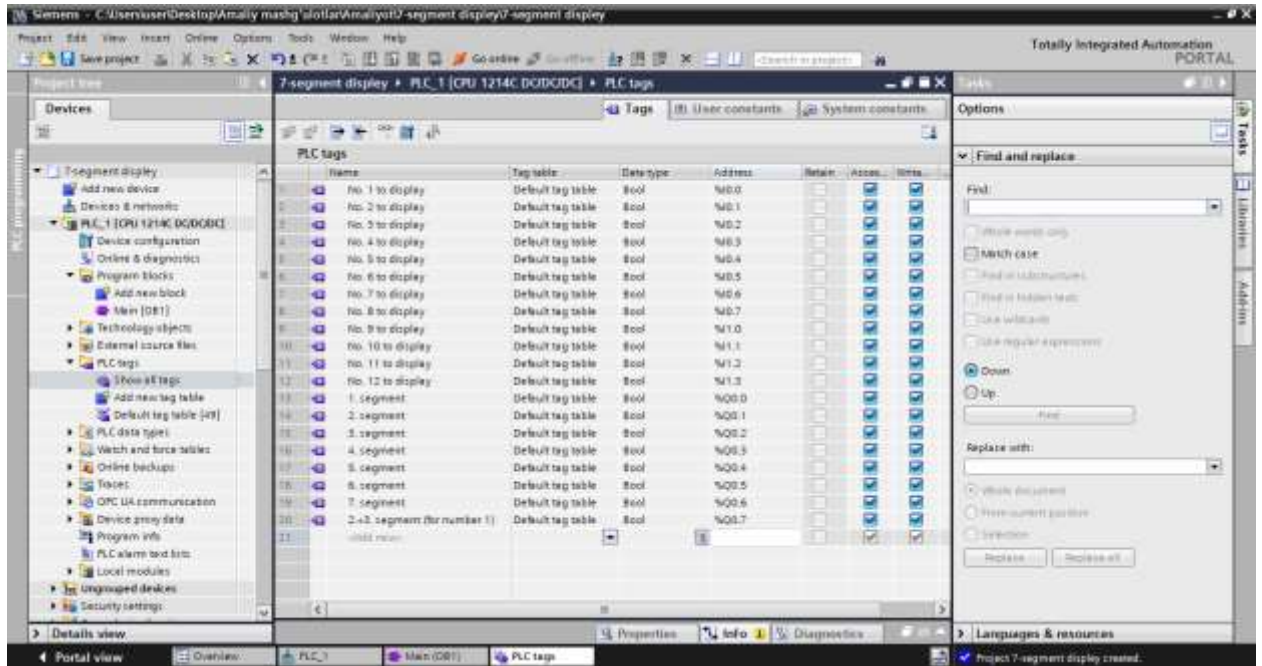
Yaratilgan loyihaga PLC ning kerakli turini tanlab kiriting. PLC bo'yicha kerakli sozlamalarni, IP address, kirish va chiqish sozlamalarini amalga oshiring. PC va PLC o'rtasida aloqani o'rnatish (28 – rasmga qarang).



28-rasm. TIA PORTAL da loyihaga qurilma qo'shish

- Loyihada Show all tags oynasida taglarni e'lon qiling;

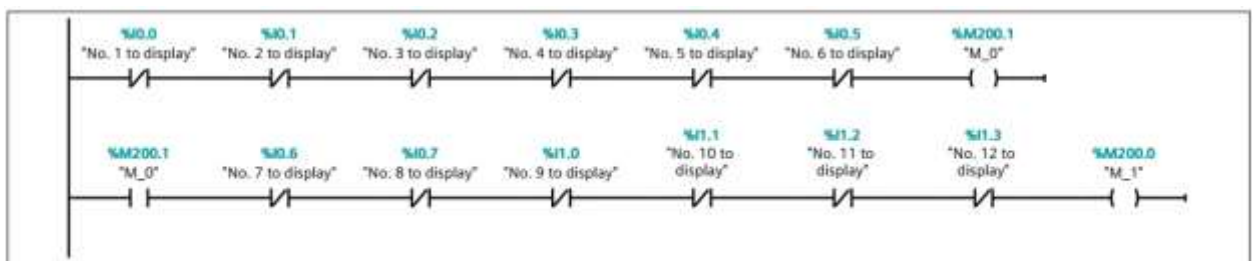
Yuqorida ko'rganimiz TJ modelidagi kirish va chiqish signallarini 5 – jadvalga asosan taglar oynasida address va nomlari bilan e'lon qilamiz (29–rasmga qarang).



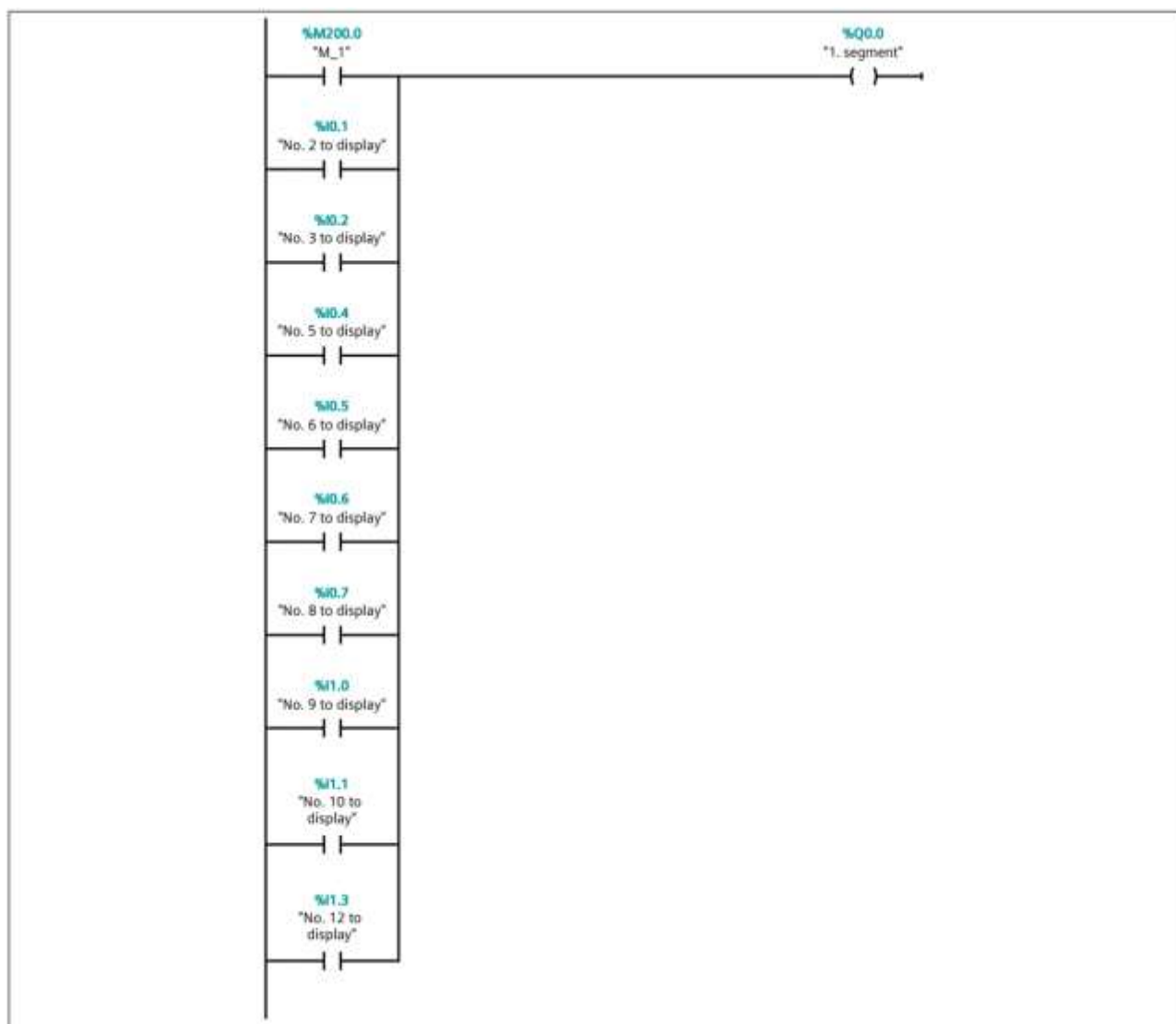
29-rasm. TIA PORTAL da tag larni e'lon qilish

- Main OB oynasida Lamp model bo'yicha dastur tuzing;

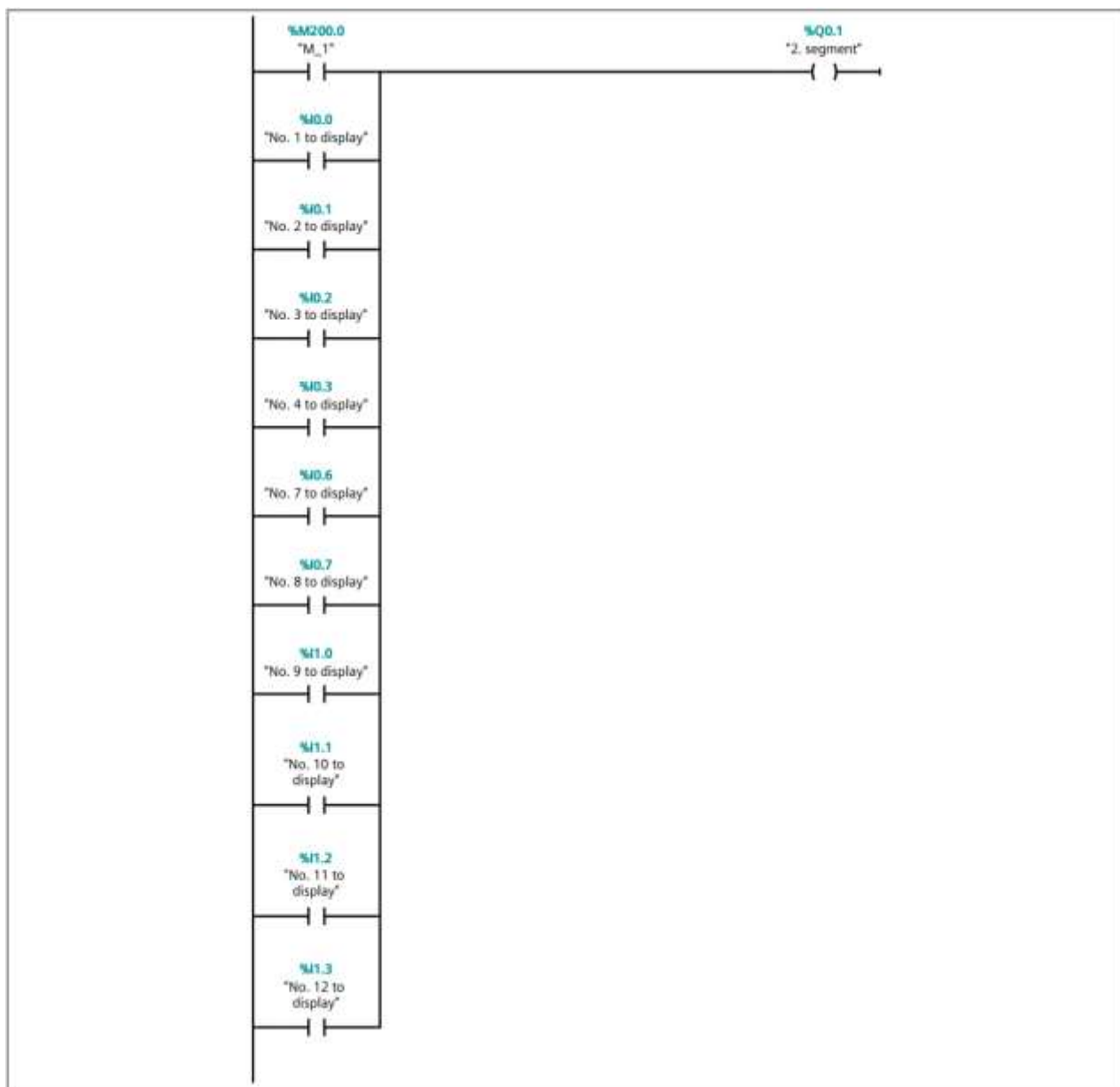
Yuqorida bajarilgan amallar asosida sizda TJ, uning algoritmi, undagi datchiklar va boshqa mavjud ma'lumotlar asosida Main OB1 oynasida dastur tuziladi. Dastur ko'rinishi quyidagi 30 – rasmda keltirilgan.



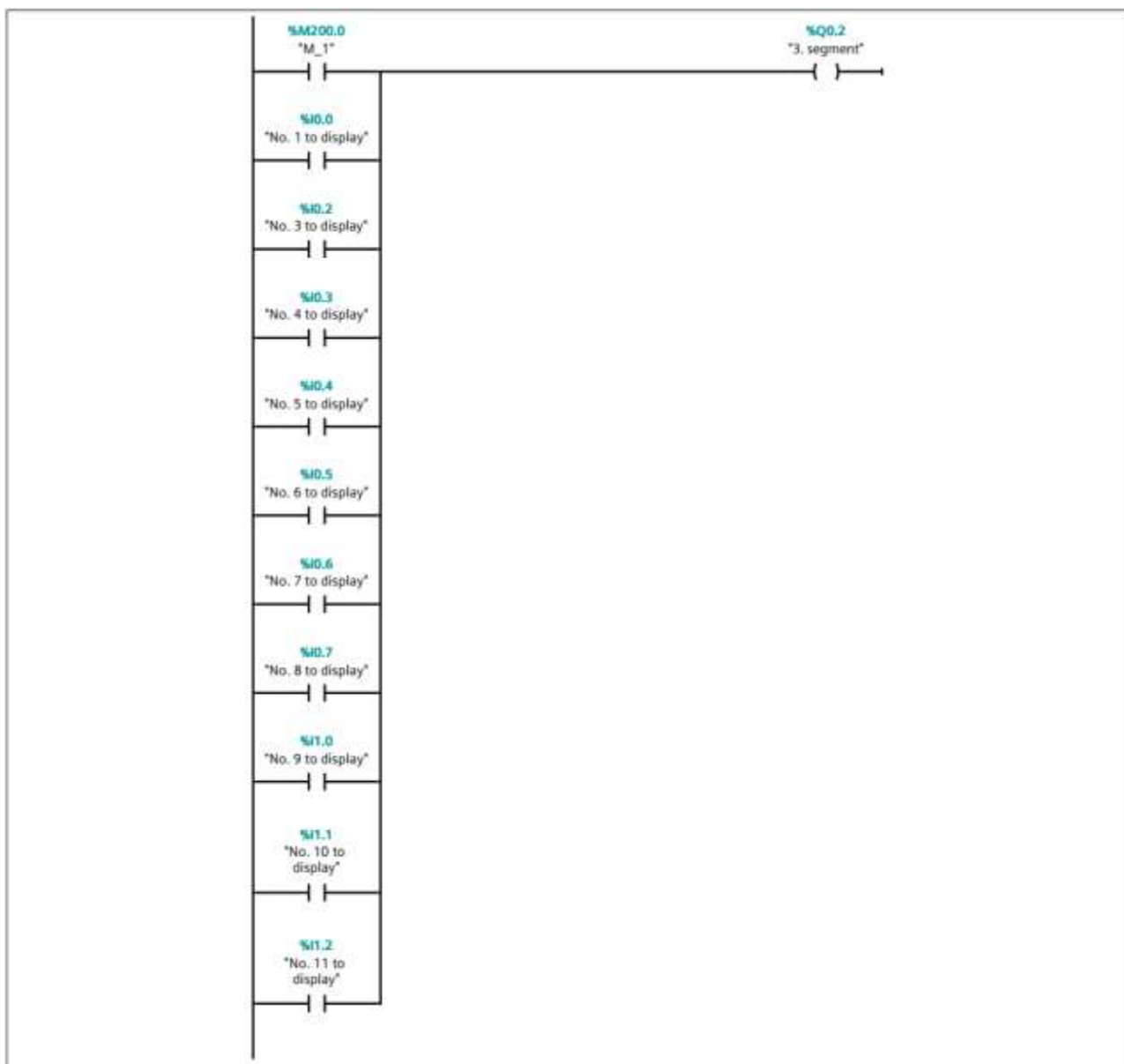
30-rasm. Network:1. Main OB da yozilgan dastur



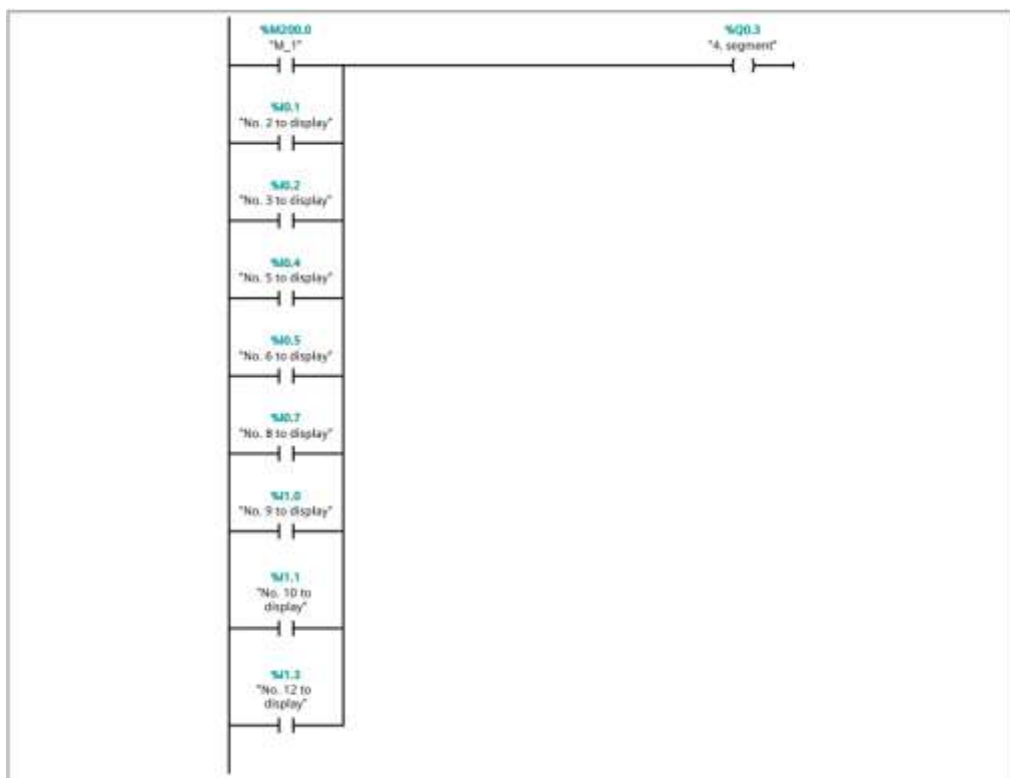
30-rasm. Network:2. Main OB da yozilgan dastur



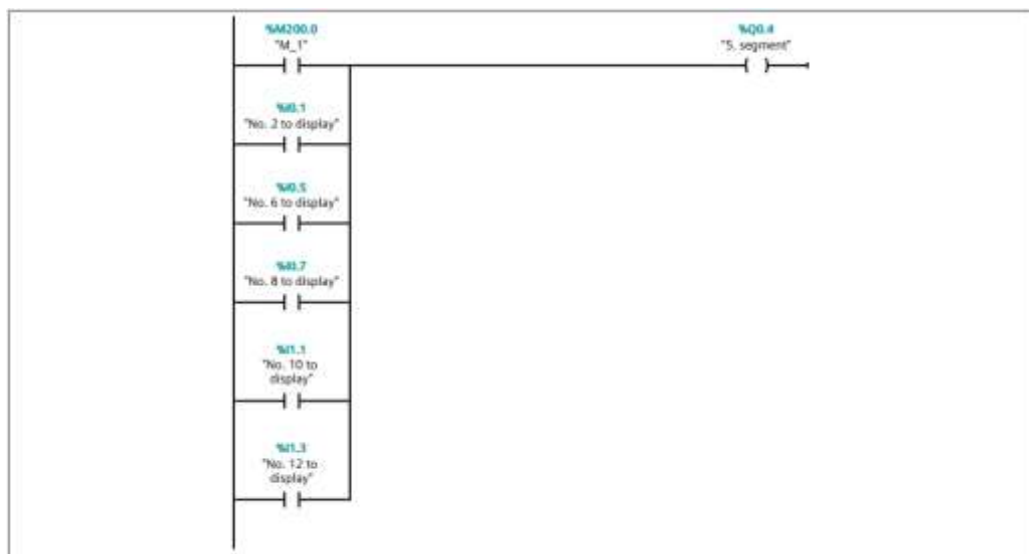
30-rasm. Network:3. Main OB da yozilgan dastur



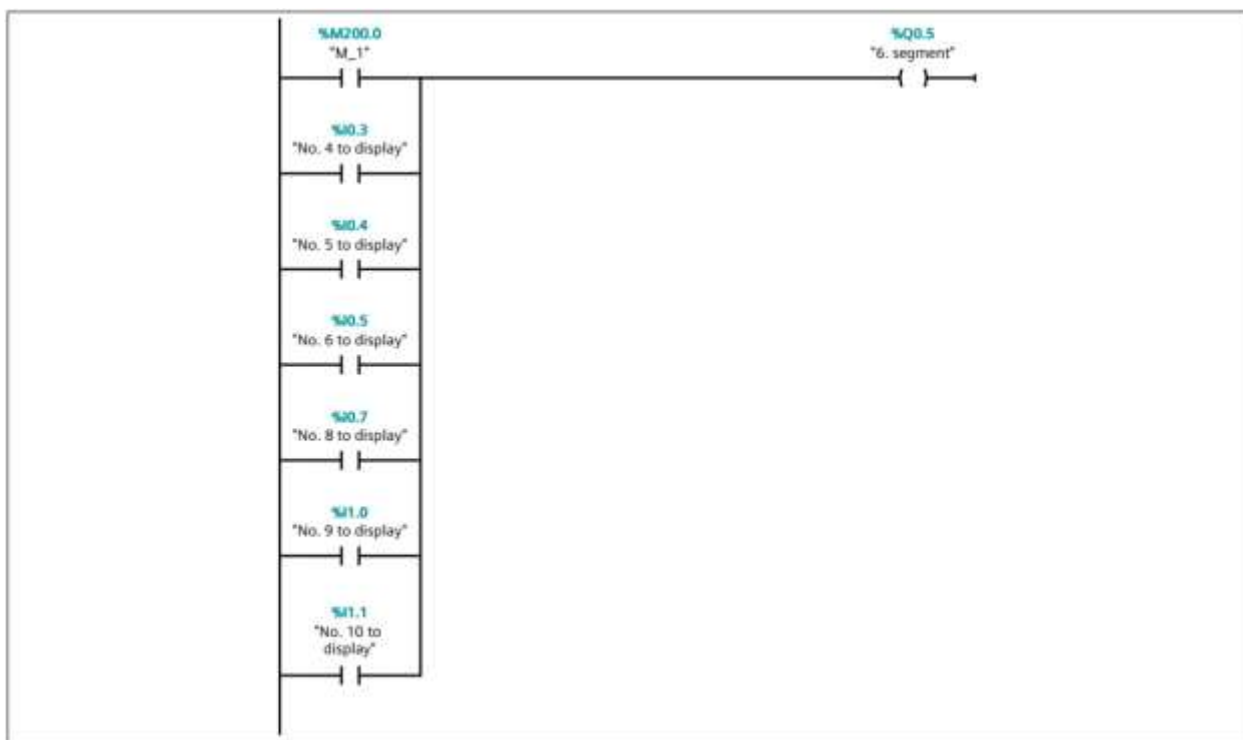
30-rasm. Network:4. Main OB da yozilgan dastur



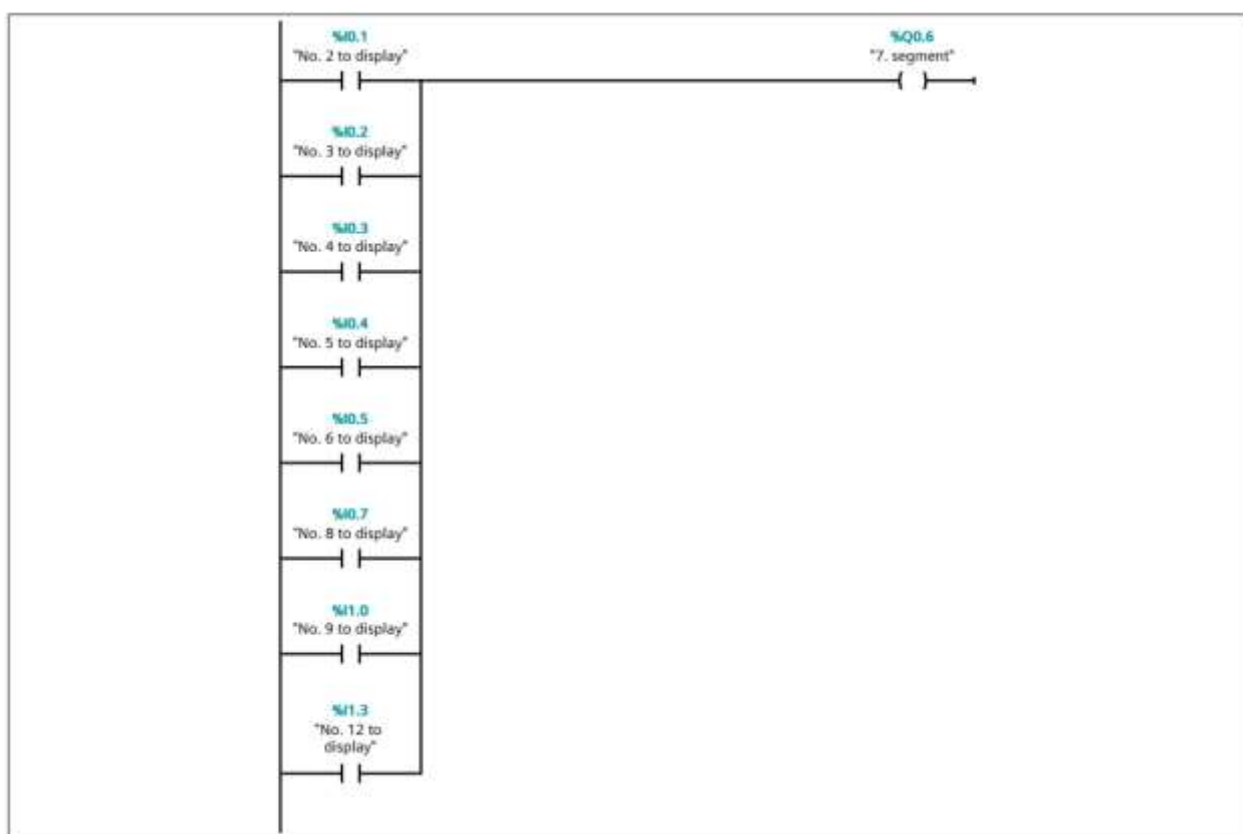
30-rasm. Network:5. Main OB da yozilgan dastur



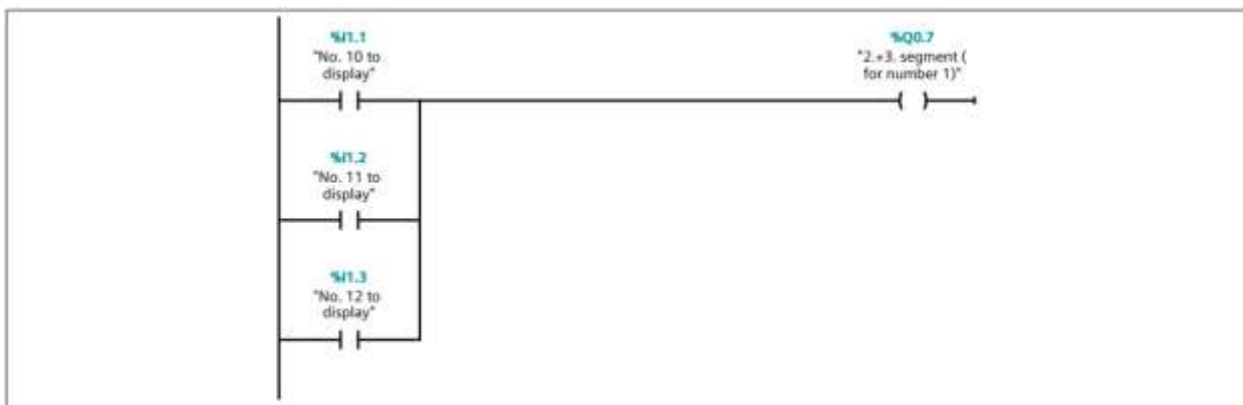
30-rasm. Network:6. Main OB da yozilgan dastur



30-rasm. Network:7. Main OB da yozilgan dastur



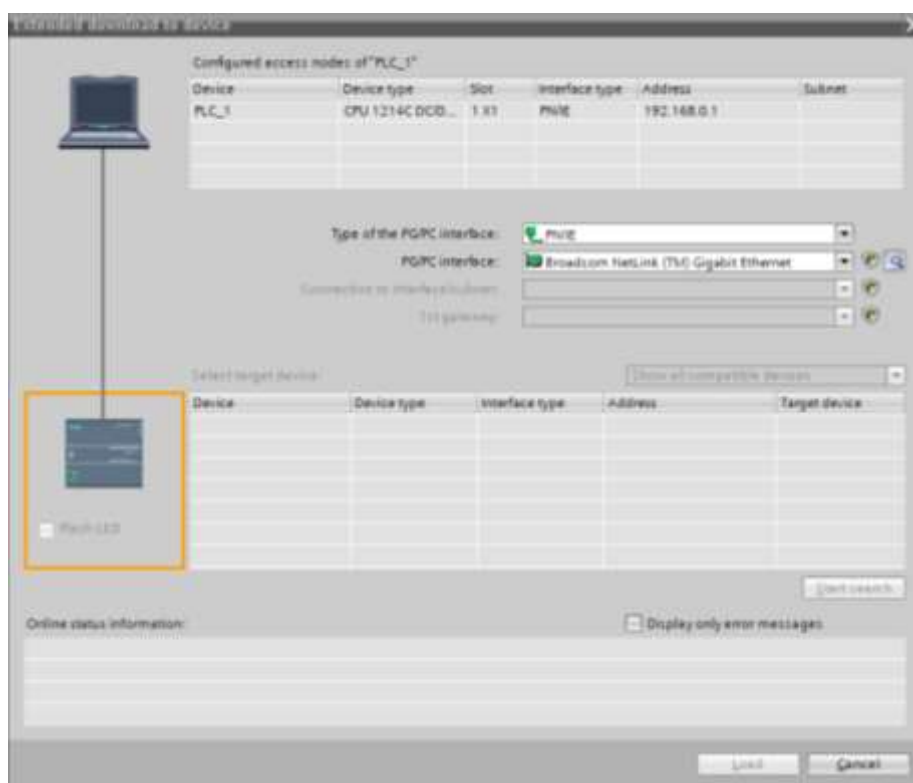
30-rasm. Network:8. Main OB da yozilgan dastur



30-rasm. Network:9. Main OB da yozilgan dastur

- Tuzilgan dasturni PLC ga yuklang;

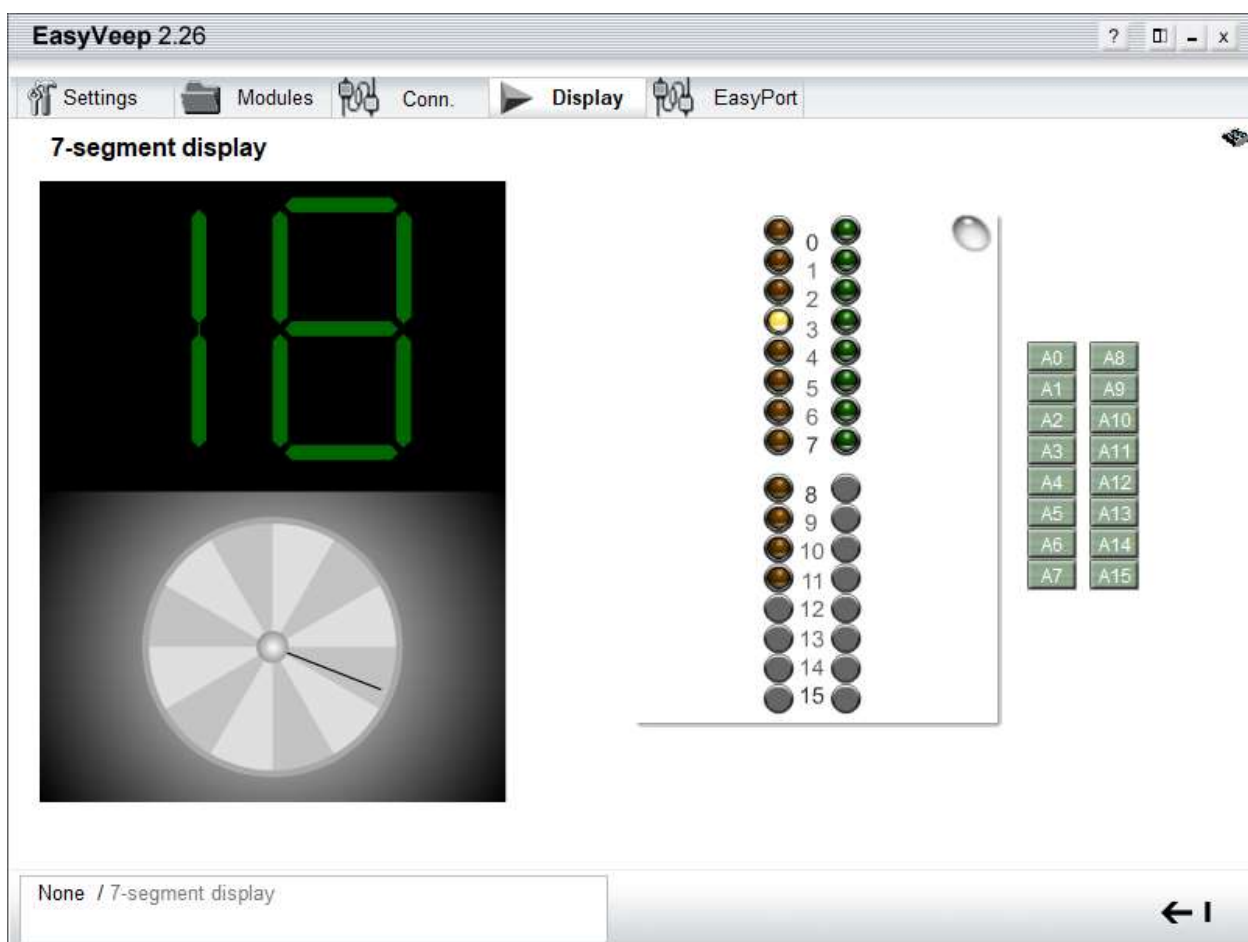
PLC ga yuklashni bajarishdan oldin sozlamalarni to'g'ri ekanligiga ishonch xosil qiling. Yuklash jarayoni 31 – rasmda keltirilgan.



31-rasm. Yozilgan dasturni PLC ga yuklash

- EasyVeep simulyatsiya dasturida simulyatorni ishga tushiring;

Kompyuterda EasyVeep simulyatsiya dasturini oching va simulyatorni ishga tushiring (32 – rasimga qarang).



32-rasm. Yozilgan dasturni EasyVeep simulyatorida sinovdan o'tkazish

- **Tuzilgan dasturni Simulyatorida TJ hodisalari to'g'ri ketma – ketlikda sodir bo'layotganligi bo'yicha sinovdan o'tkazing.**

Simulyatorni ishga tushirganingizda undagi texnologik jarayon hodisalari to'g'ri ketma – ketlikda sodir bo'layotganligiga ahamiyat bering. Qandaydir algaritmdan tashqari hodisalar sodir bo'lsa, simulyatorni to'xtatib, dasturni qayta ko'rib chiqish zarur. Hatolikni aniqlab, kerakli tuzatish kiritilganidan kegin, uni PLC ga qayta yuklash va simulyatorni ishga tushiring. Sinovni qayta bajaring. Barcha hodisalar algaritm bo'yicha to'g'ri amalga oshganiga ishonch hosil qilganingizda laboratoriya ishi yakunlangan xisoblanadi.

Nazorat savollari:

1. Ishning maqsadi nimadan iborat?
2. Ishni bajarish uchun qanday jihozlar kerak?
3. 7-segment display modelini tushintirib bering?
4. Kirish va chiqish signallarini sanab bering?
5. Datchiklarning vazifasini tushintirib bering?
6. Loyiha bo'yicha LD tilida tuzilgan dasturni tushuntirib bering?
7. Tuzilgan dasturni sinovdan o'tkazish tartibini tushuntirib bering?

Mavzu 3.5 EasyVeep dasturi Lifting luggage modeli boyicha TIA PORTAL da dastur tuzish va EasyPort interfeysidan foydalanib sinovdan o'tkazish

Ishning maqsadi:

Talabalarda sanoatda qo'llaniladigan dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar – kontrollerlardan foydalanilgan holda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarishda sanoat kontrollerlarini dasturlash ko'nikmasini hosil qilishga yordam beruvchi EasyPort interfeys apparat va EasyVeep® simulyatsiya dasturiy ta'minoti bilan ishlash. Undagi Lifting luggage modeli bo'yicha TIA PORTAL da PLC uchun dastur tuzish va uni simulyatorda sinovdan o'tkazishdan iborat.

Kerakli jihozlar:

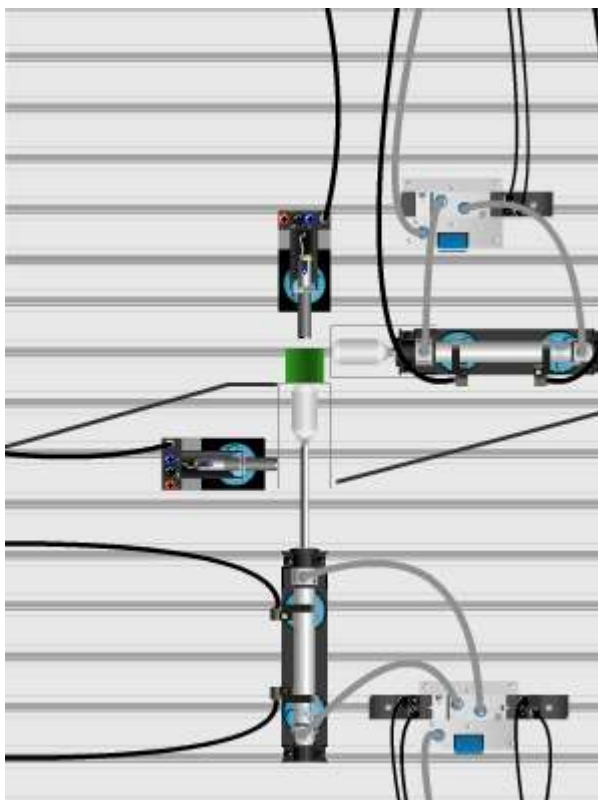
EasyVeep simulyatsiya dasturi o'rnatilgan kompyuter, EasyPort interfeys qurilmasi, EduTrainer® Universal laboratoriya stendi, SysLink kabeli (перекрестный), Sub-D kabeli (перекрестный), USB kabel.

Umumiy tushunchalar:

- **EasyVeep simulyatsiya dasturida model nomi:** Lifting luggage.

Model tavsifi: Modelda 6 ta kiruvchi va 3 chiquvchi signal mavjud. Ulardan ikkita kirish va ikkita chiqish signallar, birinchi slindrning ikki holatini belgilaydi. Bitta chiqish ikkinchi slindrning ishini va ikkita kirish signali uning holatini ifodalaydi. Ikkita datchik predmetning joylashishini belgilaydi.

Model ko'rinishi:



33-rasm. EasyVeep simulyatsiya dasturi Lifting luggage modeli ko'rinishi

Kirish va chiqishlar bo'yicha ma'lumot:

7-jadval

№	Input/Output	Adress:	Nomi:
	Input:		
1		I0.0	Lifting cylinder in initial position
2		I0.1	Lifting cylinder extended
3		I0.2	Thrust cylinder in initial position
4		I0.3	Thrust cylinder extended
5		I0.4	Piece of luggage arrived
6		I0.5	Piece of luggage raised
	Output:		
1		O0.0	Move lifting cylinder upwards
2		O0.1	Move lifting cylinder to initial position
3		O0.2	Extend thrust cylinder

Ishni bajarish tartibi:

- **PC, EasyPort interfeys qurilmasi va EduTrainer® Universal laboratoriya stendlarini o'zaro kerakli sxema asosida bog'lanishni amalga oshiring;**

EduTrainer® Universal laboratoriya stendini va EasyPort interfeys qurilmasini SysLink kabeli (перекрестный) bilan bog'lang. EasyPort interfeys qurilmasini va kompyuterni USB kabel bilan bog'lang (4 – rasmga qarang). O'qituvchi ruxsati bilan qurilmalarni elektr tarmoqiga ulang va ishga tushiring.

- **PC da EasyVeep simulyatsiya dasturini ishga tushiring;**

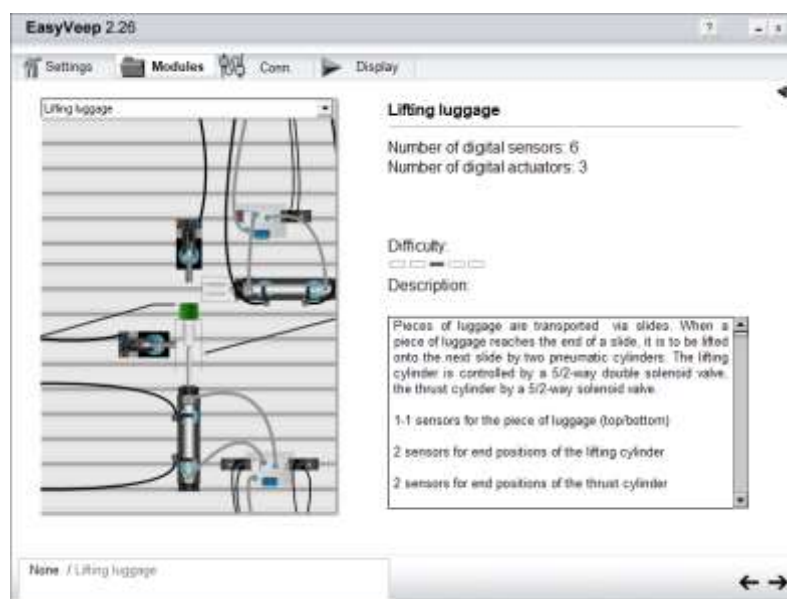
Kompyuterda EasyVeep simulyatsiya dasturini pusk yoki ishchi stolda mavjud chaqiruv belgisi orqali dasturni ishga tushiring;

- **EasyVeep simulyatsiya dasturi sozlamalar oynasida EasyPort bilan aloqani o'rnating;**

Dasturni ishga tushirganingizda sizda sozlamalar oynasi ochiladi. Ushbu oynada siz EasyVeep simulyatsiya dasturni va EasyPort interfeys qurilmasi o'rtasida aloqani sozlashingiz kerak. Bu jarayon oldingi laboratoriya ishida ko'rsatilgan (5 – rasmga qarang).

- **EasyVeep simulyatsiya dasturi modellar oynasidan Lamp model ni tanlang;**

Sozlamalar oynasidan kegin modellar oynasiga o'tasiz, bu yerda siz keltirilgan modellar ro'yhatidan kerakli modelni tanlaysiz va TJ ni o'rganasiz.



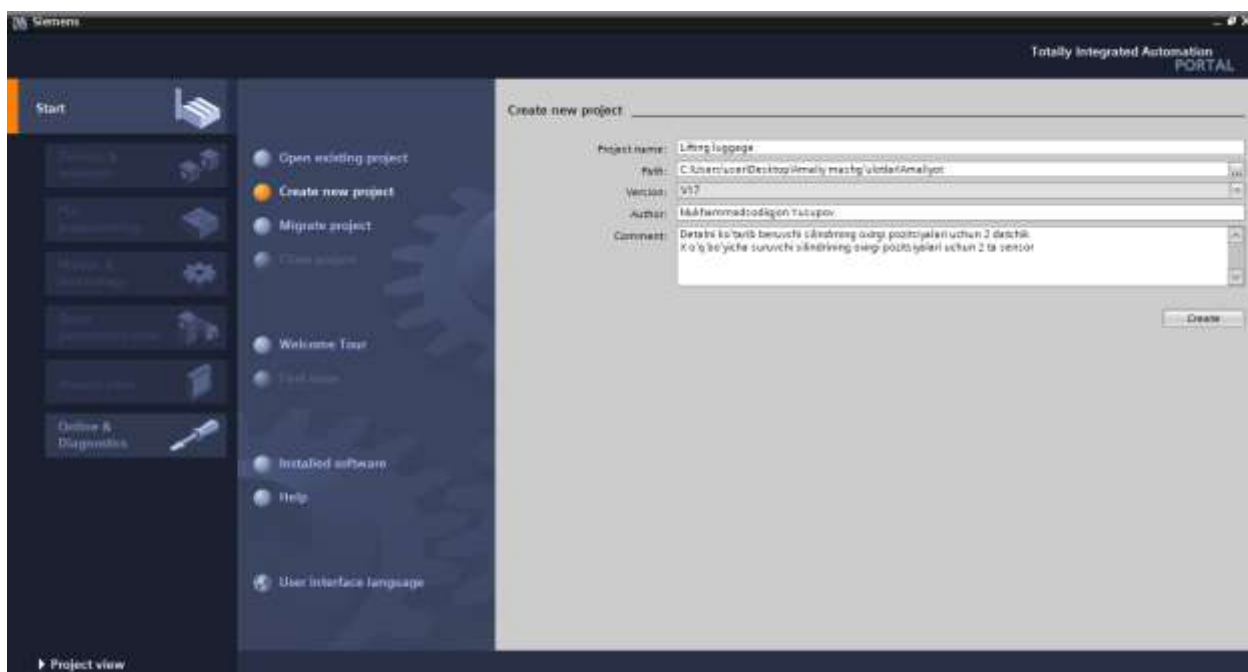
34-rasm. EasyVeep simulyatsiya dasturi Lifting luggage modeli

- **Model bo'yicha TJ ni, undagi datchik va ijrochi mexanizmlarni o'rganing;**

Ushbu bosqichda siz texnologik jarayon, undagi kiruvchi va chiquvchi signallarni, ularning o'zaro bog'liqligini o'rganishingiz talab qilinadi. TJ ni o'rganishda undagi hodisalar qanday ketma – ketlikda sodir bo'lishini o'rgangan holda amallar ketma – ketligi, algoritmini tuzishingiz kerak.

- **PC da TIA PORTAL dasturini ishga tushiring va loyiha yarating;**

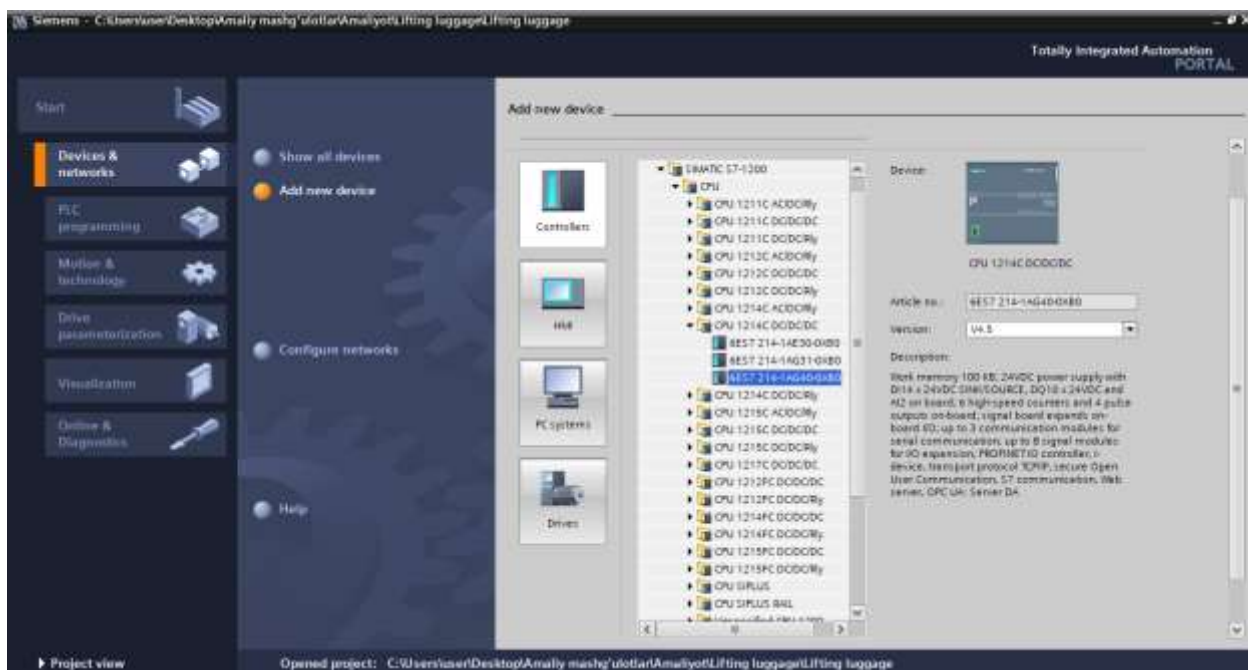
TIA PORTAL dasturini ishga tushiring. Yangi loyiha yaratish amallar ketma – ketligini bajaring. Loyihaga laboratoriya ishi nomini, kommentariyaga o'zingizning familiya, ismingizni va loyiha bo'yicha qisqacha ma'lumot kiriting (35 – rasmga qarang).



35-rasm. TIA PORTAL da yangi yaratilgan loyiha

- **TIA PORTAL da loyihaga kerakli qurilmalarni qo'shing va kerakli sozlamalarni amalga oshiring;**

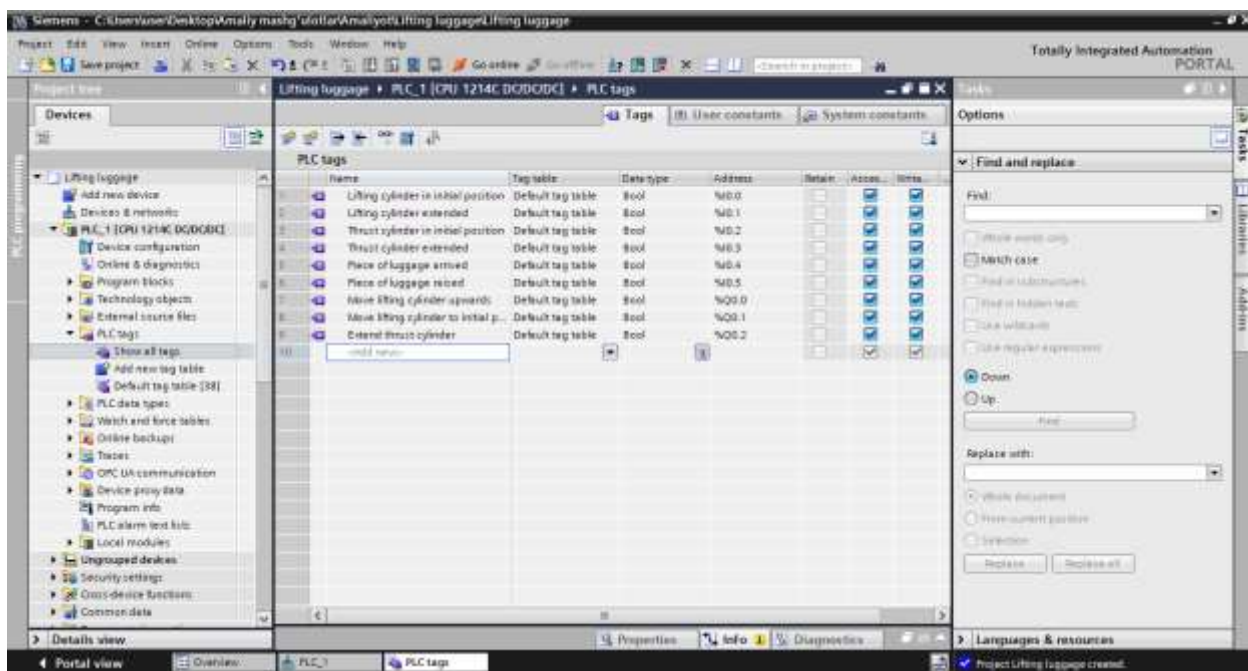
Yaratilgan loyihaga PLC ning kerakli turini tanlab kiriting. PLC bo'yicha kerakli sozlamalarni, IP address, kirish va chiqish sozlamalarini amalga oshiring. PC va PLC o'rtasida aloqani o'rnatish (36 – rasmga qarang).



36-rasm. TIA PORTAL da loyihaga qurilma qo'shish

- Loyihada Show all tags oynasida taglarni e'lon qiling;

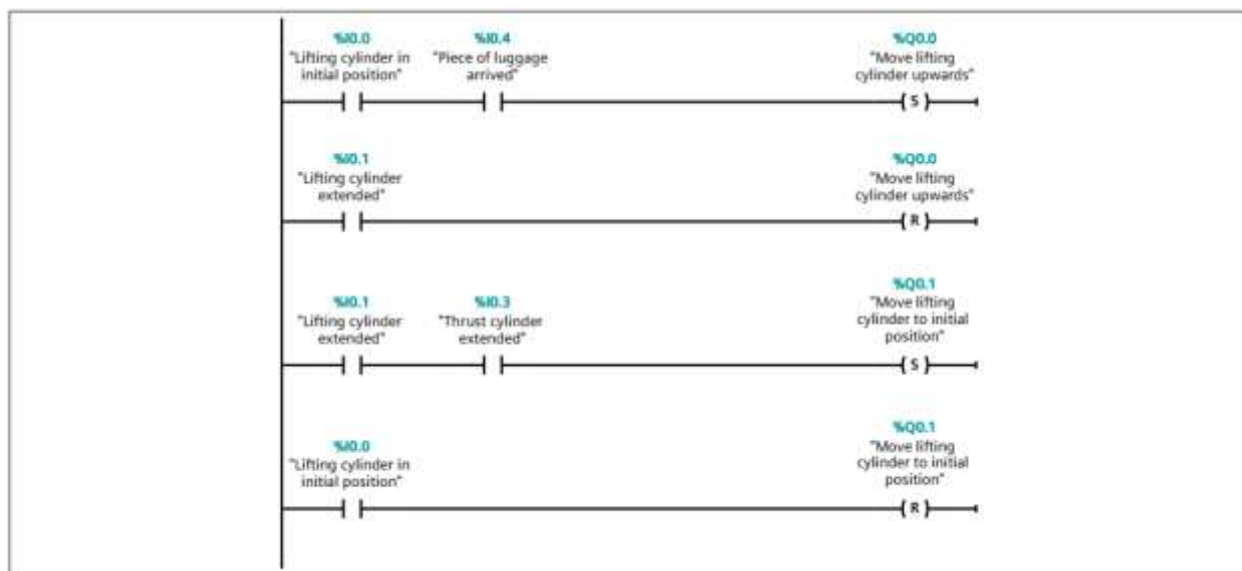
Yuqorida ko'rganimiz TJ modelidagi kirish va chiqish signallarini 5 – jadvalga asosan taglar oynasida address va nomlari bilan e'lon qilamiz (37–rasmga qarang).



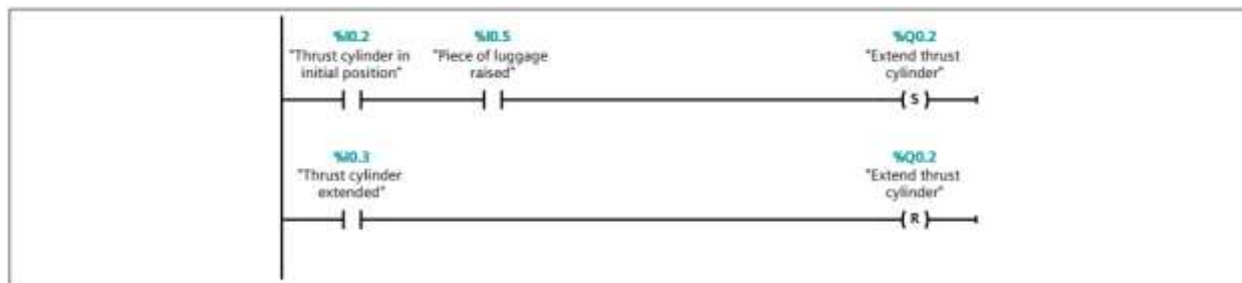
37-rasm. TIA PORTAL da tag larni e'lon qilish

- **Main OB oynasida Lamp model bo'yicha dastur tuzing;**

Yuqorida bajarilgan amallar asosida sizda TJ, uning algoritmi, undagi datchiklar va boshqa mavjud ma'lumotlar asosida Main OB1 oynasida dastur tuziladi. Dastur ko'rinishi quyidagi 38 – rasmda keltirilgan.



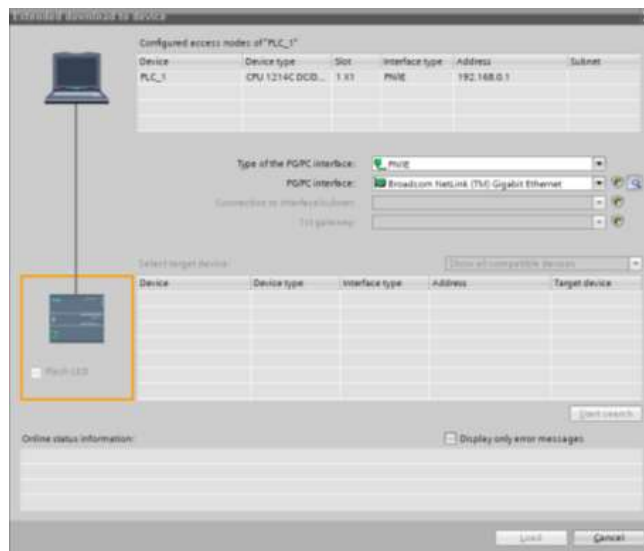
38-rasm. Network:1. Main OB da yozilgan dastur



38-rasm. Network:2. Main OB da yozilgan dastur

- **Tuzilgan dasturni PLC ga yuklang;**

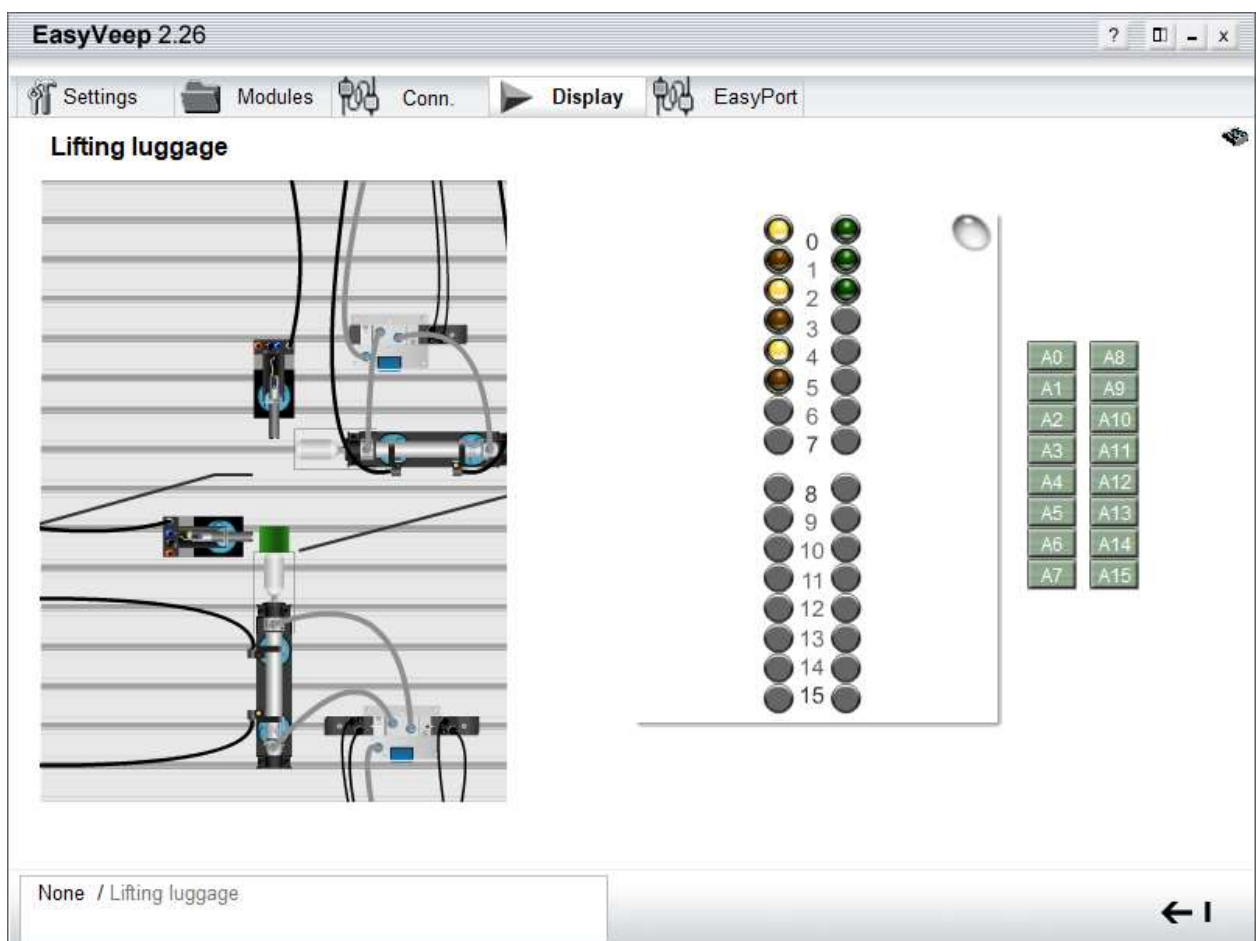
PLC ga yuklashni bajarishdan oldin sozlamalarni to'g'ri ekanligiga ishonch xosil qiling. Yuklash jarayoni 39 – rasmda keltirilgan.



39-rasm. Yozilgan dasturni PLC ga yuklash

- **EasyVeep simulyatsiya dasturida simulyatorni ishga tushiring;**

Kompyuterda EasyVeep simulyatsiya dasturini oching va simulyatorni ishga tushiring (40 – rasmga qarang).



40-rasm. Yozilgan dasturni EasyVeep simulyatorida sinovdan o'tkazish

- **Tuzilgan dasturni Simulyatorda TJ hodisalari to'g'ri ketma – ketlikda sodir bo'layotganligi bo'yicha sinovdan o'tkazing.**

Simulyatorni ishga tushirganingizda undagi texnologik jarayon hodisalari to'g'ri ketma – ketlikda sodir bo'layotganligiga ahamiyat bering. Qandaydir algaritmdan tashqari hodisalar sodir bo'lsa, simulyatorni to'xtatib, dasturni qayta ko'rib chiqish zarur. Hatolikni aniqlab, kerakli tuzatish kiritilganidan kegin, uni PLC ga qayta yuklash va simulyatorni ishga tushiring. Sinovni qayta bajaring. Barcha hodisalar algaritm bo'yicha to'g'ri amalga oshganiga ishonch hosil qilganingizda laboratoriya ishi yakunlangan xisoblanadi.

Nazorat savollari:

1. Ishni bajarish uchun qanday jihozlar kerak?
2. Lifting luggage modelini tushintirib bering?
3. Sensor va ijrochi qurilmalarni sanab bering?
4. Datchiklarning vazifasini tushintirib bering?
5. Loyiha bo'yicha LD tilida tuzilgan dasturni tushuntirib bering?
6. Tuzilgan dasturni sinovdan o'tkazish tartibini tushuntirib bering?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Руководство по программированию S7-1200/S7-1500, Базовое системное руководство 2015
2. Андреев С.М., Басков С.Н. Аппаратные средства и программное обеспечение промышленных контроллеров SIMATIC S7 Челябинск 2018
3. Система автоматизации S7-1200. Системное руководство SIEMENS 2019
4. SIMATIC S7-1200 Easy Book 2015
5. Hans-Jürgen Eberhardt, Marc Eggelhöfer, Jürgen Haußmann, Remo Jedelhauser PLC EduTrainer Universal/Compact 2020
6. Газиева Р.Т. ва б. Технологик жараёнларни автоматлаштириш. -Т.; Билим, 2004, 240 б.
7. Р.Т.Газиева ва бошқ. Автоматика асослари ва воситалари, Тошкент, “Меҳнат” 2003 й.,127 б.
8. Н. Rahimov, Y. Raynberg, B. Toshboyev Avtomatlashtirilgan tizimlarda dasturli - mantiqiy boshqaruv Toshkent – 2015, 89-241b.
9. EasyPort USB Manual Festo Didactic GmbH & Co. KG, 73770 Denkendorf, Germany, 2008

Internet ma'lumotlari

10. <http://www.siemens.com/simatic-programming-guideline>
11. <http://www.siemens.com/industrialsecurity>
12. <http://support.automation.siemens.com>
13. www.festo-didactic.com
14. <https://electric-blogger.ru/promyshlennoe/kontrollery-simatic-s7-1200>
15. <https://www.bookasutp.ru/chapter6>
16. <http://www.rusautomation.ru>
17. <http://www.cxem.com>
18. <https://easyveep.net/modules>

Usmanov Aziz Magdaliyevich
Yadgarova Dilnoza Baxtiyarovna
Yusupov Muxammadsodiqjon Siddiqjonovich

«SANOAT KONTROLLERLARI VA ULARNI DASTURLASH»

O'QUV QO'LLANMA

Siemens -1200 kontrollerlari va TIA Portal muhitiga asoslangan

Nashirga ruxsat etildi _____ 20_____ y

Qog'oz o'lchami 60x84 1/16

Hajmi 7,5 bosma taboq _____ nusxa. Buyurtma № _____

TIQXMMI bosmaxonasida chop etildi

Toshkent – 100000. Qori – Niyoziy ko'chasi, 39 uy.