

KICHIK ELEKTR YURITMALARNI AVTOMATLASHTIRISHDA PLC TIZIMLARI*Navruzova Aziza Azamat qizi**"TIQXMMI" MTU Buxoro tabiiy resurslarini boshqarish instituti**“Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va boshqarish” kafedrası o‘qituvchisi**aziza.navruzova.96@mail.ru**Otaqulova Madina Xayrullo qizi**Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish**yo‘nalishi 2-bosqich talabasi*

Annotatsiya: Ushbu maqola elektr yuritmalarni avtomatlashtirishda PLC tizimlarini joriy qilishga bag‘ishlangan. Maqolada elektr yuritmalarni avtomatlashtirishda yo‘l qo‘yiladigan kamchiliklar tahlil qilinib, jarayon uchun eng optimal variantlar keltirilgan. Shu bilan birga, elektr yuritmalarni avtomatlashtirish uchun dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlarga dastur yozish namunasi ham keltirilgan

Kichik elektr yuritmalarni avtomatlashtirishda **PLC (Programmable Logic Controller)** tizimlari juda muhim o‘rin tutadi. PLC tizimlari sanoat avtomatlashtirishida ko‘p ishlatiladigan dasturlanuvchi boshqaruv qurilmalaridir. Ular kichik elektr yuritmalarni boshqarish, monitoring qilish va avtomatlashtirish vazifalarini bajaradi.

PLC ning asosiy tushunchalari

PLC – **dasturlanuvchi boshqaruvchilar** bo‘lib, ular dasturiy ravishda turli jarayonlarni avtomatik boshqarishni ta‘minlaydi. PLC tizimlari oddiy elektr boshqaruv panelidan farqli ravishda murakkab dasturlarni bajarishi mumkin.

PLC ning asosiy qismlari:

1. **Protessor (CPU)** – PLC ning "miyasi", u barcha ma'lumotlarni qayta ishlaydi va dastur bajarilishini nazorat qiladi.
2. **Kirish moduli (Inputs)** – Sensorlar, tugmalar yoki boshqa qurilmalardan signalni qabul qiladi.
3. **Chiqish moduli (Outputs)** – Relelar, motorlar, yorug‘liklar va aktuatorlarni boshqarish uchun signal beradi.
4. **Xotira (Memory)** – PLC dasturi va o‘zgaruvchilar uchun ma'lumotlarni saqlaydi.
5. **Tarmoq interfeysi** – PLC ni boshqa qurilmalar bilan bog‘lash imkonini beradi (masalan, SCADA tizimi, kompyuterlar).

PLC ning kichik elektr yuritmalar uchun qo‘llanilishi

Kichik elektr yuritmalar – bu quvvati kichik bo‘lgan elektr motorlar (masalan, **0.1-3 kVt**) bo‘lib, ularni boshqarishda PLC samarali qo‘llaniladi. Quyida bir nechta misollar keltirilgan:

1. **Motorni avtomatik ishga tushirish va to‘xtatish:**
 - PLC dasturiy ta‘minoti orqali motorni ishga tushirish va xavfsiz o‘chirish jarayoni avtomatlashtiriladi.
 - Masalan, **start/stop** tugmalar yordamida PLC motorni boshqaradi.
2. **Tezlik va yo‘nalishni boshqarish:**
 - PLC dan foydalanib, **invertor** yoki **VFD (Variable Frequency Drive)** orqali motor tezligini boshqarish mumkin.
 - Yo‘nalishni o‘zgartirish uchun motorni **o‘ng/chap** tomonga aylantirish imkonini beradi.

3. Ish jarayonini monitoring qilish:

- PLC sensorlardan ma'lumot olib, motorning holati (tezlik, harorat, kuchlanish) haqida tahlil qiladi va ko'rsatadi.
- Avtomatik signalizatsiya va himoya tizimlari uchun PLC ishlatiladi.

4. Sekvensial boshqaruv:

- Turli xil jarayonlarni bosqichma-bosqich boshqarish uchun PLC dasturlari tuziladi.
- Masalan, konveyer tasmasida materialni avtomatik uzatish.

5. Himoya funksiyalari:

- PLC elektr motorlar uchun **ortiqcha tokdan himoya qilish, qizib ketishni aniqlash** kabi xavfsizlik choralarini amalga oshiradi.

PLC dasturlash tillari

PLC dasturlarini yozish uchun turli tillar mavjud. Eng mashhurlari:

1. **Ladder diagram (LD)** – Rele kontaktlari va mantiqiy sxemalar ko'rinishida yoziladi.
2. **Function Block Diagram (FBD)** – Bloklar orqali funktsiyalarni birlashtiradi.
3. **Structured Text (ST)** – Dasturlash tillariga o'xshash matnli kod yozish.
4. **Sequential Function Chart (SFC)** – Jarayonni bosqichma-bosqich sxemada ko'rsatish.

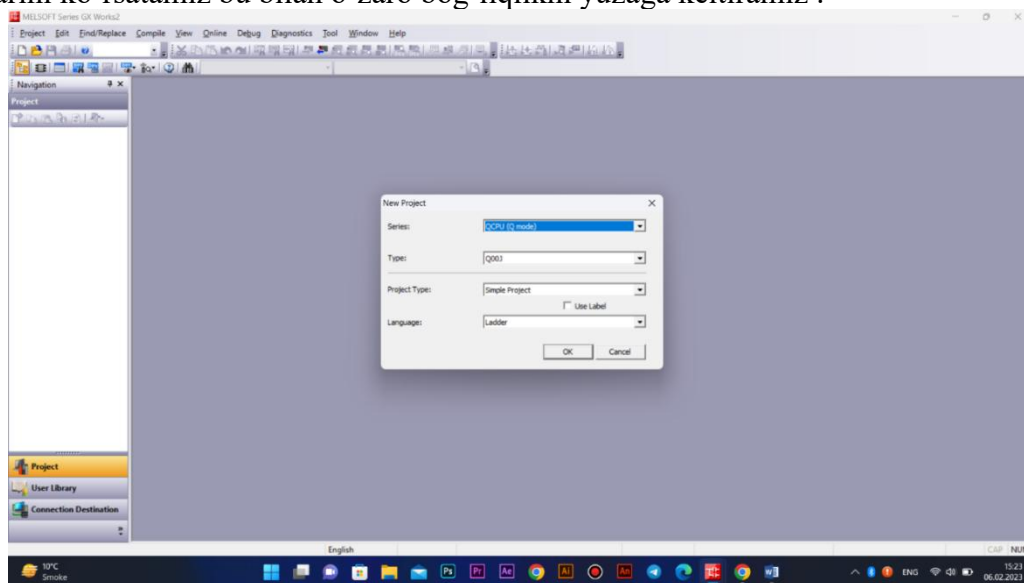
PLC tizimlarining afzalliklari

- **Moslashuvchanlik:** PLC dasturiy o'zgarishlarga moslashuvchan.
- **Aniqlik:** PLC aniq va ishonchli boshqaruvni ta'minlaydi.
- **Tezlik:** PLC real vaqt rejimida ishlaydi va tez javob beradi.
- **Himoya:** Motor va tizimlar uchun xavfsizlik himoyasi mavjud.
- **Energiya tejash:** Optimal boshqaruv orqali energiya samaradorligini ta'minlaydi.

Nasos agregati uchun dasturini yozish tartibi

Biz Mitsubishi DMK lari bilan ishlaganimiz uchun maxsus datur yozish qobigi GX developer dan fodalanamiz . dasturni ishga tushirib yangi proyekt ochib olamiz va unda bizga kerakli til va sozlamalarni kiritib ishga tayyorlaymiz .

Nasos agregatining yuqorida keltirilgan sxemalari asosida dasturimizni yozishnui boshlaymiz bunda avvalo biz nasos agregatini DMK ga ulash portlarini va IMI bilan bog`lanish portlarini ko`rsatamiz bu bilan o`zaro bog`liqlikni yuzaga keltiramiz .



3.1-rasm GX developer muhitida ishlash

IMI panelga ulanish bizga ortiqcha ulagich va Avtomat nkopkalardan voz kechish imkonini beradi bu bilan biz ham energiya ham mablag` tejay olamiz .DMK uchun LD narvon diagrammalari tilida motorni ishga tushirish diagrammalari.

Keling, asinxron motorlarni boshqarish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan oddiy dasturlarni ko'rib chiqaylik. Dasturlarni yaratish uchun CodeSys da LD ladder diagramma tilidan foydalanamiz.

Hammasi bo'lib biz 4 ta sxema uchun 4 ta dasturni ko'rib chiqamiz:

- Dvigatelni yoqish va o'chirish sxemasi;
- "To'xtatish" oraliq tugmasi yordamida teskari dvigatelni boshqarish sxemasi;
- "To'xtatish" oraliq tugmasidan foydalanmasdan teskari dvigatelni boshqarish sxemasi;
- Reversiv dvigatelni chegara kalitlari yordamida boshqarish sxemasi.
- Quyidagi misollar, birinchi navbatda, ta'lim maqsadlari uchun bunday oddiy sxemalar uchun DMK dan foydalanish amaliy emas.

- DMKlar uchun rus tilidagi hujjatlarda narvon diagrammalarining tili (Ladder Diagram , LD) ko'pincha o'rni-kontakt sxemalari tili (RCS) deb ataladi . Ushbu grafik til XX asrning 70-yillarida ixtiro qilingan va birinchi navbatda o'sha paytda diskret qurilmalar (rele, taymerlar, hisoblagichlar va boshqalar) bilan o'rni-kontakt sxemalarini dasturlashtiriladigan kontrollerlar yordamida sxemalarga yangilashi kerak bo'lgan elektrchilar uchun yaratilgan.

- U uzoq vaqt davomida barcha IEC DMK dasturlash tillari orasida mashhurlik bo'yicha yetakchi edi .

- LD tili (RCS) o'rni-kontaktli elektr davrlarining ishlash mantiqini deyarli to'liq takrorlaydi. Chap va o'ng tomonda elektr relslari deb hisoblangan vertikal sxemalar mavjud. Ularning o'rtasida gorizontal sxemalar mavjud bo'lib, ularning har birida chap tomonda turli xil odatda ochiq va odatda yopiq kontaktlar va o'ng tomonda o'rashlar (G'altaklar) mavjud.

- Har bir kontaktning o'z mantiqiy o'zgaruvchisi (ON yoki OF) mavjud bo'lib, u mantiqiy holatni "True" yoki "False" ni G'altakga uzatadi. Birinchi holda, G'altak "on" (ON) qiymatini oladi, ikkinchisida - "o'chirilgan" (OFF).

- Bu tilda murakkab sxemalarni yaratish juda oson, ulardagi turli funksional bloklar (triggerlar, taymerlar, hisoblagichlar va boshqalar) bu tildan deyarli har qanday, hatto juda murakkab vazifalarni hal qilishda foydalanish imkonini beradi.

Dvigatelni yoqish va o'chirish sxemasi

Dasturning birinchi versiyasi ikkita tugma va elektromagnit starter yordamida eng keng tarqalgan sxemani to'liq takrorlaydi .

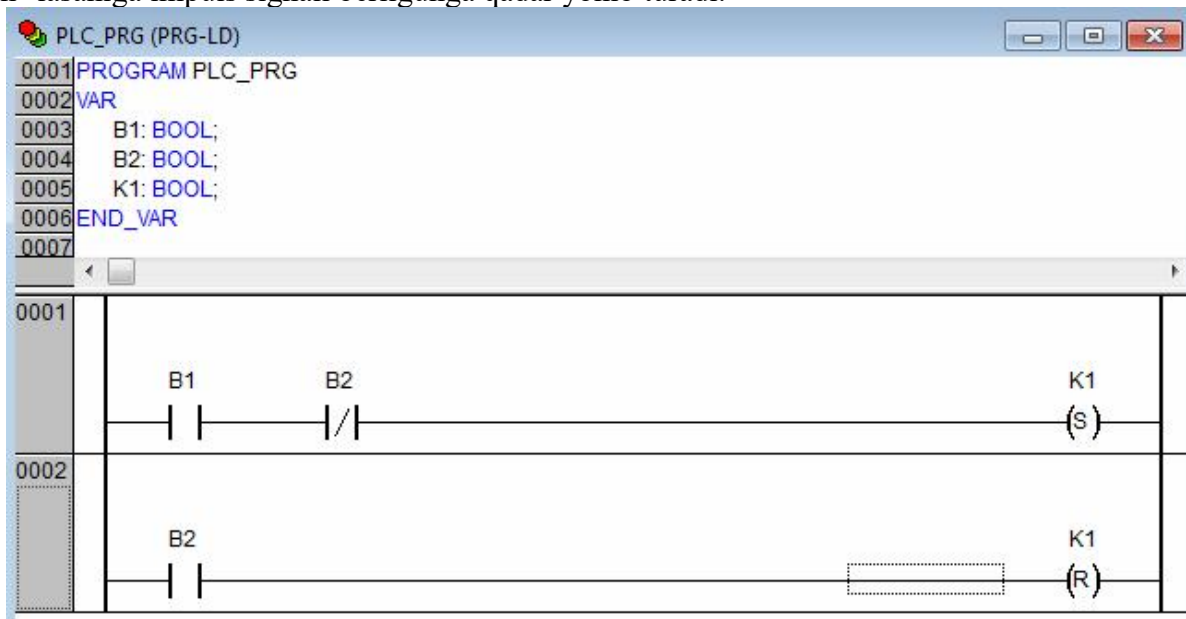
"Ishga tushirish" tugmasi (B1) bosilganda, "to'xtatish" tugmachasining (B2) yopiq kontakti orqali o'rashga (K1) mantiqiy birlikning qiymatini ("To'g'ri") beradi. Birinchi tugmaning kontaktiga parallel ravishda ulangan o'rash kontakti yoqiladi va ishga tushirish tugmasi bo'shatilganda o'rashni oziqlantiradigan blokirovkalash davrini hosil qiladi.

Ushbu sxemani "Set" va "Reset" G'altaklari (RS triggeriga o'xshash) yordamida soddalashtirish mumkin. Bular LD tilining juda tez-tez ishlatiladigan komponentlari. Dasturlarda ular elektr motorini yoki boshqa har qanday chiqish elementini yoqish va o'chirish holatini eslab qolish uchun mo'ljallangan. Elektr dvigatellarini boshqa aktuatorlar bilan boshqarishdan tashqari, o'rnatish/Qayta tiklash G'altaklari ko'pincha mashinadagi qismlarni kuzatish uchun ishlatiladi. LD tili narvon mantiqiy qurilmalarining ishlashi asosida ishlab chiqilganligi sababli, "Set" va "Reset" G'altaklari o'tmishda o'zlarining jismoniy o'rni prototipiga ega - "blokirovka o'rni". Ular ko'pincha elektr ta'minoti uzilishi paytida boshqaruv ob'ektining ish holatini eslab qolish uchun ishlatilgan. Bular ikkita o'rnatilgan va qayta o'rnatilgan G'altakli o'rni edi. O'rnatish G'altaki

quvvatlantirilganda, u ichki mexanizmni "yoqilgan" holatiga o'tkazdi va bu holat mandal yordamida mexanik ravishda saqlanib qoldi.

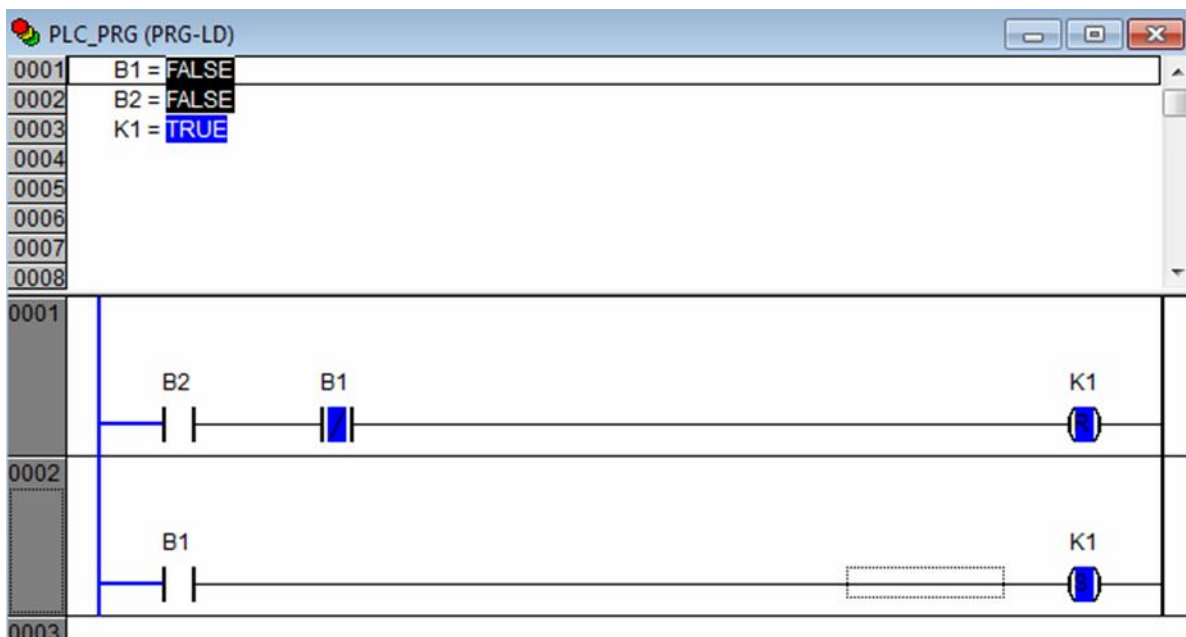
Qayta tiklash G'altakiga quvvatni qo'llash ichki mexanizmning "yopiq" holatiga o'tishiga olib keldi. Agar lasanlarning hech biri quvvatlanmagan bo'lsa, o'rni oxirgi holatda qoladi. Shuning uchun nom - "blokirovka o'rni".

Quyidagi dasturda "O'rnatish" lasaniga impuls signali qo'llanilganda, u yonadi va "Qayta tiklash" lasaniga impuls signali berilgunga qadar yonib turadi.



3.2-rasm yozilgan dasturning Ladder diagram tilida ko'rinishi

Ushbu sxemada ikkita tugma bir vaqtning o'zida bosilsa (ikkalasi "Set" va "Qayta tiklash" rejimlari faol bo'lsa), u holda lasan o'chadi. Bundan tashqari, mantiqni o'zgartirishingiz va "Set" va "Reset" rejimlarining ustuvorligini o'zgartirishingiz mumkin. Bunday holda, ikkala tugma bir vaqtning o'zida bosilganda, G'altak yoniq qoladi.

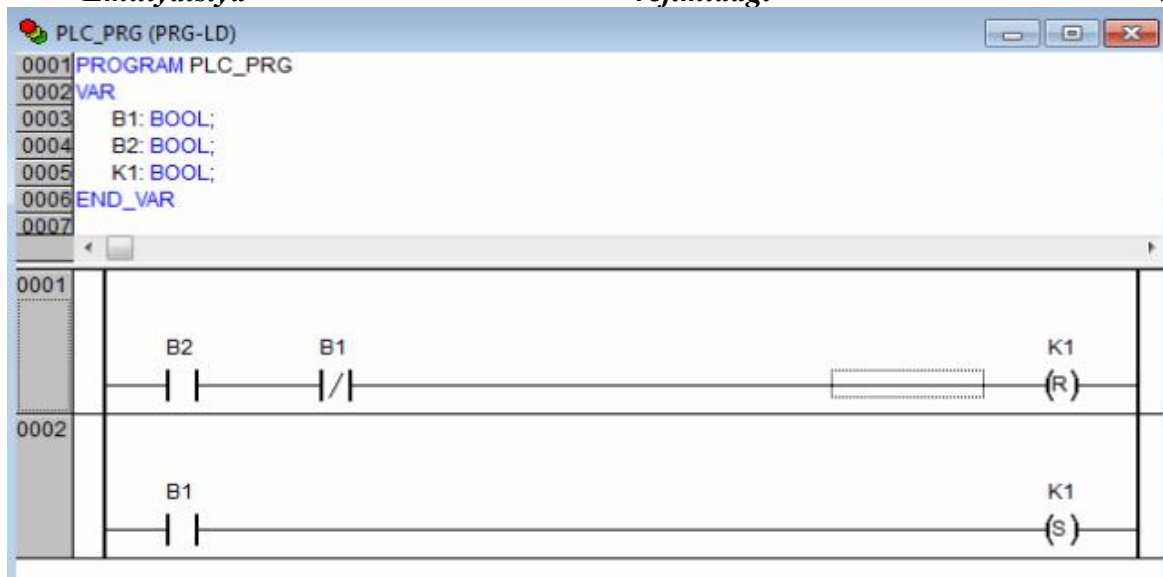


3.3-rasm yozilgan dasturning Ladder diagram tilida ko'rinishi

Emulyatsiya

rejimidagi

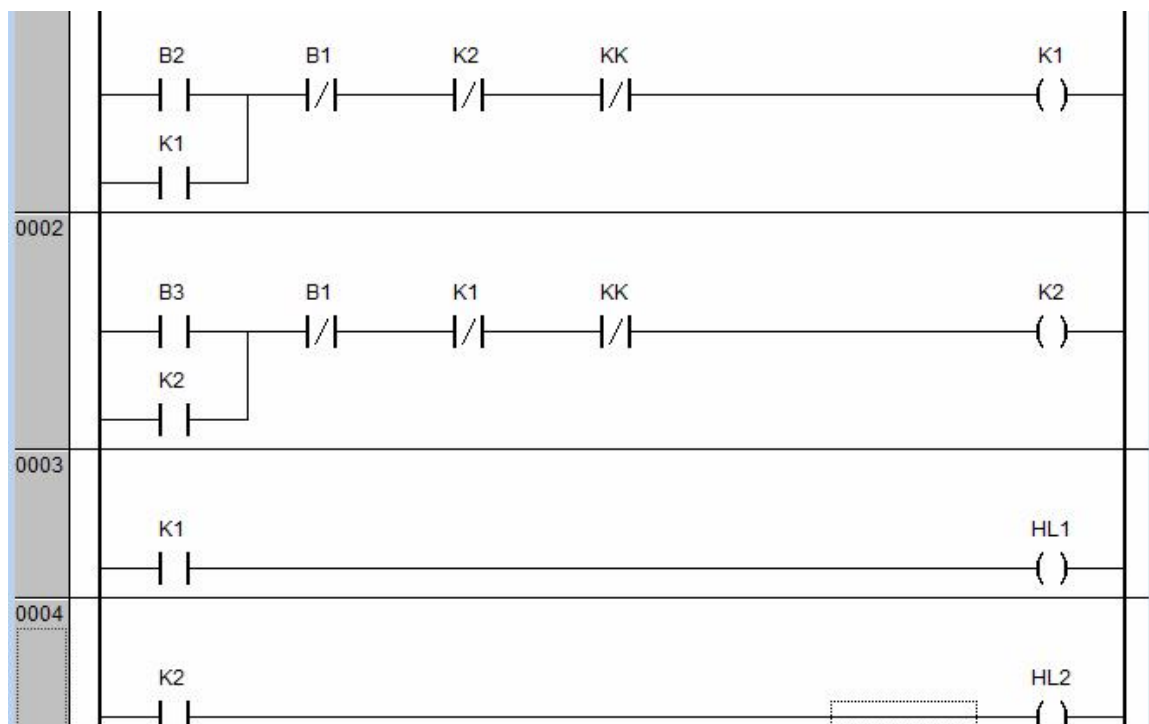
sxema:



3.4-rasm yozilgan dasturning Ladder diagram tilida emulyatsiya ko'rinishi

Dvigatelni yoqish va o'chirish uchun teskari sxemasi

Endi teskari qisqa tutashuvli dvigatelning boshqaruv sxemalariga o'tamiz. Quyidagi dastur yo'nalishning har bir o'zgarishidan oldin oraliq To'xtatish tugmasini (B1) bosgandan so'ng Oldinga (B2) va Orqaga (B3) tugmalari yordamida dvigatelni orqaga qaytarish imkonini beradi.



3.5-rasm yozilgan dasturning Ladder diagram tilida ko'rinishi

Ko'pincha, elektr motorini boshqarish uchun dastur ishlatiladi, bu tugmachalardagi ikkita juftlangan kontaktlar yordamida o'rni-kontakt sxemasini takrorlaydi.

Ushbu sxema "To'xtatish" oraliq tugmasidan foydalanmasdan elektr motorining aylanish yo'nalishini o'zgartirishga imkon beradi. Ushbu tugma faqat vosita to'liq to'xtatilganda ishlatiladi.

Ushbu dastur to'xtashda kechikish bilan ikki nuqta o'rtasida teskari dvigatelning avtomatik harakatini boshqarishga imkon beradi. "Ishga tushirish" tugmasini (B2) bosgandan so'ng, elektr motor tomonidan boshqariladigan mexanizm A nuqtadan B nuqtasiga o'tadi. U erda u 10 soniya davomida to'xtaydi va teskari yo'nalishda harakatlana boshlaydi. A nuqtasida 10 soniya davomida yangi to'xtash va B nuqtasiga teskari harakat.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. "AVTOMATIKANING TEXNIK VOSITALARI" A. X. Vaxidov, D. A. Abdullaeva
2. "ELEKTR MASHINA YA ELEKTR YURITMALARDAN PRAKTIKUM" S. Majidov, M. Ubodullayev, O. Yo'ldosheva, U. Berdiyev, B. To'xtamishov, X. Sattorov Oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma
3. Ismoilov.M.I Raxmatov A.D. Avtomatika tizimlari va elektr jihozlarini montaj, sozlash va ekspluatatsiyasi. T.TIIM. 2010
4. Mirahmedov D.A. Avtomatik boshqarish nazariyasi. –Toshkent: O'zbekiston. 1993 "NASOSLAR VA NASOS STANSIYALARI" A. N. Rizaev, G. R. Rixsixodjayeva
5. Yusupbekov.N.R., Igamberdiyev X.Z., Malikov A.V. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish asoslari. 1-2 qism.,T.,TDTU.,2007
6. Jalolov, T. S. (2024). ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОММУНИКАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ. MASTERS, 2(8), 1-7.
7. Jalolov, T. S. (2024). SPSS S DASTURIDAN PSIXOLOGIK MA'LUMOTLARNI TAHLILIDA FOYDALANISH. MASTERS, 2(8), 8-14.
8. Jalolov, T. S. (2024). OLIY TA'LIMDA AXBOROT MUMKINASINING AHAMIYATI. PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI, 2(7), 21-26.

9. Jalolov, T. S. (2024). USE OF SPSS SOFTWARE IN PSYCHOLOGICAL DATA ANALYSIS. PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI, 2(7), 1-6.
10. Jalolov, T. S. (2024). THE IMPORTANCE OF INFORMATION COMMUNICATION IN HIGHER EDUCATION. WORLD OF SCIENCE, 7(8), 14-19.
11. Jalolov, T. S. (2024). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ SPSS В АНАЛИЗЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ. WORLD OF SCIENCE, 7(8), 20-26.
12. Jalolov, T. S. (2024). MATHEMATICAL STATISTICAL ANALYSIS IN PYTHON. MASTERS, 2(5), 143-150.
13. Jalolov, T. S. (2024). БИБЛИОТЕКИ PYTHON ДЛЯ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ. WORLD OF SCIENCE, 7(5), 568-575.
14. Jalolov, T., & Ramazonov, J. (2024). GRASS ERASING ROBOT. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 4(2), 173-177.
15. Jalolov, T. (2024). FRONTEND AND BACKEND DEVELOPER DIFFERENCE AND ADVANTAGES. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 4(2), 178-179.
16. Sadriddinovich, J. T., & Abdurasul o'g'li, R. J. (2024). UNIVERSAL ROBOTLASHTIRILGAN QURILMA. BIOLOGIYA VA KIMYO FANLARI ILMIY JURNALI, 2(9), 78-80.
17. Sadriddinovich, J. T., & Abdurasul o'g'li, R. J. (2024). SHIFOXONADA XIZMAT KO'RSATISH UCHUN MO'LJALLANGAN AQILLI SHIFOKOR ROBOT. THEORY AND ANALYTICAL ASPECTS OF RECENT RESEARCH, 3(26), 318-324.
18. Sadriddinovich, J. T., & Abdurasulovich, R. J. (2024). INTRODUCTION TO PYTHON'S ROLE IN ROBOTICS. PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS, 3(34), 202-204.
19. Sadriddinovich, J. T., & Muhiddinovna, M. M. (2024). BACKEND HAQIDA MA'LUMOT. FORMATION OF PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY AS INTERDISCIPLINARY SCIENCES, 3(30), 34-37.
20. Sadriddinovich, J. T., & Muhiddinovna, M. M. (2024). WEB PROGRAMMING INFORMATION. SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY, 2(19), 232-234.