



QUYOSH PANELI VA ARDUINO UNO ORQALI ELEKTR ENERGIYASINI AVTOMATIK ALMASHINISH TIZIMI.

Sh.S.Umirov

E.G.Usmonov

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15423759>

Annotatsiya

Quyosh panelini Arduino Uno yordamida elektr energiyasi uzilishi bilan avtomatik ravishda ulash loyihasi — bu mustaqil zaxira energiya tizimi bo'lib, u elektr tarmog'i uzilganda avtomatik tarzda quyosh panelidan foydalanishni boshlaydi. Quyida ushbu tizim qanday ishlashi, kerakli qismlar va sxemasi haqida batafsil yoritilgan.

Kalit so'zlar: Quyosh paneli, ArduinoUno, Batareya, Kontroller, Tok.

Fan va texnikaning zamon talabidan kelib chiqib tez sur'atlarda rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni ortishiga sabab bo'lmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra 2020- yilda elektr energiyasiga bo'lgan talab 2018-yilga qaraganda 1,7 baravar oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu sabablar hozirda energiya manbalarining keng miqyosda o'rganishni, muqobil energiya manbalaridan unumli foydalanishni hamda mavjud elektr energiya ishlab chiqaruvchi texnologiyalarning foydali ish koeffitsienti (FIK)ni oshiruvchi chora-tadbirlar ishlab chiqishni taqozo qiladi

Fan va texnikaning zamon talabidan kelib chiqib tez sur'atlarda rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni ortishiga sabab bo'lmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra 2020- yilda elektr energiyasiga bo'lgan talab 2018-yilga qaraganda 1,7 baravar oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu sabablar hozirda energiya manbalarining keng miqyosda o'rganishni, muqobil energiya manbalaridan unumli foydalanishni hamda mavjud elektr energiya ishlab chiqaruvchi texnologiyalarning foydali ish koeffitsienti (FIK)ni oshiruvchi chora-tadbirlar ishlab chiqishni taqozo qiladi

Fan va texnikaning zamon talabidan kelib chiqib tez sur'atlarda rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni ortishiga sabab bo'lmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra 2020- yilda elektr energiyasiga bo'lgan talab 2018-yilga qaraganda 1,7 baravar oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu sabablar hozirda energiya manbalarining keng miqyosda o'rganishni, muqobil energiya manbalaridan unumli foydalanishni hamda mavjud elektr energiya ishlab chiqaruvchi texnologiyalarning foydali ish koeffitsienti (FIK)ni oshiruvchi chora-tadbirlar ishlab chiqishni taqozo qiladi

Fan va texnikaning zamon talabidan kelib chiqib tez sur'atlarda rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni ortishiga sabab bo'lmoqda.



Statistik ma'lumotlarga ko'ra 2020- yilda elektr energiyasiga bo'lgan talab 2018-yilga qaraganda 1,7 baravar oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu sabablar hozirda energiya manbalarining keng miqyosda o'rganishni, muqobil energiya manbalaridan unumli foydalanishni hamda mavjud elektr energiya ishlab chiqaruvchi texnologiyalarning foydali ish koeffitsienti (FIK)ni oshiruvchi chora-tadbirlar ishlab chiqishni taqozo qiladi

Fan va texnikaning zamon talabidan kelib chiqib tez sur'atlarda rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni ortishiga sabab bo'lmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra 2020-yilda elektr energiyasiga bo'lgan talab 2018-yilga qaraganda 1,7 baravar oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu sabablar hozirda energiya manbalarining keng miqyosda o'rganishni, muqobil energiya manbalaridan unumli foydalanishni hamda mavjud elektr energiya ishlab chiqaruvchi texnologiyalarning foydali ish koeffitsienti (FIK)ni oshiruvchi chora-tadbirlar ishlab chiqishni taqozo qiladi

Fan va texnikaning zamon talabidan kelib chiqib tez sur'atlarda rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni ortishiga sabab bo'lmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra 2020- yilda elektr energiyasiga bo'lgan talab 2018-yilga qaraganda 1,7 baravar oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu sabablar hozirda energiya manbalarining keng miqyosda o'rganishni, muqobil energiya manbalaridan unumli foydalanishni hamda mavjud elektr energiya ishlab chiqaruvchi texnologiyalarning foydali ish koeffitsienti (FIK)ni oshiruvchi chora-tadbirlar ishlab chiqishni taqozo qiladi

Fan va texnikaning zamon talabidan kelib chiqib tez sur'atlarda rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni ortishiga sabab bo'lmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra 2020-yilda elektr energiyasiga bo'lgan talab 2018-yilga qaraganda 1,7 baravar oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu sabablar hozirda energiya manbalarining keng miqyosda o'rganishni, muqobil energiya manbalaridan unumli foydalanishni hamda mavjud elektr energiya ishlab chiqaruvchi texnologiyalarning foydali ish koeffitsienti (FIK)ni oshiruvchi chora-tadbirlar ishlab chiqishni taqozo qila

Fan va texnikaning zamon talabidan kelib chiqib tez sur'atlarda rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni ortishiga sabab bo'lmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra 2020- yilda elektr energiyasiga bo'lgan talab 2018-yilga qaraganda 1,7 baravar oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu sabablar hozirda energiya manbalarining keng miqyosda o'rganishni, muqobil energiya manbalaridan unumli foydalanishni hamda mavjud elektr



energiya ishlab chiqaruvchi texnologiyalarning foydali ish koeffitsienti (FIK)ni oshiruvchi chora-tadbirlar ishlab chiqishni taqozo qiladi

Fan va texnikaning zamon talabidan kelib chiqib tez sur'atlarda rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni ortishiga sabab bo'lmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra 2020-yilda elektr energiyasiga bo'lgan talab 2018-yilga qaraganda 1,7 baravar oshganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu sabablar hozirda energiya manbalarining keng miqyosda o'rganishni, muqobil energiya manbalaridan unumli foydalanishni hamda mavjud elektr energiya ishlab chiqaruvchi texnologiyalarning foydali ish koeffitsienti (FIK)ni oshiruvchi chora-tadbirlar ishlab chiqishni taqozo qiladi

Bugungi kunda ekologik muammolarning kuchayishi, an'anaviy energiya manbalarining kamayib borishi va energiya narxlarining oshishi sababli qayta tiklanuvchi energiya manbalariga, xususan quyosh energiyasiga bo'lgan qiziqish ortib bormoqda. Quyosh energiyasi – toza, ekologik xavfsiz va cheklanmagan tabiiy manba bo'lib, u orqali kichik va yirik elektr tizimlarini ta'minlash mumkin. Biroq, quyosh panellari samarali ishlashi uchun ularning joylashuvi va quyosh nurlanishi burchagi muhim ahamiyatga ega. Ana shu omillarni hisobga olgan holda, Arduino Uno asosida avtomatik boshqariladigan quyosh paneli tizimini ishlab chiqish dolzarb bo'lib qolmoqda.

Quyosh panellari yorug'lik energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchi fotoelektrik asboblardan iborat. Ularning samaradorligi atrof-muhit harorati, chang, soyalanish va eng muhimi, nurlanish burchagiga bog'liq. Panel qancha ko'proq va to'g'ri burchakda nurni qabul qilsa, shuncha ko'p elektr energiyasi ishlab chiqaradi. Ammo quyosh harakatlanib turadi, panel esa statik holatda qolsa, kun davomida samaradorlik kamayadi. Shu sababli panellarni avtomatik tarzda quyosh harakatiga mos ravishda harakatlantirish (solar tracking) kerak bo'ladi.

Ushbu vazifani bajarish uchun Arduino Uno mikrokontrolleri ideal yechim bo'lib xizmat qiladi. Arduino Uno – Atmega328P chipiga asoslangan ochiq kodli platforma bo'lib, u orqali turli xil sensorlar va qurilmalarni boshqarish mumkin. Arduino oddiy dasturlash tiliga ega va elektron komponentlar bilan oson integratsiyalanadi.

Tizimda asosiy elementlardan biri bu – LDR sensorlar (Light Dependent Resistor) bo'lib, ular yorug'lik intensivligini o'lchaydi. Tizim odatda to'rt LDR dan foydalanadi, ular panel atrofida joylashadi. Har bir sensor turli yo'nalishdan tushayotgan yorug'lik miqdorini o'lchaydi. Arduino ushbu sensorlardan kelgan



analog ma'lumotlarni solishtiradi va qaysi yo'nalishda yorug'lik ko'proq bo'lsa, servo motor yordamida panelni o'sha tomonga buradi. Shu tariqa panel har doim maksimal yorug'lik tushayotgan tomonga qaragan bo'ladi.

Bunday tizimda servo motorlar muhim ahamiyatga ega. Ular panelni gorizontal va vertikal o'q atrofida harakatlantiradi. 2 ta servo motor yordamida ikki yo'nalishda burilish mumkin (2 DOF – Degrees of Freedom). Servo motorlar Arduino tomonidan PWM (Pulse Width Modulation) signallari orqali boshqariladi.

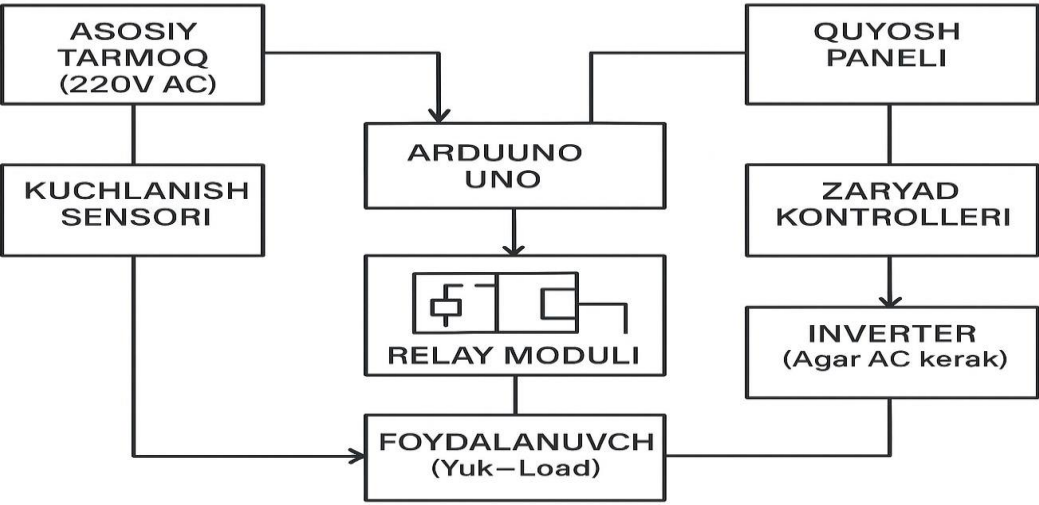
Quyosh paneli hosil qilgan elektr energiyasini o'lchash va nazorat qilish uchun INA219 yoki ACS712 kabi sensorlardan foydalaniladi. Ushbu sensorlar yordamida panelning ishlab chiqargan tok va kuchlanishi aniqlanadi, va bu qiymatlar Arduino orqali o'qiladi hamda monitoring uchun displeyda aks ettiriladi.

Tizimga LCD yoki OLED displey qo'shish orqali foydalanuvchi real vaqt rejimida quyosh panelining samaradorligini, kuchlanishini, tok va ishlab chiqarilgan quvvatni ko'rishi mumkin. Displey Arduino ga I2C interfeys orqali ulanadi va juda kam quvvat sarflaydi.

Tizimning Asosiy Komponentlari

Arduino Uno - boshqaruv markazi,Quyosh Paneli - 100W yoki kerakli quvvatda,12V/24V Batareya,PWM yoki MPPT zaryad kontrolleri,30A Rele moduli (2 ta),ACS712 kuchlanish sensori,Elektr komponentlari uchun montaj sxemasi.

Ishchi Sxema



Bundan tashqari, tizimga akkumulyator ulansa, hosil bo'lgan energiyani zaxiralash imkoniyati paydo bo'ladi. Shuningdek, Arduino orqali rele moduli yordamida yuklamani avtomatik tarzda ulash yoki uzish mumkin. Masalan, energiya darajasi ma'lum qiymatdan past bo'lsa, tizim avtomatik ravishda yuklamani o'chirib qo'yadi. Bu energiyani tejash va tizimni himoya qilish uchun foydalidir.

Xulosa

Quyosh panelini Arduino Uno asosida avtomatik tarzda boshqarish texnologiyasi energiyadan maksimal darajada foydalanishga imkon beradi. Tizim oddiy va arzon komponentlardan iborat bo'lishiga qaramasdan, samaradorligi yuqori. Ushbu loyiha nafaqat o'quvchilar va talabalar uchun tajriba maydoni, balki amaliy jihatdan kichik miqyosdagi elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojni qondirish uchun ham xizmat qilishi mumkin. Bu kabi yechimlar ekologik barqarorlikni ta'minlashda va texnologik innovatsiyalarni targ'ib qilishda muhim rol o'ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Gulyamov, S.A., & Rustamov, R.S. (2021). Muqobil energiya manbalari va ularning ishlatilishi. Toshkent: TDPU nashriyoti.
2. Qodirov, A.N. (2020). Arduino asosida elektron qurilmalarni boshqarish. Toshkent: Innovatsion texnologiyalar markazi.
3. Jha, A.R. (2010). Solar Energy: Fundamentals, Design, Modelling and Applications. CRC Press.
4. Mazidi, M.A., Naimi, S., & Naimi, S. (2011). AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C. Pearson Education.
5. Pecen, R.R., & Unlu, M. (2015). "Solar tracking system design using Arduino". Journal of Renewable and Sustainable Energy, 7(5), 053122.
6. Bhatt, K. & Panchal, A. (2017). "Automatic solar tracker system using microcontroller". International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering, Vol. 6, Issue 4.
7. Smajic, M. et al. (2019). Design and Implementation of a Solar Tracking System Based on Arduino Uno. IEEE Xplore Conference Paper.
8. Arduino.cc (2024). Arduino Uno Technical Documentation. (rasmiy sayt)
9. Adafruit.com (2023). LDR (Photoresistor) Sensor Guide. (onlayn texnik qo'llanma)
10. Sparkfun.com (2024). INA219 Current Sensor Hookup Guide. (onlayn qo'llanma)