KORXONALARGA O‘RNATILGAN QUYOSH PANELLARI TOMONIDAN ISHLAB CHIQARILGAN ELEKTR ENERGIYANI AUDIT QILISH.

Egamov Dilmurod Abduraimovich
Andijon davlat texnika instituti “Muqobil energiya manbalari” kafedrasi assistenti
Isomiddinov Asadbek Abdirazaq o‘g‘li
Andijon davlat texnika instituti talabasi
Andijon, O‘zbekiston.
Tel:+998934189373

Abstract. This article analyzes the efficiency of using solar photovoltaic systems in enterprises, their production capacity and technical characteristics. The principles of operation of photovoltaic modules, their variable production dynamics depending on seasonal radiation conditions, and the role of inverters in ensuring energy quality when connected to the grid are discussed. The research results confirm the economic and technical feasibility of using solar energy in enterprises to cover their own needs.

Keywords: Solar photovoltaic system; power generation inverter; Huawei 50 kW; DC–AC conversion; energy efficiency; enterprise energy supply;

Аннотация. В статье анализируется эффективность использования солнечных фотоэлектрических систем на предприятиях, их производительность и технические характеристики. Обсуждаются принципы работы фотоэлектрических модулей, динамика их производительности в зависимости от сезонных радиационных условий, а также роль инверторов в обеспечении качества энергии при подключении к сети. Результаты исследования подтверждают экономическую и техническую целесообразность использования солнечной энергии на предприятиях для покрытия собственных нужд.

Ключевые слова: Солнечная фотоэлектрическая система; инвертор для выработки электроэнергии; Huawei 50 кВт; преобразование постоянного тока в переменный; энергоэффективность; корпоративное энергоснабжение;

Annotatsiya. Ushbu maqolada korxonalarda quyosh fotoelektr tizimlaridan foydalanish samaradorligi, ularning ishlab chiqarish quvvati va texnik xususiyatlari tahlil qilingan. Fotoelektr modullarning ishlash tamoyillari, ularning fasliy radiatsiya sharoitlariga bog‘liq holda o‘zgaruvchan ishlab chiqarish dinamikasi hamda tarmoqqa ulanganda energiya sifatini ta’minlashda invertorlarning roli sharhlanadi. Tadqiqot natijalari quyosh energiyasidan korxonalarda o‘z ehtiyojini qoplash maqsadida foydalanishning iqtisodiy va texnik jihatdan maqsadga muvofiq ekanini tasdiqlaydi.

ISSN 3030-3907

Kalit so‘zlar. Quyosh fotoelektr tizimi; elektr energiyasi ishlab chiqarish; invertor; Huawei 50 kVt; DC–AC aylantirish; energiya samaradorligi; korxona energetik ta’minoti;

Kirish.

Fotoelektrik effekt (fotoeffekt) fransuz olimi A.E. Bekkerel tomonidan 1839-yilda kashf qilingan va tok o‘tkazuvchan materiallarning elektromagnit nurlanish, shu jumladan yorug‘lik ta'sirida elektronlarni chiqarish qobiliyatiga asoslangan. Fotoelektrik effektning uch asosiy qonunini quyidagicha shakllantirish mumkin.

1) Fototokning kuchi elektromagnit nurlanishning zichligiga to‘g‘ri proportsionaldir.

2) Yorug‘lik ta'sirida chiqarilgan elektronlarning maksimal kinetik energiyasi elektromagnit nurlanish chastotasi bilan chiziqli ravishda ortadi va uning intensivligiga bog‘liq emas.

3) yuzasining ma'lum holatidagi har bir modda uchun elektromagnit nurlanishning chegarali chastotasi mavjud bo‘lib, undan pastda fotoelektrik effekt kuzatilmaydi. Ushbu chastota va mos keladigan to‘lqin uzunligi fotoelektrik effektning qizil chegarasi deb ataladi.

Fotoelektrik effekt quyosh energiyasini to‘g‘ridan-to‘g‘ri elektr energiyasiga aylantiradigan fotoelektrik tizimda namoyon bo‘ladi. Fotoelektrik tizim ishlashi uchun kunduzgi yorug‘lik kerak.

Fotoelektrik tizimlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri quyosh nuri ostida bo‘lishi shart emas, shuning uchun hatto bulutli kunlarda ham fotoelektrik panellar qandaydir miqdorda elektr energiyasini ishlab chiqarishi mumkin [1-2].

Quyosh energiyasi - bu qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish, elektr to‘lovlarini kamaytirish va uglerod izingizni kamaytirishning ajoyib usuli. Quyosh panelining to‘g‘ri turini tanlab, siz samaradorlikni maksimal darajada oshirishingiz va ehtiyojlaringiz uchun eng mosini topishingiz mumkin.

Quyosh panellari odatda kristalli kremniy va fosfor va bor kabi elementlardan foydalangan holda bir nechta fotovoltaik hujayralardan iborat. Quyosh nurlari PV hujayralariga tushganda, u elektronlarni qo‘zg‘atadi va to‘g‘ridan-to‘g‘ri oqim (DC) elektr energiyasini ishlab chiqaradigan elektr maydonini yaratadi.

Ular odatda massivlar yoki tizimlar deb ataladigan guruhlarga joylashtiriladi. To‘liq fotovoltaik tizim quyosh panellarini, doimiy tokni o‘zgaruvchan tokga aylantirish uchun inverterni va ba'zida boshqaruvchilar va batareyalar kabi boshqa komponentlarni o‘z ichiga oladi.

ISSN 3030-3907

Quyosh panellari tomlarga, quyosh fermalariga o‘rnatilishi yoki turli tuzilmalarga birlashtirilishi mumkin. Ular ko‘pincha elektr tarmog‘iga ulanadi, lekin mustaqil tizimlarda ham foydalanish mumkin.

Amorf kremniy (a-Si):Monokristalli va polikristalli panellarning tarkibiga o‘xshash, ammo u kremniyning kristalli bo‘lmagan shaklidir.

Kadmiy tellurid (CdTe): Bu kadmiy va tellurdan hosil bo‘lgan barqaror kristalli birikma.

Mis indiy galiy selenid (CIGS): Bu mis, indiy, galiy va selendan tashkil topgan to‘rtlamchi birikma yarimo‘tkazgichdir.

Yupqa plyonkali panellarni ishlab chiqarish jarayoni kristalli kremniy panellarga qaraganda kamroq murakkab bo‘lib, fotovoltaik materialning yupqa qatlamlarini substratga joylashtirishni o‘z ichiga oladi. Bu jarayon kamroq energiya sarflaydi va kamroq material sarflaydi, bu esa ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi [3-4].

Xarajatlarni solishtirganda, nafaqat panel narxlarini, balki umumiy tizim xarajatlarini ham hisobga olish juda muhimdir. Monokristalli panellar har bir vatt uchun qimmatroq bo‘lsa-da, ular kamroq panellarni talab qilishi mumkin, bu esa boshqa tizim komponentlari kabi raflar, simlar va mehnat xarajatlarini kamaytiradi.

Quyosh panellari energiyasi auditi — bu tizim tomonidan ishlab chiqarilgan elektr energiya miqdorini, sifat ko‘rsatkichlarini, yo‘qotish darajasini va iqtisodiy samaradorligini tahlil qilish jarayonidir. Bunday auditning asosiy vazifasi quyosh tizimining real ish faoliyatini aniqlash, texnik nosozliklar va energiya isrofini kamaytirishdir. Audit jarayonida quyosh panellarining ishlab chiqarish quvvati, invertor samaradorligi, batareyalarning sig‘imi, elektr tarmog‘iga uzatilayotgan energiya miqdori, shuningdek, ishlab chiqarish va iste’mol o‘rtasidagi farq o‘rganiladi. Bu orqali tizimning foydali ish koeffitsienti aniqlanib, foydalanuvchi uchun energiya tejamkorlik bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqiladi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. «Andijon magistral elektr tarmoqlari» filialidagi quyosh panellar.

«O‘zbekiston milliy elektr tarmoqlari» «Andijon magistral elektr tarmoqlari» filiali korxonasiga ulangan 57 ta quyosh paneli o‘rnatilgan bo‘lib, ularning asosiy vazifasi barqaror, ekologik toza va tejamkor elektr energiyasi ishlab chiqarishdir. Tizim batareyasiz ishlaydi, ya’ni ishlab chiqarilgan elektr energiya bevosita milliy tarmoqqa uzatiladi. Bu usul xizmat ko‘rsatish xarajatlarini kamaytiradi va tizimni sodda qiladi. Andijon tizimida o‘rnatilgan 57 ta panel asosan monokristalli kremniy (Monocrystalline Silicon, Mono-Si) panellardir. Ularning afzalliklari yuqori samaradorlik (18–22%), kichik maydonda ko‘proq energiya ishlab chiqarish imkoniyati, uzoq muddatli ishlash (20–25 yil) va harorat o‘zgarishlariga nisbatan barqaror ishlashdan iborat. Shu bilan tizim kuniga o‘rtacha 30.78 kVt·soat elektr energiyasini ishlab chiqaradi.

1 ta quyosh paneli 1 kunda 540 Vt·soat yoki 0.54 kVt·soat energiya ishlab chiqaradi. Shu sababli 1 oyda ya’ni 30 kunda 0.54 × 30 = 16.2 kVt·soat energiya hosil bo‘ladi. 57 ta panelning 1 kunda ishlab chiqarishi 0.54 × 57 = 30.78 kVt·soat bo‘ladi. Ana shu 57 ta panelning 1 oydagi generatsiyasi esa 30.78 × 30 = 923.4 kVt·soat energiyani tashkil qiladi.

1 ta panelning 1 soatlik energiyasini topsak, 540 Vt ni 24 soatga bo‘lamiz va natija 22.5 Vt chiqadi. Shu sababli 1 ta panel 10 soatda 225 Vt energiya beradi. 57 ta panelning 1 soatlik energiyasi 22.5 × 57 = 1 282.5 Vt bo‘ladi. Kuniga panel 10 soat ishlasa, 57 ta panelning kunlik energiyasi 1 282.5 × 10 = 12 825 Vt chiqadi. 1 oyda 30 kun bo‘lsa, oylik energiya 12 825 × 30 = 384 750 Vt bo‘ladi. Yani 384.75 kVt·soat energiya berar ekan [5-7].

Tizimda Huawei turidagi 50 kVt invertorlardan foydalaniladi, ular quyosh modulidan olingan DC (O‘zgarmas tok) energiyasini AC (O‘zgaruvchan tok)

ISSN 3030-3907

energiyasiga aylantiradi, bu esa milliy tarmoqqa ulanish imkonini beradi. Maksimal samaradorligi 98% ga yetadi va tizim qisqa tutashuv, ortiqcha tok hamda izolyatsiya defekti himoyasi bilan jihozlangan. Tizimning afzalliklari orasida atrof-muhitga zararining minimal bo‘lishi, uzoq muddatli iqtisodiy samaradorlik, yuqori samaradorlik va masofadan monitoring qilish imkoniyati mavjud. Huawei invertorlari orqali energiya samarali tarzda AC tokiga aylantiriladi va tizimni nazorat qilish onlayn monitoring orqali amalga oshiriladi. Shu bilan birga, batareyasiz ishlash tizimning texnik xizmat xarajatlarini kamaytiradi va tizimni soddalashtiradi.Natijada, Andijon magistral elektr tarmoqlarida o‘rnatilgan quyosh panellari qo‘shimcha energiya manbai yaratadi, energiya tejamkorligini oshiradi va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishga xizmat qiladi [8-10].



2-rasm. Huawei 50 kVtli invertor ko‘rinishi.

Xulosa. Andijon magistral elektr tarmoqlariga o‘rnatilgan 57 ta quyosh paneli oylik 923.4 kVt·soat energiya ishlab chiqaradi. Tizim batareyasiz ishlaydi yani ongrid tizimida va ishlab chiqarilgan energiya to‘g‘ridan-to‘g‘ri tarmoqqa uzatiladi. Huawei 50 kVt li invertorlari DC tokni AC tokka samarali aylantiradi, tizim qisqa tutashuv, ortiqcha tok va izolyatsiya defekti himoyasi bilan jihozlangan. Oyma-oy, kunlik va soatlik ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari quyosh nuri va fasl sharoitlariga bog‘liq bo‘lsa-da, tizim o‘rtacha yuqori samaradorlik bilan ishlaydi. Ushbu loyiha nafaqat energiya tejamkorligini oshiradi, balki qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. D.D. Alijanov, D.A. Egamov, O.B. Parpiyev “Nazariy elektrotexnika” o‘quv qo‘llanma. Andijon; 2022.
2. Huawei Technologies Co., Ltd. FusionSolar Smart PV Solution Technical Documentation, 2023.

ISSN 3030-3907

3. International Renewable Energy Agency (IRENA). Renewable Energy Statistics 2024.
4. Uzbekistan Milliy Elektr Tarmoqlari Ma’lumotnomasi, 2023.
5. REN21. Renewables Global Status Report, 2024.
6. Атабаев Х.А., Саидов С.Ш. Қайта тикланувчи энергия манбалари. Тошкент: “Фан ва технология”, 2018.
7. D.D. Alijanov, D.A. Egamov, O.B. Parpiyev “Nazariy elektrotexnika” o‘quv qo‘llanma. Andijon; 2022.
8. Zuhritdinov Alisher Faraxidin o‘g‘li, Yo‘lchiyev Mash'albek Erkinovich, Xakimov Temurbek Bahodirjon o‘g‘li (2023). QATTIQ JISMLARNING CHIZIQLI KENASH KOEFFİSİENTINING HARORATGA BOG‘LILIGINI O‘rganish. AMALIY FAN VA TEXNOLOGIYA XALQARO BULLETENI SJIF = 5.955 , https://doi.org/10.5281/zenodo.7969053 .
9. Xakimov Temurbek Boxodirjon o`g`li, Rahmonov Asliddin Abdulhamid o‘g‘li.(2024). QUYOSH xujayrasi uchun INVERTORLAR VA NAZORATCHILARNI TANLASH. LUChShIE INTELLEKTUALNYE ISLEDOVANIYA.149-152.
10. Muhiddin Atajonov, Qudratbek Mamarasulov, Odilbek Dexqonboyev, Temur Xakimov. (2024). Fotovoltaik modul asosida quyosh panellari modelini tadqiq qilish. https://doi.org/10.1063/5.0241785 . Amaliy fan va texnikaning zamonaviy muammolariga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy konferentsiya AIP Conf. Proc.

ISSN 3030-3907