

**QUYOSH ENERGIYASI TIZIMINING ISHLASH NISBATINI
OPTIMALLASHTIRISH UCHUN MATLAB YORDAMIDA QUYOSH PANELIDAGI
SOYALANISH TA'SIRINI O'RGANISH.**

F.F.Sodiqov, SH.O.Bebitov, J.X.Ishanov, J.B.Rajabov, M.SH. Xayitbayeva
Energetika vazirligi huzuridagi Qayta tiklanuvchi energiya manbalari milliy ilmiy-
tadqiqot instituti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12608107>

Annotatsiya: Qayta tiklanadigan energiya manbalari elektr energiyasi ishlab chiqarishda muhim ro'l o'ynaydi. Shamol, quyosh, geotermal, okean termal va biomassa kabi turli qayta tiklanadigan energiya manbalari elektr energiyasi ishlab chiqarish va kundalik energiya ehtiyojlarimizni qondirish uchun ishlatilishi mumkin. Quyosh energiyasi elektr energiyasini ishlab chiqarishning eng yaxshi variantidir, chunki u hamma joyda mavjud va ulardan foydalanish bepul. Quyosh fotoelektrik (PV) massivi quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantiradi. Fotoelektrik massivning ishlashiga quyosh izolyatsiyasi, soyalanish, harorat ta'sir qiladi va bu maksimal quvvat nuqtasining (MPP) siljishiga olib keladi. Chiqish xarakteristikalarini bir nechta maksimal nuqtani ko'rsatadi. Shuningdek, fotoelektrik (PV) massividan maksimal samaradorlikni olish uchun turli xil mahalliy maksimumlardan GPPni kuzatish import qilinadi. Ushbu maqola Fotoelektrik (PV) massivlari uchun turli xil maksimal quvvat nuqtasi kuzatuvchisi (MPPT) bo'yicha tadqiqot olib boradi. Shuningdek, u shu maqolada quyosh izolyatsiyasining o'zgarishi va quyosh panelidagi harorat va soya ta'sirining ta'siri tushuntiriladi va GPPni kuzatish uchun qadamlar beriladi.

Kalit so'zlar: Fotoelektrik, maksimal quvvat nuqtasi kuzatuvchisi, Quyosh fotoelektrik, maksimal quvvat nuqtasi, Energiya texnologiyalari.

**ОПТИМИЗИРОВАТЬ КОЭФФИЦИЕНТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ, ИЗУЧИТЬ ВЛИЯНИЕ НАГРЕВА
СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛИ В MATLAB.**

Аннотация: Возобновляемые источники энергии сыграли важную роль в производстве электроэнергии. Различные возобновляемые источники энергии, такие как ветер, солнечная энергия, геотермальная энергия, тепло океана и биомасса, могут использоваться для производства электроэнергии и удовлетворения наших ежедневных потребностей в энергии. Солнечная энергия — лучший вариант для производства электроэнергии, поскольку она доступна повсюду и ее можно использовать бесплатно. Солнечная фотоэлектрическая (PV) батарея преобразует солнечную энергию в электрическую. На характеристики фотоэлектрической матрицы влияют солнечная изоляция, радиация и температура, что приводит к сдвигу точки максимальной мощности (MPP). Выходные характеристики имеют несколько пиков. Кроме того, импортируются наблюдения GPP из различных локальных максимумов, чтобы получить максимальную эффективность фотоэлектрической (PV) батареи. В этой статье исследуются различные системы отслеживания точек максимальной мощности (MPPT) для фотоэлектрических (PV) массивов. В этой статье также объясняется влияние изменений в изоляции и воздействия температуры и солнечного света на панель, а также приводятся шаги по мониторингу GPP.

Ключевые слова: фотоэлектрический, трекер точки максимальной мощности, солнечная фотоэлектрическая, точка максимальной мощности, энергетические технологии.

TO OPTIMIZE THE PERFORMANCE RATIO OF THE SOLAR ENERGY SYSTEM, TO STUDY THE EFFECT OF HEATING ON THE SOLAR PANEL IN MATLAB.

Abstract: Renewable energy sources have played an important role in the production of electricity. Various renewable energy sources such as wind, solar, geothermal, ocean heat and biomass can be used to generate electricity and meet our daily energy needs. Solar energy is the best option for generating electricity because it is available everywhere and can be used for free. A solar photovoltaic (PV) battery converts solar energy into electrical energy. The characteristics of the photovoltaic array are influenced by solar insulation, radiation and temperature, which leads to a shift in the maximum power point (MPP). The output characteristics have several peaks. In addition, GPP observations from various local maxima are imported to obtain the maximum efficiency of a photovoltaic (PV) battery. This article explores various maximum Power Point Tracking (MPPT) systems for photovoltaic (PV) arrays. This article also explains the effects of changes in insulation and the effects of temperature and sunlight on the panel, and provides steps for monitoring GPP.

Keywords: photovoltaic, maximum power point tracker, solar photovoltaic, maximum power point, energy technologies.

KIRISH

Quyosh energiyasi qayta tiklanadigan energiya manbalarining eng samarali, arzonroq, zararsiz va atrof-muhitni kamroq ifloslantiruvchi ta'siridir. Quyosh energiyasidan foydalanishni ikki turga bo'lish mumkin: quyosh isitish sovutish va quyosh elektr energiyasi. Bu energiya fotoelektrik massivni amalga oshirish orqali elektr energiyasiga aylantirilishi mumkin [1]. So'nggi paytlarda fotoelektrik (PV) tizimlari qo'llanilishi yaxshi tan olingan va elektr energiyasi texnologiyalarida keng qo'llanilmoqda. Quyosh energiyasini ishlab chiqarish, quyosh avtomobili kabi ushbu texnologiyaga oid ko'plab ilovalar ishlab chiqilgan qurilish, batareyani zaryadlash, suv nasoslari, sun'iy yo'ldosh energiya tizimi va boshqalar. Afsuski, PV tizimining o'ziga xos kamchiliklari bor, ular asosan ishlab chiqarishning yuqori narxi va kam energiya konvertatsiyasi bilan bog'liq. Bu ularning chiziqli bo'lmagan, izolyatsiya darajasi va haroratga bog'liq bo'lgan oqim kuchlanish (IV) va quvvat kuchlanish (PV) xususiyatlaridan kelib chiqadi. Ushbu muammolarni hal qilish uchun uchta asosiy yondashuv ishlab chiqilgan.

- 1) Quyosh massivini ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirish.
- 2) PV massiviga izolyatsiya kiritishni boshqarish quyosh energiyasini kiritish quyoshni kuzatuvchi quyosh kollektori yordamida maksimal darajada oshiriladi.
- 3) Chiqaruvchi quyosh massivlaridan elektr energiyasidan foydalanish [3].

Quyosh radiatsiyasi darajasiga, ish haroratiga va yuk oqimiga bog'liq bo'lgan chiqish kuchlanishi va oqimining chiziqli bo'lmagan o'zgarishlari past elektr samaradorligini keltirib chiqaradi. Ushbu muammolarni hal qilish uchun yondashuvdan foydalangan holda, PV tizimining maksimal quvvat nuqtasi (ma'lum shartlarda) oflayn yoki onlayn algoritmlar yordamida kuzatiladi, bunda tizimning ishlash nuqtasi optimal holatga majburlanadi. PV massividan maksimal quvvat olish uchun Maksimal quvvat nuqtasi kuzatuvchisi (MPPT) qo'llaniladi [1,2].

ISHNING MAQSADI

Ushbu tadqiqotda PV tizimining dasturiy ta'minotini simulyatsiya qilish uchun takomillashtirilgan dizaynlarni o'rganish va soya ta'sirini baholash uchun quyidagi real vaqt statistikasi zarur. Quyosh PV tizimi tomonidan bajarilishi kerak bo'lgan energiya iste'moli talabi elektr energiyasi uchun to'lov ma'lumotlarini tahlil qilish orqali aniqlanadi.

Hajmi hisob-kitoblari va iqtisodiy tahlillar uchun mos yozuvlar qiymati sifatida oldingi 12 oydagi o'rtacha xarajat ishlatiladi.

Quyosh Panelini tanlashga ta'sir qiluvchi asosiy omillar quyosh panelini turi, narxi, kafolati, panel o'lchami va vatlarda o'rnatilgan quvvatdir. Invertorlarni tanlashda uchta omil hisobga olinadi: kapital qiymati, DC-AC transformatsiyasining samaradorligi va inverter chiqishi AC quvvati.

Ushbu tadqiqotda har yili umumiy quvvat ishlab chiqarishni optimallashtirish uchun azimut va egilish (balandlik) burchaklari talab qilinadi.



1-rasm. PV tizimining arxitektura loyihasi.

PV hujayraning samaradorligi

PV xujayrasining samaradorligining yuqori quvvatning quyosh energiyasiga nisbati sifatida aniqlanadi.

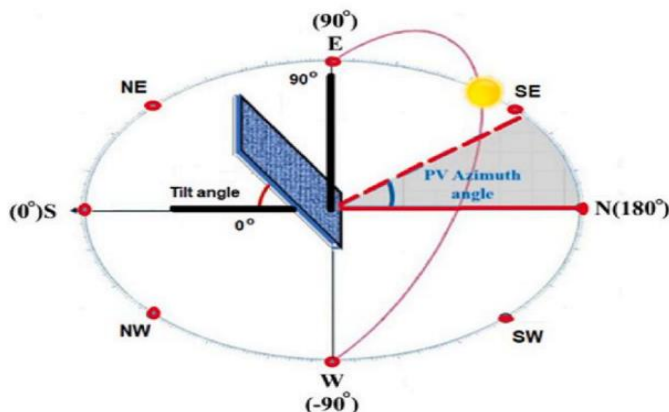
$$n = \frac{V_{mp} I_{mp}}{I \left(\frac{KW}{m^2} \right) \cdot A(m^2)}$$

bu yerda,

V_{mp} - eng yuqori quvvatdagi kuchlanish,

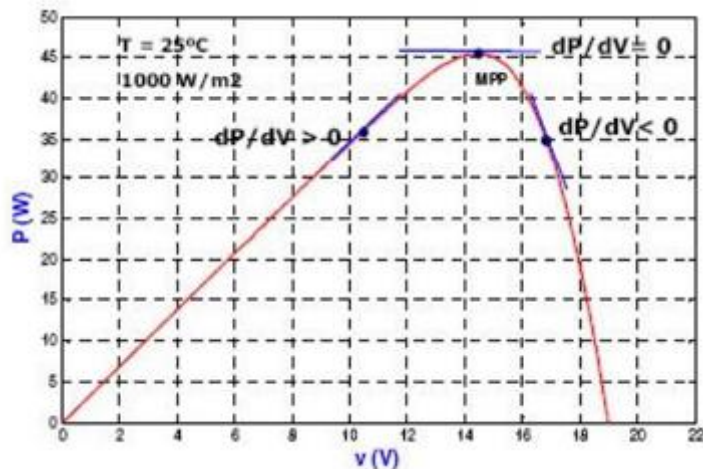
I_{mp} - eng yuqori quvvatdagi oqim, 3-rasmda ko'rsatilgandek,

I - kvadrat metrqa quyosh intensivligi, A - quyosh nurlanishi tushadigan maydon.



2-rasm. Quyosh paneli orientatsiyasining azimuti va egilishi.

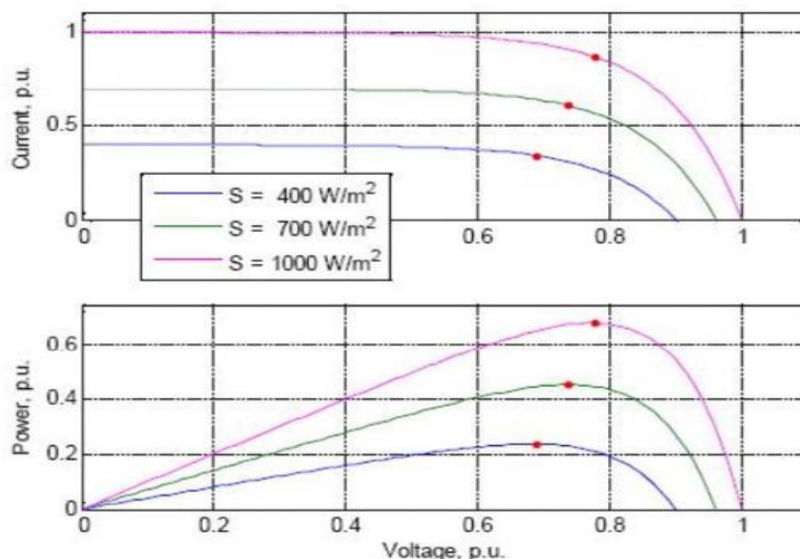
Maksimal quvvat nuqtasini kuzatish uchun turli usullardan foydalangan holda quyosh nurlanishi va harorat kabi turli xil muhit sharoitida PV tizimidan maksimal quvvatni kuzatsak, samaradorlik maksimal bo'ladi.



3-rasm. Quyosh panelining xarakterli egri chiziqlaridagi muhim nuqtalar

E'tiborga olish kerak bo'lgan ikkita muhim omil - bu nurlanish va harorat.

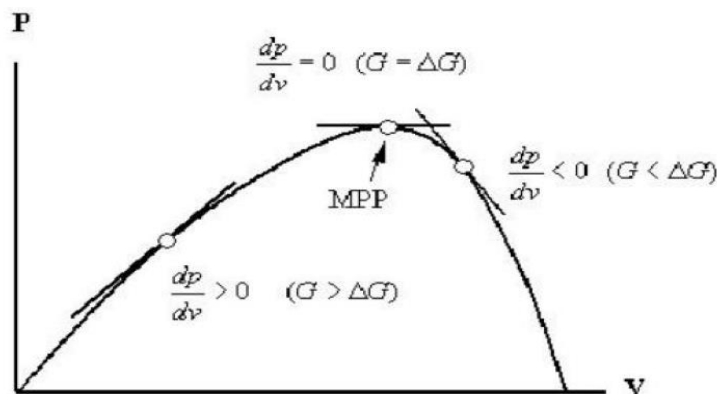
Ular quyosh modullarining xususiyatlariga kuchli ta'sir qiladi. Natijada, maksimal quvvat nuqtasi farq qiladi doimiy ravishda kuzatilishi va paneldan maksimal mavjud quvvat olinishini ta'minlashi kerak. Nurlanishning kuchlanish-oqim (VI) va kuchlanish-kuch (VP) xususiyatlariga ta'siri 4-rasmda tasvirlangan, bu erda egri chiziqlar birlik uchun ko'rsatilgan, ya'ni kuchlanish va oqim mos ravishda V_{OC} va I_{SC} yordamida normallashtiriladi, nurlanishning (VI) va ga ta'sirini yaxshiroq ko'rsatish uchun



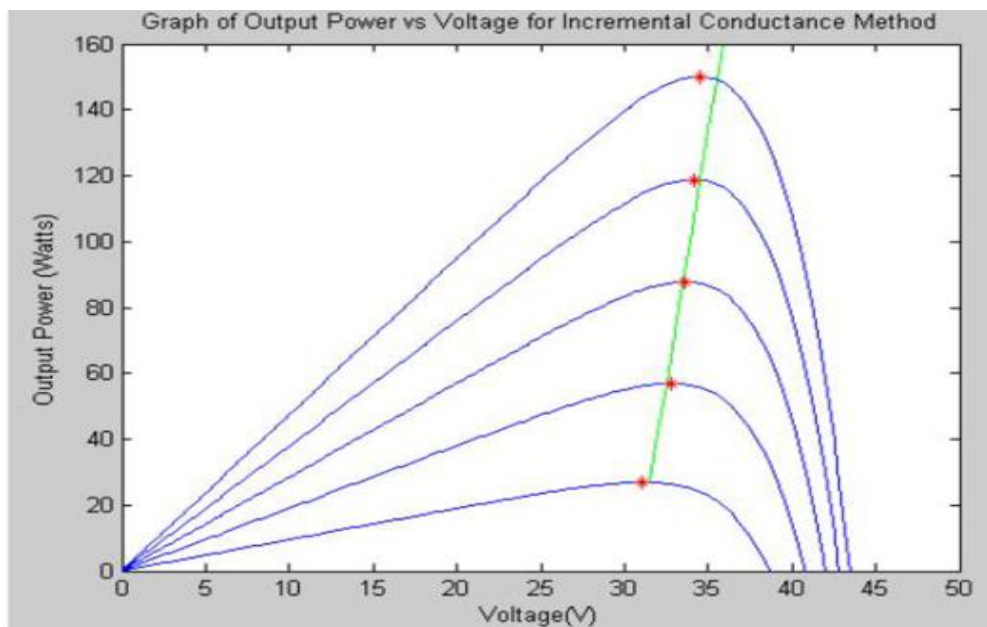
4-rasm. Doimiy haroratda (25° C) va uch xil insolyatsiya qiymatida VI va VP egri chiziqlari

Yuqorida ko'rganimizdek, PV modullariga asoslangan tizimlarda maksimal quvvatdagi ish nuqtasi quyosh nurlanishi darajasiga, ish haroratiga va yuk oqimiga bog'liq. Shunday qilib, ish nuqtasi optimal qiymatga erishishini ta'minlash uchun boshqarish algoritmlarini ishlab chiqishning sababi. Maksimal quvvat nuqtasini algoritmlari PV ilovalarida zarur, chunki quyosh panelining MPP nurlanish va haroratga qarab o'zgaradi, shuning uchun quyosh massividan maksimal quvvat olish uchun Maksimal quvvat nuqtasini algoritmlaridan foydalanish talab

etiladi. Umuman olganda, manbadan chiqadigan kuchlanish ijobiydir. Ish kuchlanishi maksimal quvvat nuqtasida kuchlanishdan past bo'lsa, o'tkazuvchanlik qo'shimcha o'tkazuvchanlikdan kattaroq bo'lsa va aksincha. Shunday qilib, ushbu algoritmnining vazifasi kuchlanishning ish nuqtasini. Qidirishdir o'tkazuvchanlik ortib boruvchi o'tkazuvchanlikka teng.

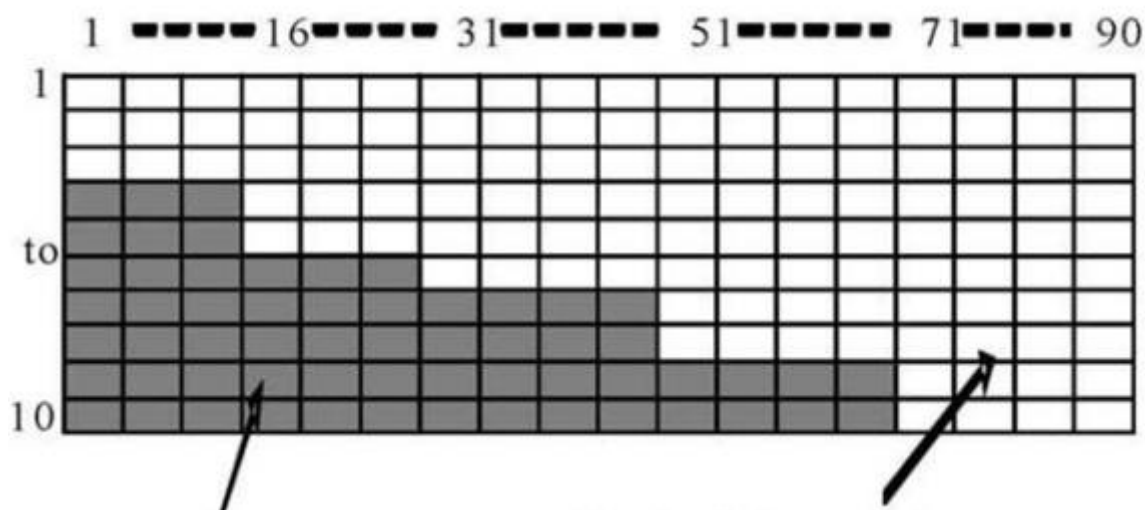


Algoritmi Matlab kodidan foydalangan holda amalga oshiriladi, bu dasturda turli darajadagi izolyatsiyadan foydalaniladi. Chiqish quyidagi 6-rasmda ko'rsatilgan.



6-rasm. O'tkazuvchanlik algoritmining Matlab chiqishi

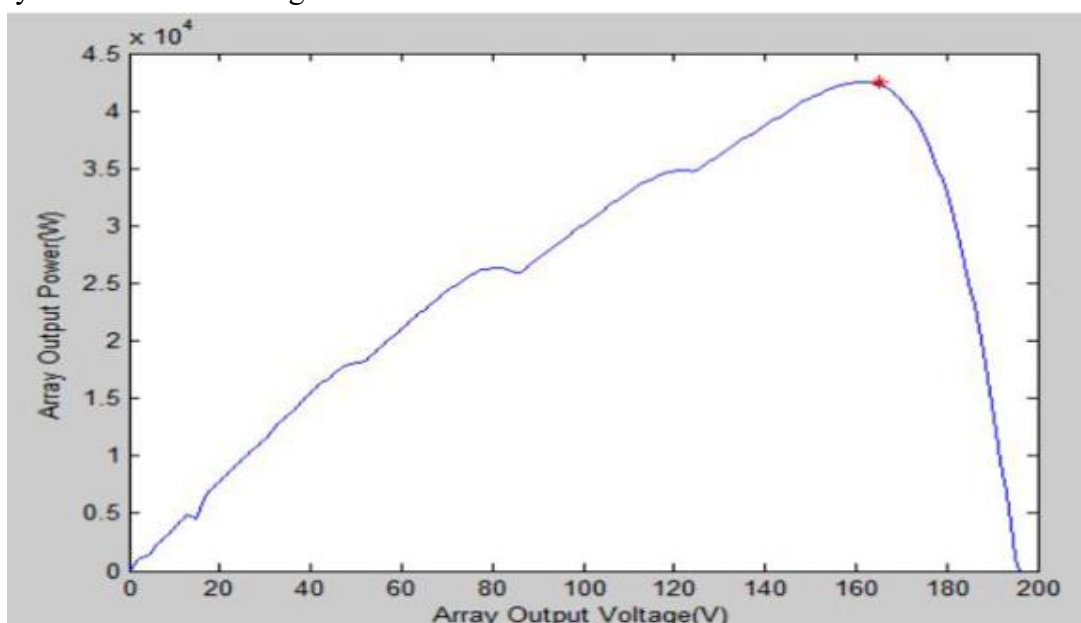
Quyosh panelida soyalanish, Quyosh zarrachalari yorug'lik energiyasini to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylantiradigan yarimo'tkazgichli qurilma. Quyosh zarrachalari diod bilan deyarli bir xil harakatga ega. Xususan, quyosh massivining chiqish quvvati quyosh nuri va atrof-muhit haroratining nurlanish darajasiga juda bog'liq. Yagona quyosh nurlanishida massivning chiqish quvvati barcha quyosh xujayralarining umumiy chiqish quvvatiga teng. Ammo bir xil bo'lmagan insolyatsiya sharoitida, 7-rasmda ko'rsatilganidek, ya'ni quyosh panelidagi soya, soyali quyosh moduli yuk sifatida ishlaydi, uni aylanib o'tish va blokirovkalash diodasi yordamida oldini olish mumkin. Bir xil bo'lmagan insolyatsiyaning sababi daraxtlarning soyalari, qo'shnining uylari yoki hatto bir quyosh massivining ikkinchisiga soyasi bo'lishi mumkin. Agar daraxt shoxlari, uyingizda mavjud bo'lsa, yoki boshqa narsa uzoqdan soyalansa, soya tarqoq yoki tarqoq. Ushbu soyalanish manbalari modulning yorug'lik miqdorini sezilarli darajada kamaytiradi [4].



7-rasm. Quyosh panelidagi soyalar

Soyaning quyosh paneliga ta'siri: Agar bitta to'liq hujayra qattiq soyali bo'lsa, o'zini himoya qilish uchun modulning kuchlanishi soyasiz qiymatining yarmiga tushadi. Agar yetarlicha hujayralar qattiq soyalangan bo'lsa, modul hech qanday energiyani aylantirmaydi va aslida butun tizimda kichik energiya sarfiga aylanadi.

Soyalanish tufayli 80% quvvat yo'qotishlari qayd etiladi [5]. Soyaning ta'siri ko'rsatilganidek, bir nechta mahalliy maksimal nuqtalarning (MPPT) paydo bo'lishidir. Oldin ko'rib chiqilgan algoritmnin qo'llash mumkin emas, algoritm ular birinchi mahalliy maksimal nuqtani olganida to'xtaydi, lekin bizda mavjud boshqacha yondashuvni talab qiladigan Global Power Point (GPP) ni kuzatish uchun. GPP 8-rasmda qizil yulduz bilan ko'rsatilgan.



8-rasm. Quyosh panelidagi soyaning ta'sirini ko'rsatadigan Matlab chiqishi
XULOSA

Ushbu maqolada fotoelektrik modellashtirish va uning yagona xususiyatlari muhokama qilindi va doimiy haroratda VI va VP egri chiziqlariga turli xil holatining ta'sirini ko'rsatadi. Muhokama qilingan ikkita maksimal quvvat nuqtasini kuzatish algoritmlari, ularning Matlab chiqishi ham berilgan. Power_Voltage egri chiziqlari qisman soyali sharoitlarda bir nechta

cho‘qqilarni ko‘rsatdi. Global Power Point-ni kuzatish uchun bir nechta maksimaldan qadamlar berilgan.

ADABIYOTLAR

1. S. Liu and R. Dougal. Dynamic multiphysics model for solar array Energy Conversion, IEEE Transaction.
2. C. M. J.A. Gow. Development of a photovoltaic array model for use in power- electronics simulation studies in Electric Power Applications, IEEE Proceedings.
3. G. Walker. Evaluating MPPT converter topologies using MATLAB PV model, J. Elect. Electron. Eng., Australia, IE Aust.
4. H. Patel and V. Agarwal. MATLAB-Based Modeling to Study the Effects of Partial Shading on PV Array, IEEE Transactions On Energy Conversion.
5. H. Kawamura, K. Naka, N. Yonekura, S. Yamanaka, H. Kawamura, H. Ohno, and K. Naito. Simulation of I – V characteristics of a PV module with shaded PV cells, Solar Energy Mater. Solar Cells.
6. Kumar Behura, A. Kumar, D. Kumar Rajak, C.I. Pruncu, L. Lamberti, Towards better performances for a novel rooftop solar PV system, Sol. Energy 216 (2021) 518–52.
7. M.A. Rahman, M.R. Karim, M.M. Ehsan, Solar energy harvesting from evacuated flat plate collector: design, thermo-economic analysis, and off design performance, Resul. Eng. 20 (2023) 101461.
8. J. Vahidi, H. Akbari, S.E. Ghasemi, An optimal analytical study on a solar photovoltaic system with different rates of absorbed photon and emitted electron, Resul. Eng. 20 (2023) 101634.
9. A.S. Abdullah, H. Panchal, W.H. Alawee, Z.M. Omara, Methods used to improve solar still performance with generated turbulence for water desalination- detailed review, Resul. Eng. 19 (2023) 101251.