

QUYOSH FOTOELEKTRIK MODULLARINI MATLAB DASTURIDA SIMULYATSIYA QILISH

Andijon davlat texnika instituti

Muqobil energiya manbalari kafedrası assistenti

Mamarasulov Qudratbek Shuxratbek o'g'li

Energiya Tejamkorligi Energoaudit yo'nalishi 4- bosqich talabasi

To'xtamurotov Adhamjon

Annotatsiya: Ushbu maqolada MATLAB dasturi yordamida quyosh panellarining simulyatsiyasi haqida so'z yuritiladi. Quyosh panellari energiya olishda samarali vosita bo'lib, MATLAB va Simulink dasturlari yordamida ularning ishlash parametrlarini modellashtirish va tahlil qilish imkoniyati mavjud. Maqolada quyosh nuri intensivligi, harorat va boshqa omillarni hisobga olgan holda PV tizimlarining ishlash samaradorligi va quvvat ishlab chiqarish imkoniyatlari o'rganilgan.

Kalit so'zlar: Quyosh panellari, MATLAB, Simulyatsiya, Qayta tiklanuvchi energiya, Fotovoltaik hujayralar (PV hujayralar), Simulink modeli.

Quyosh panellari tizimini MATLAB-da simulyatsiya qilish uchun quyidagi oddiy sxemani yaratish mumkin. Bu sxemada quyosh panellarining ishlashini modellashtirish uchun quyidagi komponentlar ishlatiladi:

Matlab kodida quyosh paneli simulyatsiyasi:

% Quyosh nuri intensivligi va harorat

G = 1000; % Quyosh nuri intensivligi (W/m²)

T = 25; % Harorat (°C)

% PV panel parametrlari

$V_{oc} = 0.6$; % Ochiq zanjir kuchlanishi (V)

$I_{sc} = 5$; % Korta tok (A)

$N_{cells} = 36$; % Hujayralar soni (paneldagi)

% Panelning samaradorligi

$Eff = 0.18$; % PV panel samaradorligi

% Panel maydoni

$Area = 1.6$; % (m^2)

% PV paneli uchun fotovoltaik model (I-V xarakteristikasi)

$V = \text{linspace}(0, V_{oc}, 100)$; % Kuchlanish qiymatlari

$I = I_{sc} * (1 - \exp(-V / (V_{oc})))$; % Tokning formulasi

% Quyosh paneli tomonidan ishlab chiqarilgan quvvat

$P = V .* I$; % Quvvat (W)

% Natijalarni chizish

figure;

plot(V, P);

title('Quyosh Paneli I-V xarakteristikasi');

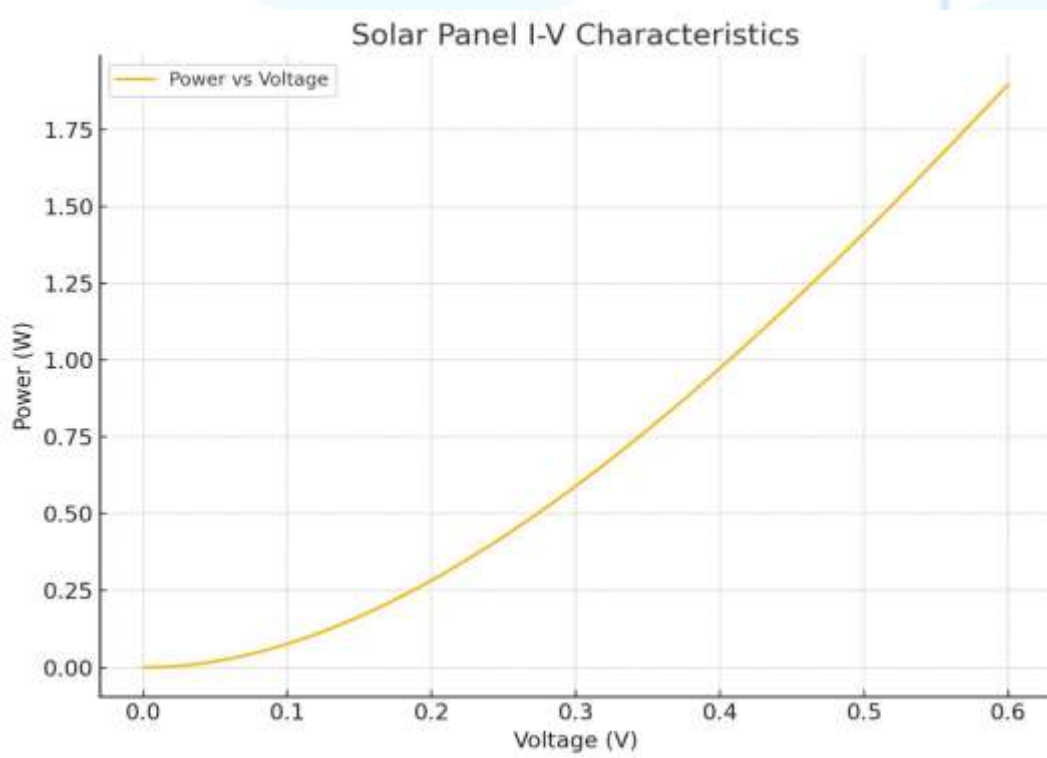
xlabel('Kuchlanish (V)');

ylabel('Quvvat (W)');

grid on;

Ma'lumotlar:

1. G - Quyosh nuri intensivligi (W/m^2) - bu yerda $1000 W/m^2$ deb qabul qilingan.
2. T - Harorat ($^{\circ}C$) - bu qiymat hozircha $25^{\circ}C$ deb belgilangan.
3. V_{oc} - Ochiq zanjir kuchlanishi (Voltda).
4. I_{sc} - Korta tok (Amperda).
5. Eff - PV panelining samaradorligi (foizda).
6. $Area$ - Quyosh panelining yuzasi (m^2).

Natija:

Grafikda I-V xarakteristikasining grafikasi chiziladi, bu grafikda quyosh paneli tomonidan ishlab chiqarilgan quvvatning kuchlanishga qarab qanday o'zgarishini ko'rish mumkin. Bu model, quyosh panelining ishlashini tushunish va uning samaradorligini tahlil qilish uchun foydalidir.

Bugungi kunda qayta tiklanuvchi energiya manbalariga bo'lgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda. Quyosh panellari energiya olishning asosiy vositalaridan biri sifatida

keng qo'llanmoqda. Shu maqsadda, MATLAB dasturi quyosh panellarini tahlil qilish va optimallashtirish uchun kuchli vositadir. Ushbu maqolada MATLAB yordamida quyosh panellarini simulyatsiya qilishning asosiy bosqichlari va afzalliklari haqida so'z yuritamiz.

Simulyatsiyaning Ahamiyati

MATLAB simulyatsiyasi orqali quyosh panellarining ishlash parametrlarini, jumladan quvvat, samaradorlik va ish sharoitlariga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganish mumkin. Bu ishlab chiqaruvchilarga mahsulotni loyihalashda muhim ma'lumot beradi.

Matematik modelini loyihalash quyosh panellarining ishlashini tahlil qilishda muhim rol o'ynaydi, chunki bu model tizimning fizik va elektr energiyasini qanday ishlab chiqarishini aniq ifodalaydi. Quyosh panellari fotovoltaik (PV) hujayralar yordamida quyosh nuri energiyasini elektr energiyasiga aylantiradi, va bu jarayonni matematik tenglamalar yordamida modellashtirish mumkin. Quyida quyosh panellari uchun asosiy matematik modellarning ba'zi elementlari keltirilgan:

1. Fotovoltaik Hujayra Ishlash Prinsipi

Quyosh panellari fotovoltaik hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ular quyosh nuri energiyasini qabul qilib, elektr tokini hosil qiladi. Bu jarayon quyidagi matematik ifodalarda aks etadi:

$$I = I_{ph} - I_0 * (\exp(qV / (n * k * T)) - 1)$$

Bu yerda:

I — Hujayradan olingan tok (Amper),

I_{ph} — Fotogeneratsiya qilingan oqim (quyosh nurining ta'siri),

I_0 — Reverse (orqa) tok (hujayra orqali tok o'tmaydigan qism),

V — Hujayra kuchlanishi (Voltda),

q — Elektron zaryadi (1.602×10^{-19} C),

n — Idealitet indeksi (odatda 1 yoki 2),

k — Boltsmann doimiysi (1.38×10^{-23} J/K),

T — Harorat (Kelvinda).

Bu tenglama, quyosh panellarining chiqishi va kuchlanishini tahlil qilish uchun asosiy formulalardan biridir.

2. PV Panelning Quvvat Formula

Quyosh panellari to'plamidan olingan chiqish quvvati quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$P = V * I$$

Bu yerda:

P — Quvvat (Vatt),

V — Kuchlanish (Volt),

I — Tok (Amper).

Quyosh panellarining chiqish quvvati quyosh nuri intensivligi, harorat va boshqalar kabi omillarga bog'liq bo'ladi.

3. Quyosh Nuri Intensivligi va Samaradorlik

Quyosh panellarining samaradorligi quyosh nuri intensivligiga (I) va panelning fotovoltaik materialining haroratiga (T) bog'liq. Quyosh nuri intensivligi quyoshning yerdagi ta'siri bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liq, va quyidagi formulada ifodalanadi:

$$I = G * A * \eta$$

Bu yerda:

I — Quyosh panellari tomonidan ishlab chiqarilgan elektr energiyasi (Watt),

G — Quyosh nuri intensivligi (W/m^2),

A — Panel yuzasi (m^2),

η — Samaradorlik koeffitsienti (foizlarda).

4. Haroratning Ta'siri

Quyosh panellarining samaradorligi harorat ortishi bilan pasayadi. Haroratning panellar energiyasiga ta'siri quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$\eta(T) = \eta_{ref} * (1 - \beta * (T - T_{ref}))$$

Bu yerda:

$\eta(T)$ — Haroratdagi samaradorlik,

η_{ref} — Asl samaradorlik (standart sharoitda),

β — Harorat ta'sirining koeffitsienti (tipik qiymati $0.0045 / ^\circ C$),

T — Panelning ishlash harorati,

T_{ref} — Standart harorat (odatda $25^\circ C$).

5. PV Panelining Yig'ilishidan Keyingi Quvvat

PV paneli tizimlarida bir nechta panellar birlashtiriladi. Bunda, panellarni ketma-ket va paralel ulanib, quvvatni optimallashtirish mumkin. Yig'ilgan tizim uchun umumiy quvvat quyidagicha hisoblanadi:

$$P_{total} = n * P_{panel}$$

Bu yerda:

P_{total} — Yig'ilgan tizimdan olinadigan umumiy quvvat,

n — Panellar soni,

P_{panel} — Har bir paneldan olinadigan quvvat.

Xulosa.

MATLABda quyosh panellarini simulyatsiya qilish energiya sohasidagi tadqiqotlarni rivojlantirish uchun katta imkoniyatlar yaratadi. Bu nafaqat yangi texnologiyalarni sinovdan o'tkazish, balki mavjud tizimlarni takomillashtirishda ham muhim ahamiyatga ega. Keyingi bosqichda Simulink modellarini batafsil tahlil qilish va real hayotdagi ilovalarini muhokama qilish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Erkinovich, Y. M. A., & Umurzoqbek, D. (2024). APPLICATION OF HYBRID SYSTEM IN MULTIFUNCTIONAL DEVICES USING BOTH RENEWABLE AND CONVENTIONAL ENERGY RESOURCES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 226-233.
2. Alijanov, D. D. (2023). Storage of Electricity Produced by Photovoltaic Systems.
3. Axmadaliyev, U. A. (2024). EFFECTIVE USE OF ELECTRICITY IN AGRICULTURE AND ITS IMPORTANCE. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 76-80.
4. Anarboyev, I. I., & Turg'unboyev, M. (2024). HEAT CONDUCTIVITY IN THERMOELECTRIC MATERIALS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(1), 133-137.
5. Qosimov, O. A., & Sh, S. (2024). RK-4 RUSUMLI SILKITUVCHI MASHINALARNING TEHNIKAVIY TAVFSIFLARI. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14 (2), 206–211.
6. Muhtorovich, K. M., & Abdulhamid o'g'li, T. N. DETERMINING THE TIME DEPENDENCE OF THE CURRENT POWER AND STRENGTH OF SOLAR PANELS BASED ON THE EDIBON SCADA DEVICE.

7. Xamidullayevich, Y. A., & Botirali ogli, Q. N. (2024). QUYOSH SPEKTRI VA FOTOELEKTRIK MATERIALINING YUTILISH SPEKTRI O 'RTASIDAGI NOMUVOFIQLIKNING TA'SIRINI KAMAYTIRISH. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 64-71.
8. Boxodirjon ogli, X. T., & Tolibjon o'g'li, A. S. (2024). SELECTING CONTROLLERS AND INVERTORS FOR SOLAR CELLS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 187-192.
9. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). ENERGY-EFFICIENT HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 93-99.
10. Yuldashboyevich, J. X. (2024). KRISTALLARDA GALVANO-VA TERMOMAGNIT HODISALAR. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 212-218.
11. Egamov, D., & Abdukholiq o'g'li, A. A. (2024). TRANSFORMERS ENERGY LOSSES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 102-109.
12. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). SOLAR PANEL INSTALLATION REQUIREMENTS AND INSTALLATION PROCESS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 40-47.
13. Shuhratbek o'g'li, M. Q. Sharobiddinov Saydullo O'ktamjon o'g'li Andijan machine building institute.(2023). OBTAINING SENSITIVE MATERIALS THAT SENSE LIGHT AND TEMPERATURE. *Zenodo*.