

## AVTONOM FOTOELEKTR STANTSİYALARINING PARAMETRLARI VA XUSUSIYATLARINI ANIQLASH USULLARI

<sup>1</sup>Polvonov Omonjon Xusanboy o'g'li

<sup>2</sup>Azamov Islombek Rustamxo'ja o'g'li

<sup>3</sup>Azimov Shohruh Shavkatjon o'g'li

<sup>4</sup>Madrahimov Davlatjon Abdulkay o'g'li

<sup>1</sup>Toshkent davlat texnika universiteti Qo'qon filiali, assistenti

<sup>2</sup>Toshkent davlat texnika universiteti Qo'qon filiali, assistenti

<sup>3</sup>Toshkent davlat texnika universiteti Qo'qon filiali, assistenti

<sup>4</sup>Toshkent davlat texnika universiteti Qo'qon filiali, assistenti

### Annotatsiya

Ushbu maqolada avtonom fotoelektr stantsiyalarining parametrlari va xususiyatlarini aniqlash usullari haqida umumiy ma'lumot berilgan, ularning asosiy xususiyatlari va kamchiliklari aniqlangan. Turli tuzilmalardagi avtonom fotoelektr stantsiyalarining energiya samaradorligi va parametrlarini qiyosiy tahlil qilindi.

**Kalit so'zlar:** simulyatsiya, avtonom stansiya, avtonom fotoelektrik modul (AFEM) maksimal zaryad toki, quyosh radiatsiyasi, avtonom kuchlanish invertori, o'rtacha yuklama.

Hozirgi vaqtda fotoelektrik qurilmalarning parametrlari va xususiyatlarini aniqlashning turli xil usullari ma'lum bo'lib, ular turli darajadagi aniqlik bilan uning ish sharoitlari uchun o'z funksiyalarining kerakli parametrlarini hisoblashga imkon beradi. Ular ishlatilgan matematik apparatda, hisoblash tizimiga kiritilgan tizim tarkibiy qismlarining xususiyatlari va iqlim sharoiti to'g'risidagi ma'lumotlar ishlatilgan turli vaqt oralig'ida farqlanadi.

Iqlim xarakteristikasi tuzilgan vaqt oralig'i bir oydan bir necha soatgacha o'zgarib turadi. Bunday holda, yoki o'yning odatdagi kunining o'rtacha uzoq muddatli xarakteristikalari yoki dastlabki hisobotlarning vaqt qatorlari, shu jumladan, havo harorati, quyosh radiatsiyasi va butun hisoblash davri mobaynida har bir interval uchun shamol tezligi qo'llaniladi [1].

Soatlik aniq ma'lumotlardan foydalanish iqlimning mahalliy xususiyatlarini hisobga olishga imkon beradi, bu meteorologik ma'lumotlarning kunlik o'zgarishini barqaror assimetriyaga olib keladi. Bunday aniq iqlim xususiyatlari juda cheklangan miqdordagi meteorologik stantsiyalar tomonidan qayd etilgan, natijada bunday hisoblash usullaridan bevosita foydalanish qiyin bo'lishi mumkin, chunki ular ko'pincha ajralmas oylik ko'rsatkichlari bo'yicha kerakli dastlabki ma'lumotlarni modellashtirish qobiliyatiga ega emaslar [2].

Fotoelektrik qurilmani hisoblash uchun kompyuter dasturlarini ikkita asosiy guruhga bo'lish mumkin - dizayn (hisoblash dasturlari) va simulyatsiya dasturlari. Ushbu guruhlar kirish va chiqish jihatidan farq qiladi. Simulyatsiya dasturlari uchun tizim parametrlari ko'rsatilishi kerak. Modellashtirishning asosiy algoritmi modellashtirishning har bir bosqichida energiya balansini ketma-ket ko'rib chiqish va tizim ishining asosiy parametrlarini (QB tomonidan ishlab chiqarilgan va yuklamaga sarflanadigan energiya, ortiqcha yoki kamligi va boshqalar) aniqlashdan iborat.

Loyihalash algoritmlari sinfiga kiruvchi dasturlar nafaqat tizimdagi energiya oqimlarining taqsimlanishini simulyatsiya qilishi, balki berilgan komponentlar ro'yxati asosida elektr stantsiyasining

tarkibini ham aniqlashi kerak. Ushbu dasturlarning o'ziga xos xususiyati shundaki, AFEM parametrlari o'rnatishning to'liq yillik yoki ma'lum bir holatda mavsumiy tsikli uchun energiya balansini hisobga olmasdan aniqlanadi. Ko'pincha, energiya balansi tenglamasi, shu jumladan saqlash va quyosh batareyalari umuman hisobga olinmaydi. Quyosh batareyasi insolatsiya va energiya sarfini eng yomon nisbati bilan bir oy davomida yuklamaning ishlashini ta'minlashi kerak. Natijada, bunday algoritmlar AFEMning mumkin bo'lgan parametrlari (QB maksimal quvvat qiymati va AB sig'imi) haqida minimal ma'lumot beradi. Topilgan qiymatlar juftligi QBning maksimal talab qilinadigan quvvatiga va shunga mos ravishda batareyaning mumkin bo'lgan quvvatlarining eng kamiga to'g'ri keladi. Tizimning bunday parametrlari bilan quyosh batareyasi yil davomida ortiqcha energiya ishlab chiqaradi. Shu bilan birga, tizimdagi mumkin bo'lgan yo'qotishlarni hisobga olgan holda, QB yuklama uchun zarur bo'lgan miqdorda energiya ishlab chiqaradigan fotoelektr stansiyasini tasavvur qilish mumkin. Bunday QB sig'imi mumkin bo'lgan minimal darajaga, AB ning mos keladigan sig'imi esa ushbu tizim uchun maksimal bo'ladi. Quvvat oraliq nisbatlariga ega bo'lgan ushbu va boshqa variantlarning parametrlari va mavjud loyiha dasturlari aniqlanmaydi.

Tizimni hisoblash uchun uning ko'plab ish variantlarini aniqlash va ko'rib chiqish talab qilinadi. Ushbu to'plamni topish uchun variantlarni sanash usuli qo'llaniladi. Keyingi variantning ishlashi simulyatsiya dasturlari yordamida tekshiriladi [3]. Simulyatsiya natijalariga ko'ra tizim parametrlari o'rnatiladi va qoniqarli natijalar olinmaguncha hisoblash tsikli yangi boshlang'ich ma'lumotlar bilan takrorlanadi.

Avtonom quyosh elektr stantsiyalari (AQE) quvvatini hisoblashning ma'lum usuli mavjud, u avtonom elektr stantsiyasining chiqish quvvatini, batareyaning quvvatini, zaryadlovchi quvvatini, quyosh panellari va avtonom kuchlanish invertorlarining quvvatini hisoblashdan iborat.

Hisoblashning birinchi bosqichida elektr energiyasini iste'molchilar ro'yxati, ularning quvvati va kuchlanishini tuzish kerak. Keyin elektr jihozlaridan foydalanish vaqti va kunlik elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyoj hisoblanadi. Keyinchalik, kuniga jami energiya sarfi jadvali va energiya sarfi jadvali tuziladi, shu asosda yuk bo'yicha umumiy quvvat sarfi va ASE ning zarur chiqish quvvati quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$P_{oc,i} = P_{n,i} / \eta_i,$$

bu erda  $P_{n,i}$  - i iste'molchining quvvati;  $P_{oc,i}$  - AQE ning asosiy shinasiga qayta hisoblab chiqilgan iste'molchining quvvati;  $\eta_i$  - i-chi avtonom kuchlanish invertorining samaradorligi.

Ikkinchi bosqichda akkumulyator batareyasining quvvati quyidagi formuladan foydalangan holda kechasi yuklamani elektr energiyasi bilan ta'minlash zarurati asosida hisoblanadi:

$$C_H = \frac{100 P_n}{S_p U_n} \Delta t_{HB},$$

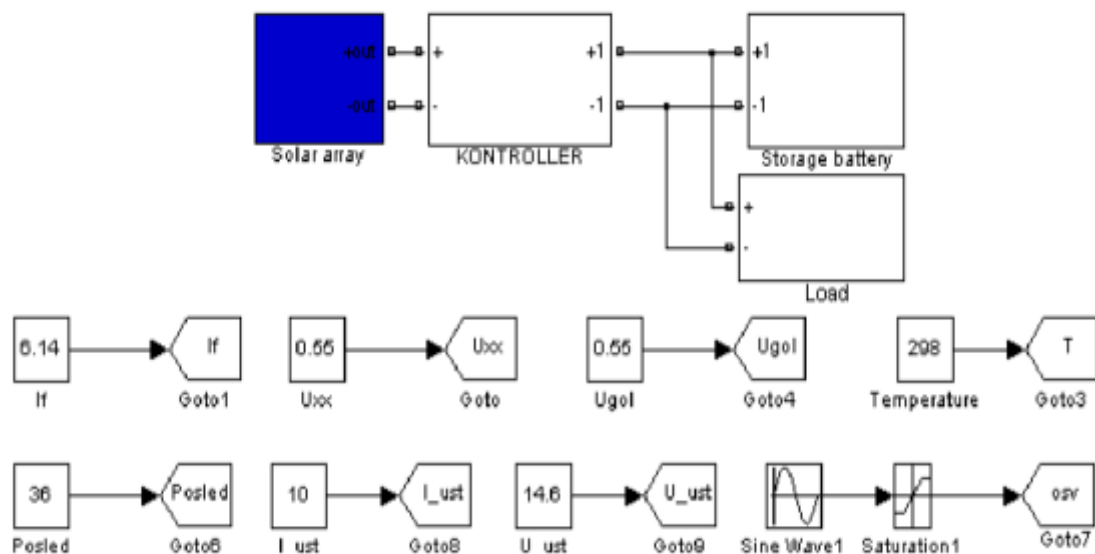
bu erda  $P_n$  - yuklamaning nominal quvvati;  $U_n$  - nominal yuklama kuchlanishi;  $\Delta t_{HB}$  - tungi vaqt oralig'i (yozda  $\Delta t_{HB} = 10$  soat, qishda -  $\Delta t_{HB} = 16$  soat);  $S_p$  - akkumulyator batareyasining zaryadsizlanishi darajasi.

Uchinchi bosqich - AQE zaryadlovchining quvvatini hisoblash. Batareyani zaryadlash usulini tanlash (doimiy tok yoki doimiy kuchlanishda) amalga oshiriladi. Ruxsat etilgan tok bilan zaryadlash batareyaning quvvati 0,2 dan 0,3 gacha bo'lgan qiymat bilan ishlab chiqariladi. Ushbu zaryadlash usulining kamchiligi zaryadlash tokini doimiy nazorat qilish va tartibga solish zarurati hisoblanadi. Ruxsat etilgan kuchlanishli zaryadda batareyaning zaryad darajasi zaryadlanish kuchlanishining

qiymatini aniqlaydi. Zaryadlovchining toki birinchi yoqilgandan so'ng 40-50 A yoki undan yuqori bo'lishi mumkin. Shuning uchun xotira maksimal zaryad tokini cheklaydigan elektron qurilmalar bilan ta'minlanishi kerak. Batareyalarni tezkor zaryadlash uchun zaryad ikki bosqichda qo'llaniladi - doimiy tokda, keyin esa doimiy kuchlanishda. Usul batareyani zaryadlash vaqtini sezilarli darajada qisqartirishi mumkin. Keyinchalik, siz AQE-ni zaryadlash va quvvatlantirish uchun zarur bo'lgan quvvatni va quyosh panellarining sonini hisoblashingiz kerak. Asosiy e'tibor AQE faoliyat yuritishi kerak bo'lgan hududning ob-havo sharoitlariga qaratiladi. Hisobga olinadigan quyosh energiyasi miqdori, shuningdek, eng yomon ob-havo sharoitida quyosh nurlanishining oylik o'rtacha ko'rsatkichlari hisobga olinadi. Va nihoyat, kuchlanish inverteri tizimdagi yuk kuchini hisoblash uchun olingan qiymatlar asosida tanlanadi.

AFEM parametrlarini aniqlashning teskari balans usuli ham ma'lum. Uning asosiy farqi shundaki, fotoelektrik qurilmalar uchun alternativ variantlarning parametrlari aniqlanadi, ularni hisoblashlarni optimallashtirish orqali bir nechta eng "daromadli" variantlarga kamaytirish mumkin. Ushbu usul fotovoltaik qurilmalarni o'rganishga, parametrlar va iqlim ma'lumotlarining o'zaro munosabatlaridagi ta'sirchanligini operatsion xususiyatlariga baholashga imkon beradi.

Quyosh va akkumulyator batareyalarining tekshiruvi davlat nazorati tomonidan ta'minlanadi. Modelning ishlashi AFEMning real vaqt rejimida ishlash mantig'iga mos keladi. 1-rasmda AFEM modeli ko'rsatilgan va foydalanuvchi tomonidan o'rnatilishi mumkin bo'lgan tizim parametrlari ko'rsatilgan[4].



1-rasm. Avtonom fotoelektrik o'rnatishni simulyatsiya modeli

Ushbu model quyosh batareyasi, akkumulyator batareyasi, quyosh batareyasi boshqaruvchisi va yulamani ishlashini etarli darajada aks ettiradi, bu esa ushbu modeldan AFEM loyihalashda foydalanishga imkon beradi.

### Xulosa

Asosan, avtonom fotoelektr stansiyalarining parametrlarini hisoblash usullari energiya ishlab chiqarish va iste'mol qilish jadvallarini muvofiqlashtirishdan iborat. Qayta tiklanadigan energiya manbalarining mavjudligi tizimda ushbu jadvallarni to'liq muvofiqlashtirish ko'p hollarda imkonsiz yoki foydasiz

bo'ladi, chunki qayta tiklanadigan manbalarning ishlashi iqlim omillariga bog'liq. Odatda, usullarda hisoblash asosida amalga oshiriladi ob-havo sharoitining o'rtacha yillik yoki oylik o'rtacha bahosidan va ba'zan faqat tungi vaqtni hisobga olgan holda. Ushbu holatlarning barchasida asosiy kamchilik shundaki, vaziyatlar hisobga olinmaydi. O'rtacha oylik insolatsiyaning yuqori qiymatiga qaramay, quyoshsiz uzoq vaqt (bir necha kun) mavjud. Bunday hollarda oylik yoki yillik o'rtacha iqlim uchun mo'ljallangan tizimlar ko'rsatkichlar iste'molchini uzluksiz elektr ta'minoti bilan ta'minlamaydi. Qarama-qarshi holat ham bo'lishi mumkin, agar o'rtacha oylik insolatsiyaning past darajasida quyoshsiz ketma-ket kunlar soni kamroq bo'ladi va hisoblashda tizim haddan tashqari o'rnatilgan quvvatga ega bo'ladi [5].

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Siddikov, Khusniddin, Omonjon Polvonov, and Rashid Sitdikov. "Hybrid power supply system with alternative energy sources." *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2432. No. AIP Publishing LLC, 2022.
2. Allaev K.R. Elektroenergetika Uzbekistana i mira, – T.: «Fan va texnologiya», 2009. – 463 s.
3. O.X.Polvonov "Method of Calculating Power Capacity of Solar Power Plants" *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. Vol. 7, Issue 8 , August 2020.
4. Журабоев, Н. И., А. А. Мухаммадалиев, and И. Р. Азамов. "СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ ДАТЧИКОВ." *Мировая наука* 6 (2021): 390-393.
5. Otaxonov, H. R., et al. "NOAN'ANAVIY YORITISH QURILMASINI FUNKSIONAL SXEMASINI ISHLAB CHIQISH." *Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development* 8 (2022): 244-249.
6. Shavkatjon o'g'li, Azimov Shohruh, et al. "Analysis of compensating devices with adjustable capacity in the railway power supply system." *Eurasian Scientific Herald* 12 (2022): 86-89.