

ELEKTR ENERGETIKA TIZIMLARI HOLATLARINI EHMDA MODELLASHTIRISH

Xamrayev Og`abek
Qadamboyev O`lmasbek
Duvshatova Dinora

Urganch davlat universiteti 1-bosqich magistrantlari

Annotatsiya: *Ushbu maqolada elektr ta`minoti tizimlarini raqamli modellashtirishda qo`llaniladigan dasturiy vositalarning qiyosiy tahlili, afzalliklari va kamchiliklari keltirilgan.*

Kalit so`zlar: *elektr ta`minot tizimlari, dasturiy vosita, raqamli modellashtirish, sxema, ishlab chiqarish.*

Energetika - energiyaning har xil turlarini hosil qilish, ularni bir turdan ikkinchi turga o`zgartirish, muayyan masofaga uzatish va yetkazib berish, ulardan barcha sohalarda foydalanishni hamda shular bilan bog`liq nazariy va amaliy muammolarni hal qilishni o`z ichiga olgan xalq xo`jaligi, fan va texnika sohasi hisoblanadi.

Energetika tizimi ikki xil turdagi elementlardan iborat: o`zgartiruvchi, ya`ni bu elementlar yordamida energiya bir turdan ikkinchi turga o`zgartiriladi, uzatuvchi, ya`ni bular (havo va kabel liniyalari) energiyani kerakli masofalarga uzatishga xizmat qiladi. Elektr energetika tizimining elektr energiya ishlab chiqaruvchi, taqsimlovchi va o`zgartiruvchi qismi elektr tizimi deb ataladi. Elektr tizimiga generatorlar, taqsimlovchi uskunalar (TU), elektr tarmoqlari va elektr energiyasini qabul qiluvchi uskunalar kiradi. Elektr tarmoqlari elektr sistemaning bir qismi bo`lib, elektr energiyasini manbadan iste`molchilarga uzatish uchun, hamda ular orasida taqsimlash vazifasini bajaradi. Elektr tarmoqlari - elektr uzatish liniyalari, podstansiyalar, taqsimlash punktlaridan tashkil topgan. Ko`p miqdordagi elektr energiyasini nisbatan uzoq masofalarga faqat yuqori kuchlanishli liniyalar orqali uzatish iqtisodiy jihatdan foydali hisoblanadi. Bu maqsad uchun generatorlar ishlab chiqargan energiyani yuqori kuchlanishli energiyaga o`zgartirib beruvchi transformatorlar xizmat qiladi. Podstansiya (PS) - elektr energiyasini o`zgartirish va taqsimlashga mo`ljallangan elektr uskunasi bo`lib, u transformatorlar, taqsimlovchi uskunalar va yordamchi qurilmalardan iboratdir. PS lar kuchaytiruvchi va pasaytiruvchi bo`lishi mumkin. Kuchaytiruvchi podstansiyalarda elektr energiya past kuchlanishdan yuqori kuchlanishga o`zgartiriladi, pasaytiruvchi PS larda esa yuqori kuchlanishdan past kuchlanishga o`zgartiriladi. Elektr energiyasini bir xil



kuchlanishda, o'zgarishsiz qabul va taqsimlanishga mo'ljallangan podstansiyalar taqsimlovchi punktlar (TP) deb ataladi.

Hozirgi vaqtda axborot texnologiyalari energetika faoliyatining turli sohalariga tobora ko'proq kiritilmoqda. Ya'ni energetika sohasini raqamlashtirish amalga oshirilmoqda. Energetika sohasini raqamlashtirish energiya tizimlarining ishlashini modellashtirish bilan chambarchas bog'liq bo'lib, bu juda ko'p afzalliklarga ega. Elektr stansiyasining ishlashini imitatsiya qilish zaruriy darajadagi tafsilotlar bilan vaqt o'tishi bilan haqiqiy tizimning harakatini kuzatish imkonini beradi, shuningdek, bu elektr stansiyasining ishlashining barcha jarayonlarini sinab ko'rish mumkin bo'lgan muhitdir.

Matlab dasturi – mathworks tomonidan ishlab chiqilgan hisoblash muhiti, bu muhit manipulyatsiyalarni bajarish, funksiyalar va ma'lumotlarning grafiklarini chizish, algoritmlarni amalga oshirish, foydalanuvchi interfeyslarini yaratish va boshqa tillarda yozilgan dasturlar bilan o'zaro ishlash imkonini beradi. Simsiz tarmoq loyihalarini ishlab chiqish vaqtini qisqartirish, muammolarini erta hal qilish, sinov va tekshirishni soddalashtirish uchun Matlab-dan foydalanadigan ma'lumotlarni tahlil qilish, simsiz aloqa uchun ishlatiladi. Matlab-ning afzalliklari: foydalanish qulayligi; platformaning mustaqilligi; chizma qulay chizish; grafik foydalanuvchi interfeysi. Matlab-ning kamchiliklari: interpretatsiya qilinadigan til va narxida.

Anylogic – murakkab domenlardagi ish yuklarini hal qilishda samaradorlikni oshirish va xavfni kamaytirish uchun mo'ljallangan ko'p usulli simulyatsiya dasturidir. Raqamli modellarni ishlab chiqish va keyin ularni tahlil qilish uchun ishlatishda foydalaniladi. Grafik modellashtirish muhitidan foydalanib, modelni loyihalash, ishlab chiqish, hujjatlashtirish, kompyuter tajribalarini o'tkazish va ba'zi bir mezonlarga nisbatan parametrlarni optimallashtirish mumkin. Anylogicning afzalliklari: ko'p agentli modellarni tezda qurish qobiliyati, modellarning vizual dizaynini takomillashtirish, bitta asbob yordamida turli modellarni yaratish, modellashtirish natijalarining yuqori aniqligi va modelni agentga asoslangan modellashtirish darajasiga ishlab chiqish qobiliyatlari kiradi. Anylogic-ning kamchiliklariga murakkab foydalanuvchi interfeysi va nisbatan sodda modellarni yaratishda ham Java dasturlash tilini bilish zarurligi kiradi.

Multisim – SPICE-ga asoslangan simulyatsiya dasturidan foydalanadigan bir nechta elektron dizayn dasturlaridan biridir. Multisim turli sohalarda analog, raqamli va quvvat elektronikasi uchun sxemalarni simulyatsiya qilish va dasturlash uchun ishlatiladi. Multisim afzalliklari: tushunarli interfeys; elektr zanjirlari yordamida nazariyani "mustahkamlash" imkonini beradi; talabalarni elektr zanjirlarini



o'zlashtirishga o'rgatish uchun mos; tadqiqotchilar va dizaynerlarga bosilgan elektron platani prototiplash davrlarini va ishlab chiqish xarajatlarini kamaytirishga imkon beradi. Multisimning kamchiliklariga raqamli sxemalarni simulyatsiya qilish uchun mos emasligi kiradi.

Micro-Cap – bu SPICE-ga mos keluvchi analog-raqamli sxema simulyatori bo'lib, o'rnatilgan sxema muharriri bilan interaktiv eskiz va simulyatsiya muhitini ta'minlaydi. Microcap elektr zanjirlarini grafik qurish, modellashtirish, analog filtrlarni sintez qilish, yangi modellarni yaratish va boshqalar uchun ishlatiladi. Micro-Cap qo'llaniladigan dasturiy vositalarning afzalliklari: tushunarli interfeys; kompyuter hisoblash resurslariga talabsiz; imkoniyatlarning keng doirasi; nafaqat analog, balki raqamli qurilmalarni ham tahlil qilish imkonini beradi. Micro-Cap-ning kamchiliklari: o'rnatilgan kuzatuv vositalarining etishmasligi.

Proteus Design Suite – bu asosan elektron loyihalashtirishni avtomatlashtirish uchun foydalaniladigan xususiy dasturiy vositalar to'plamidir. Proteus Design Suite turli xil virtual qurilma konfiguratsiya dasturlari yordamida elektr zanjirlarini yaratish va simulyatsiya uchun ishlatiladi. Proteus Design Suite-ning afzalliklari: elektron qurilmaning barcha rivojlanish bosqichlari mikrokontroller asosida yagona muhitda amalga oshiriladi; mikrodasturni yozish, disk raskadrovka va sinovdan o'tkazish tizimning eksperimental prototipini to'liq ishlab chiqarishdan oldin ham mumkin; hosil bo'ladigan diagnostika xabarlarini, masalan, protsessor va kiritishchiqarish qurilmasi modellari tomonidan kutilmagan ko'rsatma bajarilganda, murakkab dasturiy xatolarni topishga imkon beradi; elektron qurilmani yaratish jarayonini tezlashtiradi; kompyuter porti orqali ulangan apparat qurilmalari bilan ishlashni qo'llab-quvvatlash imkonini beradi. Proteus Design Suite-ning kamchiliklariga analog sxemalarni simulyatsiya qila olmaslik kiradi.

Masterscada – bu jarayonni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimlarini yaratishga imkon beruvchi dastur hisoblanadi. Masterscada-dan foydalanib, turli xil arxitekturali tizimlarni yaratish mumkin: mijoz-server, peer-to-peer, ko'p darajali tizimlar va boshqalar. Dastur yaratilgan tizimlarning ishonchliligi va barqarorligini oshirish imkonini beradi. Masterscadaning afzalliklari: ishonchlilik; obyektga yondashish; oson integratsiya; o'z vaqtida xabar berish; vizual tahlil; axborot xavfsizligining yuqori standartlari; moslashuvchan litsenziyalash. Masterscada-ning kamchiliklari: ekranni masshtablashtirish yo'qligi; kichik ishlanmalarni loyihadan loyihaga eksport qilishning bevosita imkoniyati yo'qligi; rivojlanish muhitining beqaror ishlashi; yordam tizimi yomon tuzilgan va obyektning barcha mumkin bo'lgan xususiyatlarini tavsiflamaydi.



DIGSILENT dasturiy ta'minot muhiti – uzatish, tarqatish va ishlab chiqarish uchun elektr energiya tizimlari sohasida muhandislik xizmatlarini ko'rsatadigan dasturiy ta'minot konsalting kompaniyasi mahsuloti hisoblanadi. Bundan tashqari, DIGSILENT qayta tiklanadigan energiya manbalarini modellashtirish va tarmoq integratsiyasi sohasiga alohida qiziqish bildiradi. Energiya tizimini tahlil qilish, elektr tarmog'i va uskunalari monitoring qilish, nosozliklarni qayd etish, quvvat sifatini tahlil qilish va elektr tarmog'ining tavsiflari uchun ishlatiladi. DIGSILENT-ning afzalliklariga universitetlar va boshqa ilmiy muassasalar tomonidan litsenziya olish imkoniyati, powerfactory interfeysida ishlab chiqarishda, elektr energiyasini taqsimlashda, elektr ta'minoti tizimlarida foydalanishga imkon beradi. DIGSILENT-ning kamchiliklariga mahalliyashtirish yo'qligi, elektr tarmog'i elementlari kutubxonasi mavjud emasligi va bizning tarmoqlarimizda foydalanish uchun mos emasligi kiradi.

CYME – uzatish, tarqatish va sanoat energiya tizimlari uchun eng ilg'or tahlil vositalarini o'z ichiga olgan energiya dasturiy ta'minoti. Oqim taqsimotini tahlil qilish, elektr tarmoqlari prognozini avtomatik tahlil qilish, elektr yuk profillari bilan barqaror holatni tahlil qilish, ishonchlilikni baholash, turli o'tkinchi jarayonlarda taqsimlangan elektr tizimlarining dinamik xatti-harakatlarini modellashtirish, garmonik tahlil va boshqalar uchun ishlatiladi. CYME-ning afzalliklariga CYME dasturiy ish stoli foydalanuvchiga intuitiv tarzda moslashadi va simulyatsiya natijalari grafik va jadvallar ko'rinishida ko'rsatiladi va elektr ta'minoti tizimlari va elektr taqsimlash tarmoqlarini tahlil qiluvchi ko'p sonli ilovalar va keng kutubxonalarning mavjudligi kiradi. CYME-ning kamchiliklariga pullik litsenziya kiradi.

Microgrid – bu tarmoqlarni modellashtirish va sinovdan o'tkazish, aloqa tarmog'i amaliyotlari xavfsizligini ta'minlash, tarqatish tizimlarini modellashtirish va qayta aloqa sinovlari, yopiq konturli elektr jihozlarni modellashtirish, yuqori voltli to'g'ridan-to'g'ri oqim qurilmalarini modellashtirish, global miqyosda aqlli tarmoqlar va taqsimlangan avlod kontseptsiyasi asosida aqlli elektr tarmog'ini yaratish uchun ishlatiladi. RTDS – bu energiya tizimlarida qo'llaniladigan real vaqtda ishlaydigan simulyator bo'lib hisoblanadi.

RSCAD – bu RTDS dasturining bir qismi bo'lgan kuchli, foydalanuvchilarga qulay grafik interfeysini ta'minlaydi. U elektr energiya tizimlarining modellarini tayyorlash va keyin ularni rtdsda ishga tushirish uchun ishlatiladi. RSCAD foydalanuvchiga real vaqt rejimida uchinchi tomon mahsulotlaridan foydalanmasdan modellashtirishning barcha jihatlarini yaratish, bajarish, boshqarish va tahlil qilish imkonini beruvchi bir nechta modullarni o'z



ichiga oladi. 1-jadvalda dasturiy mahsulotlarning ko'rsatkichlari bo'yicha taqqoslashlar ko'rsatilgan.

1-jadval. Dasturiy vositalarni ko'rsatkichlar bo'yicha taqqoslash

Dastur nomi / ko'rsatkichlar	Elektr sxemalar ishini modellashtirish	Raqamli, sxemalar ishini modellashtirish	Analog, aralash sxemalar ishini modellashtirish	Tushunarli interfeys	Dasturning pullik versiyasi mavjudligi	Demo versiya mavjudligi
Matlab	+	+	-	+	+	+
AnyLogic	+	+	+	-	+	-
Multisim	+	+	-	+	+	-
Micro-Cap	+	+	+	+	+	-
Proteus	+	+	-	+	+	-
MasterScada	+	+	-	+	+	+
DlgSILENT	+	+	+	+	+	-
CYME	+	+	+	+	+	+
RTDS	+	+	+	+	+	-

Raqamli modellashtirish dasturlarini qiyosiy tahlil qilish asosida biz taqsimlangan avlod tizimlarini amalga oshirishda optimallashtirish uchun RTDS RSCAD dasturidan foydalanish maqsadga muvofiq degan xulosaga kelishimiz mumkin. Ushbu tizim nafaqat modellashtirish uchun juda ko'p foydali dasturlarni o'z ichiga olganligi sababli, balki global miqyosda aqlli tarmoqlar va taqsimlangan avlod kontseptsiyasini ishlab chiqish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Gayibov T.Sh., Xudoyorov M.B., "Elektr energetika tizimlari holatlarini ABT va optimallashtirish" fanidan laboratoriya ishlari uchun uslubiy qo'lanma. – T.: toshdu, 2007.

2. Хамидов Ш.В., Чемборисова Н.Ш. Режимы работы энергосистем и их оптимизация. Методическое руководство к выполнению лабораторных работ по курсу «АСУ и оптимизация режимов энергосистем». Ташкент. 1992.

3. Vasilev A. Mathcad 13 na primerax. - M.: BVX-Peterburg, 2006. - 228 c.

4. Boyev, V.D. Kompyuternoye modelirovaniye v srede anylogic. Uchebnoye posobiye dlya SPO / V.D. Boyev. - M.: Yurayt, 2016. - 847 c.

