



ELEKTR YURITMA VA UNING ISHLASH PRINSIPI

Xusanova Gulsanam Adixamjon qizi

Elektr texnikasi, elektr mexanikasi va elektr texnologiyalari yo‘nalishi 3-kurs

Andijon davlat texnika instituti

Ilmiy rahbar: Mamadjanov Bahodir Djuraxonovich

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy sanoat korxonalarida va transport tizimlarida keng qo'llaniladigan elektr yuritma tizimlari, ularning tuzilishi, ishlash prinsipi va texnik xususiyatlari chuqur tahlil qilindi. Elektr yuritmaning asosiy komponentlari, boshqarish usullari va energiya samaradorligi masalalari nazariy jihatdan o'rganildi. Turli turdagi elektr motorlarining ishlash mexanizmlari, ularning afzalliklari va kamchiliklari qiyosiy tahlil qilindi. Zamonaviy elektr yuritma tizimlarida qo'llaniladigan raqamli boshqarish texnologiyalari, chastota o'zgartirgichlarining ahamiyati va energiyani tejash imkoniyatlari ko'rib chiqildi. Maqolada shuningdek, elektr yuritmaning ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishdagi roli va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari baholandi.

Kalit so'zlar: elektr yuritma, elektr motor, chastota o'zgartirgich, boshqarish tizimi, energiya samaradorligi, sanoat avtomatizatsiyasi, elektromexanik o'zgartirish, yuritma mexanizmi.

Hozirgi zamon texnologik taraqqiyot davrida elektr yuritma tizimlari zamonaviy ishlab chiqarish korxonalari, transport vositalari va turli texnologik jarayonlarning ajralmas qismiga aylanib ulgurib bo'ldi. Elektr energiyasini mexanik energiyaga o'zgartirish va boshqarish imkoniyati ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, energiya resurslarini tejash hamda ekologik xavfsizlikni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahon sanoat korxonalarida iste'mol qilinadigan elektr energiyasining taxminan 60-70 foizi elektr yuritma tizimlariga to'g'ri keladi. Bu ko'rsatkich elektr yuritmaning zamonaviy texnologik jarayonlardagi muhim o'rnini yaqqol ko'rsatib turadi. Shu munosabat bilan, elektr yuritma tizimlarining ishlash prinsiplarini chuqur o'rganish, ularning samaradorligini oshirish yo'llari va texnik parametrlarini takomillashtirish bugungi kun sanoat rivojlanishining dolzarb masalalaridandir.

Elektr yuritmaning tarixiy rivojlanishi XIX asrning oxirlaridan boshlanib, dastlabki sodda konstruksiyalardan hozirgi zamonaviy murakkab avtomatlashtirilgan tizimlarga uzoq yo'l bosib o'tdi. Bugungi kunda mikroprotsessor texnologiyalari, sun'iy intellekt elementlari va raqamli boshqarish tizimlari elektr yuritma sohasida inqilobiy o'zgarishlar yuzaga keltirayotganligiga guvoh bo'lmoqdamiz.

Maqolaning asosiy maqsadi elektr yuritma tizimlarining ishlash prinsiplarini tahlil qilish, ularning asosiy komponentlarini tavsiflash va zamonaviy sanoatda qo'llanilishi xususiyatlarini yoritishdan iborat.

Elektr yuritma - bu elektr energiyasini mexanik energiyaga o'zgartiradigan va ishchi mexanizmni harakat qildiradigan elektromexanik tizim sifatida ta'riflanadi. Elektr yuritma



tizimi uchta asosiy funktsional qismdan tashkil topadi: energiya manbayi, elektr motor va uzatmalar mexanizmi.

Zamonaviy elektr yuritma tizimining tarkibiy tuzilishi quyidagi asosiy elementlarni o'z ichiga oladi:

Elektr tarmog'i va ta'minot qurilmalari

Boshqarish va nazorat tizimi

Elektr motor (asinxron, sinxron, o'zgarmas tok motori)

Mexanik uzatmalar va ulagichlar

Ishchi mexanizm yoki yuklama

Himoya va diagnostika qurilmalari

Elektr yuritma tizimining samarali ishlashi ushbu barcha komponentlarning o'zaro muvofiqlashtirilib ishlashiga bog'liq. Har bir element o'ziga xos texnik parametrlarga ega bo'lib, umumiy tizimning ishlash rejimini ta'minlashda muhim vazifani bajaradi.

Elektr yuritmaning ishlash prinsipi

Elektr yuritmaning asosiy ishlash prinsipi elektromagnit induksiya qonunlariga asoslangan. Elektr motorning stator cho'lg'amlaridan o'tayotgan o'zgaruvchan tok aylanuvchi magnit maydon hosil qiladi. Bu magnit maydon rotor cho'lg'amlarida elektr yurituvchi kuch induksiyalaydi va natijada rotorda tok paydo bo'ladi. Rotor toki va stator magnit maydoni o'zaro ta'sirida elektromagnit moment vujudga kelib, rotorni aylanishga majbur qiladi.

Elektr yuritmaning ishlash jarayoni quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

Elektr tarmog'idan yoki boshqa energiya manbaidan elektr energiyasi qabul qilinadi

Boshqarish tizimi orqali motorga berilayotgan kuchlanish va chastota parametrlari tartibga solinadi

Elektr motorida elektr energiyasi mexanik energiyaga o'zgartiriladi

Mexanik uzatmalar orqali aylanish momenti va tezlik kerakli qiymatgacha o'zgartiriladi

Ishchi mexanizmga kerakli quvvat va tezlik bilan harakat uzatiladi

Zamonaviy elektr yuritma tizimlarida boshqarish jarayoni mikroprotsessor qurilmalari yordamida amalga oshiriladi. Bu esa tizimning aniqligini, ishonchliligini va energiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Elektr motorlarining turlari va ularning xususiyatlari

Elektr yuritma tizimlarida turli turdagi motorlar qo'llaniladi. Har bir motor turi o'ziga xos texnik xarakteristikalar va qo'llanish sohasiga ega.

Asinxron motorlar - bu eng keng tarqalgan motor turi bo'lib, ularning ishlash prinsipi rotor aylanish tezligining magnit maydon aylanish tezligidan orqada qolishiga (sirpanish) asoslangan. Asinxron motorlarning afzalliklari sodda konstruksiya, ishonchlilik, arzon narx va texnik xizmat ko'rsatishning osonligida namoyon bo'ladi. Ular sanoat korxonalarida nasos, ventilyator, konveyer va boshqa mexanizmlarni harakatlantirish uchun keng qo'llaniladi.

Sinxron motorlar - bu rotorning aylanish tezligi magnit maydon aylanish tezligiga teng bo'lgan motorlar hisoblanadi. Ular yuqori quvvatli yuritmalar uchun, yuqori aniqlik talab qilinadigan texnologik jarayonlarda va quvvat koeffitsientini yaxshilash zarurati bo'lganda qo'llaniladi. Sinxron motorlarning energiya samaradorligi asinxron motorlarga nisbatan yuqoriroq bo'lib, katta quvvatli yuritmalar uchun maqsadga muvofiq hisoblanadi.



O'zgarmas tok motorlari - bu keng diapazonda tezlikni tartibga solish imkoniyati bo'lgan motorlar turkumidir. Ular yuqori ishga tushirish momentiga ega bo'lib, tezlikni aniq boshqarish talab qilinadigan joylarda samarali ishlatiladi. Elektr transport, metallurgiya sanoati va robototexnikada o'zgarmas tok motorlaridan faol foydalaniladi.

Oxirgi yillarda vektorli boshqarish prinsipi asosida ishlaydigan ventilniy motorlar va qadamli motorlar ham keng qo'llanila boshlandi. Bu motorlar yuqori aniqlik, tezkorlik va energiya tejamkorligini ta'minlaydi.

Elektr yuritmaning energiya samaradorligi

Energiya tejamkorligi zamonaviy elektr yuritma tizimlarining eng muhim xarakteristikalaridan biri hisoblanadi. Elektr yuritmada energiya yo'qotishlari turli bosqichlarda yuz beradi: elektr tarmog'ida, o'zgartirish qurilmalarida, elektr motorida va mexanik uzatmalarda.

Elektr motorlarning foydali ish koeffitsienti (FIK) motor turi, quvvati va ishlash rejimiga bog'liq holda 80% dan 96% gacha o'zgaradi. Yuqori samarali (energy efficient) motorlar standart motorlarga nisbatan 3-5% yuqori FIK ko'rsatkichiga ega. Garchi dastlabki narxi yuqori bo'lsa-da, 2-3 yil ichida ortiqcha xarajatlar elektr energiyasi tejami hisobidan qoplanadi.

Energiya tejashning asosiy yo'llari quyidagilardan iborat:

Yuqori samarali motorlardan foydalanish

Chastota o'zgartirgichlarini joriy etish

Yuklamaga mos motor quvvatini tanlash

Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish

Avtomatik boshqarish tizimlarini qo'llash

Texnologik jarayonni optimallashtirish

Xalqaro energetika agentligi ma'lumotlariga ko'ra, elektr yuritma tizimlarida chastota o'zgartirgichlar va yuqori samarali motorlarni qo'llash orqali global miqyosda yiliga 1000 TWh elektr energiyasini tejash mumkin. Bu taxminan Germaniyaning yillik elektr energiyasi iste'moliga teng miqdor hisoblanadi.

Elektr yuritmaning boshqarish tizimlari

Zamonaviy elektr yuritma tizimlarida boshqarish murakkab algoritmlar va mikroprotsessor texnologiyalari asosida amalga oshiriladi. Boshqarish tizimining asosiy vazifasi elektr yuritmaning barcha parametrlarini texnologik jarayon talablariga mos holda optimal darajada saqlashdan iborat.

Elektr yuritmada qo'llaniladigan boshqarish usullari:

Skalar boshqarish - sodda va arzon usul bo'lib, yuqori dinamik ko'rsatkichlar talab qilinmaydigan yuritmalar uchun qo'llaniladi

Vektorli boshqarish - yuqori aniqlik va dinamikani ta'minlaydi, motor momentini va oqimini mustaqil ravishda boshqarish imkonini beradi

Sensorli va sensorsiz boshqarish - tezlik sensori bilan yoki sensorsiz amalga oshirilishi mumkin

Adaptiv boshqarish - tizim parametrlarining o'zgarishiga avtomatik moslashadi



Prediktsion boshqarish - matematik modellar asosida optimal boshqarish signallarini oldindan hisoblaydi

Raqamli texnologiyalarning rivojlanishi bilan birga sun'iy intellekt elementlari, neyron tarmoqlar va machine learning algoritmlaridan foydalanadigan boshqarish tizimlari yaratilmoqda. Bunday tizimlar o'zini o'zi o'rgatish, optimal rejimlarni avtomatik tanlash va nosozliklarni oldindan aniqlash imkoniyatiga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Алексеев В.В., Ермолин Н.П. Современные системы электропривода и их применение в промышленности. Москва: Энергия, 2022. 412 б.
2. Berdiyev U.T., Pirmatov N.B. Elektr yuritma va elektr harakat tarkibi o'zgartgichlari. O'quv qo'llanma. Toshkent: «Ilm-ziyo-zakovat», 2019. 198 b.
3. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока. Иваново: ИГЭУ, 2023. 298 б.
4. Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение. Москва: Академия, 2022. 208 б.
5. Кацман М.М. Электрические машины и электропривод. Москва: Юрайт, 2023. 472 б.
6. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод. Москва: Инфра-М, 2022. 364 б.
7. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. Москва: Академия, 2022. 272 б.
8. Терехов В.М., Осипов О.И. Системы управления электроприводов. Москва: Академия, 2021. 304 б.