

**MEXATRON MODULLI YURITMALARNI CHASTOTAVIY  
BOSHQARISH USULINI TADBIQ QILISH**

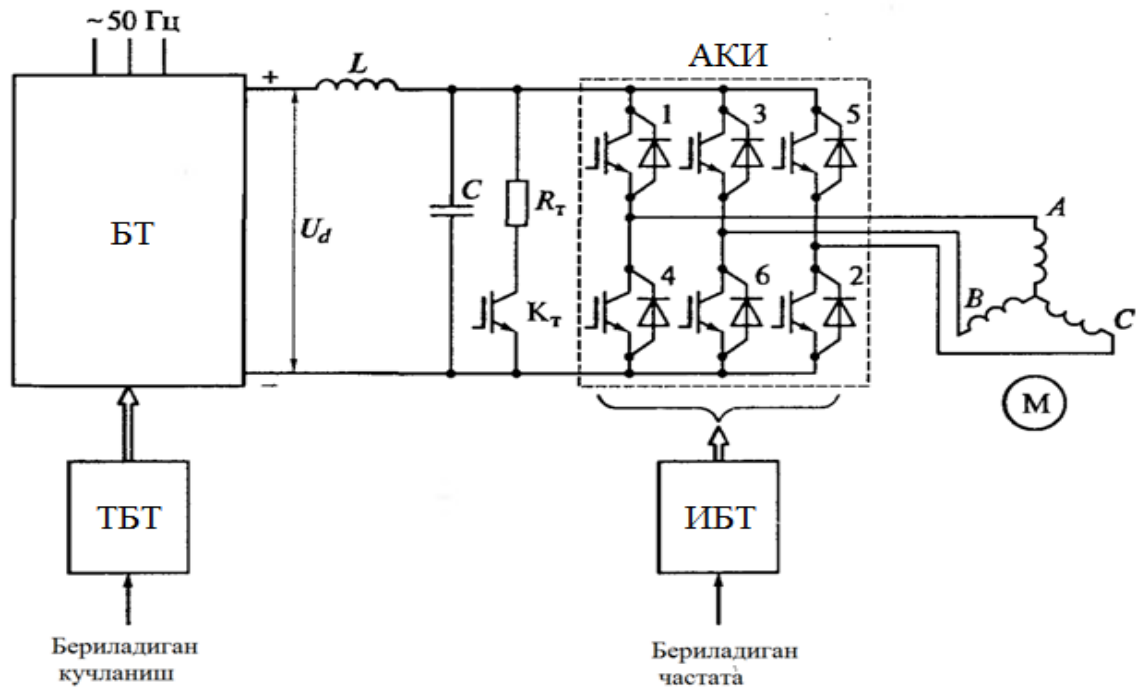
*Xidirov Ilhom*

*Toshkent Davlat Texnika Universiteti magistranti*

**Annotatsiya:** *Ushbu maqolada mexatron modulli yuritmalarning tezligini chastota yordamida rostdash, zamonaviy bir va uch fazali chastotniklar haqida malumotlar beriladi. Turli xil motorlar tezligini rostdash yordami energiya samaradorlikga erishiladi.*

**Kalit so'zlar:** *chastotnik, boshqarish tizimi, chastota o'zgartirgichlari, asinxron motor.*

**Kirish.** Chastotani boshqarish moslamasi elektr motorining ish rejimlarini moslashuvchan tarzda o'zgartirish uchun maxsus konvertordan foydalanishga imkon beradi: ishga tushirish, to'xtatish, tezlashtirish, tormozlash, aylanish tezligini o'zgartirish. Hozirgi vaqtda induksiyon dvigatelli elektr motorni burilish tezligini boshqarish tezligi keng qo'llaniladi, chunki bu rotorning aylanish tezligini nominal qiymatdan ham keng diapazonda silliq ravishda o'zgartirishga imkon beradi. **Asosiy qism.** Chastota o'zgartirgichlar bu zamonaviy, yuqori texnologiyali qurilmalar bo'lib, ular keng doirada tartibga solinadi, asinxron motorlarni boshqarish uchun keng funktsiyalarga ega. Yuqori sifat va ishonchlik ularni turli sohalarda nasoslar, konveyerlar va boshqalarni boshqarish uchun ishlatishga imkon beradi. Ta'minot kuchlanishiga ko'ra chastota invertorlari bir fazali va uch fazali, ammo konstruksiyasi bo'yicha, elektr mashinalari aylanadigan va statiklarga bo'linadi. Elektr mashinalari konvertorlarida o'zgaruvchan chastota an'anaviy yoki maxsus elektr mashinalari yordamida olinadi. Ta'minot oqimi chastotasining o'zgarishi harakatsiz elektr elementlardan foydalanish orqali amalga oshiriladi.



1-rasm. Chastota o'zgartirgichning ichki tuzilishi sxemasi.

Chastotota o'zgartirgichlarini qo'llash sohalari quyidagilardan iborat: issiq va sovuq suv va issiqlik ta'minoti tizimlarida nasoslar; boyitish zavodlarining loy, qum va loy nasoslari; transport tizimlari: konveyerlar, rulonli stollar va boshqa vositalar; mikserlar, tegirmonlar, maydalagichlar, ekstruderlar, dispenserlar, oziqlantiruvchilar; sentrifugalar; liftlar; metallurgiya uskunalari; burg'ulash uskunalari; dastgohlarning elektr drayvlari; ekskavator va kran uskunalari, manipulyator mexanizmlari. Bir fazali tarmoq uchun chastota o'zgartirgichlari 7,5 kVtgacha bo'lgan ishlab chiqarish uskunalari uchun elektr motorni taqdim etish imkoniyatini beradi. Zamonaviy bir fazali o'zgartirgichlarning konstruksiyaviy xususiyati shundaki, kirishda 220 V kuchlanishli bitta faza va chiqish vaqtida kuchlanish qiymati bir xil bo'lgan uch faza mavjud bo'lib, bu uch fazali elektr motorlarini qurilmaga kondansatorlardan foydalanmasdan ulash imkonini beradi. Uch fazali 380V tarmog'idan quvvat oladigan chastota o'zgartirgichlari 0,75 dan 630 kVtgacha bo'lgan quvvat diapazonida mavjud. Quvvat hajmiga qarab, asboblarda polimer kombinatsiyalangan va metall korpuslarda ishlab chiqariladi.

Chastota o'zgartirgichlari chiqishdagi yuklama turiga hamda qurilmalarning aylanish tezligiga qarab turlarga bo'linadi: nasos va ventilyatorlar uchun; umumiy sanoat elektr dvigatellari uchun; konveyrlar, kompressorlar va h.k.lar uchun; Invertorning kuch qismidagi keng ko'p tarqalgan sxema uch fazali ko'priksimon sxema hisoblanib, rasmda u 1...6 raqamlar bilan belgilangan oltita boshqariluvchi kalitlar iborat. Ushbu kalitlar ikki tomonlama o'tkazuvchanlikni ta'minlashi kerak. Hozirgi vaqtda bu kalitlar uchun odatda tokning to'g'ri yo'nalishda, kuchlanish  $U_d$  ning musbat qutbidan manfiy qutbiga qarab oqishini ta'minlovchi tranzistorlar ishlatiladi. Teskari o'tkazuvchanlik tranzistorlarga teskari tok diodlarni paralel ulash orqali amalga oshiriladi. Ular yordamida tranzistorlarning kommutatsiya jarayonlari va motorning tormoz rejimlari uchun teskari tok oqadigan zanjir hosil qilinadi. O'zgartirgich chiqishidagi  $\omega_{0el}$  chastotani boshqarish invertorning boshqarish tizimiga ta'sir ko'rsatish orqali amalga oshiriladi. Invertorning boshqarish tizimida chastota berilayotgan signal doimiy boshqarish signallariga aylantirilib o'rnatilgan algoritimga mos ravishda invertordagi tranzistorlarga beriladi. Invertor chiqishidagi o'zgaruvchan tok kuchlanishining amplituda qiymati o'zgartirgichdagi chiqish kuchlanishi shakllanadigan to'g'rilangan kuchlanish qiymati bilan aniqlanadi. Kalitlar zanjir holatining burchak davomiyligi  $\pi$  ga teng bo'ladi. Vaqtning har bir momentida uchta kalit ulanadi. Kalitlar holati davrning har oltidan bir qismi oralig'ida o'zgaradi, uning davomiyligi vaqt birligi  $\Delta t$  da invertor chiqishidagi berilayotgan chastota qiymati bilan aniqlanadi;  $\Delta t = \pi / (3\omega_{0el})$ . Shunday qilib, invertorni boshqarish tizimidagi berilayotgan chastota signalining o'zgarishi ushbu davomiylikni o'zgarishiga olib keladi, chiqishdagi kuchlanish chastotasi  $\omega_{0el}$  o'zgaradi. 1-2-3-4-5-6 kalitlarning ketma-ket ulanishlari motorning ma'lum yo'nalishda aylanishiga mos keladi. Uni o'zgartirish uchun bu ketma-ketlikni teskarisiga o'zgartirish kerak. Kalitlarning oltida nolinch holati mavjudki, unda hamma vaqt ikkita juft va bitta toq yoki bitta juft va ikkita toq kalitlar ulangan. Bulardan tashqari yana ikkita nolinch holat qo'llaniladi, unda 1-3-5 yoki 2-4-6 kalitlar ulangan bo'ladi

va qachonki statorning hamma uch fazasi yo to'g'rilagichning musbat qutbiga yo manfiy qutbiga ulanganda. Har olti nolunchi holatda statorning ikki cho'lg'ami parallel ulanib ular uchinchi cho'lg'am bilan ketma-ket ulangan. Shuning uchun parallel ulangan cho'lg'amlarga qiymati  $(1/3)U_d$  ga teng bo'lgan kuchlanish ta'sir qiladi, shuningdek ular bilan ketma-ket ulangan cho'lg'amga esa qiymati  $(2/3)U_d$  ga teng bo'lgan kuchlanish ta'sir qiladi.  $u_{1A}, u_{1B}, u_{1C}$  faza kuchlanishlari ko'rsatilgan, ularning davrning har oltidan bir qismidagi qiymatlarini hisoblanadi. Shuningdek  $u_{AV} = u_{1A} - u_{1V}$  formula bilan aniqlanadigan liniya kuchlanishlardan biri  $u_{AV}$  keltirilgan. O'zgartirgich chiqishidagi kuchlanishning shakllanishi to'g'rilagich chiqishidagi  $U_d$  kuchlanishga bog'liq bo'lganligi sababli, to'g'rilagich boshqarish tizimi kirishidagi berilayotgan signalning o'zgarishi natijasi chastota o'zgartirgich chiqishidagi kuchlanishni proporsional o'zgarishiga olib keladi.

Zamonaviy chastotali o'zgartirgichlar turli xil funktsional xususiyatlarga ega, masalan, ular motorning aylanish tezligi va yo'nalishini, shuningdek boshqaruv panelida qo'lda va avtomatik boshqarishga ega. 0 dan 800 Gts gacha chastotalar chastotasini boshqarish qobiliyatiga ega. O'zgartirgichlar induksiyon motorini tashqi sensorlar signallari orqali avtomatik boshqarishni amalga oshiradilar va ma'lum bir vaqt algoritmiga binoan elektr motorni boshqaradilar. Qisqa muddatli elektr uzilishi paytida ish rejimini avtomatik ravishda tiklash funktsiyalarini qo'llab-quvvatlaydi. Masofadan boshqarish pultidan vaqtinchalik boshqaruvni amalga oshiring va motorlarni haddan tashqari yuklardan himoya qiladi.

**Xulosa.** Hozirgi vaqtda elektr motorlarning tezligini rostdlash yordamida quvvatni tejash uchun zamonaviy chastota o'zgartirgichlardan keng foydalanilmoqda. Chunki, ular ishonchli yuqoir himoya tizimiga ega ekanligi, tezlikni boshqarishning soddaligi, qurilmaning ta'mirlash imkoniyati mavjudligi va eski turdagi tezlik rostlovchi qurilmalarga nisbatan ishonchli ishlashi hamda tan narxining barcha uchun qulayligi jihatidan amaliyotda keng qo'llanilmoqda.

**Foydalanilgan Adabiyotlar:**

1. Bozorov N.H., Saidahmedov S.S. Elektromexanik tizimlar statikasi va dinamikasi (Masala, misol va nazorat savollari to‘plami) Oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun o‘quv qo‘llanma. - T.: «ISTIQLOL», 2005.
2. Ibragimov U. Elektr mashinalari. Kasb-hunar kollejlari uchun. - T.: «O‘qituvchi». 2001.
3. Хамудханов М. 3. Частотное управление асинхронным электроприводом. -Т.: «Фан», 1959, 336 с.
4. Хашимов А. А. Режимы работы частотно-регулируемых асинхронных электроприводов. - Т.: «Фан», 1987. 176 с.