

УДК 004.942

*J.Mustofoqulov<sup>1</sup>, A.Muxamedjanov<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> kafedra mudiri, Jizzax politexnika instituti, <sup>2</sup> dosent, Qozon federal universiteti*

## **ASINXRON DVIGATELLAR UCHUN MIKROKONTROLLERLI CHASTOTA O‘ZGARTGICH QURILMASINI LOYIHALASH**

*Annotatsiya: Ushbu maqolada Proteus dasturida asinxron dvigatellar uchun chastota o‘zgartgich qurilmasining atMega-328 mikrokontrolleri asosida bosqaruv sxemasi loyihalangan. Proteus dasturida chastota o‘zgartgich qurilmasini sxematik loyihalash, sxemani bosma plataga o‘tkazish usullari keltirilgan.*

*Kalit so‘zlar: atMega-328 mikrokontrolleri, bosma plata, chastota o‘zgartgich, drayver sxemalar.*

*J.Mustofoqulov<sup>1</sup>, B.Umarov<sup>1</sup>, A.Mukhamedzhanov<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>head of the department, Jizzakh Polytechnic Institute, <sup>2</sup>assistant professor, Kazan Federal University*

## **DESIGN OF FREQUENCY CONVERTER DEVICE WITH MICROCONTROLLER FOR ASYNCHRONOUS MOTORS**

*Annotation: In this article, a control circuit of a frequency converter device for asynchronous motors is designed in the Proteus program based on the atMega-328 microcontroller. The Proteus program provides schematic design of a frequency converter device, methods of transferring the circuit to a printed circuit board.*

*Keywords: atMega-328 microcontroller, driver circuits, frequency converter, printed circuit board.*

**Kirish.** Hozirgi kunda ishlab chiqarish korxonalarida elektr energiyani mexanik energiyaga aylantirib beruvchi qurilmalar sifatida asinxron

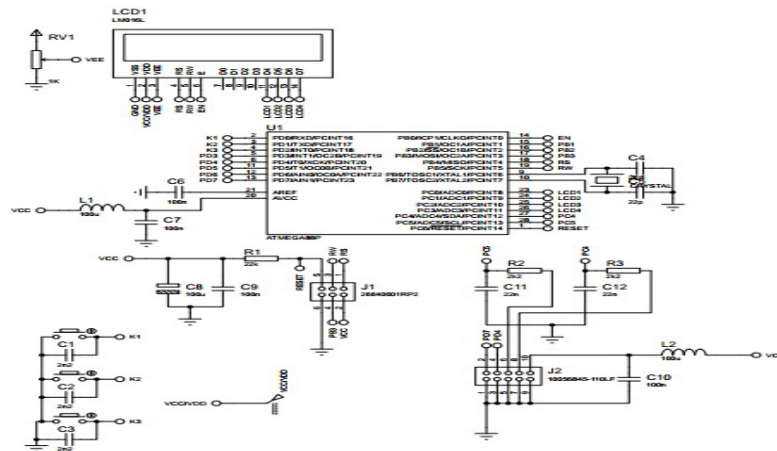
o'zgaruvchan tok elektr dvigatellaridan foydalaniladi. Asinxron dvigatellar konstruktsiyasining soddaligi va ularda harakatlanadigan elektrik kontaktlarning mavjud emasligi ularning ishonchliligini oshiradi. Asinxron dvigatellar quvvati va foydali ish koeffitsiyenti jihatidan juda samarali bo'lgani uchun hozirda ham keng ko'lamda qo'llanadi. Shunga qaramasdan, asinxron dvigatellarni ishga tushirish jarayonida (kommutatsiya jarayonida) bir qancha parametrik buzilishlarni ko'rish mumkin [1].

Kommutatsiya jarayonida asinxron dvigatellarda qisqa vaqt ichida tokning bir necha barobar oshishini kuzatish mumkin. Bunga sabab dvigatelga berilgan EYuK ta'sirida keskin qo'zg'alganda, ma'lum vaqtda dvigatel rotorining inertsiyal va ekekr qarshilik ko'rsatishidir. Dvigatellarning sanoat va ishlab chiqarishga qo'llanish davrining dastlabki paytlarida ushbu muammolar bilan kurashish uchun reostatlardan yoki faza rortorli boshqaruv sxemalaridan foydalanilar edi. Bunday ishga tushirish sxemalarining qo'llanilishi quvvat isrofining ortishiga va dvigatel foydali ish koeffitsiyentining kamayishiga olib keladi [2-6].

Elektrotexnika sanoatining rivojlanishi va elektronika sohasining paydo bo'lishi natijasida asinxron dviagatellarning "mayin" qo'zg'alishi va aylanish chastotasini boshqarishning yangi qurilmalari va usullari paydo bo'ldiki, bu usullar elektrotexnikada ancha murakkab muammolarning optimal yechimlarini yaratilishiga sabab bo'ldi. Dastlabki chastota o'zgartgich qurilmalar analog elementlar asosida yaratilgan bo'lsa, keyinchalik dasturlanuvchi integral sxemalar va mikrokontrollerli chastota o'zgartgich qurilmalari paydo bo'la boshladi. Ushbu maqola mikrokontroller asosida bir fazali asinxron dvigatellar uchun chastota o'zgartgich qurilmasini sxematik loyihalashga bag'ishlangan [7-8].

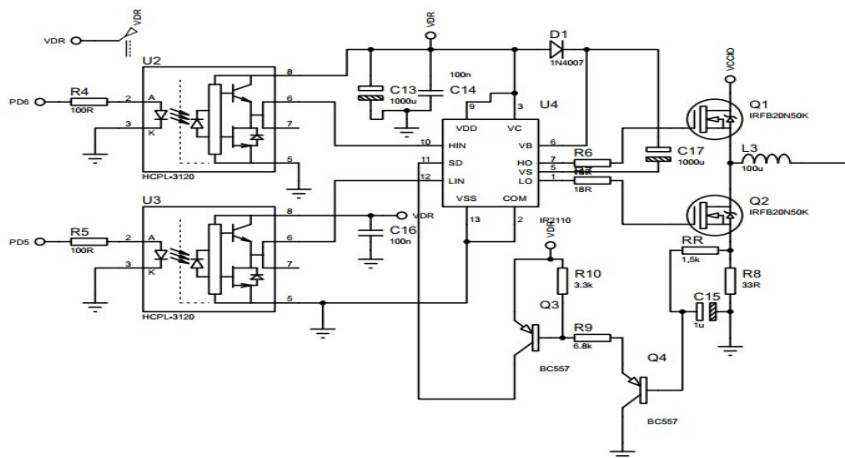
Chastota o'zgartgich qurilmasi uchun atMega-328 mikrokontrolleri asosida Proteus dasturida bosqaruv sxemasi loyihalangan. Bunda kuchli kalit

sxemasiga mikrokontrollerdan PWM sinusoidal signal beriladi. Qurilmaning sxemasi 1-rasmda ko'rsatilgan.



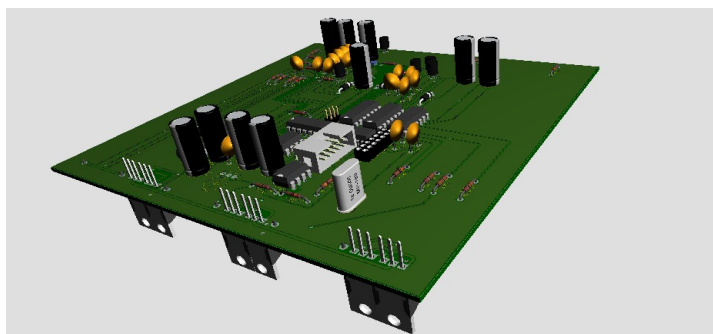
1-rasm. Chastota o'zgartgich uchun mikrokontrollerli boshqaruv sxemasi.

Mikrokontrollerlarga buyruqlar 3 ta boshqaruv tugmasi orqali beriladi. Chastotaning qiymati LCD displey orqali ko'riladi. Bunda chiqishdagi PWM signallar kalitlarga beriladi. Kalitlarga esa elektr dvigateli to'g'ridan-to'g'ri ulanadi. Kalitlar mikrokontrollerlarga drayver optoparali sxemalar orqali ulanadi. Drayver sxemalar kalit elementlarining kirish qismidagi elektr shovqinlar va xalaqitlarni kamaytiradi. Kontrollerga dastur C dasturlash tilida yozilgan. Mikrokontrollerni dasturlash uchun AVR studio, Atmel studio dasturlaridan foydalanish mumkin. Drayverli oraliq sxemalar kuch tranzistorlari yordamida bitta faza uchun quyidgicha sxema tuziladi (2-rasm).



2-rasm. Drayver va yuqori quvvatli sxema.

Yarim ko‘prik sxemalari ishlash uchun qisqa vaqtdan foydalanish talab qilinadi, shuning uchun yarim ko‘prikning yuqori yoki pastki kalitlari bir vaqtning o‘zida ochilmaydi. Ushbu “pauza” bo‘lmasa, qisqa tutashuv sodir bo‘ladi, bu hech qanday sharoitda sodir bo‘lishiga yo‘l qo‘yilmaydi. «Uyqu» rejimi juda ko‘p ishlatiladigan drayverlarga bog‘liq bo‘lgani uchun “pauza” sozlanishi mumkin. Insert Deadband dasturi KIM qiymatlarini yozishdan oldin har bir taymer uchun kerakli “uyqu” vaqtini hisoblab chiqadi. “Uyqu” rejimi EEPROM da saqlanadi [9]. Qurilmaning parametrlari ham maxsus energiyaga bog‘liq bo‘lmagan xotira sxemalarda foydalaniladi. Sinusoidal signal esa massiv shaklida xotirada saqlanadi. Sinusoidal signal 10 bitli raqamli PWM shaklida chiqadi. Bunda signal impuls kengligi modulyatsiyasi orqali filtrlardan past chastotali tashkil etuvchisi ajratib olinadi. Qurilma platasining **3D** ko‘rinishi 3-rasmda ko‘rsatilgan.



**3-rasm.** Qurilma platasining 3D ko‘rinishi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, asinxron dvigatellar uchun turli darajadagi analog elementlar asosida yaratilgan chastota o‘zgartgich qurilmalaridan dasturlanuvchi integral sxemalar yoki mikrokontrollerli dasturlar asosida ishlaydigan chastota o‘zgartgich qurilmalariga o‘tishi hozirgi davrda elektrotexnika muhandislari oldida raqamli elektron sxemalarni modellashtirish orqali qurilmalarni loyihalash va uni amaliyotda qo‘llay olish ko‘nikmasiga ega bo‘lish kabi vazifalarni kun tartibiga qo‘yadi.

### **Adabiyotlar**

1. Мустофоқулов, Ж. А., & Чориев, С. С. (2024). Инвертор қурилмасини “Proteus” дастурида лойиҳалаш. *Илм-фан ва та'лим*, 2(1 (16)).
2. J.A.Mustofoqulov at all. Methods for designing Electronic device circuits in the “Proteus” program. Journal of "Экономика и социум" №4(107) 2023.
3. Mustafoev, A. A. (2024). ELECTRONIC SPECTROSCOPY OF HETEROSYSTEM SI/CU SURFACES WITH NANOSCALE PHASES AND FILMS. *Modern Science and Research*, 3(1), 74-77.
4. Yuldashev, F. M. (2024). QUYOSH QOZONLARINI DASTURLASHTIRISH XOSSALARI. *Экономика и социум*, (1 (116)), 619-624.
5. Suyarova, M. (2024). ELEKTR KABELLARGA NISBATAN OPTIK TOLALI ALOQA LINIYALARINING ASOSIY AFZALLIKLARI. *Илм-фан ва та'лим*, 2(1 (16)).
6. Turapov, U., & Muldanov, F. (2024). SHAXS YUZ TASVIRINI IDENTIFIKATSIYALASHDA ROBOT KO ‘Z ANALIZATORI TIZIMI YARATISH MUOMMALARI VA MASALANING QO ‘YILISHI. *Илм-фан ва та'лим*, 2(1 (16)).
7. Якименко, И., Каршибоев, Ш., & Муртазин, Э. (2024). ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ: РЕВОЛЮЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ. *Science and innovation*, 3(Special Issue 17), 666-668.
8. Дрозденский, С., Каршибоев, Ш., & Муртазин, Э. (2024). СИЛОВЫЕ КОНТУРА ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ С НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ СВЯЗЬЮ. *Экономика и социум*, (1 (116)), 839-844.

9. Раббимов, Э. А. (2024). ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК  $\text{CaF}_2$ , ИМПЛАНТИРОВАННЫХ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ИОНАМИ  $\text{Ba}^+$ . *Экономика и социум*, (1 (116)), 1198-1204.