

## PAXTA QURITISH BARABANI YONG'INGA QARSHI MEXATRONIK TIZIMINI BOSHQARUVI UCHUN MIKROKONTROLLER LOYIHALASH.

**Sh.S.Djurayev**

NamMTI, t.f.f.d. dotsent

[sherzoddjurayev@mail.ru](mailto:sherzoddjurayev@mail.ru)

tel: 99 971 26 96,

**B.T.Xolmurotov**

AndMI, tayanch doktorant

[xolmurotovbotirjon@gmail.com](mailto:xolmurotovbotirjon@gmail.com)

tel: 93 2259880,

**Annotatsiya.** Ushbu ish paxta quritish barabani yong'inga qarshi mexatronik tizimini boshqaruvida foydalaniladigan ATmega328 mikrokontrollerni loyihalash bo'yicha ma'lumotlar berilgan. ATmega328 mikrokontrolleri mexatronika va texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda qurilmalarni boshqarish uchun qo'llaniladi.

**Kalit so'zlar:** Microchip Technology, Quritish barabani, ATmega328, AVR mikrokontroller, MGts, Kontroller, Analog-raqamli konvertor, UART, MISO.

**Kirish.** ATmega328 Atmel tomonidan ishlab chiqarilgan mashhur mikrokontroller chipi (hozirgi Microchip Technology tarkibiga kiradi) va u turli o'rnatilgan tizimlar va DIY elektronika loyihalarida keng qo'llaniladi. Shuningdek, paxtani qayta ishlash korxonalarining quritish barabanlarda yonginni oldini olish mexatron tizimini boshqarishda qo'llash orqali sifatli hom-ashyo olishga erishish mumkin.

ATmega328 uch turdagi xotiraga ega Flash xotira-dastur kodini saqlash uchun 32 KB flesh-xotiraga ega.

Analog-raqamli konvertor (ADC): ATmega328-da analog signallarni raqamli qiymatlarga aylantirish uchun bir nechta kirish kanallari bo'lgan 10-bitli ADC mavjud.

ATmega328 mikrokontrolleridagi Analog-raqamli konvertor (ADC) analog kuchlanish signallarini raqamli qiymatlarga aylantirish uchun ishlatiladi. Analog kirish kuchlanishidan raqamli qiymatni hisoblash uchun matematik ifoda quyidagicha [1]:

$$\text{Digital Value (N)} = \frac{V_{in} \cdot (2^N - 1)}{V_{ref}} \quad (1)$$

Bu yerda,

N - ADC ning bit o'lchamlari, odatda ATmega328 uchun 10 bit (ba'zi hollarda 8 yoki 12 bit sifatida ham sozlanishi mumkin).

$V_{in}$  - bu raqamli qiymatga aylantirmoqchi bo'lgan analog kirish kuchlanishidir.

$(2^N - 1)$  N bit bilan ifodalanishi mumkin bo'lgan maksimal raqamli qiymatni ifodalaydi. Masalan, 10-bitli ADC uchun  $(2^{10} - 1)$  1023 ga teng.

$V_{ref}$  - kirish kuchlanishi ( $V_{in}$ ) o'lchanadigan mos yozuvlar kuchlanishi. ATmega328 holatida siz mos yozuvlar kuchlanishini ta'minot kuchlanishi ( $V_{cc}$ ) yoki tashqi mos yozuvlar kuchlanishi (AREF) sifatida sozlash mumkin.

Qisqacha aytganda, ushbu formula kirish kuchlanishini mos yozuvlar kuchlanishiga nisbatan masshtablash va uni ADC bit ruxsati doirasida mavjud raqamli qiymatlarga solishtirish orqali raqamli qiymatni hisoblab chiqadi. Ushbu raqamli qiymatdan keyin mikrokontroller dasturida keyingi ishlov berish yoki boshqarish kabi turli maqsadlarda foydalanish mumkin.

ATmega328 kabi mikrokontroller kompyuterga UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) orqali ulangan bo'lsa, u ikkita qurilma o'rtasida ketma-ket aloqani ta'minlaydi [3].

UART orqali ma'lumotlarni uzatish tafsilotlari, shuningdek ma'lumotlarni uzatish va qabul qilish uchun matematik ifoda quyida keltirilgan:

$$\text{Baud Rate}(bd) = \frac{F_{CPU}}{16(UBRR + 1)} \quad (2)$$

Bu yerda,

$F_{CPU}$  - mikrokontrollerning protsessor chastotasi.

UBRR - bu UART uzatish tezligi registrining qiymati bo'lib, siz kerakli uzatish tezligini o'rnatish uchun sozlangan.

UART modullari ko'pincha ma'lumotlar yaxlitligini ta'minlash uchun tekshirilishi mumkin bo'lgan ramka xatolari, paritet xatolar yoki haddan tashqari yuklash xatolar kabi muammolarni ko'rsatish uchun xato bayroqlarini taqdim etadi.

Matematik jihatdan ma'lumotlarni qabul qilish quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$\text{RxData} = \text{Data bits received in the data frame}$$

Ushbu oddiy ifodada RxData ramka ichida olingan ma'lumotlar bitlarini ifodalaydi. Mikrokontroller asl ma'lumotlarni olish uchun bu bitlarni qayta ishlaydi.

UART aloqasi nisbatan sodda bo'lsa-da, muvaffaqiyatli ma'lumotlarni uzatish uchun mikrokontroller va kompyuterni bir xil uzatish tezligi va ma'lumotlar ramkasi sozlamalari bilan sozlash juda muhimdir Mikrokontroller (MCU) kompyuterga ma'lumotlarni jo'natmoqchi bo'lsa, u ma'lumotlarni ketma-ket formatda uzatish uchun UART modulidan foydalanadi.

Tashqi qurilmalar bilan aloqa qilish uchun SPI (Serial Peripheral Interface) va I2C (Inter-Integrated Circuit) interfeyslari mavjud.

Serial Peripheral Interface (SPI) - bu mikrokontrollerlar, mikroprotessorlar va sensorlar, displeylar va xotira chiplari kabi periferik qurilmalar o'rtasida aloqa qilish uchun tez-tez ishlatiladigan sinxron ketma-ket aloqa protokoli. Asinxron bo'lgan UARTdan farqli o'laroq, SPI sinxronidir va ma'lumotlarni uzatish uchun soat signallariga tayanadi. SPI ning o'zida UART uzatish tezligi formulasi kabi ma'lumotlarni uzatish uchun o'ziga xos matematik ifodaga ega bo'lmasa-da, uning ishlashini quyidagi asosiy parametrlar va printsiplar yordamida tushunish mumkin.

Soat chastotasi ( $f_{clk}$ ): SPI aloqasi soat signali (SCK - Serial Clock) bilan sinxronlashtiriladi.  $f_{clk}$  sifatida belgilangan soat chastotasi ma'lumotlarni uzatish tezligini aniqlaydi. Bu soniyada soat tsikllari sonini ifodalaydi.

Ma'lumotlar bitlari (N): SPI odatda ma'lumotlarni belgilangan sonli bitlardan tashkil topgan ramkaga uzatadi. N sifatida belgilangan ushbu parametr har bir ma'lumot uzatish hajmini aniqlaydi. N uchun umumiy qiymatlar 8, 16 yoki hatto 32 bit.

MOSI (Master Out Slave In): Bu asosiy qurilmaga ma'lumotlarni yuborish uchun foydalanadigan ma'lumotlar liniyasi.

MISO (Master In Slave Out): Bu qul tomonidan asosiy qurilmaga ma'lumotlarni yuborish uchun foydalaniladigan ma'lumotlar liniyasi.

SS/CS (Slave Select/Chip Select): Bu satr master muloqot qilmoqchi bo'lgan maxsus tobe qurilmani tanlash uchun ishlatiladi.

Soat polaritesi va fazasi (CPOL va CPHA): SPI soat signali va ma'lumotlarni uzatish o'rtasidagi vaqt munosabatlarini aniqlaydigan turli xil soat qutblari (CPOL) va soat fazalari (CPHA) bilan sozlanishi mumkin.

Matematik jihatdan, SPIda ma'lumotlarni uzatish tezligini quyidagi formula bo'yicha taxmin qilish mumkin:

$$\text{Data Transfer Rate (bps)} = \frac{f_{clk}}{2^{N-1}} \quad (3)$$

Bu yerda,

Ma'lumot uzatish tezligi ma'lumotlarni sekundiga bitlarda (bps) uzatish tezligini ifodalaydi.

$f_{clk}$  - gerts (Hz) dagi soat chastotasi.

N - har bir kvadrat uchun ma'lumotlar bitlari soni.

Biroq, (3) formula SPI ma'lumotlar uzatish tezligini hisoblashning soddalashtirilgan ko'rinishini beradi. Amalda, CPOL, CPHA va qurilmaga xos vaqt cheklovlari kabi omillar mavjud bo'lib, ular haqiqiy ma'lumotlarni uzatish tezligiga ta'sir qilishi mumkin.

SPI ko'p qirrali protokol bo'lib, aniq matematik ifodalar ma'lum bir SPI aloqa o'rnatishda ishlatiladigan maxsus konfiguratsiya va vaqt parametrlariga qarab farq qilishi mumkin.

ATmega328 tashqi hodisalarga samarali javob berishga imkon beruvchi apparat va dasturiy uzilishlarni qo'llab-quvvatlaydi.

### **Quvvatni boshqarish:**

Batareya bilan ishlaydigan ilovalarda quvvat sarfini kamaytirish uchun u bir nechta quvvatni tejash rejimlarini, jumladan, bo'sh turish, kutish va quvvatni o'chirish rejimlarini taklif qiladi.

### **Soat parametrlari:**

Mikrokontroller aniqlik va quvvat sarfi nuqtai nazaridan moslashuvchanlikni ta'minlaydigan ichki osilator yoki tashqi kristalni soatlash uchun ishlatish uchun sozlanishi mumkin[4].

### **Dasturlash va ishlab chiqish:**

ATmega328 Atmel/Microchip AVR Studio yoki Arduino IDE kabi mashhur ochiq manbali IDElar yordamida dasturlashtirilishi mumkin.

Arduino Uno kabi Arduino platalari ATmega328 dan asosiy mikrokontroller sifatida foydalanadi, bu esa uni yangi boshlanuvchilar uchun juda qulay qiladi.

### **Ilovalar:**

ATmega328 robototexnika, IoT (Internet of Things) qurilmalari, ma'lumotlarni qayd qiluvchilar va boshqalarni o'z ichiga olgan keng ko'lamli ilovalarda qo'llaniladi.

Xulosa qilib aytganda, ATmega328 ko'p qirrali va keng qo'llaniladigan mikrokontroller chipi bo'lib, sanoatda foydalanish qulayligi, kam quvvat iste'moli va mustahkam xususiyatlari bilan mashhur. Paxtani qayta ishlash korxonalarining quritish barabanlarida yong`inni oldini olishda ushbu mikrokontrollerlardan foydalanish orqali paxtaning sifati saqlab qolinadi va korxonada daromadiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

### **Adabiyotlar:**

1. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. Москва, ИП Радиософт. 2002. 176с.
2. Х. Мансуров Автоматика ва пахтани дастлабки ишлаш жараёнларини автоматлаштириш. Тошкент. "Ўзбекистон" 1996й.
3. Программирование на языке С для AVR и PIC кроконтроллеоов./Сост. Ю.А.Шпак. Киев. МК-пресс. 2006. 400с.
4. 0.Белов А.В. - Микроконтроллеры AVR. От азов программирования до создания практических устройств – 2016г.