

K-TURDAGI TERMOPAR HARORAT DATCHIGI ISHLASH PRINSPINI ARDUINO UNO YORDAMIDA TADQIQ QILISH.

Ismoilov Ro‘zibek Rajabovich ¹

¹ Buxoro muhandislik - texnologiya instituti “Texnologik jarayonlar va
ishlab chiqarishni avtomatlashtirish” kafedrası o‘qituvchisi

rozibekismoilov51@gmail.com

MAQOLA MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received:16.02.2025

Revised: 17.02.2025

Accepted:18.02.2025

KALIT SO‘ZLAR:

Bugungi kunda ishlab
chiqarishda haroratni
o‘lchash va nazorat
qilish juda muhim
ahamiyatga ega, chunki
bu mahsulot sifati,
xavfsizlik va energiya
samaradorligini
ta’minlashda katta rol
o‘ynaydi.

Maqolada K-turdagi termopar datchigi ishlash
prinsipi tadqiq qilingan. Keyingi qismlarda
termoparning ARDUINO UNO ga ulanish sxemasi
va jarayonni boshqaruvchi dasturi ishlab chiqilgan
Bundan tashqari haroratni boshqarish tizimi uchun
zarur bo‘lgan usul haqida tushuntirish muhokama
qilinadi.

KIRISH. Termopara (termojuft) datchiklari bugungi kunda haroratni aniqlash va boshqarishda eng keng tarqalgan va ishonchli vositalardan biridir. Ular sanoat, ilmiy tadqiqotlar, avtomatlashtirilgan tizimlar va hatto kundalik hayotda ham qo‘llaniladi.

Termopar ikkita turli xil metall simdan tashkil topgan bo‘lib, ularning uchlari birlashtiriladi (biriktirilgan joy issiq bo‘ladi). Metall simlar har xil turdagi bo‘lgani uchun

ular harorat farqiga qarab elektr kuchlanishini hosil qiladi. Bu hodisa **Seebeck effekti deb ataladi.**

Materiallar:

Ni-Cr (nikel-xrom): Pozitiv sim.

Ni-Al (nikel-alumel): Negativ sim.

K-turidagi termoparning asosiy xususiyatlari

O'lchash diapazoni:

Standart diapazon: -200°C dan $+1260^{\circ}\text{C}$ gacha.

Lekin ba'zi amaliy ishlarda $\pm 1200^{\circ}\text{C}$ bilan cheklangan.

K turdagi termopara MAX6675 termopar moduli orqali arduinoga ulanadi.



MAX6675 termopar moduli

MAX6675 termopar moduli – bu haroratni o'lchash uchun mo'ljallangan maxsus modul bo'lib, K-turidagi termoparlar bilan ishlaydi. U aniq harorat o'lchashni ta'minlaydi va mikrokontrollerlar, masalan, Arduino bilan oson bog'lanadi. Modul odatda sanoat uskunalari, pechlar, qozonlar, laboratoriya jihozlari va boshqa yuqori haroratni kuzatish talab qilinadigan joylarda ishlatiladi.

MAX6675 moduli asosiy xususiyatlari

1. Termopar turi: Faqat K-turdagi termopar bilan ishlaydi.

1. O'lchash diapazoni:

2. 0°C dan 1024°C gacha (faqat K-tur uchun).

3. Aniqlik:

4. $\pm 2^{\circ}\text{C}$ aniqlik bilan ishlaydi.

Digital interfeys:

1 Serial Peripheral Interface (SPI) orqali ma'lumot uzatadi.

2 Ma'lumot uzatish uchta pin orqali amalga oshiriladi:

3CLK (Clock): Soat signali.

4CS (Chip Select): Modulli ulanishni boshqaradi.

5DO (Data Out): Ma'lumot uzatadi.



MAX6675 ning Afzalliklari va Kamchiliklari:

Afzalliklari:

- Faqat 3 ta sim orqali SPI interfeysi bilan ishlaydi (SCK, CS, SO).
- O'rnatilgan ADC (Analog-to-Digital Converter) tufayli aniq raqamli natija beradi.
- Xatolik tekshiruvi mavjud – termopara uzilgan yoki noto'g'ri ulanayotgan bo'lsa, uni aniqlaydi.

- Past quvvat iste'moli bilan ishlaydi.

Kamchiliklari:

- Faqat K-tipi termopara bilan ishlaydi, boshqa turlar (J, T, E, N) bilan mos kelmaydi.
- Maksimal harorat 1024°C bilan cheklangan, ba'zi sanoat sohalari uchun bu yetarli emas.
- $\pm 2^{\circ}\text{C}$ aniqlik yuqori aniqlik talab qilinadigan jarayonlar uchun kamchilik bo'lishi mumkin.

MAX6675 modulini ARDUINO UNO mikrokontrolleriga ulanish sxemasi.

Biz avvalambor modulimizni quvvatga ulaymiz, MAX6675 modulining VCC va GND pinlarini Arduinoning +5V va GND pinlariga ulaymiz. Shundan so'ng ISP interfeysini ulashimiz mumkin, buning uchun biz MAX6675 modulining SCK, CS, SO pinlarini Arduinoning ixtiyoriy kirish chiqish pinlariga ulaymiz.



MAX6675 moduli bilan ishlash uchun **Arduino** yoki boshqa mikrokontrollerlarda **"max6675.h"** kutubxonasidan foydalanish mumkin. API orqali termopara datchigidan **haroratni o'qish, xatoliklarni tekshirish va ma'lumotlarni qayta ishlash** mumkin.

Dastur kodi:

```
#include "max6675.h"
int thermoDO = 7; // SO
int thermoCS = 6; // CS
int thermoCLK = 5; // SCK
MAX6675 thermocouple(thermoCLK, thermoCS, thermoDO);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Harorat o'lchagich");
}
void loop() {
  Serial.print("Tb = ");
  Serial.print(thermocouple.readCelsius());
  Serial.println( );
  Serial.print("T = ");
}
```

Xulosa. K-turdagi termopara harorat datchiklari sanoat, laboratoriya va ilmiy tadqiqotlar sohalarida keng qo'llaniladi. Ushbu tadqiqotda Arduino UNO va MAX6675 moduli yordamida termoparaning ishlash prinsipi o'rganildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. P. M. Balashov, V. I. Kuznetsov. Temperaturnye izmereniya v promyshlennosti. Moskva: Energiya, 1985.
2. D. M. Considine. Process Instruments and Controls Handbook. McGraw-Hill, 1993.
3. J. Fraden. Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications. Springer, 2016.
4. R. S. Figliola, D. E. Beasley. Theory and Design for Mechanical Measurements. Wiley, 2019.
5. A. Doebelin. Measurement Systems: Application and Design. McGraw-Hill, 2004.
6. Arduino Documentation. Arduino Uno Datasheet. <https://www.arduino.cc>
7. Maxim Integrated. MAX6675 Cold-Junction-Compensated K-Thermocouple-to-Digital Converter Datasheet. <https://www.maximintegrated.com>
8. J. G. Webster. The Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook. CRC Press, 2014.
9. J. Boyes. Interfacing Sensors to the Arduino: The Essential Guide. Maker Media, 2018.
10. S. Tumanski. Principles of Electrical Measurement. CRC Press, 2011.