

68. natjecanje mladih tehničara

Automatika

Državna razina

Elektronički kutomjer

Pažljivo pročitaj zadatak te, ako ti nešto nije jasno, obrati se natjecateljskom povjerenstvu.

Zadatak:

Sastaviti konstrukciju elektroničkog kutomjera te izraditi programsko rješenje koje očitava vrijednosti s magnetnog senzora AS5600 te ih prikazuje na četveroznamenkastom sedamsegmentnom LED displeju.

Elementi koje ćeš koristiti su:

- konstrukcijski elementi,
- mikroupravljačko sučelje,
- magnetni senzor AS5600 i pripadajući magnet,
- blok kondenzator 100 nF,
- četveroznamenkasti sedamsegmentni LED displej,
- otporničke mreže,
- punjiva baterija,
- tipkalo,
- prekidač,
- tiskane pločice za lemljenje elektroničkih elemenata,
- spojni vodiči.

Priprema elemenata. Pažljivo prouči montažnu skicu i elektroničku shemu. Također prouči i pripremljene faze izrade kutomjera koje se nalaze na stolu povjerenstva za natjecanje.

- Na tiskanu pločicu postavi otporničke mreže i zalemi sve izvode.
- Zatim na istu tiskanu pločicu postavi četveroznamenkasti sedamsegmentni LED displej i zalemi sve izvode.
- Na manju tiskanu pločicu postavi mikroupravljačko sučelje i zalemi sve izvode.
- Poveži vodičima tiskanu pločicu na kojoj se nalazi displej s mikroupravljačkim sučeljem i zalemi sve spojeve. Vodi računa o duljini vodiča kako bi sve uredno stalo u kućište na za to određena mjesta.
- Prekidač postavi u za to predviđeni otvor u poklopcu kućišta.
- Na pozitivni vod baterije zalemi izvode prekidača.
- Zalemi vodiče na izvode tipkala i na odgovarajuće izvode mikroupravljačkog sučelja.
- Na pločicu AS5600 magnetnog senzora zalemi blok kondenzator
- Magnetni senzor AS5600 vodičima spoji s mikroupravljačkim sučeljem i zalemi sve spojeve.
- Spoji bateriju s mikroupravljačkim sučeljem.
- Postavi sve elemente u kućište i učvrsti vijcima.
- U provrt na bočnoj strani kućišta postavi tipkalo i učvrsti ga pripadajućom maticom.
- Umetni magnet u krak kutomjera u za to predviđeno ležište.
- Postavi krak kutomjera na kućište kutomjera.

Provjeri ispravnost spojeva i, ako je sve u redu, spoji sučelje s računalom.

68. natjecanje mladih tehničara

Automatika

Državna razina

Pojašnjenje zadatka:

Tvoj elektronički sklop mora očitavati vrijednosti s magnetnog senzora AS5600, pretvoriti te vrijednosti u kut te prikazivati na četveroznamenkastom sedamsegmentnom LED displeju.

Istovremeno, kad je sklop spojen na računalo, u **serijskom monitoru** treba prikazivati očitane i pretvorene podatke u sljedećem obliku:

Očitana sirova vrijednost kuta = **XXXX**

Preračunata vrijednost u stupnjevima = **XXXX**

Važne napomene

Magnetni senzor **AS5600** ne „zna“ u kojem se položaju nalazi krak kutomjera, odnosno ne zna koji je njegov nulti položaj. Zbog toga je u programu potrebno omogućiti definiranje „nultog položaja“, tj. položaja kraka koji predstavlja kut od 0° .

U programu definiraj da **kratki pritisak na tipkalo postavlja nulti položaj**.

Vrijednosti očitane sa senzora mogu biti **neprecizne**, jer magnet iznad senzora često nije savršeno paralelan sa senzorom. Unatoč tome, kutomjer će biti funkcionalan.

Za preciznije mjerenje potrebno je provesti **kalibraciju senzora**.

Kalibracijom se definiraju dvije referentne točke:

- početna točka (0°)
- krajnja točka (180°)

Kalibraciju je potrebno provesti samo jednom, a dobivene vrijednosti treba **trajno pohraniti u memoriju mikroupravljača (EEPROM memoriju)**.

Postupak kalibracije

Kalibracija se pokreće odmah nakon uključenja uređaja:

- u prvih **2 sekunde** moguće je ući u kalibraciju
- **prvi pritisak** tipkala sprema položaj 0°
- **drugi pritisak** tipkala sprema položaj 180°
- nakon toga program automatski izlazi iz kalibracije
- kalibracijske vrijednosti i radna nula spremaju se u EEPROM

Kalibracija definira raspon mjerenja kutomjera, čime se postiže veća točnost prikaza.

Kalibracija se provodi na rasponu od 0° do 180° , ali program omogućuje prikaz i šireg raspona mjerenja.

Ako se u prve dvije sekunde ne uđe u kalibraciju, program nastavlja s normalnim radom.

U tom slučaju:

- senzor će očitavati vrijednosti
- program će ih pretvarati u kut
- ali rezultati **mogu biti manje precizni** ako kalibracija nije provedena

68. natjecanje mladih tehničara

Automatika

Državna razina

Logika programa:

- očitati vrijednost s magnetnog senzora
- pretvoriti očitane vrijednosti u kut (u rasponu od 0° do 360°)
- omogućiti kalibraciju senzora (definiranje referentnih točaka – 0° i 180°)
- omogućiti postavljanje radne nule tipkalom (0°)
- pohraniti kalibracijske vrijednosti i vrijednost radne nule u memoriju mikroupravljača
- izračunati i prikazati kut u stupnjevima na četveroarmenom sedamsegmentnom LED displeju
- prikazivati podatke u serijskom monitoru

Važna napomena: Vodi računa o lemljenju. Pazi na kratke spojeve između različitih izvoda i na „hladan lem“.

Program se pokreće pokretanjem mikroupravljačkog sučelja i neprestano se ponavlja.

Boduju se sljedeći elementi:

- Organizacija radnog mjesta tijekom rada
- Pravilna uporaba alata i opreme
- Primjena zaštite pri radu
- Urednost tehničke tvorevine
- Preglednost tehničke tvorevine
- Ispravnost lemljenih spojeva
- Ispravno očitavanje podataka sa senzora
- Ispravna kalibracija senzora
- Ispravna pretvorba raspona podataka
- Ispravno postavljanje nulte pozicije („nuliranje“)
- Prikaz podataka u serijskom monitoru
- Prikaz podataka na displeju
- Funkcionalna nadogradnja

Program se ponovo pokreće tek ponovnim pokretanjem mikroupravljačkog sučelja.

Kad dovršiš program i ako je sve u redu, pozovi ocjenjivačko povjerenstvo. Nakon ocjenjivanja zadatka, ako imaš još vremena, pokušaj napraviti funkcionalnu nadogradnju uređaja.

Na kraju, želimo ti puno uspjeha na natjecanju!