

Programabilni logički kontroleri - Osnove komandovanja motorima i elektromotornim pogonima

Industrijski sistemi i protokoli -
predavanja 5

Last update Mart 2016

- 1. Pregled zaštitne opreme korišćene u elektromotornim pogonima**
- 2. Uloga PLC u elektromotornim pogonima**
- 3. Direktni start motora**
- 4. Start zvezda/trougao**

1. Pregled zaštitne opreme korišćene u elektromotornim pogonima

1.1. Zaštita od kratkog spoja

1.1.1. Prekidači

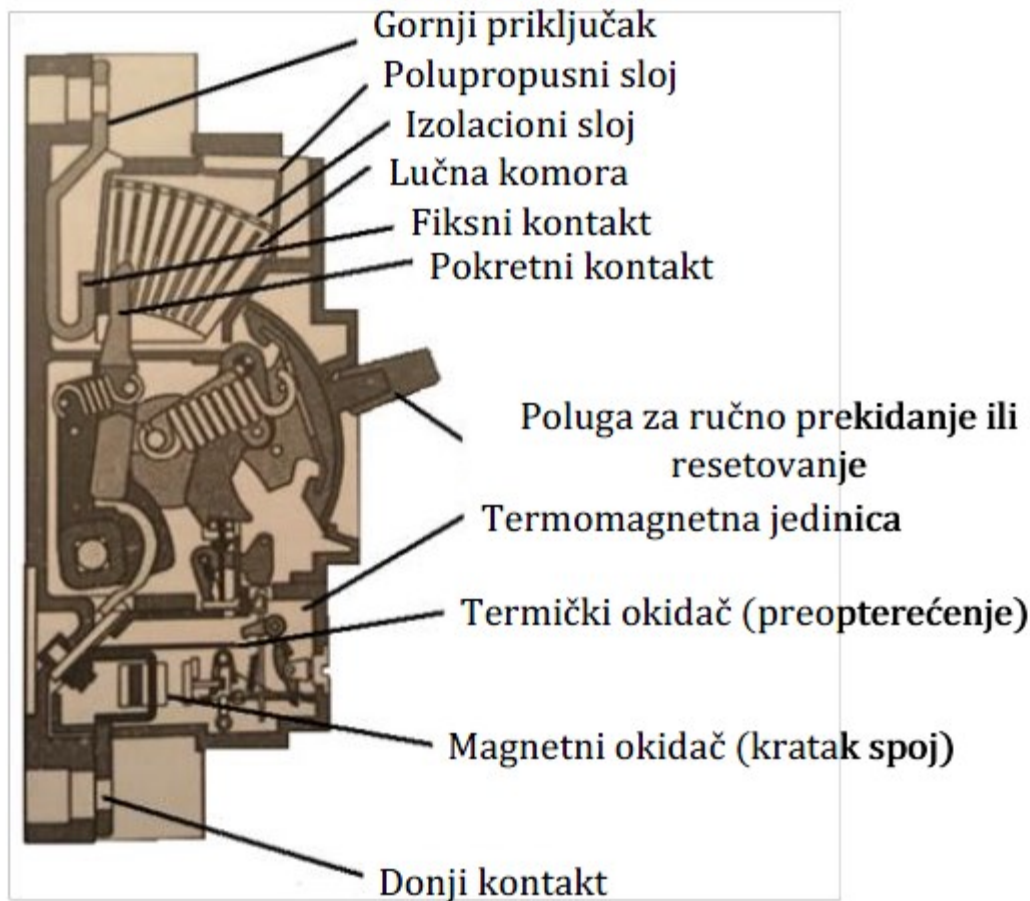
Prekidač je mehanički sklopni aparat koji može uklapati, voditi i prekidati struju u normalnim uslovima rada (uključujući i određeno preopterećenje), te uklapati, određeno vreme voditi i prekidati struju u nenormalnim uslovima rada (kratak spoj). Mogućnost prekidanja struje kratkog spoja razdvaja prekidač od sklopke, kakva je na primer kontaktor.

Prekidač se sastoji od četiri važna elementa koja određuju njegove karakteristike:

- **Elementi za prekidanje struje (fiksni i pokretni kontakt, komora za gašenje luka),**
- **Elementi za zaštitu (termički i magnetni okidač), koji obezbeđuju ispravno delovanje prekidača u uslovima preopterećenja i kratkog spoja,**
- **Mehanizam za uključenje/isključenje prekidača (uobičajeno ručno),**
- **Priključci prekidača, namenjeni njegovom montiranju u strujno kolo koje štiti.**

1.1. Zaštita od kratkog spoja

1.1.1. Prekidači



Slika 6.14 Poprečni presek i izgled jednog niskonaponskog prekidača

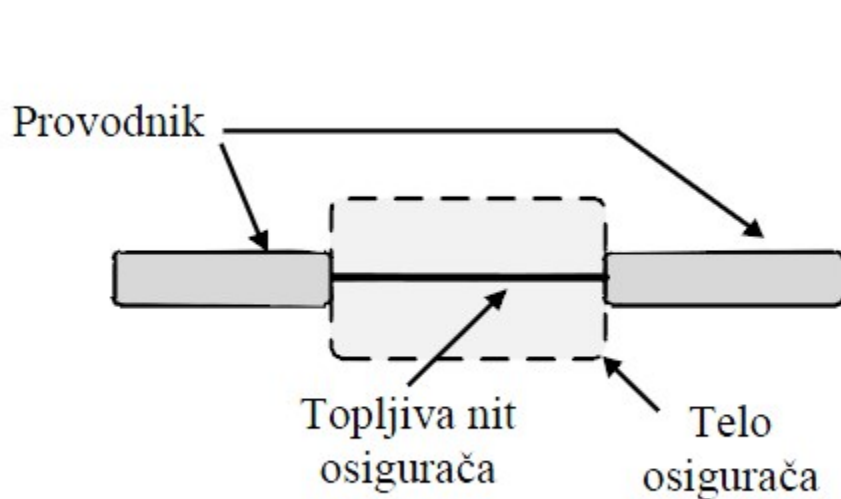
1.1. Zaštita od kratkog spoja

1.1.2. Osigurači

Osigurač je sklopna naprava koja služi za zaštitu od kratkog spoja i preopterećenja ili samo za zaštitu od kratkog spoja. Osigurač je namerno oslabljen deo električne instalacije čija namena jeste da prvi reaguje i prekine kolo u slučaju nenormalnog režima rada. Mogu biti topljivi ili automatski.

1.1.2.1 Topljivi osigurači

Prekidanje strujnog kola vrši topljenjem posebnog topljivog elementa

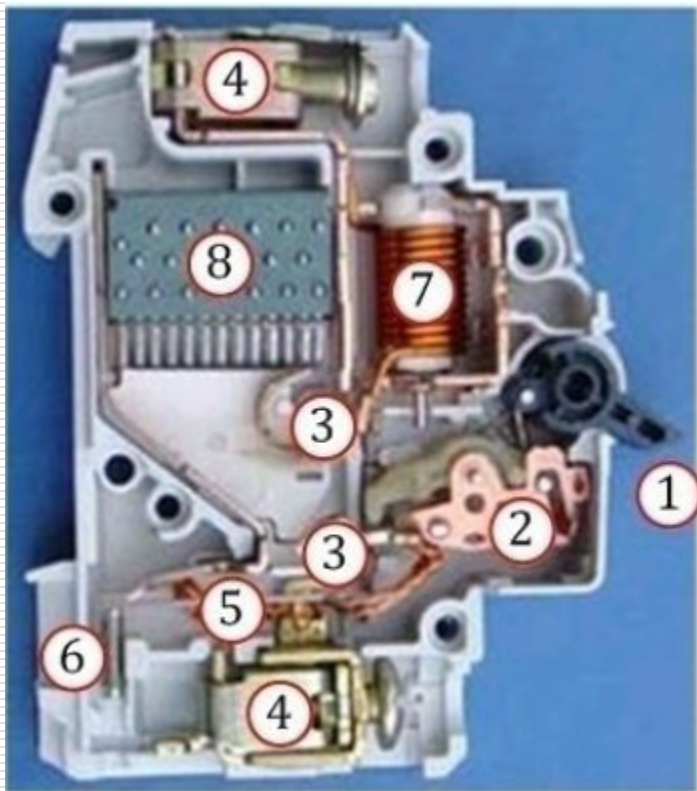


Osigurač: a) princip rada , b) izgled osigurača tipa D , c) izgled tipa N

1.1. Zaštita od kratkog spoja

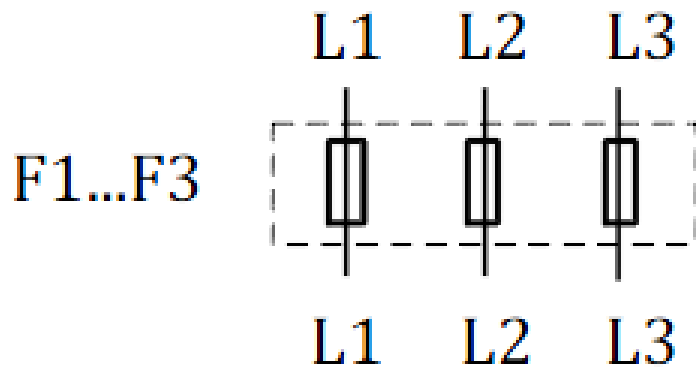
1.1.2.2 Automatski osigurači

Isključuju strujno kola pomoću elektromagneta (kratak spoj) ili bimetalne trake (preopterećenje).

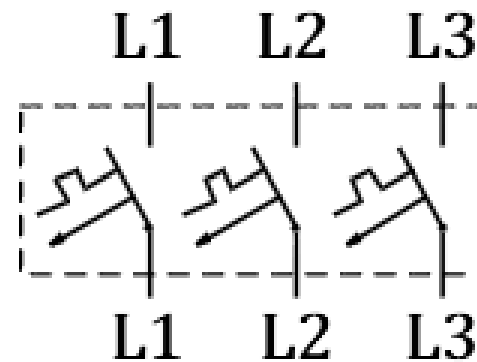


1.1. Zaštita od kratkog spoja

Grafički simboli osigurača



Topljivi osigurači

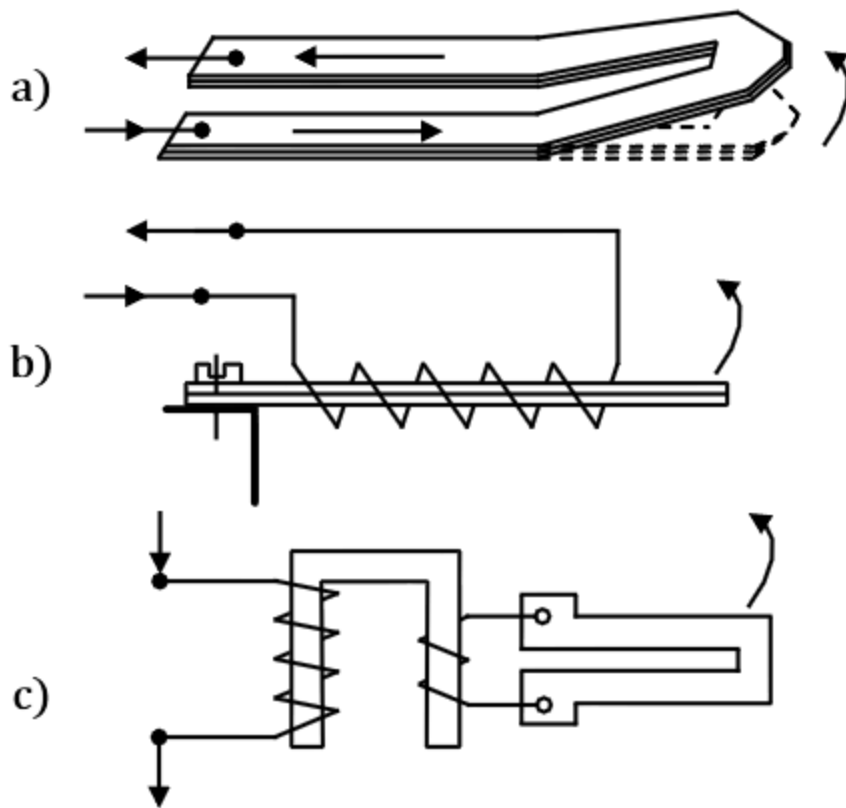


Automatski osigurači

1.2. Zaštita od preopterećenja

1.2.1. Releji za preopterećenje - bimetalni

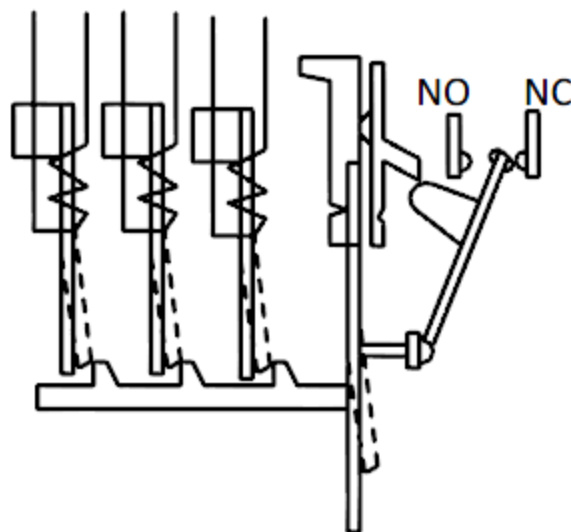
Sastoje se od dva metala različitih termičkih koeficijenata istezanja povezanih u električno kolo. Pri prolasku struje kroz namotaj bimetalna traka se zagreva i krivi.



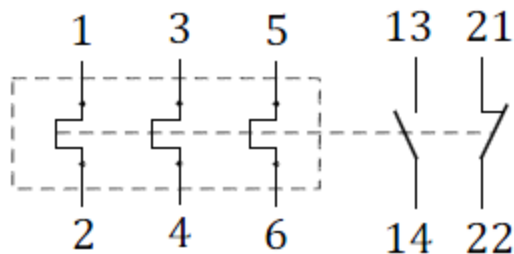
- Prva mogućnost izvedbe bimetalnog releja je prosto direktno povezivanje bimetala u strujno kolo, slika 6.18a.
- Druga mogućnost, indirektno grejanje bimetala, se koristi u većini sklopnih naprava primenjenih u niskonaponskim postrojenjima. U ovoj izvedbi struja kola ne prolazi kroz bimetal ali isti se i dalje greje i krivi usled gubitaka u provodniku namotanom oko njega, slika 6.18b.
- Treća mogućnost je transformatorski prenos struje. U ovom slučaju je struja koja prolazi kroz bimetal proporcionalna struji kola ali mnogo manja od nje, slika 6.18c.

1.2. Zaštita od preopterećenja

1.2.1. Releji za preopterećenje - bimetalni



Slika 6.20 Princip rada i izgled trofaznog bimetalnog releja



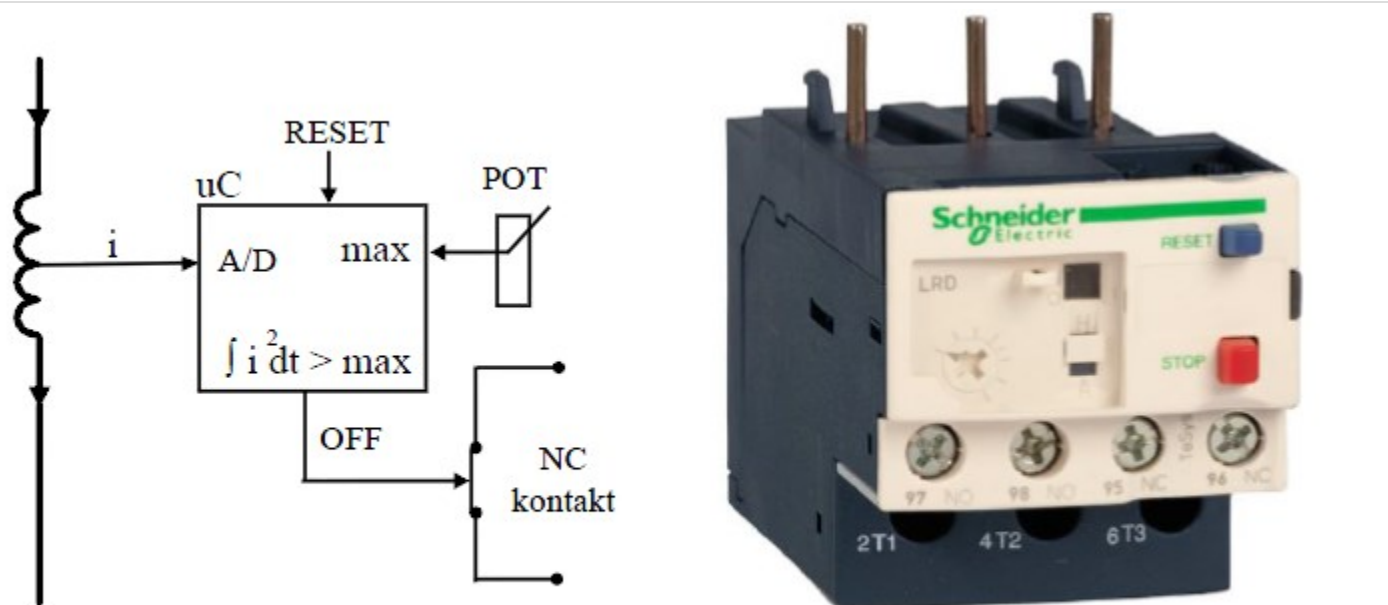
Grafički simbol trofaznog
bimetalnog releja

Slika 6.21 Simbol za tofazni bimetal sa dva pomoćna kontakta, NO i NC

1.2. Zaštita od preopterećenja

1.2.2. Releji za preopterećenje - elektronski

Mikroprocesorski uređaji koji struju mere i putem A/D konvertora pretvaraju u digitalni signal. Signalu struje se računa njegova maksimalna vrednost i/ili integral u vremenu i u slučaju detekcije preopterećenja mikroprocesor šalje impuls za isključenje pomoćnog kontakta.

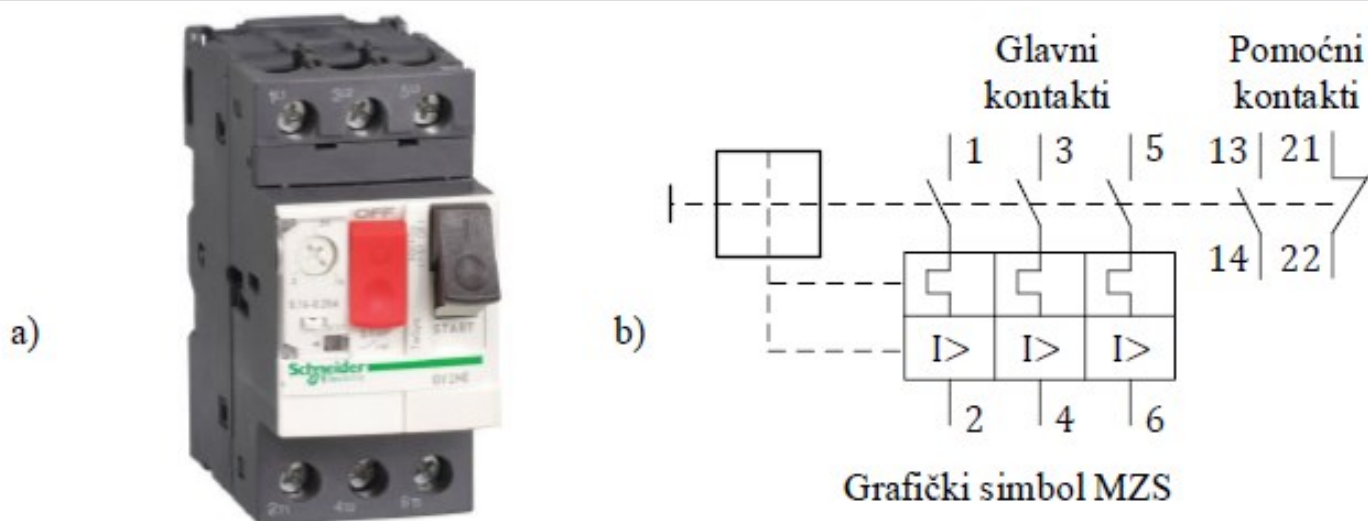


Slika 6.22 Princip rada i izgled jednog elektronskih releja za preopterećenje

1.3. Motorna zaštitna sklopka

MZS je uređaj koji objedinjuje funkcije osigurača i releja za preopterećenje i time štiti motor i od krakog spoja i od preopterećenja. MZS je namenjena i za prekidanje struje kvara tako da je ona u stvari prekidač, i deo literature je naziva motorni zaštitni prekidač.

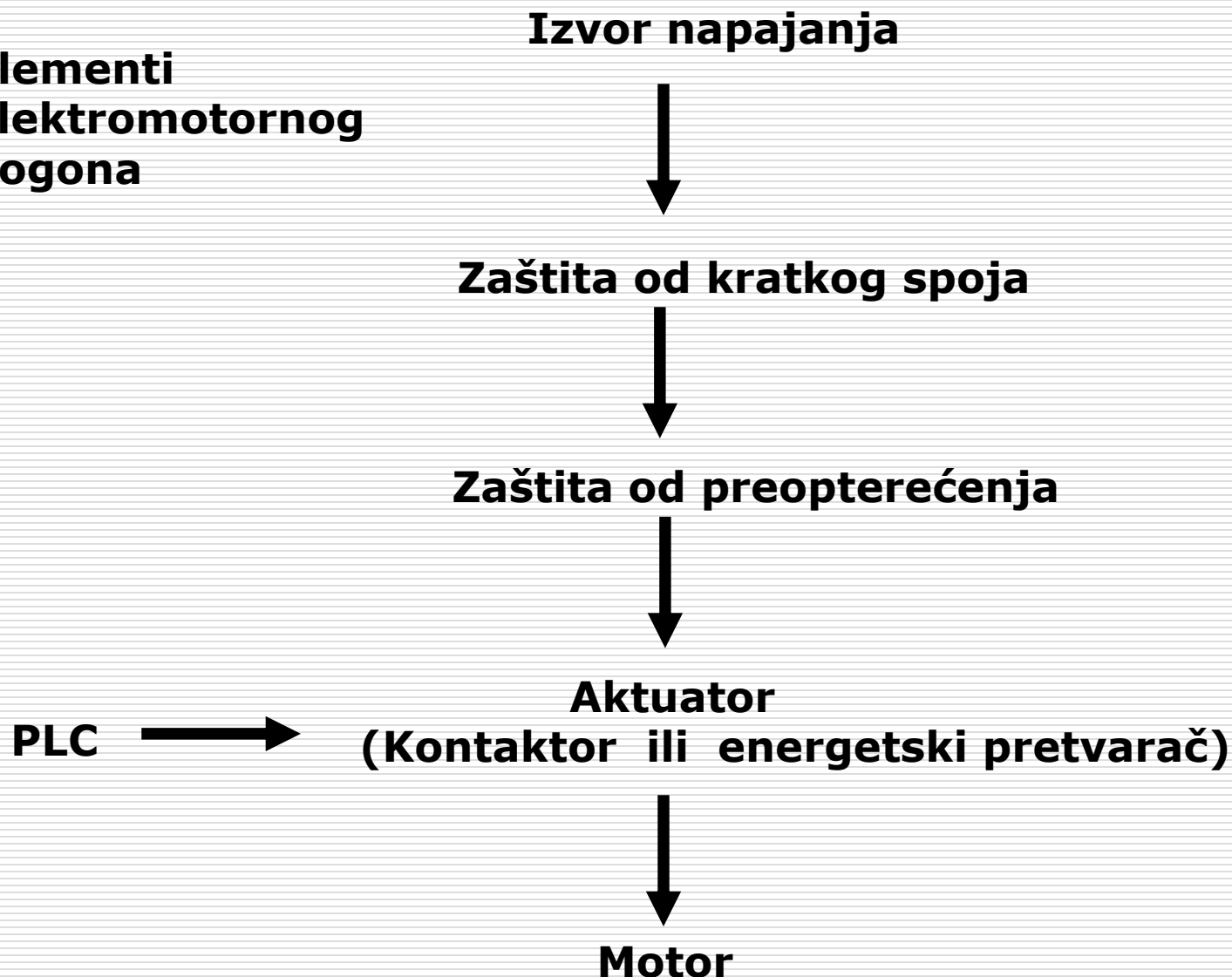
MZS se aktivira samo ručno (nikad daljinski) pritiskom na taster pri čemu se njeni glavni energetske kontakti spajaju. MZS nije namenjena za veliki broj manipulacija, tako da se ona samo jednom uključi da dozvoli rad pogona, dok se uključanje/isključenje motora u normalnom režimu rada vrši preko kontaktora



Uloga PLC u regulaciji brzine motora

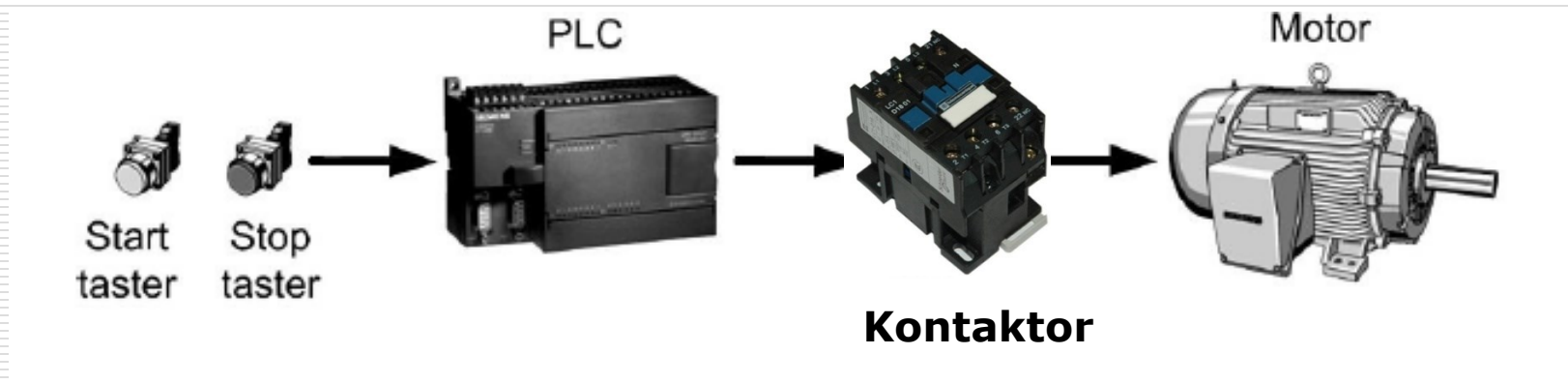
Uloga PLC u regulaciji brzine motora

**Elementi
elektromotornog
pogona**

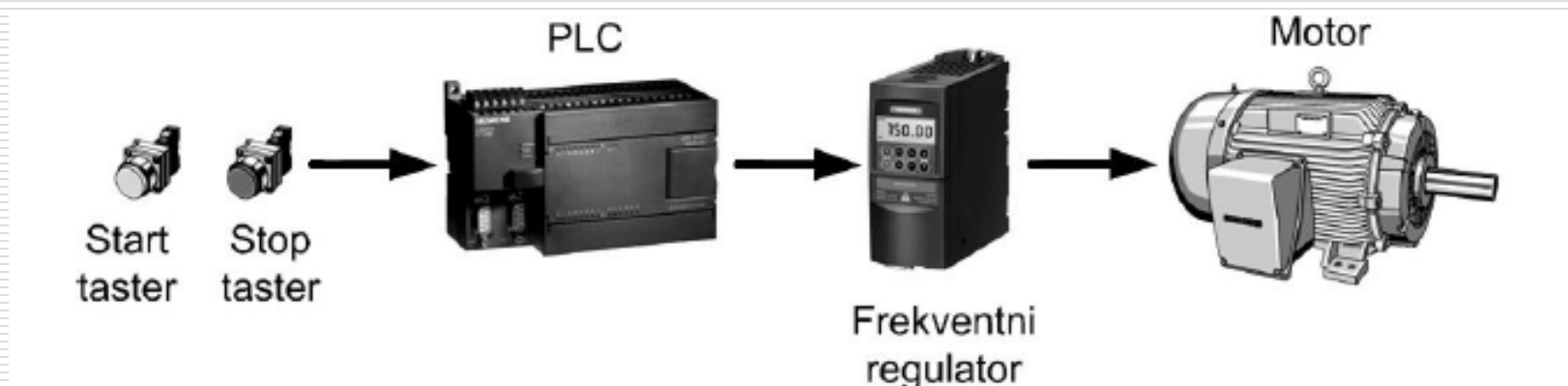


Uloga PLC u regulaciji brzine motora

PLC je spor da upravlja motorom. On može samo da uključi/isključi motor.

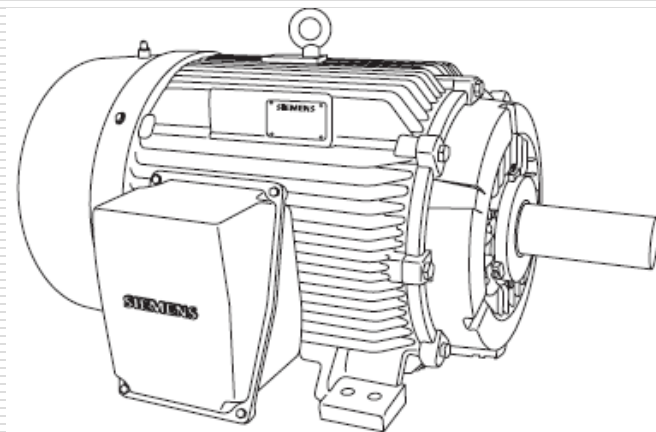
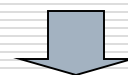
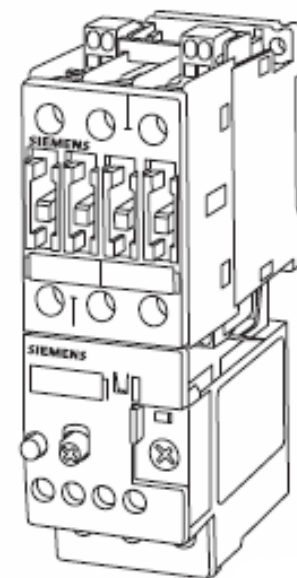
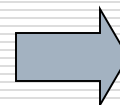
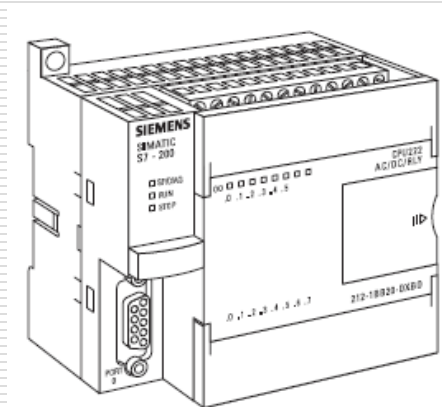
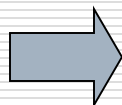
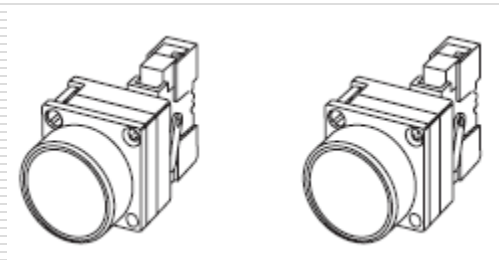


Ako želimo fino da reguliše brzinu motorom upravlja frekventni regulator. PLC samo zadaje referentnu brzinu, a može da menja parametre i prati rad.



Direktni start motora preko PLC

Direktna start motora preko kontaktora snaga



Komanda

(za novu komandu
treba nam samo
novi taster)

Logika

(lako se menja i
proširuje po
potrebi)

Direktni start motora

Kontaktor uključuje /isključuje motor.

U pogon se postavlja i zaštitna motorna sklopka (Q1) ili par bimetala F4 i osigurači F1..F3 koji imaju zaštitnu ulogu.

Zaštitna motorna sklopka se:

- 1. uključuje ručno**
- 2. Isključuje automatski u slučaju struje kratkog spoja**
- 3. struje preopterećenja**

Ona ne služi za uključ/isključ motora u normalnom režimu rada.

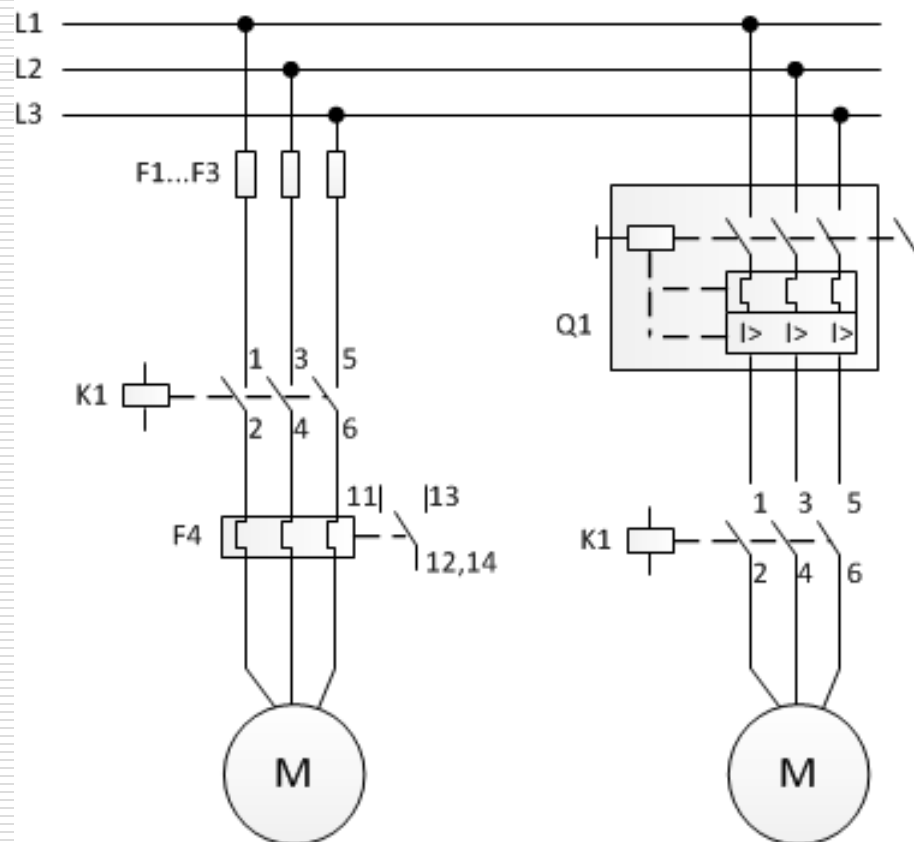
Između motora i zaštitne sklopke se postavlja kontaktor K1 koji u normalnom režimu rada kontroliše uključenje motora.

Njega možemo kontrolisati sa PLC ili sa običnim tasterima.

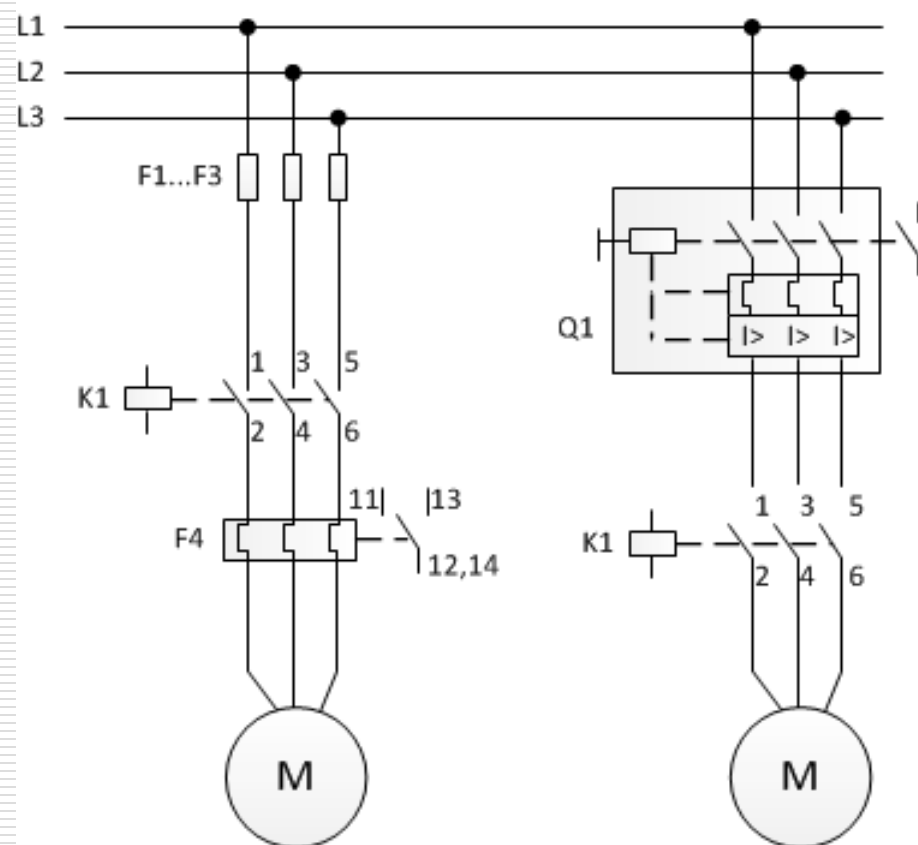
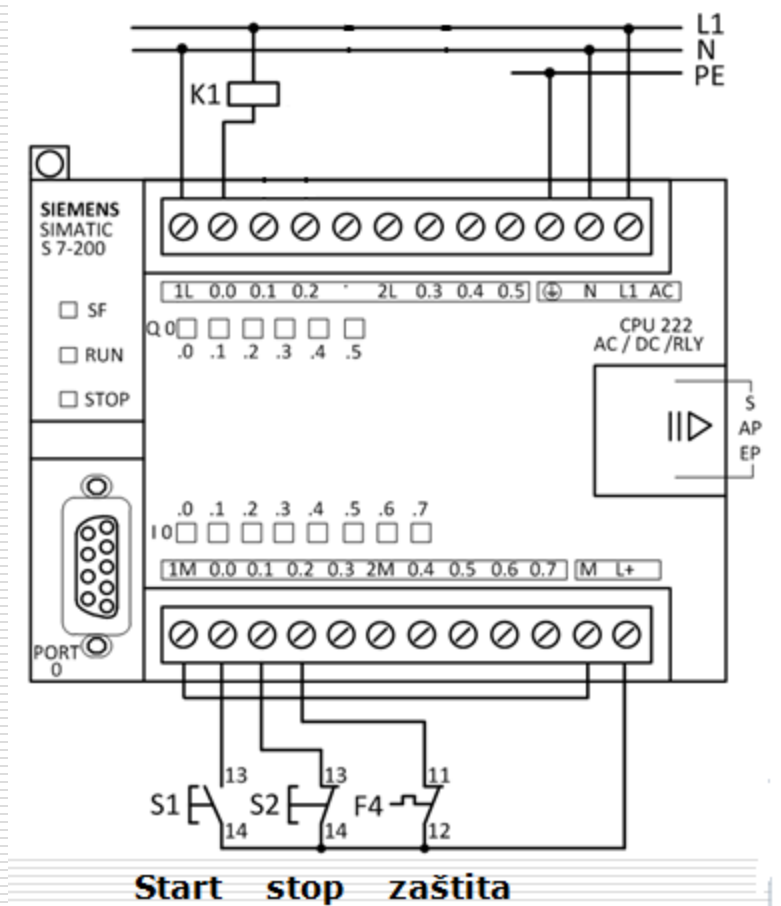
U oba slučaja imamo START i STOP taster.

U oba slučaja moramo znati i da li je proradili zaštita tj. prekidač, koji na jednom svom izlazu daje informaciju o svom stanju.

U primerima koji slede koristeće se bimetal (F4) umesto Q1.

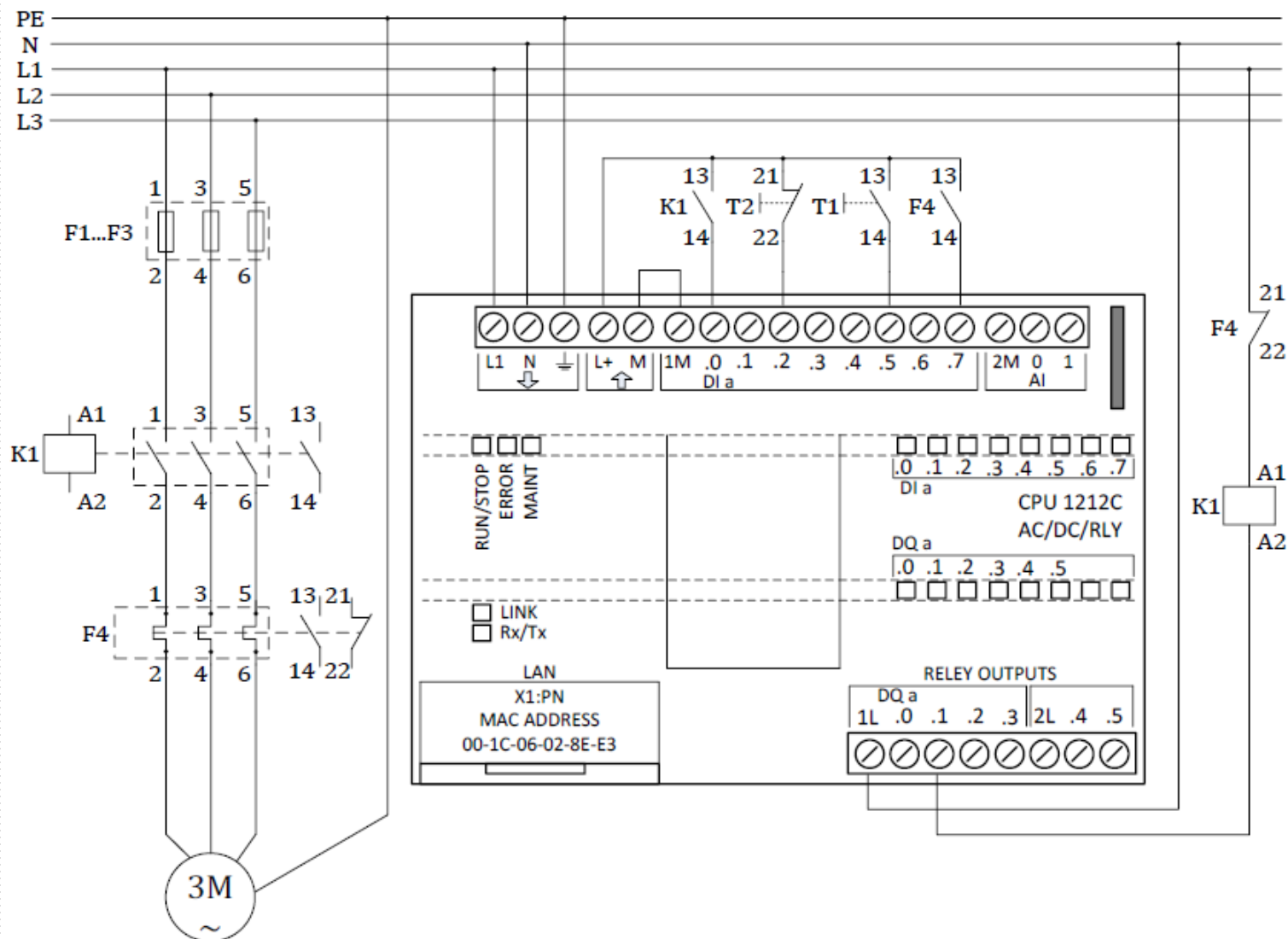


Direktni start motora

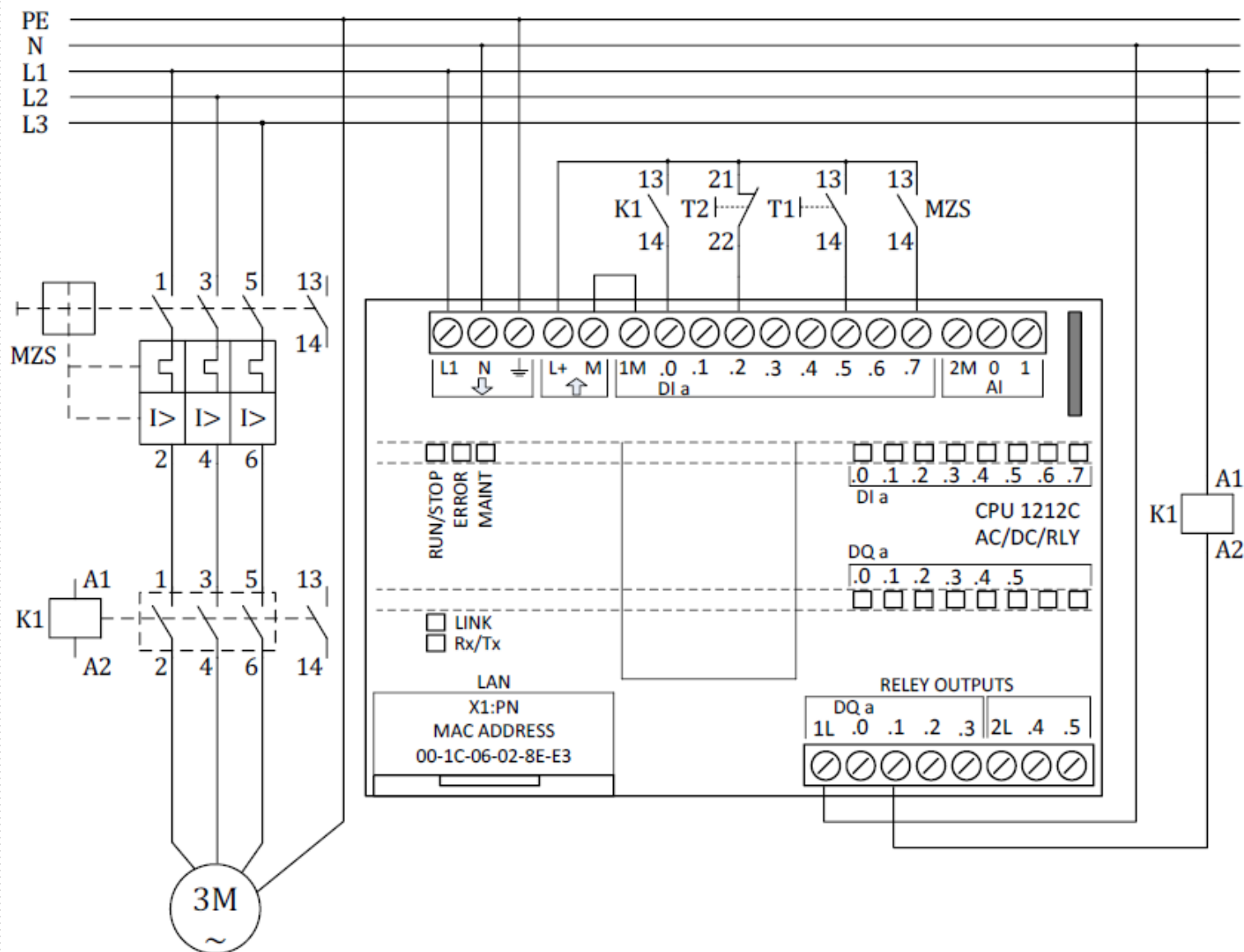


Mada, ni ovde zaštita nije baš najbolje isplanirana ...

Direktni start motora – osigurači i bimetalni



Direktni start motora –osigurači i bimetalni



Složenije upravljanje motorom - start zvezda/trougao

Tri kontaktora kojima upravlja PLC .

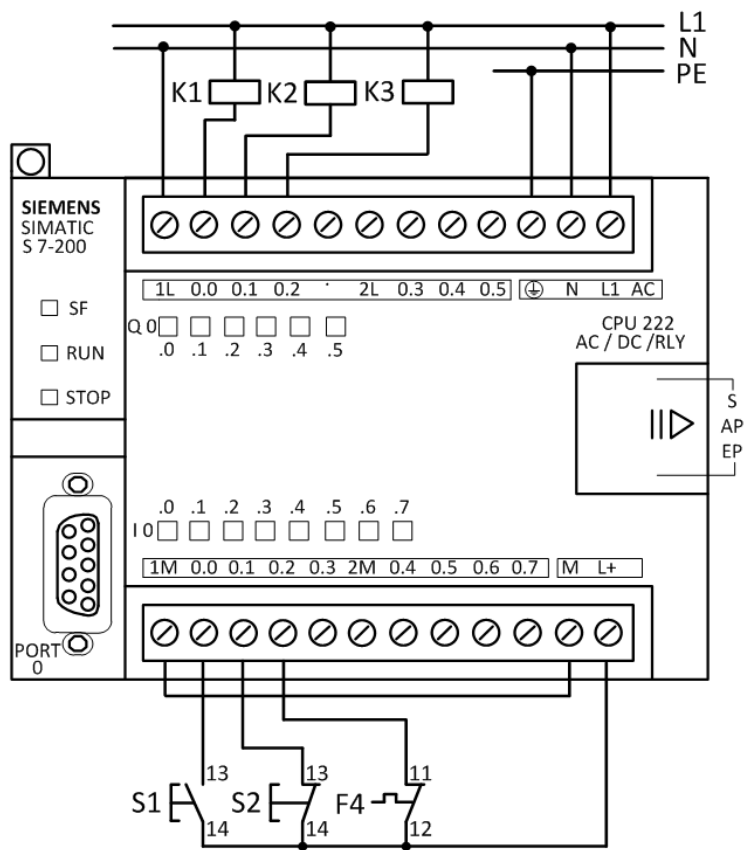
Glavni kontaktor mora biti uključen da bi motor radio.

Ako je uključen i kontaktor zvezda motor radi sa namotajima u vezi zvezda.

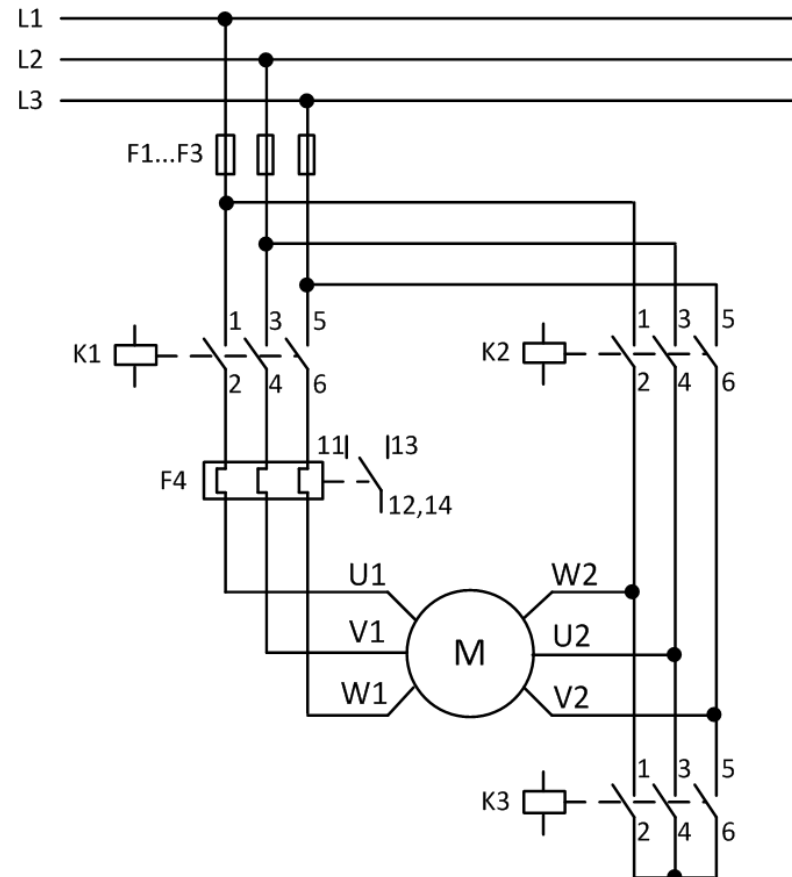
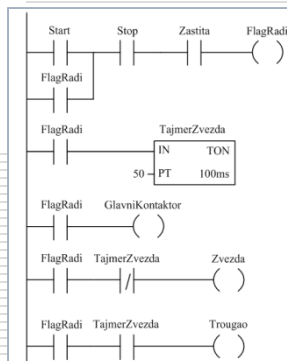
Ako je uključen i kontaktor trougao motor radi sa namotajima u vezi trougao .

U pogon se postavlja i zaštitna motorna sklopka (Q1) ili par bimetal F4 i osigurači F1..F3 koji imaju zaštitnu ulogu.

Zvezda/trougao start sa PLC

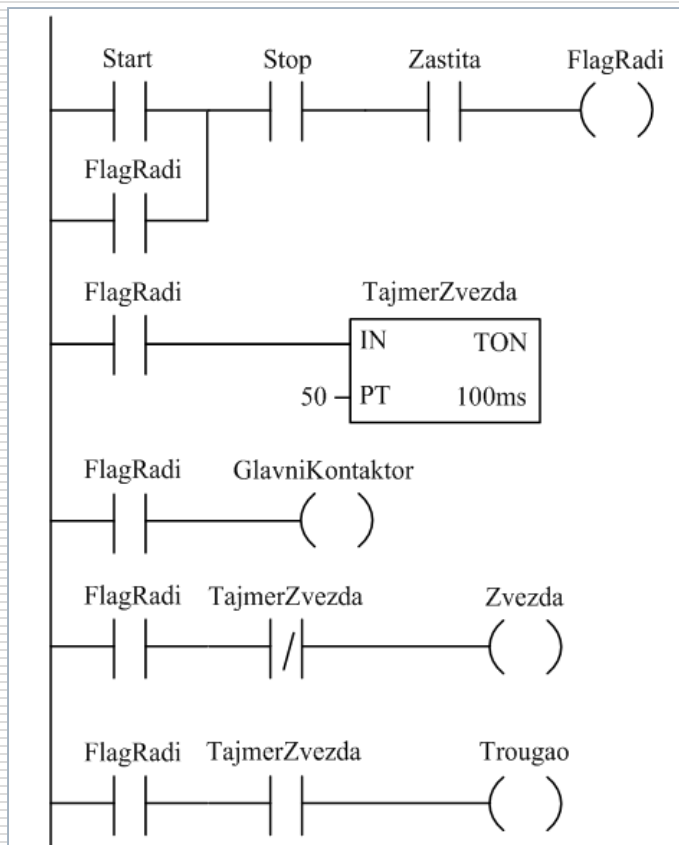


Start stop zaštita



Zvezda/trougao start sa PLC

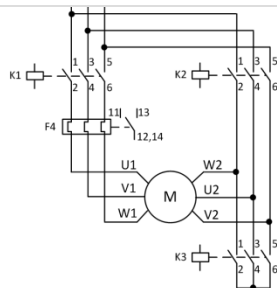
PLC program ZT



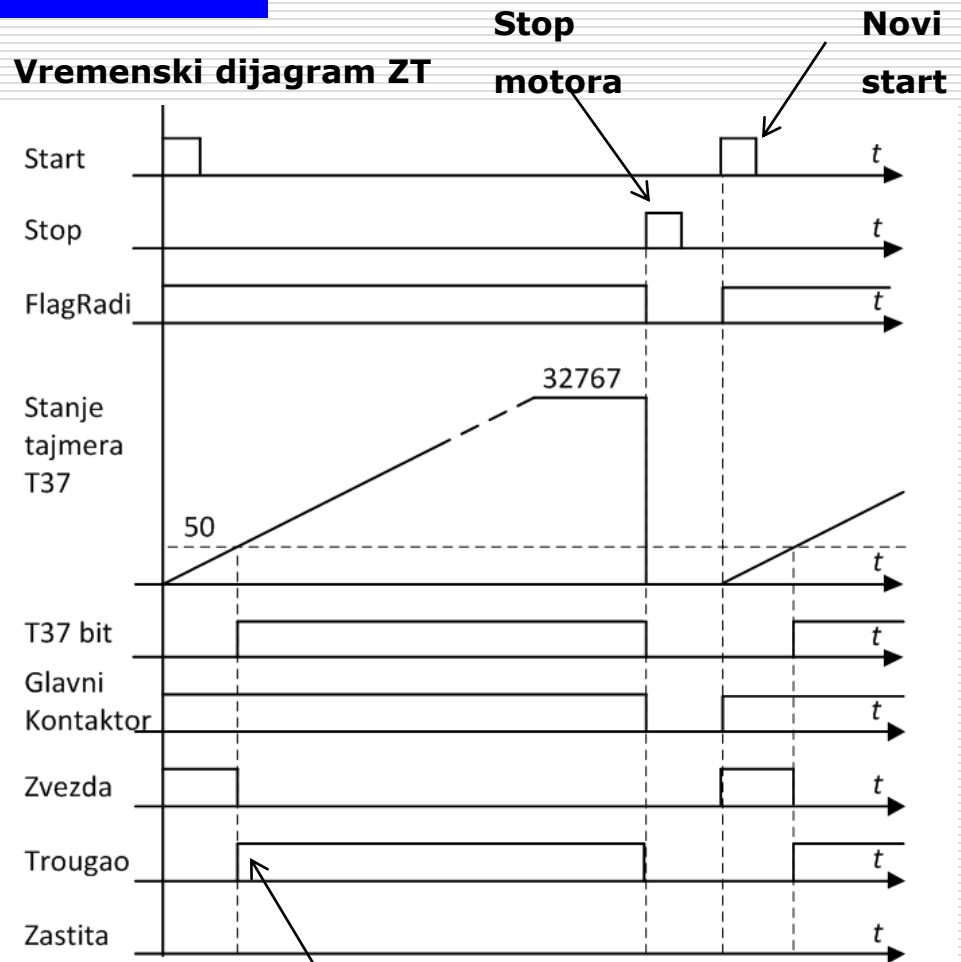
GlavniKontaktor – K1

Trougao– K2

Zvezda – K3



Vremenski dijagram ZT



Upravljanje AC motorom preko frekventnog (frekvencijskog) regulatora

Upravljanje motorom preko frekventnog regulatora

- **Kontaktor zamenju frekventni regulator.**
- **Skuplje rešenje, ali regulator može da varira amplitudu i frekvenciju napona.**
- **Sada više nije dovoljno start/stop, treba nekako zadati i referentne vrednosti.**

