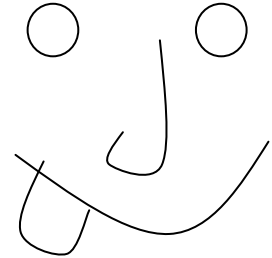




**Pitanja koja je grupirao @KrisBi THE zgodno momče:**

1. Y-D start motora -> el. i relegna shema
2. podjela tokova informacija
3. karakteristika rastalnih osiguraca

1. Koje vrste zastite se ostvaruju automatskim osiguračem?
2. 3 vrste projekata (misli se na financijski, marketinški, tehnički)
3. Zaštitni uređaj diferencijalne zaštite ( FID sklopka), princip rada...



1. Reverziranje motora, energetska i strujna shema
2. Vrste projektnih crteža (barem 3) i objasniti
3. Motorska zaštitna sklopka

(Vražić): -bimetali,

-tokovi informacija(vrste primarnih, sekundarnih, tercijarnih, koje vrste tercijarnih i sl.),

-gromobrani

-rastalni osigurači

-FID-sklopke

-karakteristika osigurača

-koje sve informacije trebamo reći prodavaču kada kupujemo osigurače

-kojim uređajem štitimo od prenapona(odvodnici prenapona/varistori))...

1. Energetska shema i upravljačka AM za dvije brzine ili nešto tak - (jedna grana prazna - druga grana sa otpornicima serijski povezani sa uzbudom)
2. Koja je razlika sheme vezivanja i priključne sheme
3. Bimetalna zaštita - tu je trebalo pričati da je to strujna zaštita koja radi na termičkom principu

Ako si kod Vražića onda će ti zadati da nacrtáš spoj trokut-zvijezda ili reverziranje i nacrtati u relejnoj logici...bio je i zadatak da se nacrtá karakteristika osigurača....

Pita što je FID-ovka,gdje se ugrađuje, koje sheme imamo(jednopolne...)"

osigurači - vrste zaštite

tokovi u industrijskom postrojenju

## Podjela tokova informacija

Upravljanje čine smisleno postavljeni **TOKOVI INFORMACIJA**, vođeni uz direktno sudjelovanje upravljača (čovjeka), ili vođeni procesnom automatikom. Većina procesa se ostvaruje kombiniranjem oba ova načina.

O dinamici tokova energije ovisi kvaliteta odvijanja tokova materijala. Time je velikim dijelom određena kvaliteta tehnološkog procesa kao cjeline. Dinamika tokova energije zahtijeva upravljanje usklađeno sa zahtjevima vođenja tehnološkog procesa.

### Što sve čini tokove informacija ?

Svi oni tokovi, koji na bilo koji način informiraju o trenutnom i trajnom stanju procesa i opreme, a na temelju informacija upravljaju, reguliraju, signaliziraju, vizualiziraju stanje, štite opremu i tehnološki proces, nazivamo TOKOVIMA INFORMACIJA.

TOKOVE INFORMACIJA dijelimo u dvije osnovne grupe: **aktivne** i **pasivne**

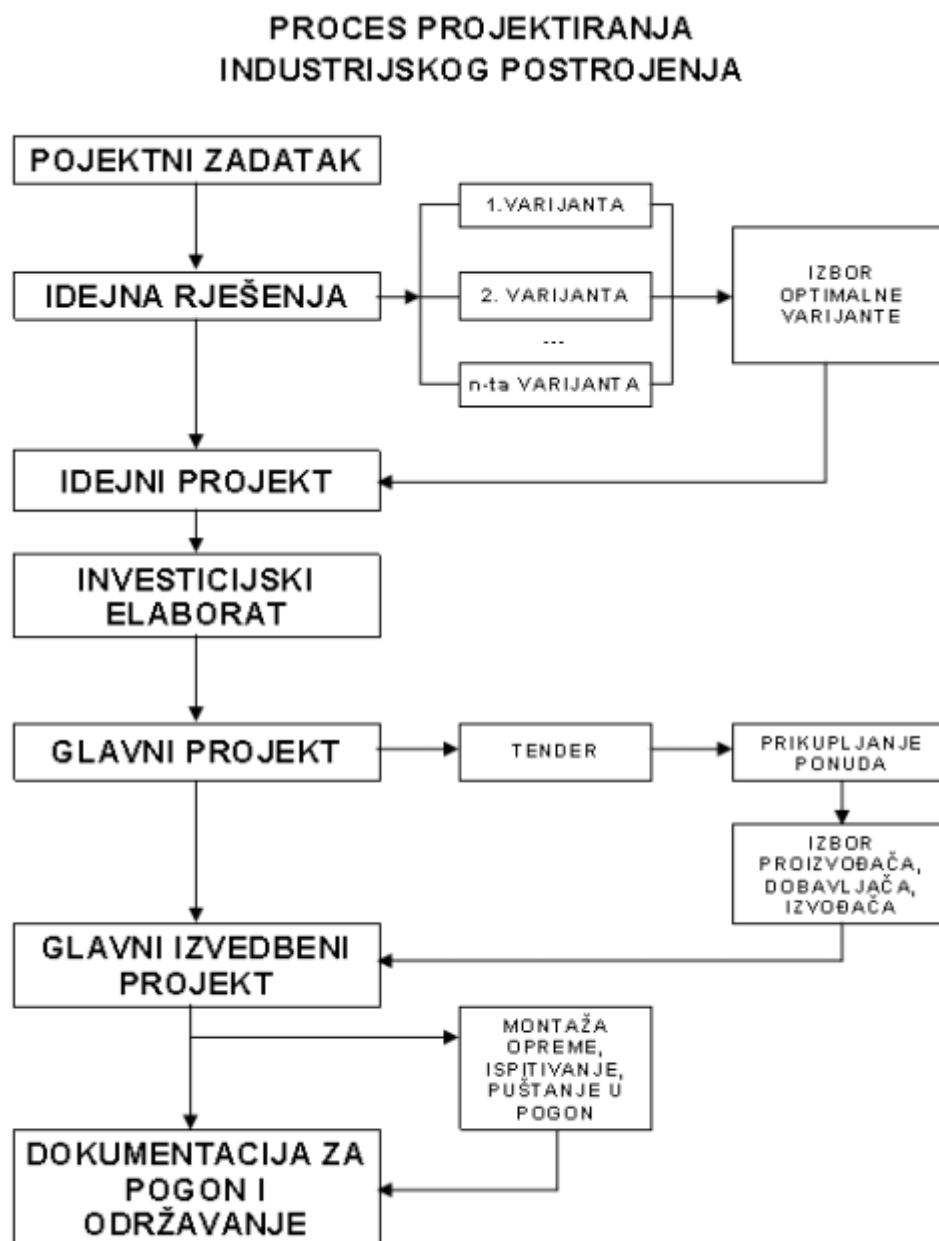
**Aktivnima** proglašavamo one tokove koji upravljaju i reguliraju odvijanje tehnološkog procesa, dok u grupu **pasivnih** svrstavamo sve zaštitne i signalizacijske funkcije. To, zapravo, znači da pasivni prate odvijanje tokova materijala, energije i informacija, ali tako da se, u trenutku koji predstavlja opasnost za opremu i/ili tehnološki proces, pretvaraju u nadređene, vrlo aktivne tokove zaštite i signalizacije. Tokovi informacija se ostvaruju opremom odgovarajućih svojstava; ovu opremu, u odnosu prema primarnoj i sekundarnoj tehnološkoj opremi, nazivamo **TERCIJARNA (INFORMACIJSKA) TEHNOLOŠKA OPREMA**.

Navedene tokove – materijala, energije, informacija, prikažimo na primjeru industrijskog postrojenja Cinčaonice

### 3 vrste projekata (misli se na finansijski, marketinški, tehnički)

CJELINU PROJEKTIRANJA ČINE TRI PROJEKTA:

1. Finansijski
2. Marketinški
3. Tehnički



Slika 9: Proces projektiranja industrijskog postrojenja

## Vrste projektnih crteža (barem 3) i objasniti

### Spojne sheme:

1. principne sheme, funkcionalne blok sheme
2. jednopolne sheme
3. sheme djelovanja
4. strujne sheme
5. logičke sheme

### Priključne sheme:

1. sheme vezivanja
2. priključni plan
3. planovi vodova (polaganja vodova i kabela)
4. popisi kabela

### Pregledni i dispozicijski crteži:

1. pregledni nacrt razvoda, elektroničke pločice
2. dispozicijski nacrt
3. građevinski prijedlozi
4. montažni (sklopni)

## Programabilni logički kontroler (PLC)

PLC je uređaj koji je izumljen da zamijeni nužne relejske krugove pri upravljanju strojevima. PLC radi tako da promatra svoje ulaze i ovisno o njihovom stanju uključuje ili isključuje svoje izlaze. Korisnik unosi program, obično softverski, što daje željene rezultate.

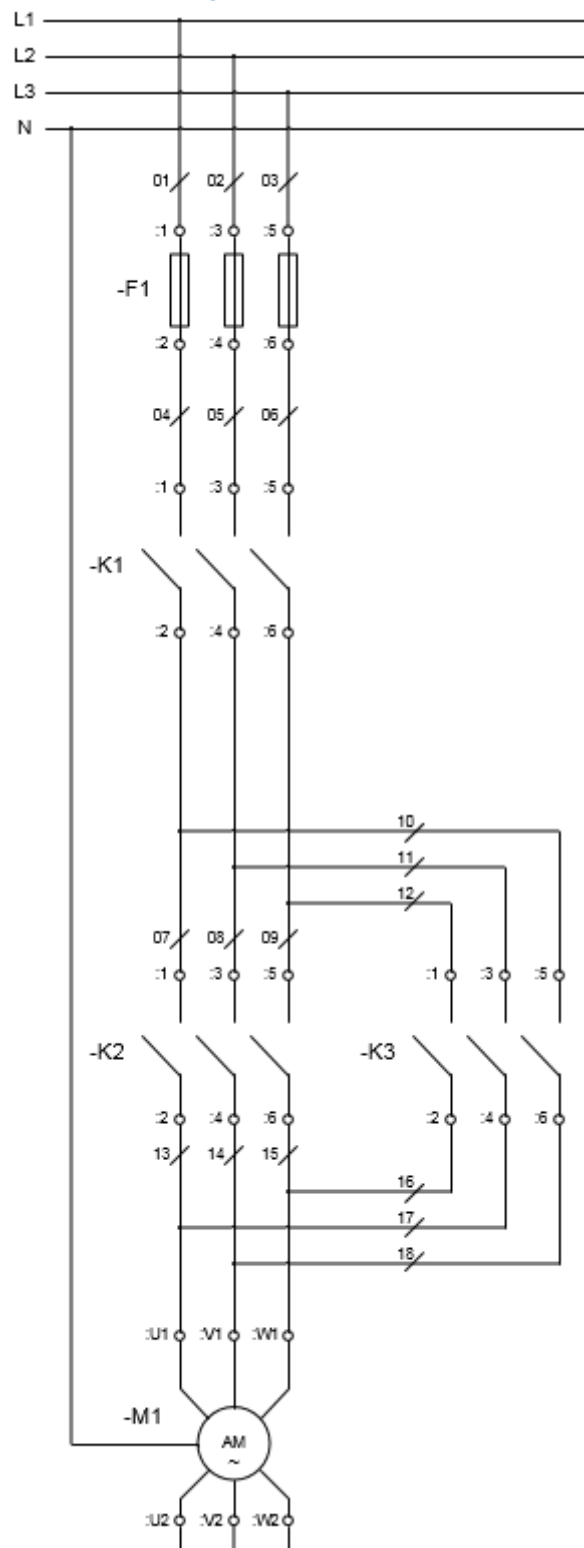
- Uređaj u procesnoj industriji
- Može ga se programirati
- Ima ulaze (analogne ili digitalne)
- Ima izlaze (analogne ili digitalne)
- Ima priključke za različite uređaje i senzore (Pt sonde, encodere, resolvere..)
- Može ga se umrežiti (Ethernet, PROcessFieIdBUS, CANBUS, MODBUS, MPI...)

PLC se koriste u mnogim primjenama u «realnom svijetu». Ako je to industrija velika je vjerojatnost da je PLC prisutan. Ako ste u strojnoj industriji, pakiranju, obradi materijala, automatskom sastavljanju ili gotovo bilo gdje, već ih vjerojatno koristite!

Gotovo bilo koja primjena koja traži neku vrstu električnog upravljanja ima potrebu za PLC.

PLC se obično sastoji od procesora (CPU), memorije i odgovarajućeg sklopovlja za prihvatanje ulaznih/izlaznih podataka.

## Reverziviranje motora



## Koja je razlika sheme vezivanja i priključne sheme

### Shema vezivanja

Prikaz veza unutar polja nekog razvoda, ćelije. Elementi imaju oznake, vodovi i kabeli presjek, te broj iz popisa kabela. U izvedbenoj dokumentaciji koristi se za prikaz spoja među elementima (stezaljkama, aparatima). Način djelovanja se iz tih shema ne vidi.

### FID sklopka

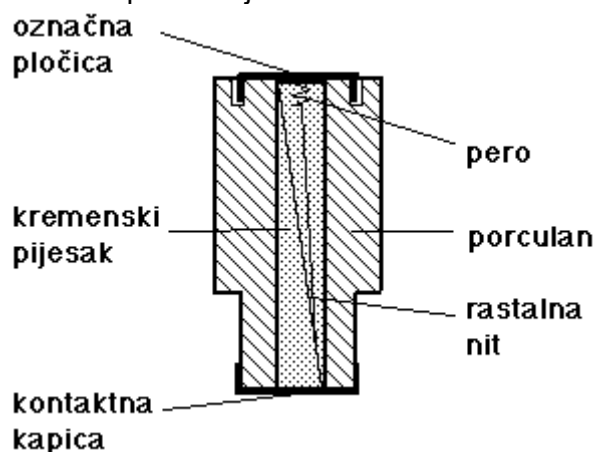
FID ili diferencijalna sklopka služi za mjerenje ravnoteže struje u sklopki, i njeno diferenciranje.

Drugim riječima FID prati ulaz i izlaz potencijala na nultom i faznom vodiču. Taj odnos mora uvijek biti isti odnosno, potencijal ne smije imati razlike. Ukoliko se zbog gubitka struje u mreži koja protječe FID-om, detektira diferencija, svitak koji je ugrađen u FID i relej će odmah isključiti napon u mreži.

Dakle, proboj faze na masu, isto će reagirati na FID kao i na osigurač. Međutim, osigurač će reagirati tek na struju za koju je dimenzioniran (npr 25 A) dok FID sklopka ovisno o vrsti reagira već na 10-20mA.

### Što su rastalni osigurači?

**Rastalni osigurači** su elementi nadstrujne zaštite koji djeluju na principu Jouleove topline. Kod kratkog spoja strujnog kruga dolazi do pregrijavanja i taljenja **rastalne niti**, a time i do prekida strujnog kruga. Nit će se momentalno rastaliti kod 300% nazivne strije osigurača tj. rastalnog uložka. Ako je struja kroz rastalni uložak 200% nazivne struje nit će se rastaliti za približno 2 sata. Rastalni uložak prikazan je na slici 24.



Slika 24

## Tipovi NN mreža

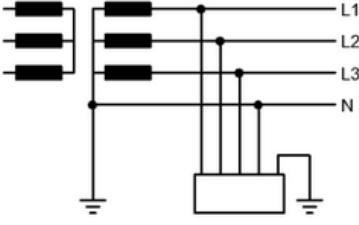
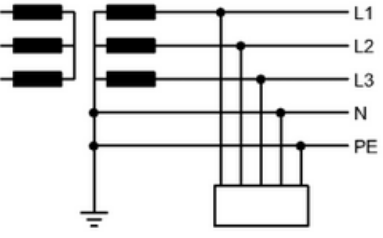
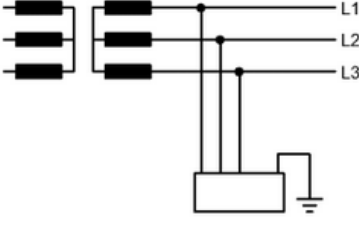
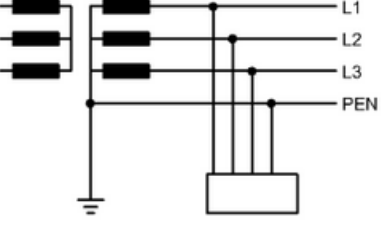
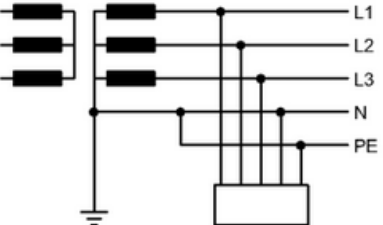
Prema Hrvatskim i europskim normama razlikujemo 3 osnovna tipa NN mreža, a to su **TN**, **TT** i **IT**. Označavaju se kombinacijom 2 slova koja imaju sljedeće značenje:

**Prvo slovo** označava odnos između uzemljenja i transformatora ili generatora.

- **T** - direktni spoj zvjezdišta transformatora s uzemljenjem. (T = Tera)
- **I** - nema spoja sa uzemljenjem, zvjezdište transformatora je izolirano od uzemljenja (I = Isolation)

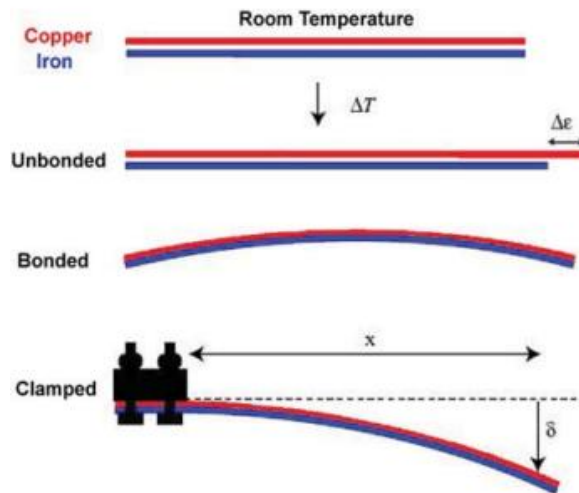
**Drugo slovo** označava odnos između uzemljenja i trošila ili potrošača spojenog na mrežu

- **T** - direktni spoj kućišta potrošača na uzemljenje.
- **N** - spoj kućišta potrošača na uzemljeni dio mreže

TN mreže		TT mreže	
<p>imaju jednu točku sustava (zvjezdište transformatora) izravno spoenu sa zemljom, dok su dohvatljivi dijelovi (kućišta) spojeni preko zaštitnog vodiča na izravno uzemljenu neutralnu točku.</p> <p>Obzirom na raspored i funkciju neutralnog i zaštitnog vodiča postoje tri podvrste TN sustava:</p>		 <p>Sustav u kojem je zvjezdište transformatora spojeno preko jednog uzemljivača, a kućišta potrošača preko drugog uzemljivača koji je električki neovisan o uzemljenju transformatora.</p>	
 <p><b>TN-S</b> sustav kod kojeg je u cijeloj mreži od transformatora do potrošača zaštitni vodič (PE) odvojen od neutralnog vodiča (N). Spojeni su samo u jednoj točki i to na zvjezdištu transformatora. (S = separated, engl. odvojeno)</p>		<p><b>IT mreže</b></p>  <p>Sustav u kojem zvjezdište transformatora uopće nije uzemljeno i svi vodiči su izolirani od zemlje ili su u jednoj točki spojeni sa zemljom preko velike impedancije. Kućište potrošača je direktno uzemljeno. U ovakvim sustavima mreža se koristi mrežni kontrolnik koji zvučno i svjetlosno upozorava na pad impedancije.</p>	
 <p><b>TN-C</b> sustav kod kojeg su cijelom dužinom od transformatora do potrošača sjedinjeni PE i N vodiči u jedan PEN vodič koji sada vrši funkciju oba. (C = combined, engl. spojeno)</p>			
 <p><b>TN-C-S</b> sustav koji jednim djelom koristi sjedinjeni PEN vodič te se u jednoj točki razdvaja u PE i N vodove. Ova sustav se često primjenjuje kod spajanja objekata na NN mrežu. PEN vodič se koristi od transformatora do priključnog mjesta objekta gdje se dijeli na PE i N te se tako razvodi unutar objekta sve do potrošača.</p>			

## Bimetalna zaštita

Za zaštitu od opterećenja većih od nazivnih koristi se bimetalni relej, odnosno relej s ugrađenim aktivnim elementom zvanim BIMETAL. On se sastoji od dvije duguljaste pločice od različitog materijala, slijepljene jedna na drugu kojima teče struja u uzdužnom smjeru kako je prikazano na slici .

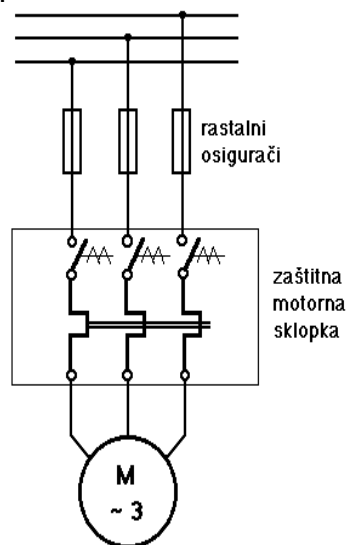


Slika 1. Bimetal

Zbog razvijene topline bimetral se savija jer mu elementi (pločice) imaju različite koeficijente rastezanja. U trajnom radu (režim S1) se zaštita podešava na nazivnu struju elektromotora. Bimetralni releji su također osjetljivi na nesimetriju struja, te tako mogu spriječiti jednofazni i dvofazni rad (isklopit će kod nestanka jedne ili dvije faze).

## Što je trolna motorna zaštitna sklopka?

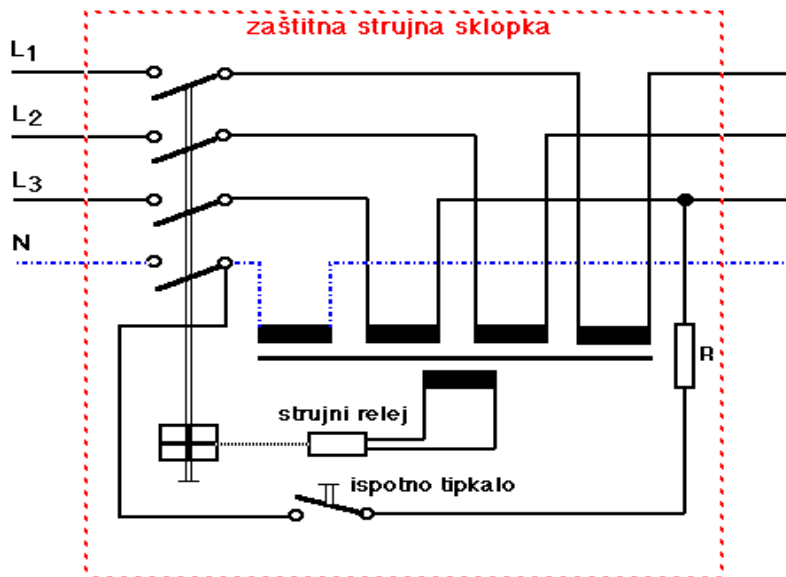
**Tropolna motorna zaštitna sklopka** je zaštita trofaznih asinkronih motora. Na zajedničkom kućištu nalazi se nadstrujni uređaj za sve tri faze, tako da kod nastajanja kvara u jednoj fazi istovremeno iskapča sve tri faze.





## Što je zaštitna strujna sklopka?

**Zaštitna strujna sklopka** je zaštita od dodirnog napona koja se sastoji od diferencijalnog prekidača koji se zasniva na činjenici da pri normalnom pogonu, kad su struje u sve tri faze jednake, vektorski zbroj struja iznosi nula. U tom slučaju jednak je i nuli zbroj magnetskih tokova, pa se zbog toga u sekundarnom namotu tog transformatora neće inducirati nikakav napon.



## ZAŠTITA ASINKRONIH MOTORA

Kod preopterećenja ili kvara u namotu, teći će velika struja koja može namot ugrijati i oštetiti da namot pregori. Zato motor moramo zaštititi zaštitom koja će pravovremeno prekinuti dovod napona i staviti ga izvan pogona.

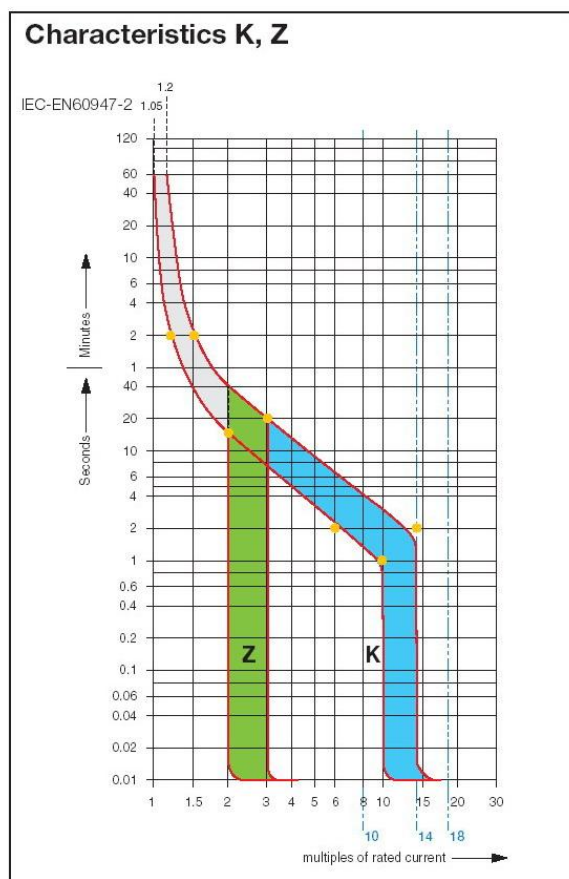
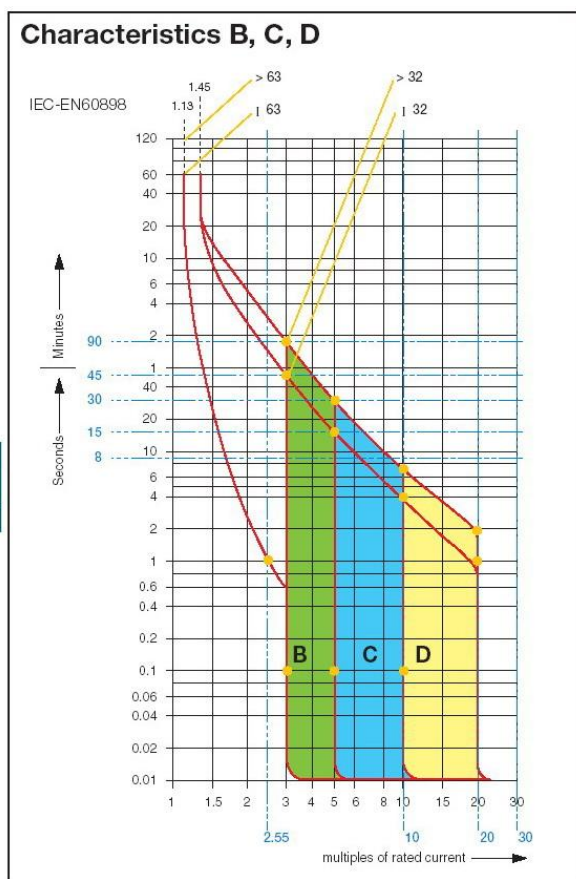
**Rastalnim osiguračima** štitimo motor od čistog kratkog spoja, a to znači zaštita od struja koje su **300 %** nazivne vrijednosti osigurača.

**Bimetanlna zaštita** radi na termičkom principu i djeluje kad je prevelika struja razvila dovoljnu toplinu  $Q = I^2 R t$ , da može djelovati zaštita. Kratkotrajni udari struje prilikom ukapčanja kaveznih motora ne djeluju na bimetall, jer ga kratkotrajna struja ne stigne ugrijati.

**Motorna zaštitna sklopka** se sastoji od elektromagnetske i bimetalne zaštite. To je u stvari nadstrujna sklopka s termičkom zaštitom. Motorna zaštitna sklopka ne smije iskapčati ni kod najvećih struja pokretanja, kod preopterećenja 50 % mora iskapčati unutar 2 minute i kod kratkog spoja sklopka mora odmah iskapčati.

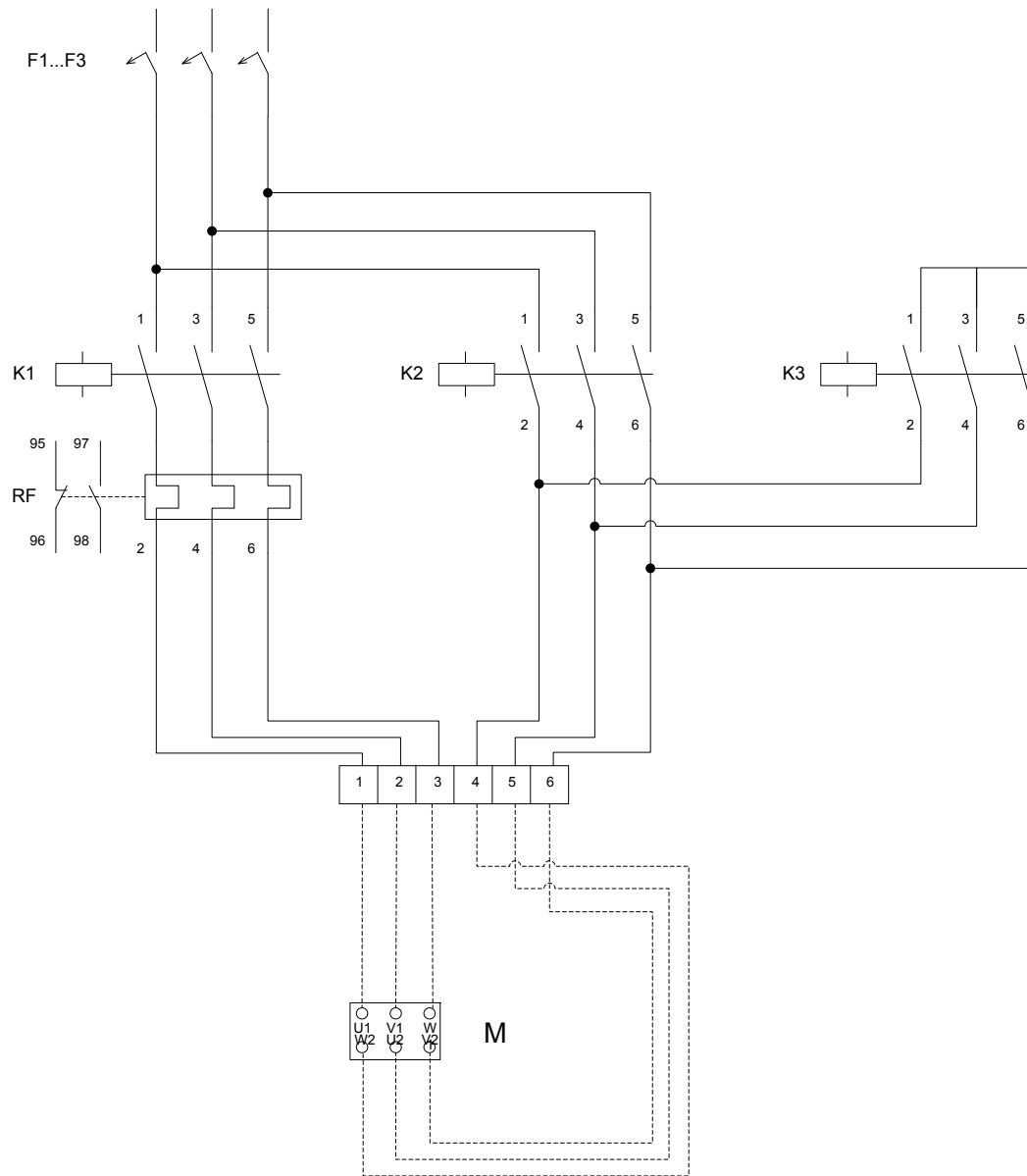
## Karakteristika osigurača

a tu nema nis pametno za rec, vise vrsta, kategorije, vremena, bla bla



## Pokretanje trofaznog asinkronog motora u spoju zvijezda – trokut izvedenom pomoću tri sklopnika i vremenskog releja

Energetski strujni krug

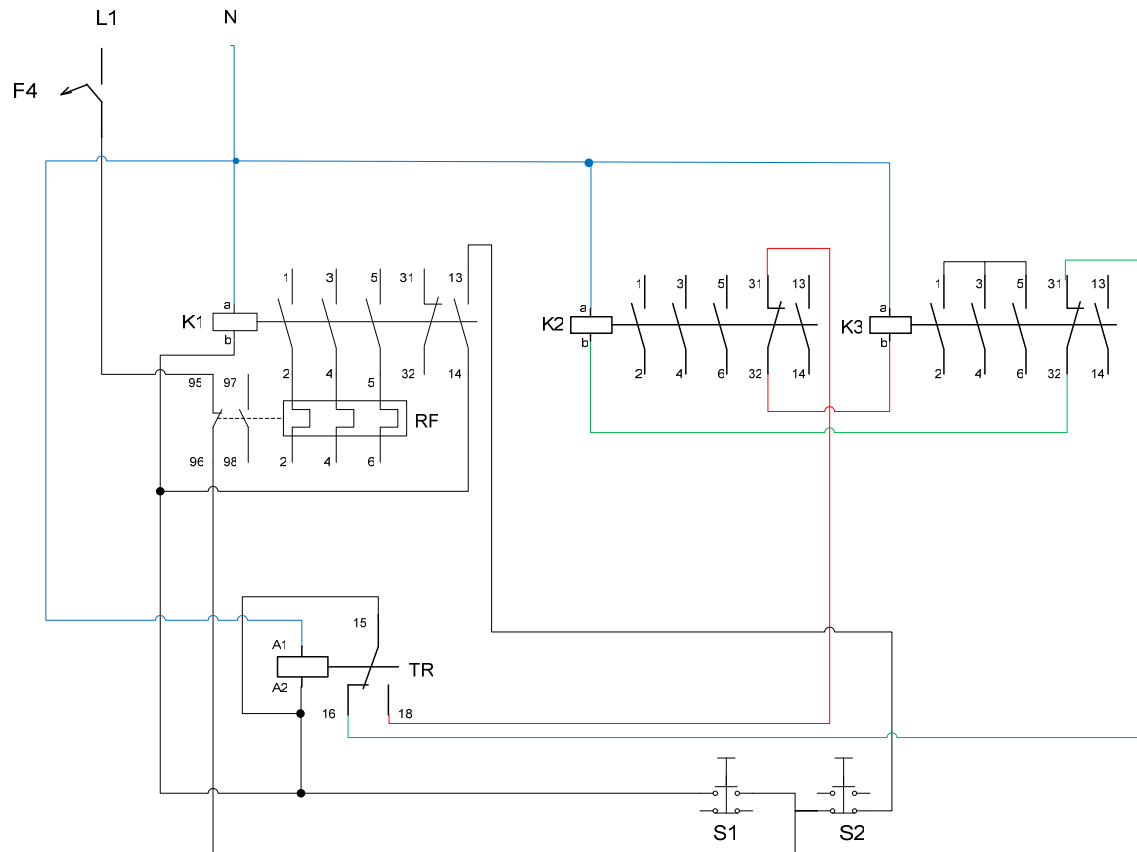


K1 – Glavni sklopnik    K3 – Sklopnik zvijezda    M – Priključnište motora  
K2 – Sklopnik trokut    RF – Bimetalna zaštita    F1...F3 - Osigurači energetskog kruga

*Glavni sklopnik K1, na koji je prigradana bimetalna zaštita, uključen je sve vrijeme koje motor radi. Tijekom zaleta uključen je sklopnik K3 koji definira spoj u zvijezdu, a nakon zaleta on se isključuje a uključuje se sklopnik K2 koji definira spoj u trokut.*

*Sklopnici K2 i K3 ne smiju biti istovremeno uključeni jer bi to značilo trolezni kratki spoj.*

## Upravljački strujni krug – razvijena shema



K1 – Glavni sklopnik K2 – Sklopnik trokut K3 – Sklopnik zvijezda RF – Bimetalna zaštita  
 TR – Vremenski relej S1 – Tipkalo START S2 – Tipkalo STOP  
 F4 – Osigurač upravljačkog kruga

*Pritiskom na tipkalo S1 uključuje se sklopnik K1, aktivira se vremenski relej, napaja njegov kontakt 15 i prebacuje se u položaj 15-18 te počinje odbrojavati unaprijed podešeno vrijeme. Ako je sklopnik K2 isključen, napon preko njegovih mirnih kontakata 31-32 dolazi na zavojnicu sklopnika K3 koji se uključuje i motor se zalijeće u spoju zvijezda.*

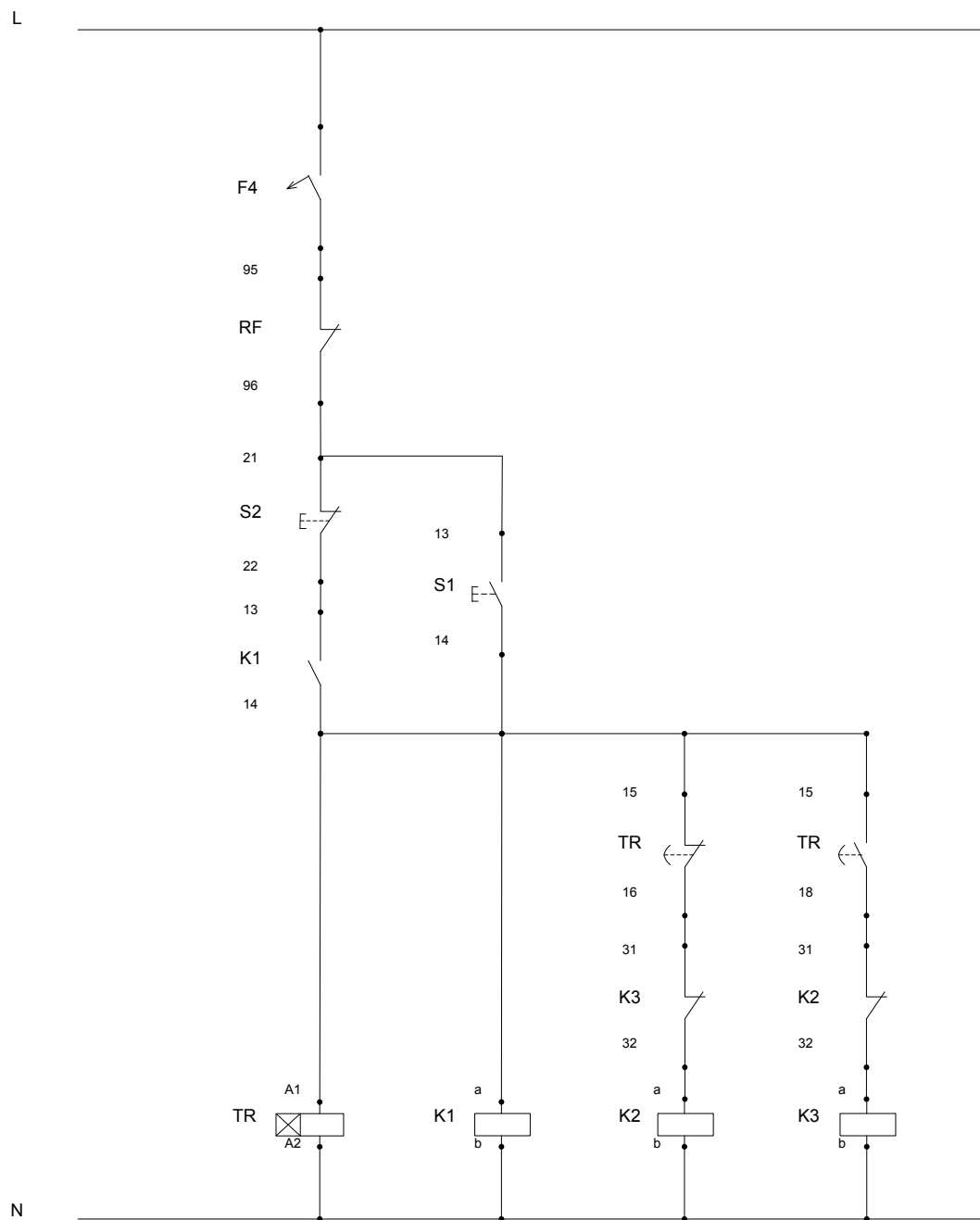
*Nakon isteka podešenog vremena potrebnog za zalet motora vremenski relej se prebacuje u položaj 15-16 i tako ostaje do isključenja tipkalom S2. Napon sa kontakta 16 vremenskog releja a preko mirnih kontakata 31-32 sklopnika K3, koji je sada isključen, dolazi na zavojnicu sklopnika K2 i motor dalje radi u spoju trokut.*

*Pritiskom na tipkalo S2 isključuje se sklopnik K1, vremenski relej ostaje bez napona pa se isključuje i sklopnik K2 i motor.*

*Ako dođe do strujnog preopterećenja motora, reagira bimetalna zaštita na način da pregrijani bimetalni izazovu otvaranje kontakata 95-96 na RF čime se prekida dovod struje na tipkala i sve se isključuje.*

*Moguće su različite izvedbe ovog spoja, ovisno tipu upotrijebljenih elemenata, a na tržištu postoje i već unaprijed spojeni kompleti.*

## Upravljački strujni krug – strujna shema



*Strujne sheme su uobičajen način prikaza u tehničkoj dokumentaciji*