

MEHANIČKE SKLOPNE NAPRAVE

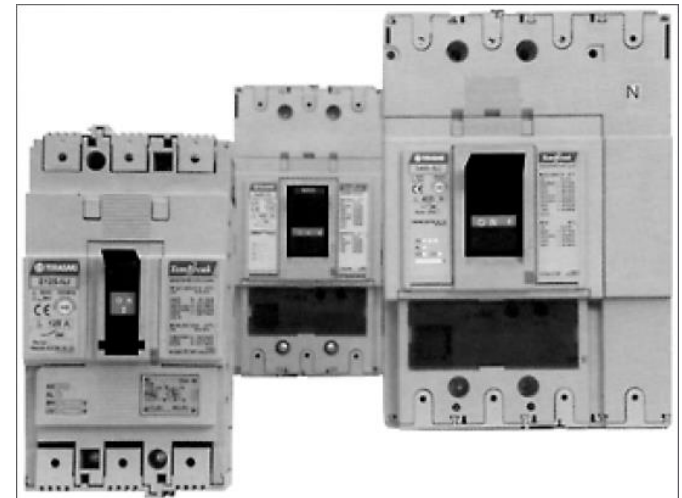
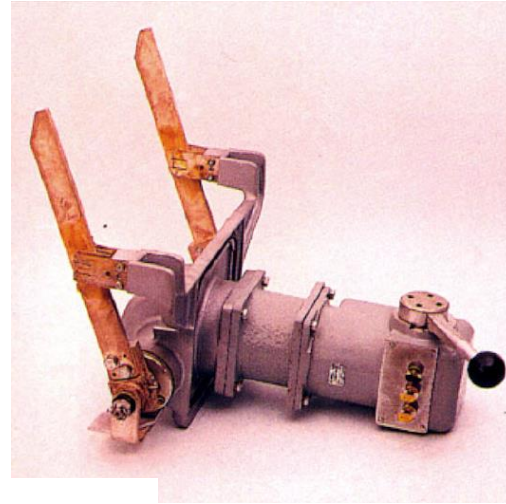
PROJEKTOVANJE SISTEMA
AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA

LITERATURA

- Gojko Dotlić, “Elektroenergetika kroz standarde, zakone, pravilnike, odluke i tehničke preporuke”, SMEITS, 2013.
- Milo Mišković, Električne instalacije i osvetljenje, Građevinska knjiga, 2005.
- Vladan Vučković, "Električni pogoni", ETF, 1997.
- B. Jeftenić, V. Vasić, Đ. Oros, "Regulisani elektromotorni pogoni", Akademski misao, 2004.
- Bill Drury, "The Control Techniques Drives and Controls Handbook", 2nd Edition, IET, 2009.
- Malcom Barnes, " Practical Variable Speed Drives and Power Electronics", Elsevier, 2003.
- G. Brechmann et al, “Westermann-ov Elektrotehnički priručnik”, Građevinska knjiga, 2000.

PODELA SKLOPNIH NAPRAVA

- Rastavljači,
- Sklopke,
- Prekidači.



SKLOPKE

- Uspostavljaju i prekidaju nominalnu struju potrošača.
- Instalacijske sklopke treba da imaju preopteretivost $2/I_n$ potrošača.
- Motorne sklopke su robusnije i imaju preopteretivost $(5\div 10)/I_n$.
- Mehanički delovi.
- Dobar pritisak na kontaktima.

- Pokretanje kontakata može biti:
 - ručno, mehanički, elektromagnetno i pneumatski.
- Mehaničke sklopne naprave, bez obzira na način upravljanja se obično nazivaju **releji**.
- Ako je pokretanje kontakata elektromagnetno tada je reč o elektromagnetnoj sklopnoj napravi.
- Sklopka upravljana elektromagnetom se naziva **kontaktor**.



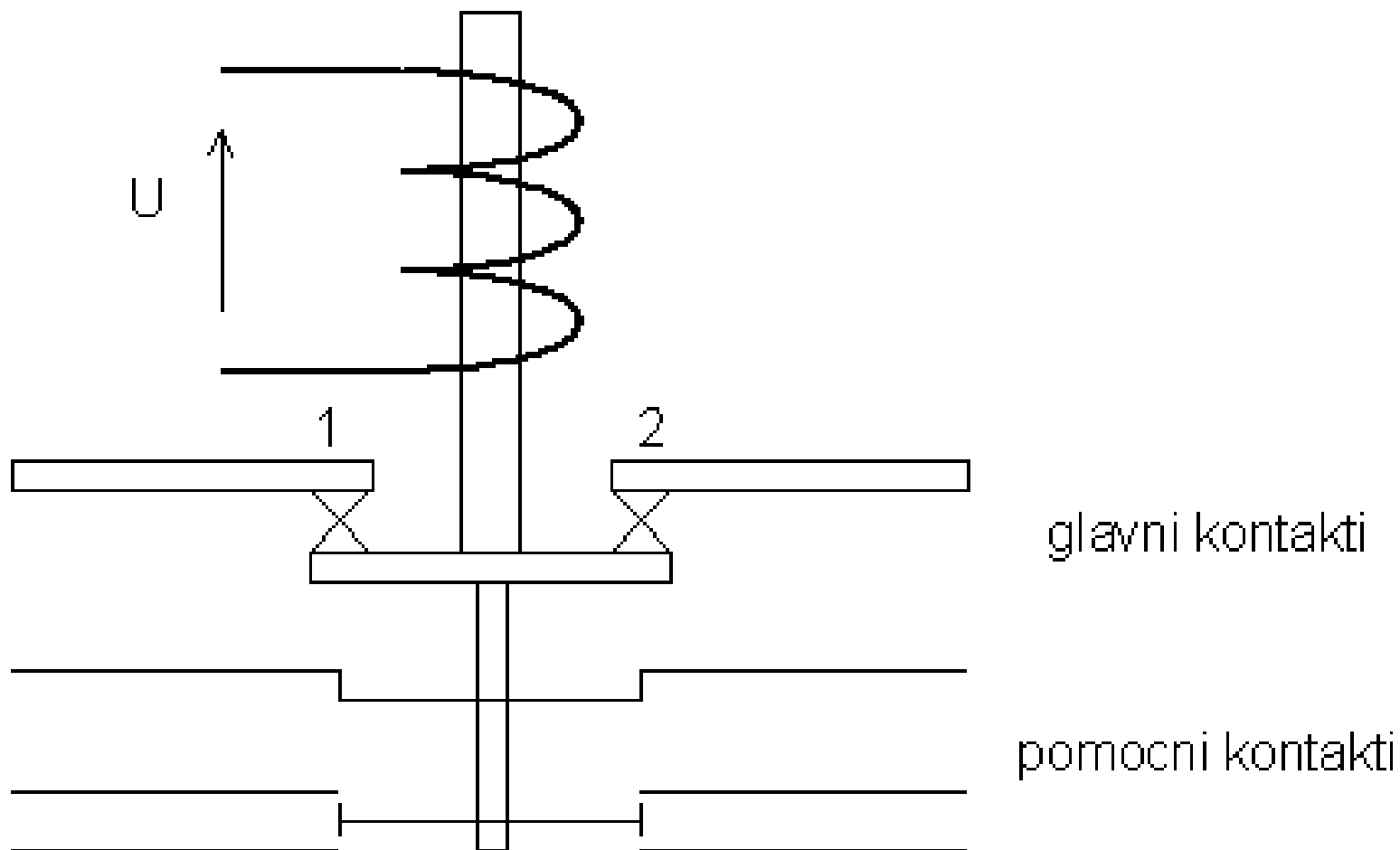
- Kontakti kontaktora imaju dva stanja:
 - uključeno i
 - isključeno.
- Kontakti koji prekidaju glavno strujno kolo nazivaju se **glavni kontakti**.
- Kontakti koji samo prenose informaciju o trenutnom stanju glavnih kontakata nazivaju se **pomoćni kontakti**.
- Kontaktori mogu da budu **tropolni i četvoropolni** (prema broju glavnih kontakata).

- Prema načinu gašenja luka mogu biti sa i bez komore za gašenje luka.
- Prema vrsti pobudne mogu biti:
 - jednosmerni (24V, 48V, 110V DC) ili
 - naizmenični (65V, 110V, 230V, 400V AC,...).
- Magnetno jezgro se najčešće pravi od punog materijala ali može se praviti i od limova.

- Podela kontaktora prema nameni:
 - prekidački kontaktori;
 - dizalični kontaktori (rade i pri naponu $0.85U_n$);
 - za manipulaciju kondenzatorskim baterijama (imaju dodatne otpornike za pražnjenje);
 - pomoćni kontaktori (umnožavaju pomoćne kontakte);
 - kontaktori u S izvedbi (ne izazivaju požar u eksplozivnoj sredini).

- Osobine kontaktora:
 - nisu skupi;
 - omogućavaju veoma različite međusobne zavisnosti;
 - mogu se koristiti i na niskom i na visokom naponu (radne struje se kreću u granicama do 630A, ređe do 1000A).
 - pojačavač – omogućuje da se malim pobudnim strujama uključuju velike radne. Taj odnos se kreće od 1:10 do 1:1000.
 - broj operacija uključanje-isključanje se meri $nx10^7$ za mehanički deo, za same kontakte je to $nx10^6$ manipulacija;
 - učestanost manipulacija ide do nekoliko hiljada u toku jednog sata;
 - zauzimaju mali prostor.

ŠEMATSKI PRIKAZ



Radni (uklopni)
kontakti



Mirni (isklopni)
kontakti



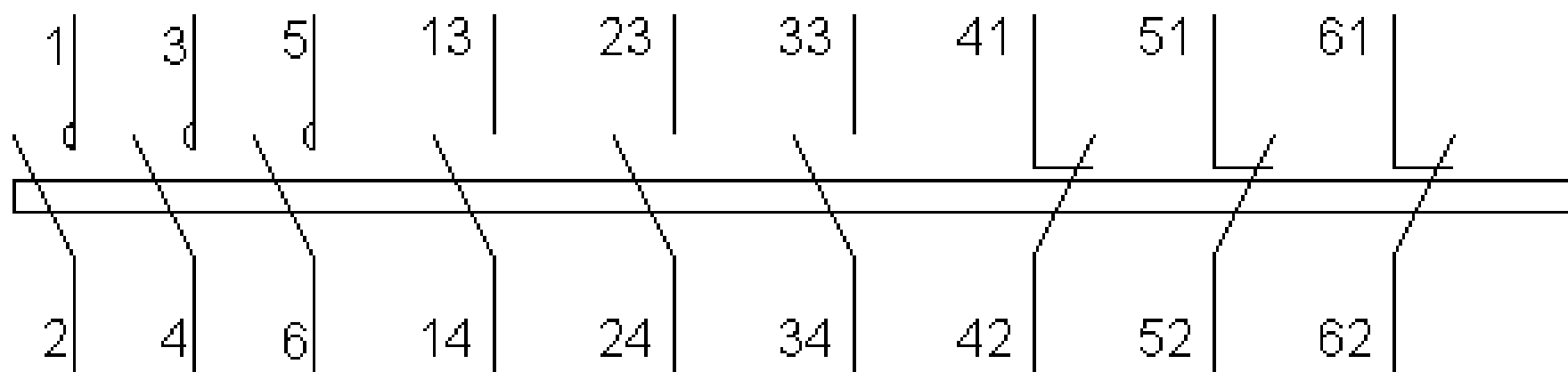
Glavni
kontakti



sa vremenskim
zatezanjem



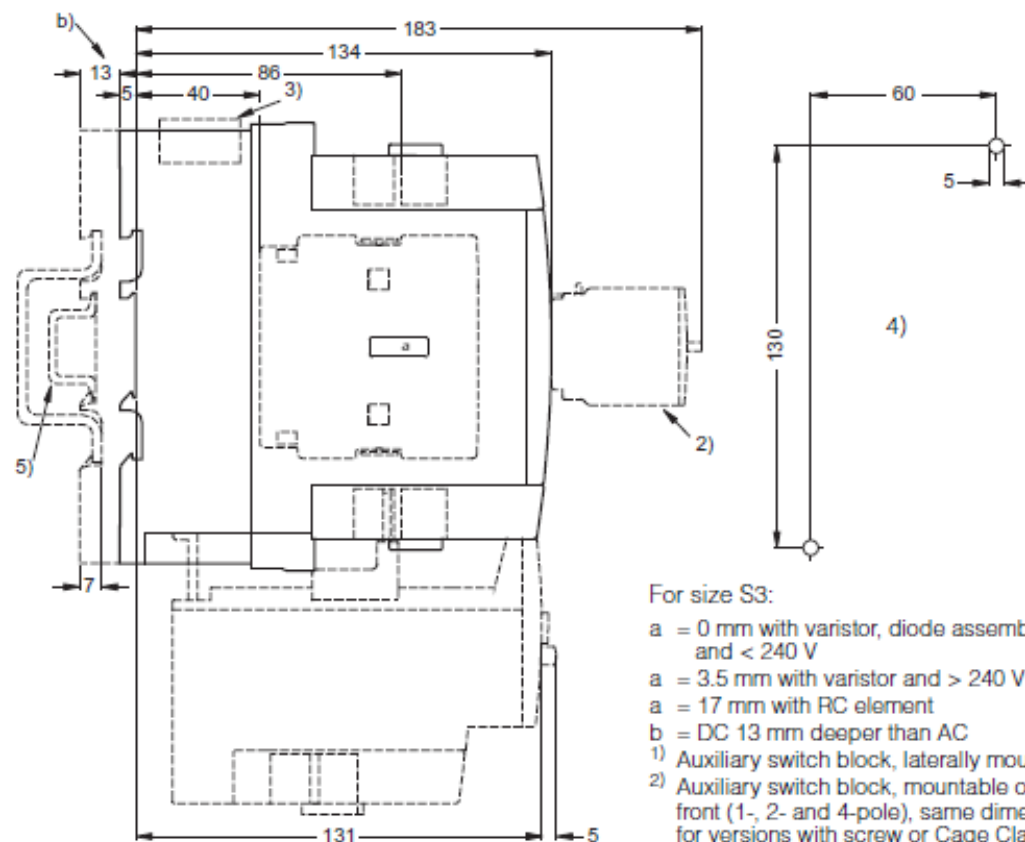
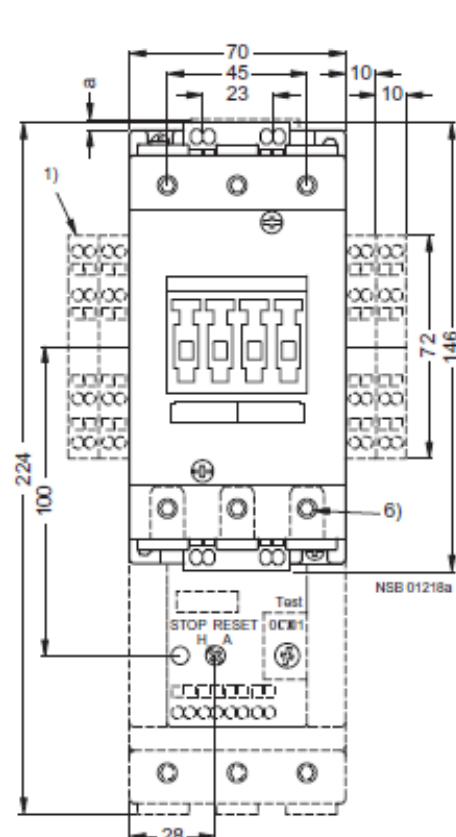
- Kod pomoćnih kontakata:
 - prva cifra označava broj kola (petlje),
 - a druga cifra vrstu pomoćnog kontakta
- 1, 2 – mirni kontakti, NC (normal close)
- 3, 4 – radni, NO (normal open)
- 5, 6 – mirni sa vremenskim zatezanjem,
- 7, 8 – radni sa vremenskim zatezanjem.
- Neparnim brojem se označava ona strana kontakta koja je pod naponom kada je kontakt otvoren (strana sa koje dolazi napajanje).



3RT10 4 contactors, size S3

Cage Clamp terminals

with surge suppressor, auxiliary switch blocks and mounted overload relay



For size S3:

a = 0 mm with varistor, diode assembly and < 240 V

a = 3.5 mm with varistor and > 240 V

a = 17 mm with RC element

b = DC 13 mm deeper than AC

1) Auxiliary switch block, laterally mountable

2) Auxiliary switch block, mountable on the front (1-, 2- and 4-pole), same dimensions for versions with screw or Cage Clamp terminals

3) Surge suppressor

4) Drilling pattern

5) For mounting on TH 35 standard mounting rail according to EN 60715 (15 mm deep) or TH 75 standard mounting rail according to EN 60715

6) Allen screw 4 mm



3RT10 2.-1A.00



3RT10 2.-3A.00



3RT10 2.-1A.04



3RT10 2.-1AL24-3MA0

Rated data			Auxiliary contacts		Rated control supply voltage U_s at 50 Hz	DT	Screw terminals		Weight per PU approx.	DT	Cage Clamp terminals for coil terminals		Weight per PU approx.
AC-2 and AC-3, T_U : up to 60 °C			AC-1, T_U : 40 °C				Order No.	Price per PU			Order No.	Price per PU	
Operational current I_B up to	Ratings of induction motors at 50 Hz and	Operational current I_B up to	Ident. No.	Version									
400 V	400 V	690 V							kg				kg
A	kW	A			NO NC V AC								

For screw and snap-on mounting onto 35 mm standard mounting rail

Size S0

9	4	40 ¹⁾	--	--	--	24 110 230	▶	3RT10 23-1AB00 3RT10 23-1AF00 3RT10 23-1AP00	0.350 B 0.350 B 0.350 ▶	3RT10 23-3AB00 3RT10 23-3AF00 3RT10 23-3AP00	0.350 0.350 0.350
12	5.5	40 ¹⁾	--	--	--	24 110 230	▶	3RT10 24-1AB00 3RT10 24-1AF00 3RT10 24-1AP00	0.350 B 0.350 B 0.350 ▶	3RT10 24-3AB00 3RT10 24-3AF00 3RT10 24-3AP00	0.350 0.350 0.350
17	7.5	40 ¹⁾	--	--	--	24 110 230	▶	3RT10 25-1AB00 3RT10 25-1AF00 3RT10 25-1AP00	0.350 B 0.350 B 0.350 ▶	3RT10 25-3AB00 3RT10 25-3AF00 3RT10 25-3AP00	0.350 0.350 0.350
25	11	40 ¹⁾	--	--	--	24 110 230	▶	3RT10 26-1AB00 3RT10 26-1AF00 3RT10 26-1AP00	0.350 B 0.350 B 0.350 ▶	3RT10 26-3AB00 3RT10 26-3AF00 3RT10 26-3AP00	0.350 0.350 0.350

Kontaktori i releji

Komponenta	Šematski prikaz
<p>Glavni kontaktori se proizvode kao trolpolni za naizmjeničnu, a dvopolni za jednosmernu struju. Pored osnovnih, oni imaju i pomoćne preklopne elemente.</p> <p>Oni se ne smeju koristiti kao glavne sklopke za stavljanje pod napon pa zahtevaju prethodno ugrađenu zaštitu od kratkog spoja</p>	<p>3 glavna kontakta 2 pomoćna kontakta</p> <p>priključak kalema</p>
<p>Pomoćni kontaktori su konstruisani kao i glavni, ali mogu uključivati/isključivati samo pomoćne napone (napone upravljanja).</p>	
<p>Releji su rasklopni elementi za upravljanje, koji nakon promene fizičkih veličina, kao što su vreme, temperatura, struja i slično aktiviraju pomoćna strujna kola.</p>	<p>zatezni preklopni kontakt trenutni preklopni kontakt</p> <p>vremenski relej</p>
<p>Komutacioni releji se aktiviraju pomoćnim naponom. Oni funkcionalno odgovaraju pomoćnim kontaktorima.</p>	<p>komutacioni relej</p>

Oznake priključaka i karakteristične brojeve niskonaponskih rasklopnih aparata

EN 50005, EN 50011, EN 50012;
DIN EN 50 005,
DIN EN 50 011, DIN EN 50 012

Oznake priključaka glavnih kontakata i uređaja za zaštitu od preopterećenja

Brojke	Značenje	Primeri
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	prvi kontakt drugi kontakt treći kontakt četvrti kontakt peti kontakt	

Primer:

Oznake priključaka pomoćnih kontakata

prva brojka, redni broj (tekući broj) 1 3 Druga brojka: funkcionalna brojka

Funkcionalna brojka	Vrsta kontakta	Primeri
1 2 5 6	mimi mimi sa posebnom funkcijom	
3 4 7 8	radni radni sa posebnom funkcijom	
1 2 4 5 6 8	preklopni preklopni sa posebnom funkcijom	

Primer:

Oznaka priključka za pogone i okidače
vrsta pogona ili okidača

A 2
način priključka

Slovo	Vrsta pogona	Brojka	Način priključka	Primeri
A	magnetni pogon (kalem)	1	početak kalema	
B	drugi kalem	2	kraj kalema	
C	okidač radnom strujom	3	izvodi	
D	podnaponski okidač	4	izvodi	
E	blokirajući okidač	.	.	
U	motori	.	.	
X	svetlosni indikator	.	.	

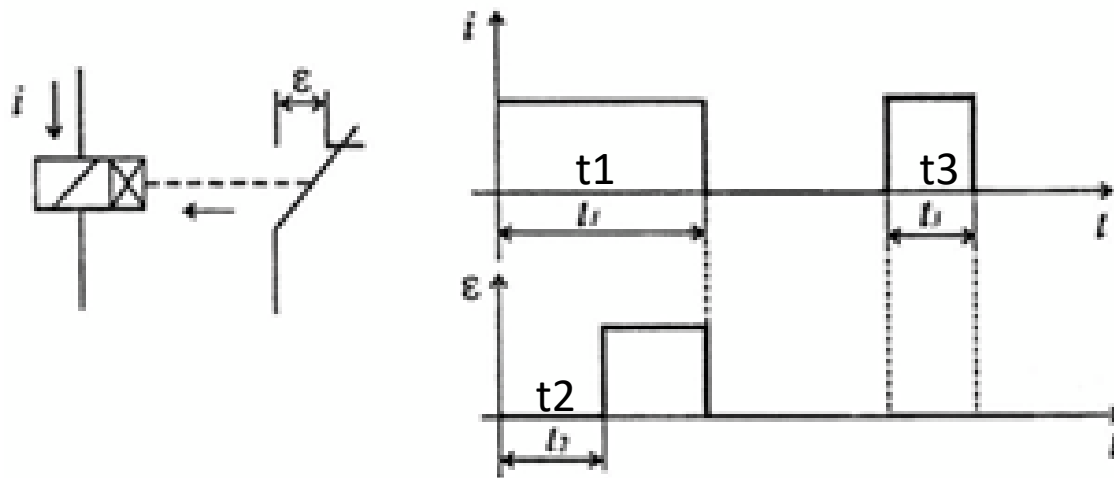
Primer: karakteristične brojeve

broj radnih kontakata (prva cifra)	3 2 0 1 ¹⁾	broj specijalnih kontakata broj preklopnih kontakata
------------------------------------	-----------------------	---

¹⁾ Četvrta karakteristična brojka ili treća i četvrta karakteristična brojka mogu se izostaviti, ako uređaj nema tu vrstu kontakata.

VREMENSKI RELEJI

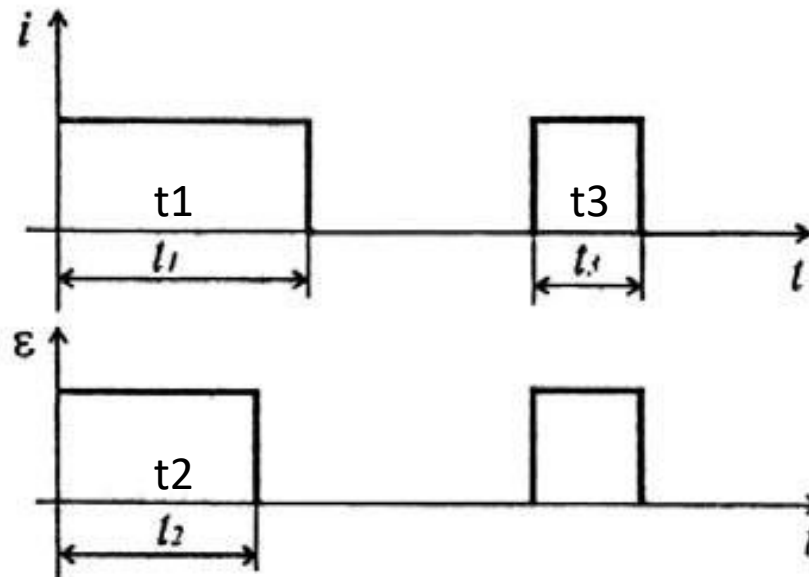
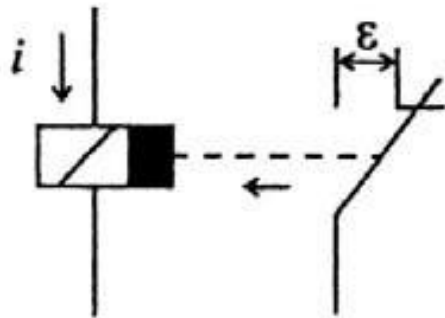
Rele sa zadržkom pri uključenju



$$t_b < t_r < t_1$$

$$t_3 < t_2 < t_1$$

Rele sa zadrškom pri isključenju



$$t_3 < t_2 < t_1$$

$$t_3 < t_2 < t_1$$

TASTERI

- Tasteri služe za zadavanje ručnih komandi:
 - start motora (zeleni),
 - stop motora (crveni),
 - total stop, general stop (žuto-crveni)...
- Mogu biti:
 - monostabilni ili
 - bistabilni (ako su vezani za rele – stanje relea se menja pritiskom na taster).



- Montaža na vratima ormara automatike.
- Različitog oblika, boje i dimenzija.
- Sa i bez svetlosne signalizacije.
- Svetleći taster (taster i lampica u istom kućištu).
- LED lampica (24VDC ili 230 VAC)
- Boje: zelena, crvena, žuta, bela...
- Boja i namena su povezane.
- Način aktivacije, pritiskom na taster.
- Start tasteri sadrže NO kontakt.
- Stop tasteri sadrže NC kontakt. Zašto?

SVETLOSNA SIGNALIZACIJA



Boje tastera, indikatora i tastera sa svetlom

JUS N. S3. 001; EN 60204-1; IEC 204-1;
DIN EN 60 204 T.1

Boja	Taster / taster sa svetlom		Indikator (svetlo)	
	Značenje	Primena	Značenje	Primena
CRVENA	Slučaj hitnosti	Hitno isključenje	Slučaj nužde	Opasno stanje
ŽUTA	Anomalija	Eliminisanje nenormalnih uslova ili nepoželjnih pojava	Anomalija	Fizička veličina prekoračuje normalno područje
ZELENA	Bezbednost	Priprema, potvrda	Normalno	Fizička veličina je u normalnom području
PLAVA	Obaveza	Funkcija resetovanja	Obaveza	Postaviti zadate veličine
BELA		START / UKLJUČENO STOP / ISKLJUČENO	Neutralno	Opšta informacija
SIVA				
CRNA				



GREBENASTE SKLOPKE

- Glavna sklopka (žuto crvene boje).
 - Za uključenje ili isključenje napajanja.
- Pogonske sklopke.
- Montaža na vrata ormana.
- Za različite opsege struja (10, 16, 25, 63, 100, 125A...)
- Za veće amperaže izvedba sa produženom osovinom, gde je pogon sklopke na montažnoj ploči.



- Po broju položaja mogu biti:

- jednopoložajne 0-1,
- dvopoložajne 1-2
- tropoložajne, 1-0-2,
- višepoložajne 0-1-2-3...



- Po broju polova:

- jednopolne,
- dvopolne,
- tropolne...

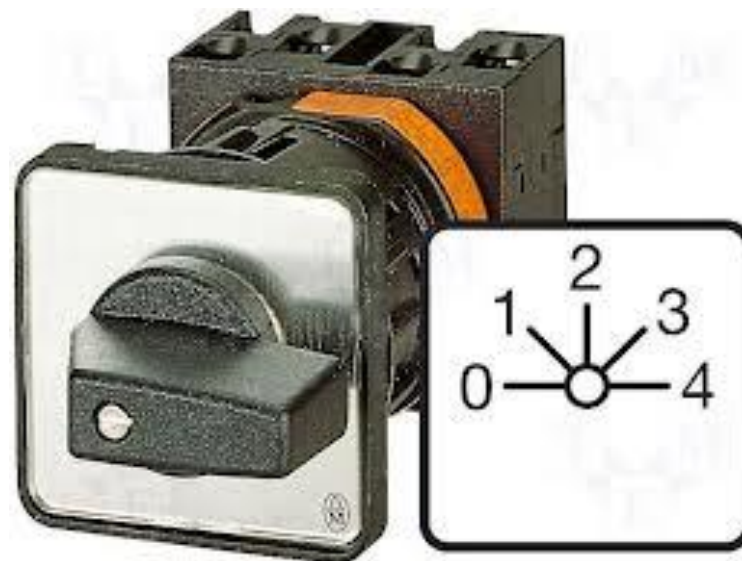


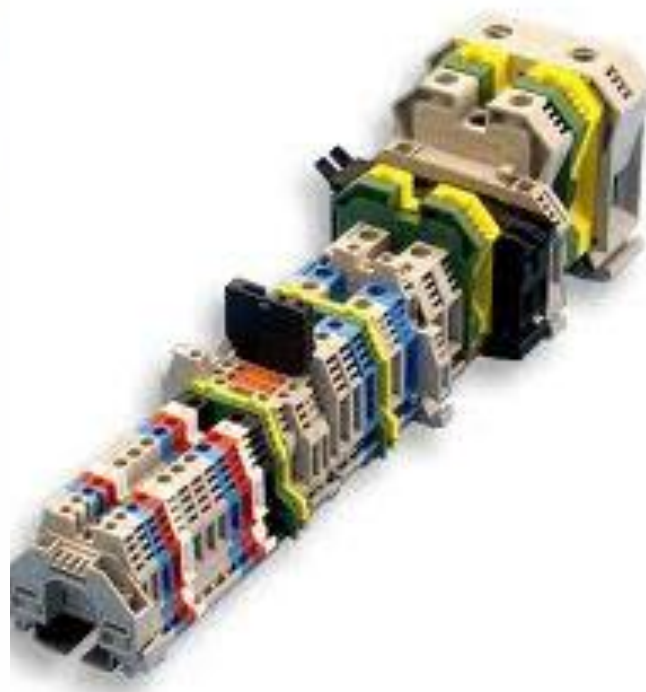
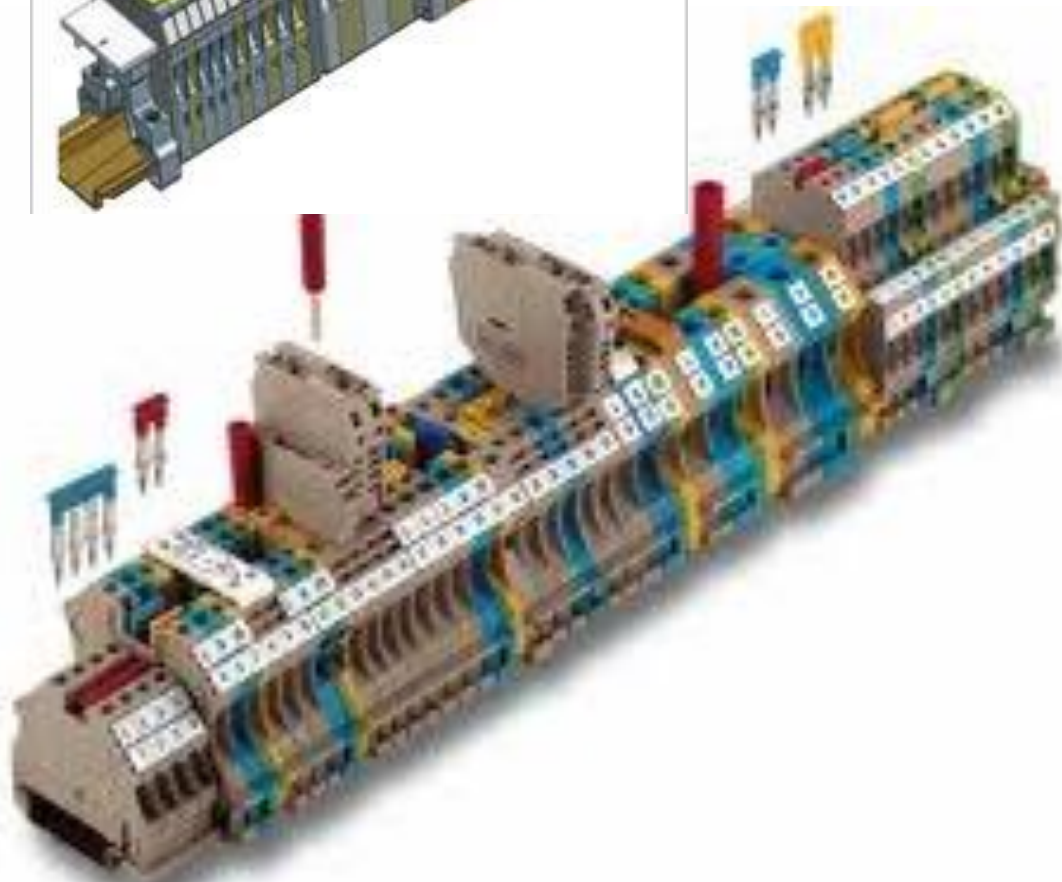
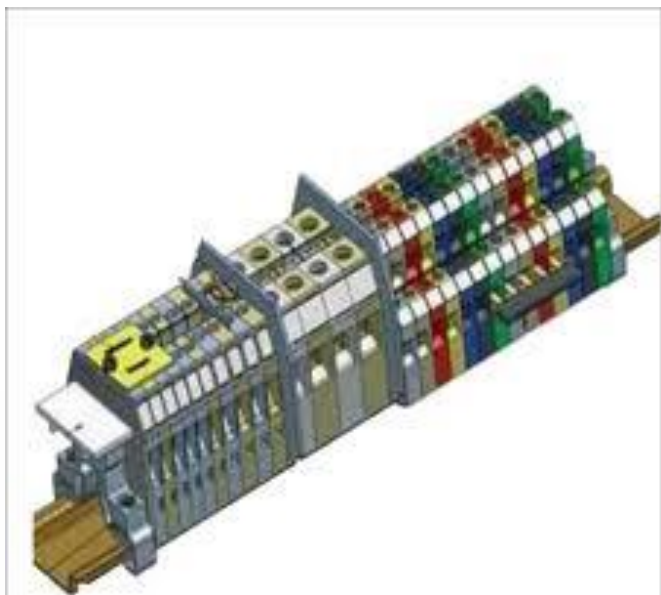
Tabela 4.4 Električne šeme najviše upotrebljivanih grebenastih sklopki

Opis sklopke	Šema sklopke	Broj šeme	Čeona ploča
Uklonno-isklopne sklopke			
1-polna (1 komora)		90U 90-broj šeme U-ugradna	
2-polna (1 komora)		91U	
3-polna (2 komore)		10U	
4-polna (2 komore)		92U	
Preklopke s nul-položajem			
1-polna (1 komora)		51U	
3-polna (3 komore)		53U	
Reverziorne motorske sklopke			
3-polna (3 komore)		11U	
Sklopke zvezda-trougao			
4-komore		12U	

STEZALJKE (KLEME)

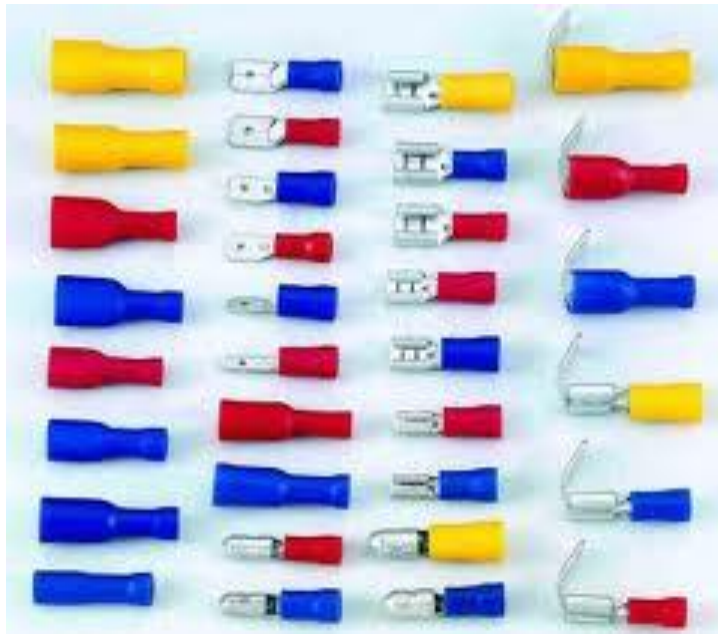
- Za povezivanje signala i napajanja.
- Za provodnike različitog poprečnog preseka.
- Različitih boja i funkcionalnosti:
 - Žuto zelena, za PE provodnik,
 - Plava za N provodnik,
 - Siva za signale,
 - Crvena za + DC,
 - Crna za – DC.

- Jednoprolazne i višeprolazne,
- Jednospratne i višespratne.
- Numerička ili slovna oznaka.
- Grupišu se u funkcionalne celine (230 VAC, 24 VDC, signali, komande...).
- Jedna funkcionalna celina se naziva klem-lajsna.
- Redna stezaljka (klem-jasna) se označava imenom (-X1, -XM10, -XS25...).



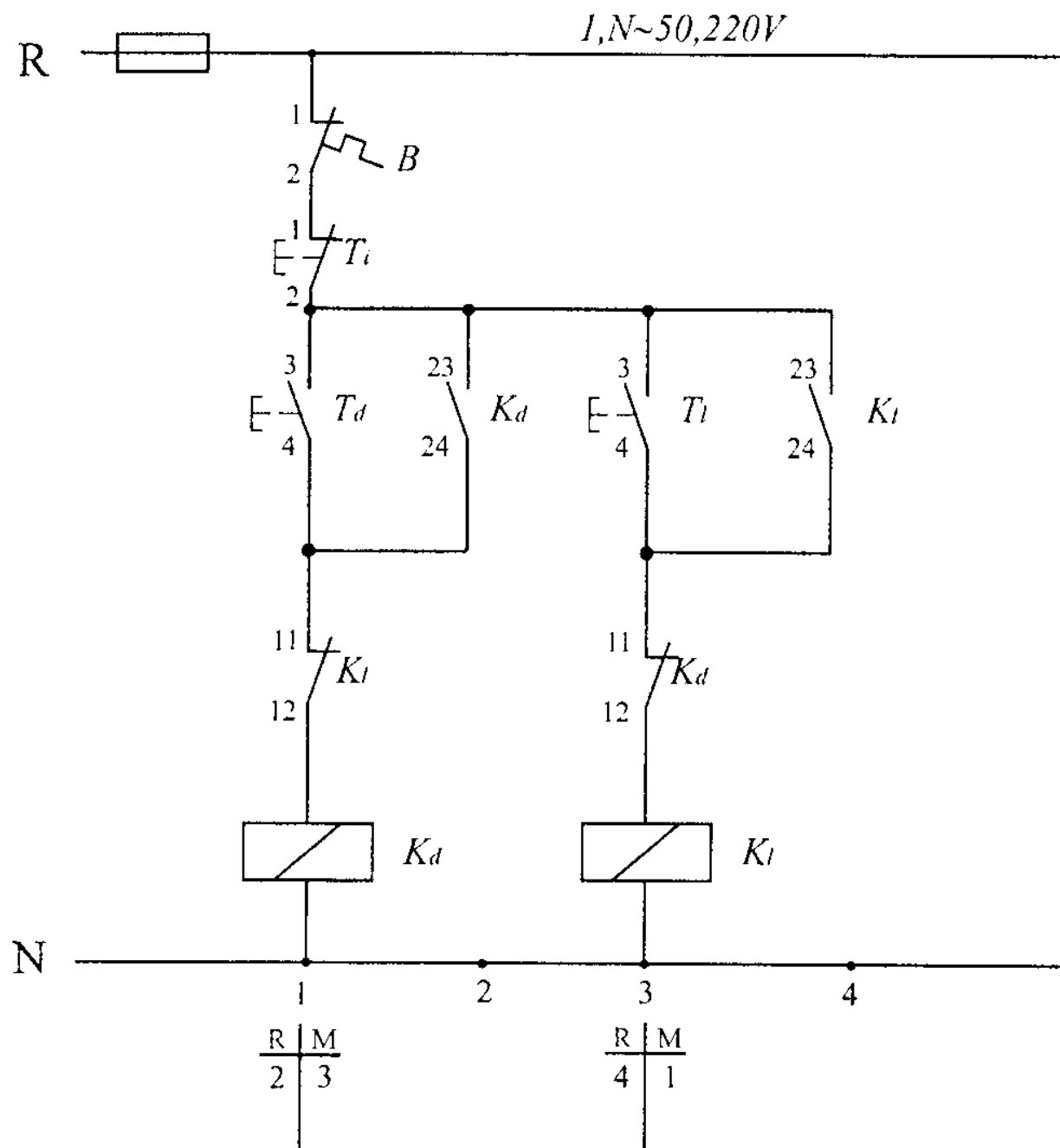
SPOJNICE, HILZNE

- Da se ostvari dobra veza između provodnika i uređaja.
- Različitog su oblika.
- Za provodnike različitog poprečnog preseka.
- Montaža uz pomoć alata (prese).



PRIMER

- Puštanje u rad trofaznog asinhronog motora sa kratkospojenim rotorom, uz mogućnost izbora smera njegovog obrtanja, vrši se pritiskom na jedan od tastera Tl ili Td, dok se njegovo zaustavljanje ostvaruje pritiskom na taster Ti. Prikazati upravljačku šemu ovog motora.





xStart Motor Starters

Direct-on-line starter

Device

kW AC-3	A	V 50 Hz
5.5	11.3	400

 Please click for further value

Fuse

25 A

 NH gL/gG, 500 V, 100 kA
 D gL/gG, 500 V, 50 kA

Contactor

DILM12

Overload relay

ZB12-12

Motor-protective circuit-breaker

PKZM0-12

Short-circuit current I_q

kA 50

Wiring Set

PKZM0-XDM12

Contactor

DILM12

Inside cable

2.5 mm²

Outside cable

B2 C

1.5 1.5 mm²

Max.cable length to motor

31 31 m

35 35 m



Query M 1

Query M 2



Back

KRAJ