

TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE OD ELEKTRIČNOG UDARA

- Tehničke mjere zaštite od električnog udara propisane su normama i pravilnicima a dužni su ih provoditi svi koji su uključeni u projektiranje, izradu, instaliranje, montažu, održavanje i rukovanje električnim uređajima i postrojenjima kako bi se smanjila opasnost od štetnog djelovanja električne struje na ljudski organizam

KARAKTERISTIKE MREŽE

- Distributivna mreža iz koje se napajaju stambeni i poslovni objekti, a time i sva električna trošila u njima je **izmjenična, trofazna, četverovodna, standardnog napona $U=230/400$ V i frekvencije $f=50$ Hz**, a time je i opasna po život.

VRSTE OPASNOSTI

- **OPASNOST OD SLUČAJNOG (DIREKTNOG) DODIRA**

To je opasnost od slučajnog dodira dijelova postrojenja ili uređaja koji u normalnom pogonu moraju biti pod naponom (vodiči, kontakti, grijači, namotaji i sl.)

- **OPASNOST OD DODIRNOG NAPONA (INDIREKTNOG DODIRA)**

To je opasnost od dodira dijelova koji u normalnom pogonu ne smiju biti pod naponom, ali zbog kvara, nestručne montaže ili rukovanja na tim dijelovima se pojavi opasni napon (dodirni napon). To su najčešće metalna kućišta strojeva i uređaja

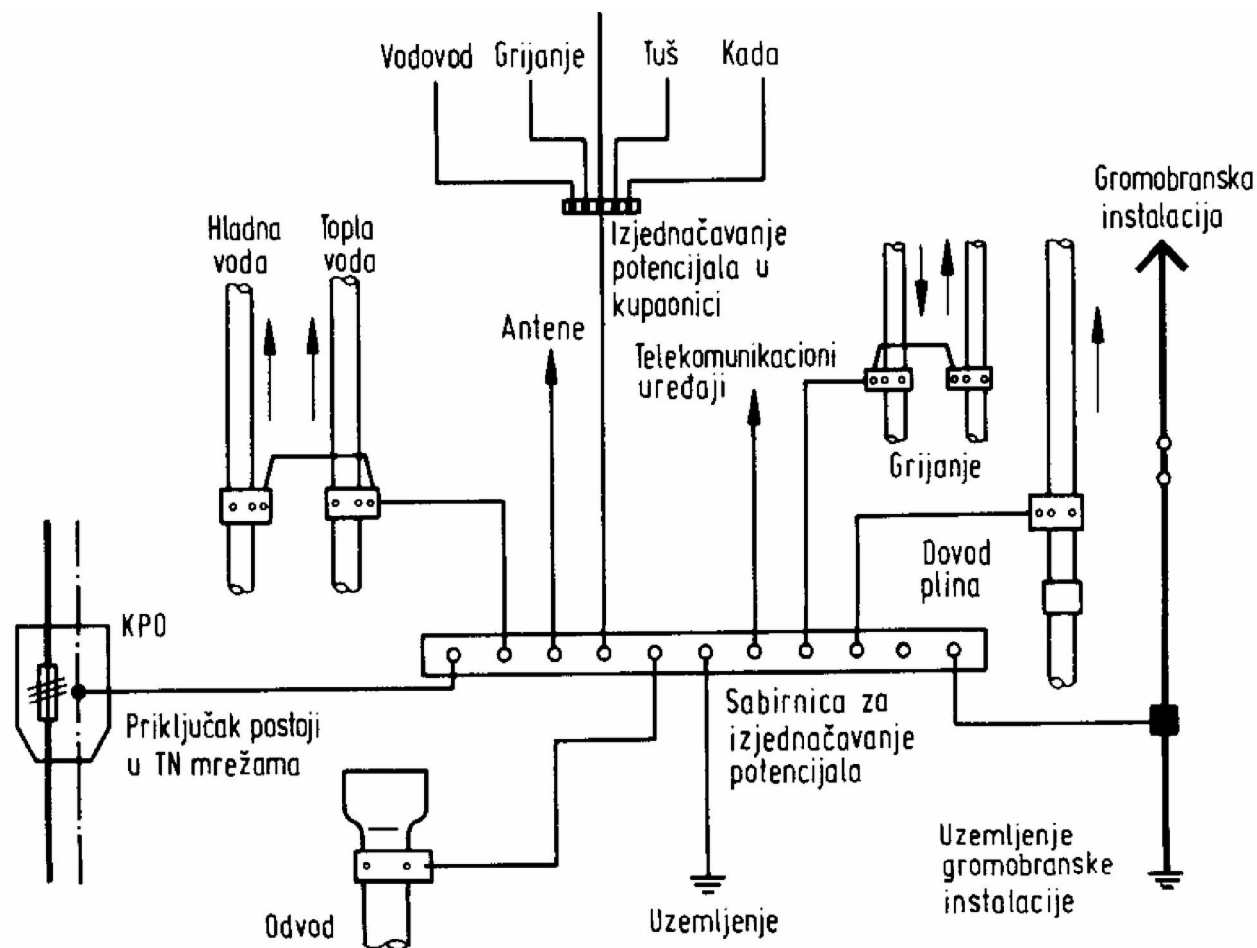
MJERE ZAŠTITE OD DIREKTNOG DODIRA

- Mali napon (napon manji od 50 V)
- Izoliranje (npr. električni vodovi)
- Udaljavanje (npr. dalekovodi)
- Ugrađivanje (razvodni ormari, kućišta i sl.)
- Ograđivanje (npr. u trafo stanicama)
- Upozoravanje (standardni natpisi i grafičke oznake)

MJERE ZAŠTITE OD INDIRECTNOG DODIRA

- Mali napon (napon manji od 50 V)
- Zaštitno izoliranje (mali kućanski aparati i ručni alat)
- Rastavni transformator (galvansko odvajanje)
- Zaštitno nulovanje (više se ne primjenjuje)
- Zaštitno uzemljenje (obavezna mjera na razini objekta)
- Strujna zaštitna sklopka (danas uobičajena dodatna zaštita)
- Izjednačenje potencijala (metalne cijevi vodovodnih instalacija spajaju se s uzemljenjem)

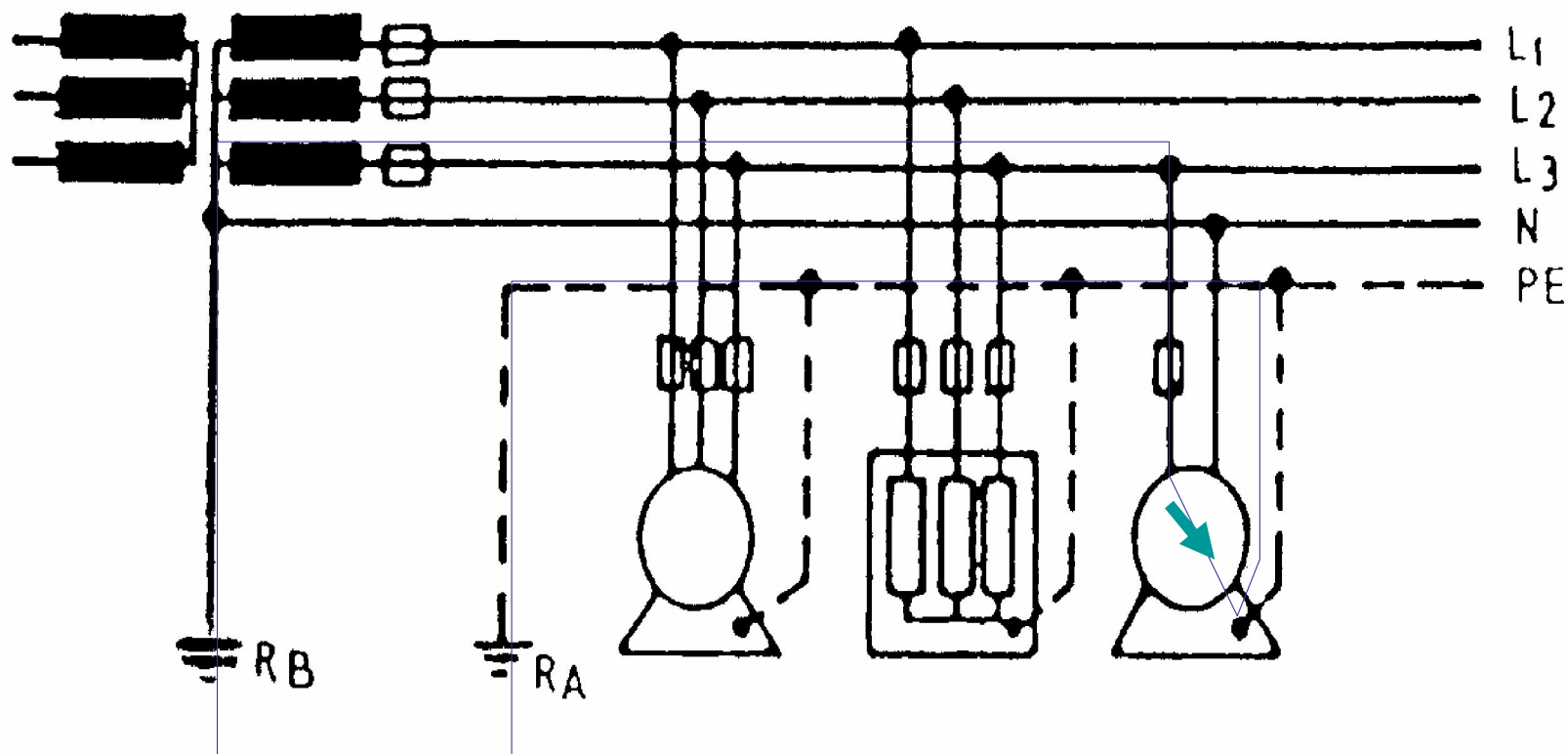
IZJEDNAČENJE POTENCIJALA



IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

- Izjednačavanje potencijala postiže se međusobnim galvanskim spajanjem svih metalnih dijelova različitih instalacija sa zaštitnim vodičem električnih instalacija u nekom prostoru.
- U slučaju pojave napona greške na kućištima električnih trošila, taj isti napon pojaviti će se i na svim međusobno povezanim metalnim dijelovima drugih instalacija te neće postojati razlika napona između vodljivih dijelova instalacija.

ZAŠTITNO UZEMLJLENJE



TT sustav s nadstrujnim zaštitnim uređajima

ZAŠTITNO UZEMLJENJE

- u slučaju proboja izolacije na opremi, struja kvara će proteći kroz zatvoreni strujni krug kako je prikazano na slici
- karakteristike osigurača i ukupni otpor uzemljivača moraju se odabrati tako da u slučaju kvara nastupi automatsko isključivanje napajanja u vremenu ne duljem od 0,2 sekunde (strujni krugovi s priključnicama, prijenosnim trošilima ili trošilima koja se za vrijeme rada drže u ruci) odnosno 5 sekundi (u svim ostalim strujnim krugovima) i zbog toga mora biti ispunjen uvjet:

$$R_A I_a \leq U_L$$

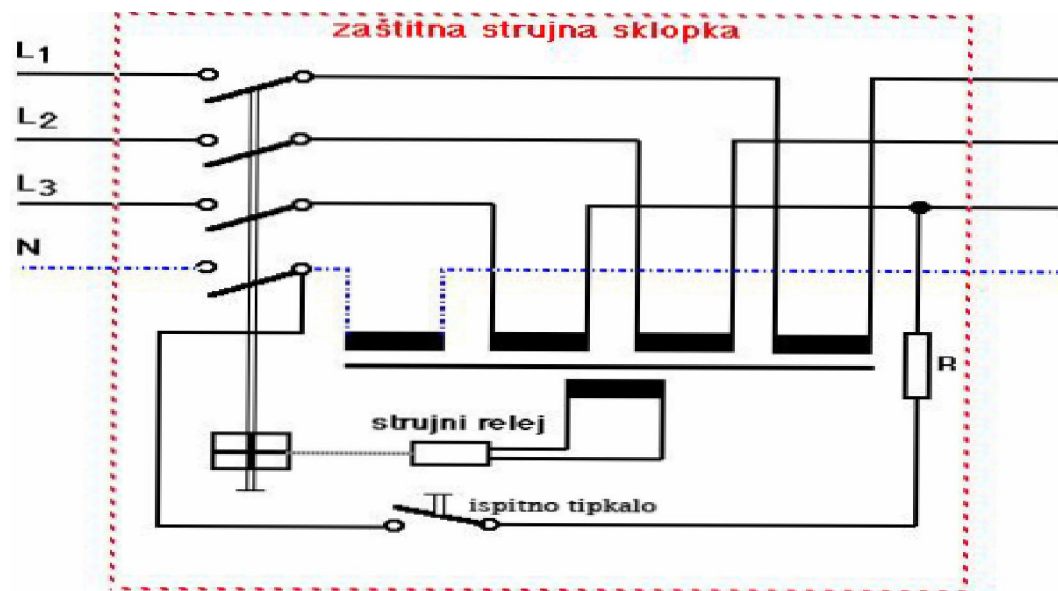
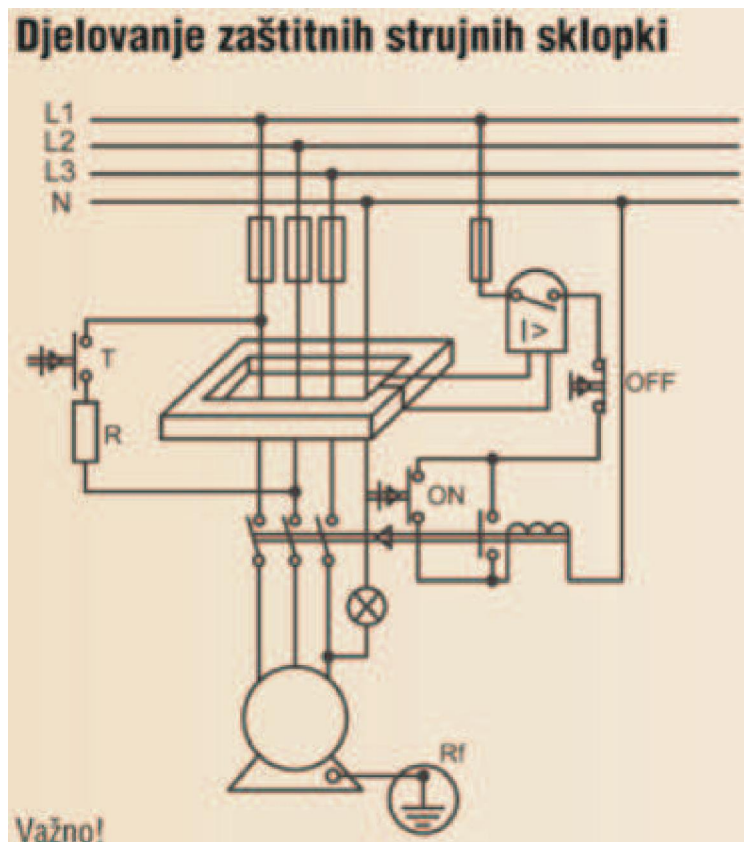
gdje je:

U_L dopušteni napon dodira (50V ili 25V)

R_A ukupni otpor uzemljivača i otpor zaštitnog vodiča od uzemljivača do štice trošila

I_a struja kvara koja osigurava isklapanje osigurača (2,5 x I_n)

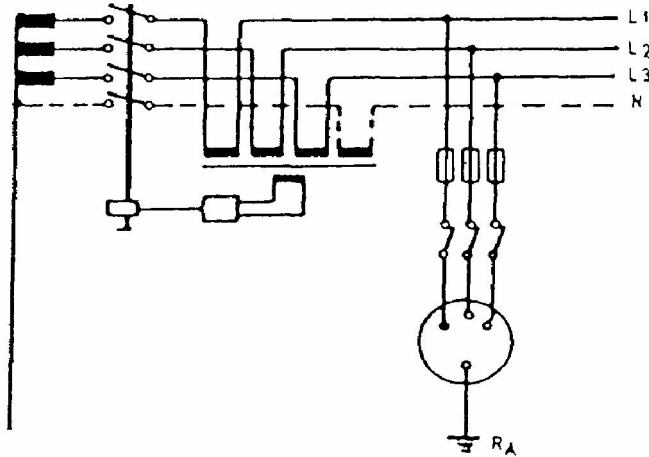
STRUJNA ZAŠTITNA SKLOPKA



STRUJNA ZAŠTITNA SKLOPKA

- djelovanje ove zaštitne mjere temelji se na mjerenju diferencijalne struje posredstvom diferencijalnog transformatora (*diferencija = razlika*)
- u normalnom pogonskom stanju struja koja dolazi i odlazi iz trošila su jednake – magnetski tokovi nastali djelovanjem ovih struja međusobno se poništavaju i jezgra transformatora ostaje nemagnetizirana
- ako na izolaciji trošila nastane kvar struja greške prolazi kroz otpor uzemljivača i otpor pogonskog uzemljenja
- uslijed nastale razlike između ulazne i izlazne struje koja prolazi kroz jezgru transformatora, ona se magnetizira i daje vrlo brzo poticaj za isključenje prekidača

STRUJNA ZAŠTITNA SKLOPKA



Zaštitni uređaj diferencijalne struje u TT sustavu

$I_{\Delta n}$ (A)	0.03	0.1	0.3	0.5	1
R_A (Ω)	1660	500	166	100	50

Za ispravnost ove mjere zaštite treba biti ispunjeno

$$R_A I_{\Delta n} \leq U_d$$

gdje je

R_A ukupni otpor uzemljivača i otpor zaštitnog vodiča od uzemljivača do štice trošila

$I_{\Delta n}$ nazivna isklapna diferencijalna struja pri kojoj dolazi do isklapanja sklopke

U_d dopušteni napon dodira (50 V ili 25 V)