

## Tema:

# Nulovanje, uzemljenje, sustavi zaštite od neizravnog dodira

Nastavni sat predmeta *Električne instalacije*, travanj 2018.

### Oznake vodiča

Tehnički normativi za niskonaponske električne instalacije propisuju slovno brojčane oznake za pojedine vrste vodiča:

| Oznake                | Boje vodiča    | Nazivi vodiča                   |
|-----------------------|----------------|---------------------------------|
| Za izmjeničnu struju  |                |                                 |
| L1, L2, L3            | crna ili smeđa | fazni                           |
| N                     | svijetloplava  | neutralni                       |
| PE                    | zelenožuta     | zaštitni                        |
| PEN                   | zelenožuta     | sjedinjeni zaštitni + neutralni |
| Za istosmjernu struju |                |                                 |
| L+                    | crvena         | pozitivni                       |
| L–                    | plava          | negativni                       |
| M                     | svijetloplava  | srednji                         |
| PE                    | zelenožuta     | zaštitni                        |

NulUz.1

### Nulovanje

...je vrsta zaštite od previsokog dodirnog napona.

Izvodi se tako da se metalno kućište el. trošila zaštitnim vodičem spoji s neutralnim vodičem. U slučaju kvara u kojem nastaje dodir faznoga vodiča s vodljivim dijelovima trošila, **fazni i neutralni vodič zatvaraju strujni krug** pa poteče struja kojoj je jakost dovoljna da aktivira osigurač i tako isključi napon na trošilu.

Kako se za zaštitu od preopterećenja rabe zaštitni uređaji određene nazivne vrijednosti, za uspješnost ove zaštitne mjere otpor strujnoga kruga, pa stoga i duljina mreže i instalacije, ne smiju prelaziti određenu vrijednost.

Unutar instalacije koja je nulovana smije se primijeniti i zaštita od previsokoga dodirnog napona zaštitnom diferencijalnom strujnom sklopom, ali se zaštitni vodič trošila treba nalaziti izvan sklopke.

NulUz.2

### Sustavi niskonaponskih mreža – oznake

Sustav uzemljenja označava se s dva osnovna i jednim do dva dodatna slova.

**Prvo slovo** označava odnos između mreže i uzemljenja:

**T** – izravno spojena jedna točka mreže na zemlju

I – svi aktivni dijelovi mreže izolirani su od zemlje

**Drugo slovo** označava odnos između dohvatljivih vodljivih dijelova (kućišta) i uzemljenja:

T – izravno električno spajanje dohvatljivih vodljivih dijelova (kućišta) na zemlju, neovisno o sustavu uzemljenja mreže

N – izravno električno spajanje vodljivih dijelova (kućišta) na uzemljenu točku sustava mreže

**Dodatno slovo** uz drugo slovo označava raspored neutralnog i zaštitnog vodiča:

S – neutralni (N) i zaštitni vodič (PE) međusobno su odvojeni u cijeloj mreži

C – neutralni (N) i zaštitni vodič (PE) kombinirani su u jednom (PEN) vodiču

NuUz.3

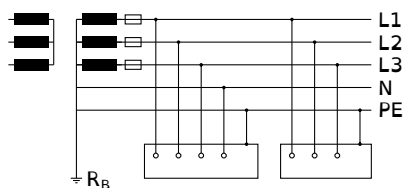
### Tipovi mreža niskog napona

Obzirom na broj i tip aktivnih vodiča i sustav uzemljenja postoje tri tipa razdjelnih sustava niskonaponskih mreža.

**1. TN** ima neutralnu točku izravno spojenu sa zemljom, dok su kućišta spojena preko zaštitnog vodiča na izravno uzemljenu neutralnu točku

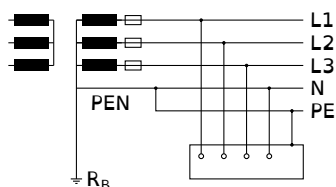
[Sljedeća tri sustava, TN-S, TN-C-S i TN-C, prikazuju tri različite varijante nulovanja.](#)

**TN-S:** u cijeloj mreži zaštitni vodič (PE) odvojen od neutralnog vodiča (N), što znači da pogonska struja ne teče kroz zaštitni vodič.

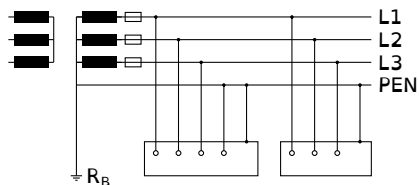


IEC preporučuje TN-S.

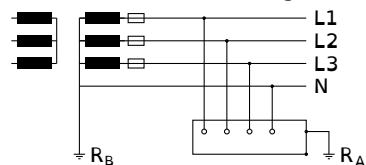
**TN-C-S:** u dijelu mreže PEN vodič ima funkciju i zaštitnog i neutralnog vodiča, a u drugom dijelu mreže – blizu trošila – od zadnje razvodne ploče, zaštitni vodič je odvojen od neutralnog vodiča.



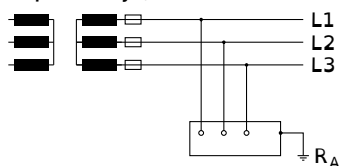
**TN-C:** sustav u cijeloj mreži ima sjedinjen zaštitni i neutralni vodič u jedan PEN vodič.



**2. TT** neutralna točka sustava uzemljena je posredstvom jednog uzemljivača, a kućišta trošila uzemljena su preko drugih uzemljivača.



**3. IT** svi aktivni vodiči su izolirani od zemlje ili su u jednoj točki spojeni sa zemljom preko velike impedancije, a kućišta trošila se uzemljuju.



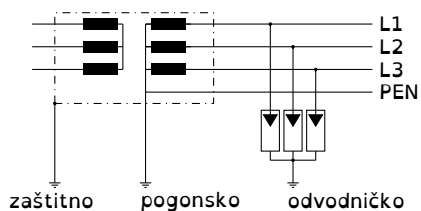
NuUz.4

### Uzemljenje – namjene i oblici

**pogonsko (radno)** – uzemljenje vodljivih dijelova uređaja (napr. neutralnog vodiča), koji nisu dio strujnog kruga, radi sprečavanja pogonskih prenapona.

**gromobransko (odvodničko)** – zaštita od atmosferskog pražnjenja. Ako se uzemljuje preko odvodnika prenapona, onda takvi dijelovi nisu u stalnoj galvanskoj vezi sa zemljom.

**zaštitno** – uzemljuje kućište stroja.



Često se uzemljenja udružuju: to se zove **združeno uzemljenje**.

Uzemljivači su raznih oblika: pločsti; trakasti; vertikalno ukopani štapni (cijevni).

NuUz.5