

# PRIMERJAVA DELOVANJA ODKLOPNIKOV IN VAROVALK V ENOSMERNIH TOKOKROGIH (1. del)

Mag. Miro KOPRIVŠEK, Matjaž STREHAR, Viktor MARTINČIČ, Peter ALFNOVŠEK, Branko PEŠAN

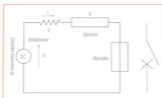
V članku so pojasnjene osnove o enosmernih tokokrogih in analize prekinitve enosmernega toka v različnih zaščitnih napravah. V naslednjem delu pa bomo predstavljene zaščitne naprave v DC tokokrogih: taljive varovalke, instalacijski odklopniki in kompaktna močnostna stikala.

## Osnovna o enosmernih tokokrogih

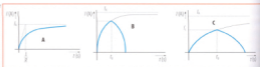
Na sliki 1 je prikazana osnovna shema DC tokokroga. Vr enosmerne napetosti (d.c.), taljava ( $L$  induktivnost) in upor za upornostjo  $R$  so zaporedno vezani v tokokrog, kamor je vključena nadtokovna zaščitna naprava, torej varovalka ali odklopnik.

V primeru napake-kratkerega stika tok v vezju narašča po eksponentni krivulji, kot je prikazano

Slika 1



Slika 2



na grafu A slike 2. Matematično lahko naraščanje toka v vezju zapíšemo z enačbo

$$I = I_0 \cdot (1 - e^{-L/Rt})$$

Vrednost razpoložljivega toka  $I_0$  (običajno imenovanega tudi pričakovani tok kratkega stika oz. »prospektivni tok«  $I_F$ ) je določena po ohmovem zakonu  $I_0 = U/R$ , vrednost  $L/R = T$  – časovna konstanta. Gornja enačba pokaže vpliv konstante  $L/R$  na taljni čas varovalke, ker je

$$dI/dt = U/L = I_0/T$$

Sledi torej, da čim večja je vrednost časovne konstante  $L/R$ , tem nižje je odvod toka po času  $dI/dt$  in daljši je čas naraščanja toka do maksimalne vrednosti.

V grafu B slike 2 je zaradi nižje induktivnosti naraščanje toka hitreje in taljni čas je krajši v primerjavi z razmerami v grafu C slike 2, kjer je prikazan primer naraščanja toka pri veliki časovni konstanti.

## Analiza prekinitve enosmernega toka v različnih zaščitnih napravah

Obnaujanje zaščitnih naprav v kratkostičnem področju je opisano v (1). Nazorno so prikazane razmere ob izloku izmeničnega kratkostičnega toka in principi ustvarjanja obločne napetosti, ki povzroči omejitve kratkostičnega toka. Na sliki 3 in sliki 4 so prikazane električne razmere v varovalki in odklopniku, ki veljajo za izmenični tok.

V obeh primerih gre za izrazit pojav tokovne omejitve, ki znižuje vrednost maksimalne

