

Prikaz delovanja nadtokovnih zaščitnih naprav

Viktor Martinčič

V članku so predstavljene različne oblike prikazovanja stanja (indikacije) zaščitnih naprav. Dele ali sklope, ki prikazujejo, ali je neka naprava vključena ali izključena, imenujemo indikatorji. Zaradi velike raznolikosti so v nadaljevanju opisani v praksi najpogosteje uporabljeni sistemi indikacije - od najpreprostejših mehanskih do zahtevnejših elektronskih.

Znano je, da se v elektroinštalacijah uporabljajo zaščitne naprave različnih vrst, pač glede na pogoje vgradnje, namen inštalacije, nazivne vrednosti itd. Te naprave razvrščamo v naslednje skupine:

- taljive varovalke
- stikalne kombinacije z varovalko
- inštalacijske odklopnike
- tokovna zaščitna stikala

Zakaj opazovati stanje zaščitnih stikalnih naprav?

Naloga zaščitnih naprav v elektroinštalacijah je izklop tokokroga, v katerem se pojavi napaka. Vzdrževalec mora čimprej ugotoviti, kje je napaka, jo odpraviti in zaščitno napravo vrniti v stanje delovanja. Ob uporabi taljivih varovalk mora zamenjati taljivi vložek, ob uporabi odklopnikov pa mora tega ponovno vklopiti.

Kako vzdrževalec ugotovi, da je zaščitna naprava odklopila tokokrog z napako?

Standardne in že dolgo znane rešitve so:

Taljivi vložki imajo indikator stanja v obliki ploščice, ki ob pregoretju taljivega vložka spremeni svoj položaj in tako pokaže, da je potrebno taljivi vložek zamenjati.

Nekaj primerov:

Barva indikatorske značke označuje tudi nazivni tok taljivega vložka



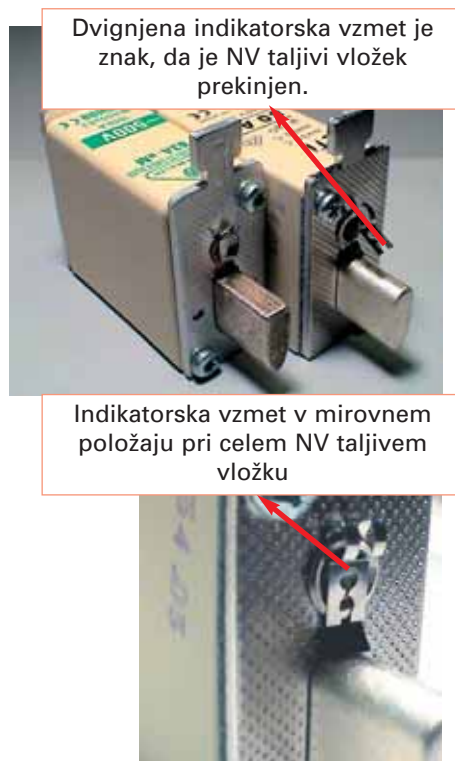
Prekinjen taljivi vložek - brez indikatorske značke

Slika 1: Indikatorji D in D0

Standardizirane barve indikatorjev za nazivne toke so:

2A ROŽNATA,
4A RJAVA,
6A ZELENA,
10A RDEČA,
16A SIVA,
20A MODRA,
25A RUMENA,
35A ČRNA,
50A BELA in
63A BAKRENA.

Pri NV taljivih vložkih je indikator včasih obarvan rdeče, večinoma pa ga predstavlja kar ploščica iz vzmetnega jekla:



Dvignjena indikatorska vzmet je znak, da je NV taljivi vložek prekinjen.

Indikatorska vzmet v mirovnem položaju pri celem NV taljivem vložku

Slika 2: NV običajni indikator

Stanje inštalacijskih odklopnikov in tokovnih zaščitnih stikal pa je mogoče ugotoviti glede na položaj vklopnega gumba in s pomočjo posebne zastavice, ki v dveh barvah (zeleni in rdeči) kaže stanje stikalnega mehanizma v odklopniku.

Vse omenjene možnosti pa imajo svojo slabost. Vzdrževalec mora fizično pregledati vse varovalke in odklopnike v stikalni omari, dokler ne najde tiste naprave, ki je odklopila tokokrog z napako.

Zato je bilo potrebno poiskati boljše in hitreše načine iskanja odklopljene zaščitne naprave.

Vidnost indikatorja pri NV taljivih vložkih

Najpomembnejši sestavni deli NV taljivega vložka

Za boljšo predstavo o sestavi NV taljivega vložka so na sliki 4 prikazani najpomembnejši sestavni deli:

Aluminijasti in plastični pokrov

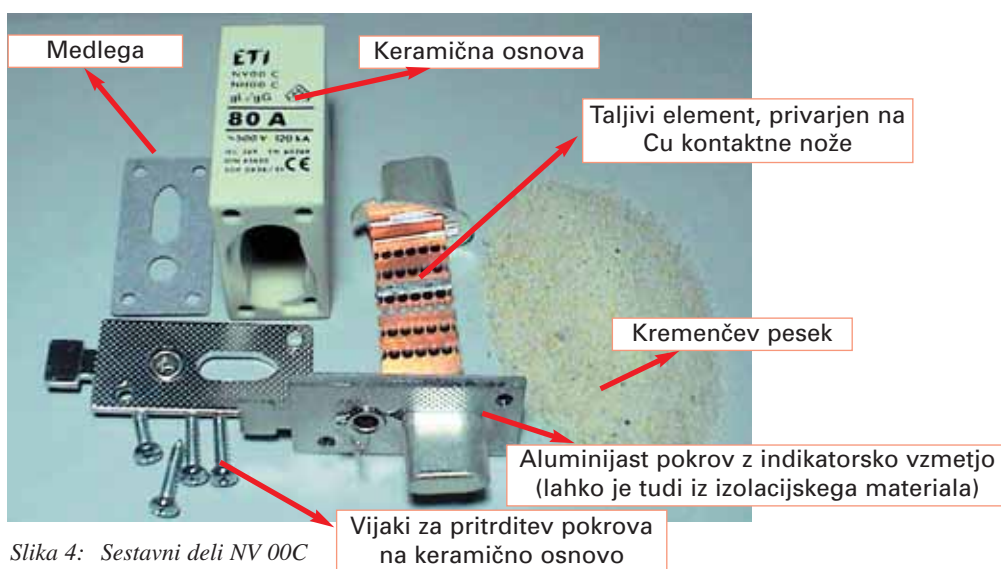
Pokrov, katerega del (rogelj) je namenjen tudi kot prijemalni del ob zamenjavi taljivega vložka je navadno aluminijast in pod napetostjo. Poznamo pa tudi t. i. izolacijske ali ISO pokrove, ki so narejeni iz visokotemperaturno odporne plastike, v katero je vbrizgan kovinski rogelj. Ta je izoliran od priključne napetosti, torej je upravljanje s takim taljivim vložkom varnejše kot z navadnim.

NV standardni indikator

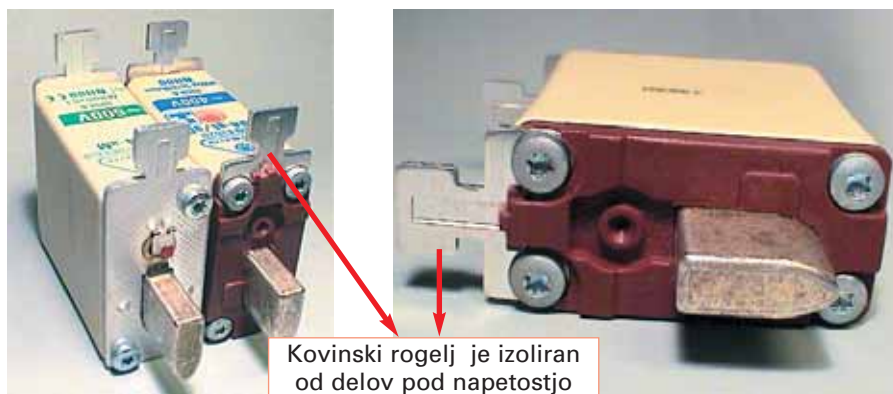
Standardni indikator je navadno posebej oblikovana ploščica iz vzmetnega jekla (včasih obarvana rdeče), ki je povezana z indikatorsko žico (glej prerez). Ko taljivi element pregori, se prekine tudi indikatorska žička in sprostijo vzmetno ploščico, ki se dvigne. Indikacija je optična, če pa na rogelj prigradimo še mikrostikalo, je tudi električna. Sila ploščice v najvišji točki je med 0.5 N in 0.8 N, kar je dovolj, da se premakne vzvod mikrostikala, ki ga ETI imenuje NVS5. Mikrostikalo je navadno povezano z napravo, ki svetlobno ali zvočno opozori, da je določen taljivi vložek prekinil. V nadaljevanju bo mikrostikalo NVS5 podrobneje predstavljeno.



Slika 3: Gumb z oznako I-O, barvna oznaka na gumbu, barvna zastavica na EFI in ETIMATU



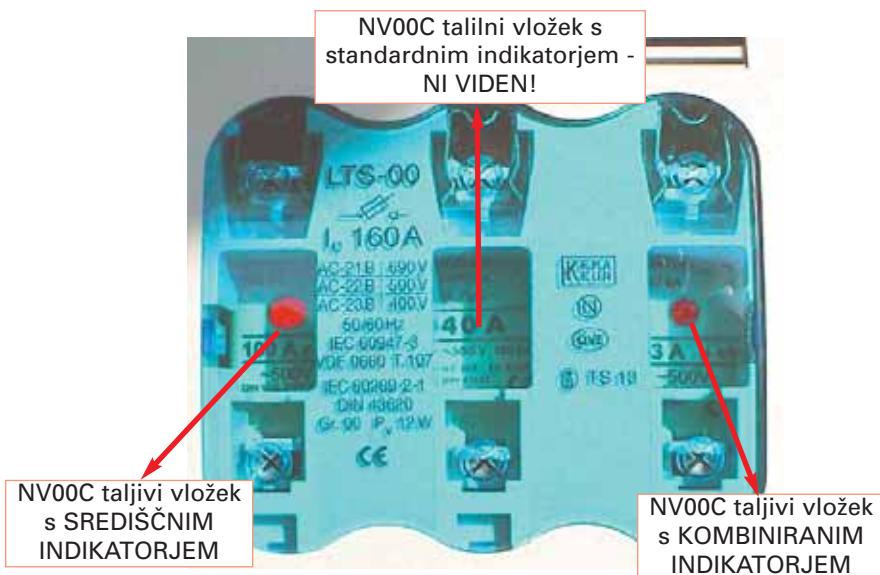
Slika 4: Sestavni deli NV 00C



Slika 5: Al-pokrov in ISO-pokrov



Slika 6: Bližnje slike standardnega indikatorja v prerezu



Slika 7: Slika NV ločilnika s taljivimi vložki

NV središčni indikator

Z razvojem stikalnih aparatov (varovalčna ločilna stikala, stikalne letve itd.) se je vse bolj kazala potreba po spremembi položaja indikatorja. Pri vgradnji taljivega vložka s standardnim indikatorjem v omenjen ločilni aparat namreč indikator na zgornjem pokrovu ni viden. Na naslednji sliki je prikazan tipični pogled na stikalni aparat, v katerem so trije taljivi vložki:

Razvoj indikatorjev je šel v smeri spremembe položaja - predstavljen je bil na sredino keramične osnove in nastal je t. i. SREDIŠČNI INDIKATOR. Takšen tip so razvili številni proizvajalci, tudi ETI.

Središčni indikator je okrogla ploščica iz izolacijskega materiala (navadno je to steklo) vgrajena na sredino keramičnega telesa taljivega vložka. Ko taljivi element pregori, se prekine tudi indikatorska žička in ploščica odpade. Indikacija pregoretega je jasna (optična), vendar na takšen indikator ni možno prigraditi nobenega signalnega aparata.

Opisani varianti pa imata za proizvajalce nekaj velikih pomanjkljivosti: potrebne so namreč dvojne zaloge sestavnih delov (za isti nazivni tok in velikost ohišja je potrebno imeti na zalogi dve vrsti keramičnih osnov, dva indikatorja, različne vzmeti itd.), poleg tega pa izvedbe s središčnim indikatorjem ni mogoče avtomatizirati.



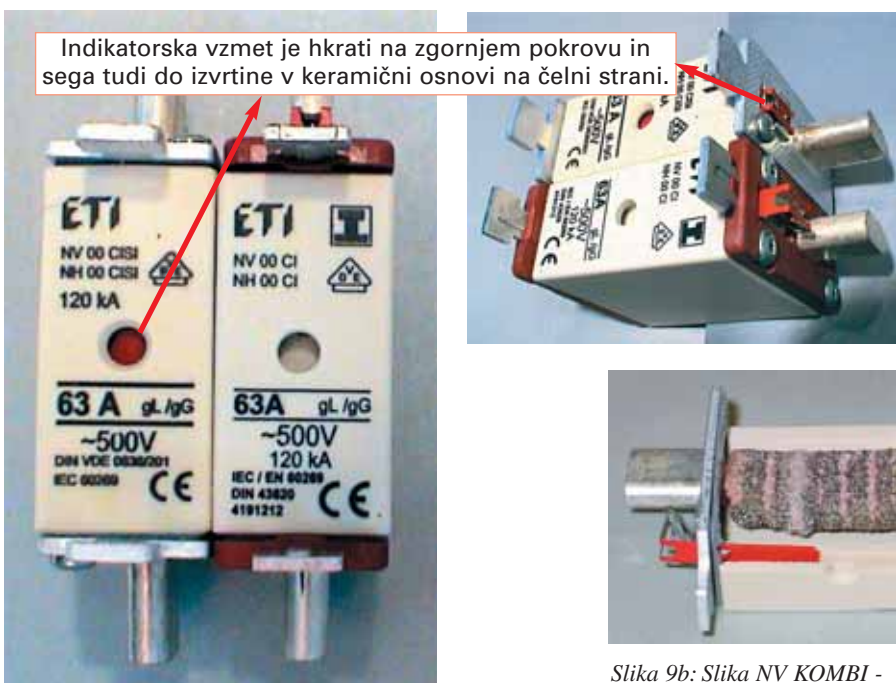
S posebno obliko steklene ploščice je zagotovljeno, da ob prekinitvi taljivega vložka izpade iz ležišča

Slika 8: Slika središčnega indikatorja, primerjava z običajnim

NV KOMBI indikator

Razvoj novih indikatorjev poteka v iskanju možnosti, kako poenotiti obe varianti. Rezultat razvoja je t. i. KOMBINIRANA ali KOMBI varianta indikatorja in predstavlja kombinacijo obeh predstavljenih - vidnost na čelni strani in zadosti veliko silo vzmeti na pokrovu, da je možna prigradnja signalnega stikala.

ETI-jeva izvedba, ki je prikazana na slikah 9a in 9b je skonstruirana tako, da v vzdolžno izvrtino v keramični osnovi vstavimo posebno oblikovano vzmet, ki je vidna iz čelne strani. Ko taljivi element pregori se vzmet dvigne, na vrhu ima zadostno silo za premik vzvoda mikrostikala, hkrati pa na čelni strani ni več vidna.



Slika 9a: Prikaz ETI izvedbe NV KOMBI

Slika 9b: Slika NV KOMBI - v prerezu, pregorjen

Avtor:
Viktor Martinčič, univ. dipl. inž.
ETI d. d. Izlake

SELEKTIVNA ZAŠČITA Z ZAŠČITNIMI STIKALI NA DIFERENČNI TOK

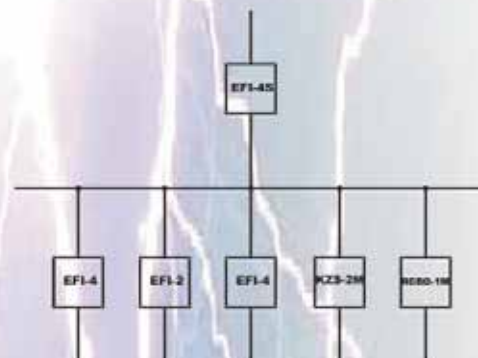
Tudi pri zaščitnih stikalih na diferenčni tok se srečujemo s problemom selektivnosti. Kako pri zaporedni vezavi večih zaščitnih stikal na diferenčni tok zagotoviti izklop samo tistega, v čigar tokokrogu je nastala napaka. Rešitev je uporaba selektivnega (časovno zakasnjene) zaščitnega stikala na diferenčni tok, ki ga uporabimo kot glavno zaščitno stikalo na diferenčni tok. Časovne zakasnitve selektivnega zaščitnega stikala so v skladu s standardom IEC 61008.



Tehnični podatki EFI-4S

Nazivna napetost
Nazivni tok
Nazivni tok napake
Tip diferenčnega sprožnika
Pogojna kratkostična zmogljivost
Priključne sponke
Širina izdelka
Standardi

230/400 V
40, 63 A
0,3 A
AC
10 kA
1-25 mm²
72 mm
IEC 61008, EN 61008, DIN



Glavnemu (selektivnemu) zaščitnemu stikalu sledijo običajna (nezakasnjena) zaščitna stikala na diferenčni tok. Ta imajo lahko integrirano nadtokovno zaščito ali pa ne. Zaščitna stikala na diferenčni tok z integrirano nadtokovno zaščito pa delimo naprej. Med tiste, katerih delovanje je napelostno neodvisno, sodi **Zaščitno stikalo na diferenčni tok z nadtokovno zaščito KZS-2M.**



Tehnični podatki KZS-2M

Nazivna napetost
Nazivni tok
Nazivni tok napake
Tip diferenčnega sprožnika
Izklopna karakteristika
Nazivna kratkostična zmogljivost
Priključne sponke
Širina izdelka
Standardi

230 V
6 - 40 A
0,03 A
A
B, C
10 kA
1-25 mm²
36 mm
IEC 61009, EN 61009

MOČ POTREBUJE NADZOR !