

PREVAJANJE STANDARDOV IN UPORABA EZS GLOSARJA KOT PRIPOMOČKA PRI PREVAJANJU ELEKTROTEHNIŠKIH BESEDIL

Povzetek

Prevajanje standardov in izrazov terminoloških glosarjev ne pomeni le dostopnost prevedenega besedila, temveč tudi bogatitev slovenskega jezikovnega besednega zaklada z novimi izrazi in izpeljankami. V letih prevajanja standardov se je pokazala vrzel na področju dostopnosti elektrotehniške strokovne terminologije, ki bi vsebovala izraze iz standardov, pravilnikov ali splošne izraze. Zato je Elektrotehniška zveza Slovenije pripravila in javno objavila spletni elektrotehniški glosar - EZS Glosar z izrazi – in teh je vedno več - z vseh področij, ki pokrivajo elektrotehniško stroko. Ob vsakem od teh izrazov je sklicevanje na vir, ker ima lahko tuji izraz več slovenskih pomenov in je za odločitev o pravem prevodu potrebno poznavanje konteksta. Kjer je bilo mogoče, so izrazom dodani še izrazi v drugih jezikih (npr. nemščina, francoščina,...). S tem je omogočeno boljše razumevanje pomena določenega izraza. Proces usklajevanja prevodov je nadaljnji korak, ki pripomore k temu, da bo uporabljeno izraze terminološko ustrezno, usklajeno s stroko in se bo kot tako uveljavilo v slovenskem jeziku. Vsi izrazi, ki so objavljeni v EZS Glosarju, so pregledani in usklajeni. Zato EZS Glosar kot pripomoček ne sme manjkati pri nikomur, ki se količkaj ukvarja s prevajanjem elektrotehniških strokovnih besedil v slovenski jezik. Seveda pa je lahko EZS Glosar tudi dobrodošla pomoč pri prevajanju v tuji jezik.

2. Ervin Seršen

NEAKTIVNOST ELEKTROTEHNIŠKE STROKE NA PODROČJU ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

Povzetek

Hiter tehnološki razvoj, ki v Evropi zahteva zmanjšanje izpustov CO₂ in povečanje števila elektronskih naprav povzroča večjo porabo električne energije. Na trgu električne energije se pojavljajo obnovljivi viri (sončne elektrarne) in hranilniki električne energije, tako lokalno in globalno, pa še elektromobilnost. Pojavljajo se tudi »prosumerji« (odjemalci/proizvajalci) s svojimi pričakovanji po proizvodnji in lastni porabi ter združevanjem »prosumerjev« v tako imenovane »skupinske samooskrbe« v posamezni stavbi z več merilnimi mesti in »OVE skupnosti« vezane na isto transformatorsko postajo.

V našem zakonodajnem sistemu spadajo električne inštalacije v Gradbeni zakon (Uradni list RS št. 61/17), ki v 24. členu nalaga ministru za okolje in prostor izdajo *Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne inštalacije v stavbah*. Na podlagi tega Pravilnika (7. člen) izda minister pristojen za gradbene zahteve *Tehnično smernico TSG-N-002 Nizkonapetostne električne inštalacije* v kateri so kot referenčni dokumenti navedeni slovenski standardi privzeti iz evropskih harmonizacijskih dokumentov (HD) iz področja električnih inštalacij. Dokumenti HD nastanejo iz mednarodnih standardov serije IEC 60364-X-XX(X) in se morajo sprejeti v sistem nacionalnih standardizacij **samo po vsebini**, kot je zahtevano »Aneksu A Internal Regulations Part 2 Common Rules For Standardization Work« (dosegljivo na spletni strani: https://boss.cenelec.eu/ref/IR2_E.pdf). Vsaka država lahko v te dokumente navede svoje posebnosti, ki so obvezne samo za tisto državo, za ostale je to samo informacija.

Zaradi hitrega tehnološkega razvoja se tudi standardi spreminjajo – slovenskih posebnosti ni nikjer navedenih. Slovenske standarde in tudi dokumente HD sprejema Slovenski inštitut za standardizacijo oziroma tehnični odbor za SIST/TC ELI (Električne inštalacije), kjer bi naj bili zastopani vsi interesi. Trenutna sestava tehničnega odbora po mojem mnenju ne zagotavlja zastopanje vseh interesov.

V prispevku je prikazan predlog, kako izkoristiti možnost in se »vleči/slediti« s posebnimi zahtevami v standardih za naprednimi državami (Avstrija, Nemčija) v katerih se srečujejo z enakimi težavami pri električnih inštalacijah, kot mi v Sloveniji. Primer »Napajanje električnih vozil« (SIST HD 60364-7-722), ki obravnava tudi povratno napajanje in v tem primeru zahteva upoštevanje dokumenta HD 60364-8-2. Posebna zahteva je tudi pri »Fotonapetostnih sistemih« (SIST HD 60364-7-712), kjer se zahteva opozorilna oznaka tudi za vse obstoječe sončne inštalacije. Omenjen bo tudi predlog *Uredbe o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov*, ki je trenutno v javni razpravi.

3. Marko Kotnik

ZGODE IN NEZGODE PRI IZVAJANJU ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

Povzetek

Nizkonapetostne električne inštalacije morajo pri svojem delovanju zagotavljati električno varnost, predvsem zaščito pred električnim udarom. Električna inštalacija prav tako ne sme biti vir toplotnega učinkovanja, kar je potrebno upoštevati pri zaščiti pred nadtoki. Zahteve za električno varnost, ki jih mora izpolnjevati nizkonapetostna električna inštalacija, natančno podajajo deli standarda **SIST HD 60364 – Nizkonapetostne električne inštalacije**.

Na posamezna poglavja ali dele tega standarda se navezujejo drugi standardi, kar je potrebno upoštevati, če je električna inštalacija nameščena na objektu, kjer se srečamo tudi z inštalacijami visoke napetosti, napravami, ki so sicer priključene na električno inštalacijo, zahtevani pa so dodatni pogoji, svoj sistem inštalacije ali zaščite pred električnim udarom.

Določene naprave in oprema se morajo ob izpadu omrežne napetosti napajati preko varnostnega napajanja.

Na objektih železniške infrastrukture je veliko vrst električnih inštalacij, ki se med sabo prepletajo, a morajo delovati pravilno, pa tudi varno. Zahteve za električno varnost in električni udar so na področju železnic združene v standardu SIST EN 50122-1, *Železniške naprave – Fiksne inštalacije – Električna varnost, ozemljitev in povratni vod – 1. del: Zaščita pred električnim udarom*. Standard podaja zahteve za zaščitne ukrepe, pomembne za električno varnost v stalno nameščenih inštalacijah glede na izmenični ali enosmerni sistem vleke in na katerokoli inštalacijo, ki je lahko ogrožena zaradi napajalnega sistema električne vleke.

4. mag. Darko Koritnik

SELEKTIVNOST PRETOKOVNIH ZAŠČIT V ELEKTRIČNIH INŠTALACIJAH

Povzetek

Kratek stik ali preobremenitev ni normalno obratovalno stanje, vendar je pričakovano. Električne inštalacije morajo biti zasnovane in izvedene tako, da takšni dogodki ne povzročijo dodatnih poškodb ali okvar. Najpomembnejši ukrep za zaščito inštalacij pred povišanim tokom je vgradnja ustreznih zaščitnih naprav, ki morajo povišane toke prekiniti in okvarjeno mesto ločiti od omrežja.

Kakovost električne energije zajema različne parametre, med drugim tudi zanesljivost napajanja. Vsak izklop odjemalca pomeni zmanjšanje zanesljivosti in s tem slabšo kakovost električne energije.

Zagotavljanje varnosti tokokrogov brez nepotrebne zmanjševanja kakovosti električne energije zahteva preudarno načrtovanje pretokovnih zaščit. V primeru okvare mora zaščita ustrezno ločiti okvarjeno mesto vendar pri tem ne sme izklopiti ostalih odjemalcev oz. izklopi le manjšo skupino odjemalcev. Ta koncept projektiranja in izvajanja zaščit se imenuje selektivnost zaščit.

Načrtovanje pretokovnih zaščit z zagotavljanjem selektivnosti temelji na določenih pravilih. V prispevku so predstavljena ta pravila za dve najbolj pogosti pretokovni zaščiti v nizkonapetostnih inštalacijah: taljivo varovalko in inštalacijski odklopnik. Razloženi so fizikalni procesi delovanja teh naprav ter standardi, ki določajo njihove karakteristike in njihovo povezavo s pravili za zagotavljanje selektivnosti.

5. mag. Dejan Matvoz

PRIKLJUČEVANJE ELEKTRARN Z ZAHTEVAMI RfG

Povzetek

Konec aprila 2019 začnejo veljati določila Uredbe o vzpostavitvi kodeksa omrežja za zahteve za priključitev proizvajalcev električne energije na omrežje (NC RfG). V Sloveniji so določila NC RfG preslikana v ustrezni sistemski obratovalni navodili za distribucijski oziroma prenosni sistem električne energije. Zaradi tega je prenovljena tudi priloga 5 navodil SONDO o priključevanju in obratovanju elektrarn (oziroma proizvodnih naprav) paralelno z distribucijskim omrežjem. Prenovljena priloga poleg določil NC RfG upošteva tudi ustrezno trenutno in predvideno prihodnje stanje tehnike na področju proizvodnih naprav priključenih v distribucijsko omrežje.

6. mag. Mitja Koprivšek

NOVE STIKALNE REŠITVE V BATERIJSKIH HRANILNIKIH ELEKTRIČNE ENERGIJE

Povzetek

Prispevek bo pokazal na razvoj novih rešitev nadtkovne zaščite in odklopa toka v baterijskih hranilnikih električne energije, predvsem s stališča novih zahtev, ki se pojavljajo v primeru načrtovanja in izgradnje takšnih hranilnikov.

7. mag. Bogomil Jelenc

ČETRTRA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA V ENERGETIKI, MASIVNI PODATKI IN UMETNA INTELIGENCA (BIG DATA & ARTIFICIAL INTELLIGENCE)

Povzetek

V zadnjih dveh stoletjih je svet doživel tri industrijske revolucije. Prva nam je dala parni stroj, druga telefon, žarnico in motor z notranjim izgorevanjem. Nato je sledil preskok do 80. let 20. stoletja, ko se je odvila tretja, imenovana tudi digitalna revolucija. V njej smo bili priča iznajdbi interneta in osebnega računalnika. Da, še vedno živimo v digitalni revoluciji, vendar se je digitalno razvilo in prevzelo povsem nov pomen. Leta 2016 je profesor Klaus Schwab, ustanovitelj in izvršni predsednik svetovnega ekonomskega sveta Foruma postavil novo obdobje, četrto industrijsko revolucijo. To revolucijo zaznamujejo znanstveno tehnološki preboji, ki združujejo fizične, digitalne in biološke svetove:

Umetna inteligenca in strojno učenje, Internet stvari (IoT), Avtonomna vozila, Robotika, Nanotehnologija, Biotehnologija in 3D tiskanje.

Vsak od teh prebojev, ki jih poganja razvoj IT ima svoj izziv hkrati pa tudi nešteto novih priložnosti. V vsaki industrijski revoluciji je bilo ključno hitro sprejetje in prilagoditev novih tehnologij. V nadaljevanju bom opisal nekaj pomembnih poudarkov, ki jih bodo podjetja morala rešiti v prihodnosti.

V zadnjih nekaj letih je bilo veliko napisanega na temo umetne inteligence (AI) in strojnega učenja (ML). Od Googlevega avtonomnega (samovozečega) avtomobila preko podjetja Apple's s produktom Siri, do različnih produktov za pametne stavbe ozir. pametne električne inštalacije. Toda, kako se ti primeri uporabe lahko prenesejo v bolj konzervativne industrijske panoge kot je energetika in energetska infrastruktura, ki se pogosto omenjajo kot tehnološki zamudniki?

V nasprotju s tem, kar bi na prvi pogled pričakovali, sta umetna inteligenca in strojno učenje idealna za energetske sektor. Glede na velike količine podatkov, ki se v teh panogah ustvarjajo še posebej pa z upoštevanjem vseh dodatnih senzorjev ozir. pametnih naprav, ki jih bo dodal Internet stvari (IoT) – je implementacija vseh teh naprav v internet energije (IoE) v okviru energetskega sektorja popolno okolje za aplikacije AI in ML.

Pravzaprav je v energetske sektorju že danes na razpolago ogromno podatkov. Nove tehnologije zadnjih let (pametni števeci, sodobni releji vodenja in zaščite, PMU naprave ipd.) generirajo ogromne količine zelo natančnih podatkov.

V članku obdelam glavne probleme ter njihove rešitve, za uspešen tehnološki preboj ozir. priključitev četrte industrijske revoluciji. Članek prav tako opiše nekaj najprodnornejših idej, smeri in možnosti vpeljave AI in ML v energetske sektor.

8. mag. Miran Horvat

MERITVE NN/SN KABLOV Z MERILNIM VOZILOM

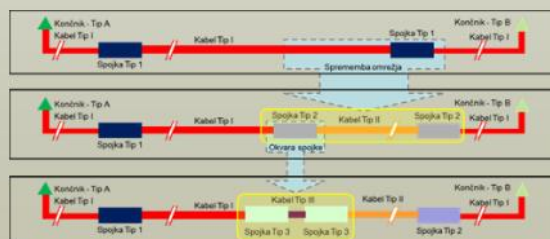
Povzetek

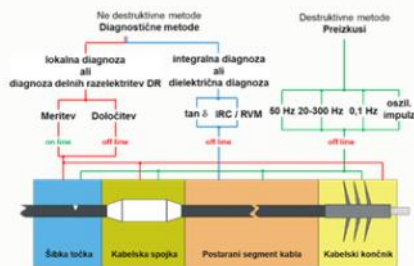
Od prvih položitev kablov, tako v Elektro Maribor in ostalih distribucijskih podjetjih, je minilo že kar nekaj časa, več kot štiri desetletja. Vsa distribucijska podjetja v zadnjih letih, še posebej po vremensko katastrofalnem letu 2014, v okviru prizadevanj za povečanje robustnosti vse bolj povečujemo obseg in delež podzemnih kablovodov tako v NN kot SN omrežju. Samo v Elektro Maribor, ki oskrbuje približno 220.000 uporabnikov, znaša delež podzemnih kablovodov v SN omrežju približno 30% oz. 1.130 km in v NN omrežju 57% oz. 6.934 km po podatkih iz leta 2017.

Električna energija je postala sestavni del našega življenja, zato ne preseneča, da vsaka prekinitve njene dobave povzročajo precejšnjo nejevoljo pri odjemalcih. Hkrati se povečuje tudi pritisk na zagotavljanje nemotene oskrbe vse ure in dni v letu, s tem pa tudi zahteve po čim prejšnji odpravi morebitnih okvar. Delno te zahteve distributerji rešujemo z zazankanjem, ki pa ni povsod izvedljivo.

V okviru distribucijskih podjetij in Gospodarsko interesnega združenje distribucije električne energije (GIZ DEE) je bila v preteklosti izdelana tipizacija za izbiro, naročanje in polaganje kablovodov in pribora (<http://www.giz-dee.si/TIPIZACIJA>). Delo omenjene skupine za tipizacijo nadaljuje skupina za kablovode skupaj s strokovnjaki iz Elektroinstituta Milan Vidmar z namenom, da tipiziramo meritve kablov po polaganju, še posebej pa obdelamo tematiko diagnostike kablov.

V prispevku bodo prikazane meritve, ki jih že sedaj uspešno opravljamo takoj po polaganju – napetostni preizkusi osnovne izolacije in plašča. Prav tako že sedaj uspešno lociramo vse okvare na kablovodih, večino s specializiranimi merilnimi vozili ali prenosno merilno opremo. Ker pa želimo vedeti, kaj se v življenjski dobi kabla dogaja, še posebej po odpravi okvar, pa vsa distribucijska podjetja pospešeno nabavljamo in uvajamo še merilno opremo za izvedbo diagnostike kablov s priborom. Z meritvami dielektričnih izgub oz. tangens delta ter meritvami delnih praznitvev ugotavljamo "kondicijo" kablov skupaj s končniki in vsemi vgrajenimi spojkami, kot je prikazano na naslednji sliki.





Prav z namenom diagnosticiranja kabla so prvi pričeli na Elektro Gorenjska z nabavo specializirane opreme, v letu 2018 pa sta specializirano vozilo za meritve kablov nabavila še Elektro Maribor in Elektro Celje. Ostali dve distribucijski podjetji se še pripravljata na uvedbo diagnosticiranja kablov.

Na sami konferenci bo eno izmed teh vozil tudi predstavljeno s praktičnim demonstracijskim primerom meritve.

9. mag. Andrej Orgulan

FLIKER IN STROBOSKOPSKI POJAV PRI UPORABI LED SVETILK V NOTRANJI RAZSVETLJAVI

Povzetek

Zatem, ko so LED svetlobni viri skoraj v celoti nadomestili tradicionalne svetlobne vire v cestni razsvetljavi in v gospodinjstvih, smo priča popolnemu preskoku tehnologije tudi v notranji razsvetljavi. Spremembe tehnologije vedno povzročijo tudi spremembe standardov in predpisov, saj le z upoštevanjem teh lahko zagotovimo kakovostno in zanesljivo obratovanje naprav.

Omejevanje časovne nestalnosti svetlobe je v notranji razsvetljavi eden izmed osnovnih kriterijev kakovosti. Pri tradicionalnih svetlobnih virih, v notranji razsvetljavi so desetletja dolgo prevladovali fluorescenčne sijalke, so bile dobro znane vse pomanjkljivosti, tudi na primer problem stroboskopskega efekta pri uporabi magnetnih dušilk. Razen stroboskopskega efekta, so lahko posledice časovne nestalnosti oddanega svetlobnega toka še migotanje in utripanje svetlobe. Utripanje svetlobe (s stalno frekvenco) zaradi katerega lahko pride do stroboskopskega učinka ali tudi neugodnega občutja pri uporabnikih zaradi flikerja sta posledica uporabljenega usmerniškega vezja in drugih rešitev pri načinu napajanja, oziroma krmiljenja svetlečih diod. Migotanje svetlobe z nestalno frekvenco pa je motnja, ki nastane zaradi kolebanja napajalne napetosti in lahko povzroča neugodje ali moti sposobnost opravljanja vidnega dela pri uporabnikih.

Časovna nestalnost oddane svetlobe je pri LED svetlobnih virih odvisna od uporabljenega koncepta napajanja, usmerniškega in krmilnega vezja. Kljub znanim, tako tradicionalnim kot naprednim rešitvam, ki omogočajo delovanje s časovno skoraj nespremenljivim svetlobnim tokom, je zaradi manjšanja stroškov na trgu dostopnih kar nekaj predstikalnih naprav z opazno valovitostjo usmerjene napetosti in toka. Ker oblika toka skozi svetleče diode določa tudi časovni potek oddanega svetlobnega toka, se pri takšnih izvedbah lahko pojavi opazno utripanje svetlobe že v normalnih obratovalnih razmerah.

Ti pojavi so bili za LED svetlobne vire pričakovani, zato so mednarodne standardizacijske organizacije že pred desetletjem pripravile smernice za omejevanje utripanja svetlobe LED svetilk [IEC, IEEE] v zadnjih nekaj letih pa so te omejitve že zapisane v standardih IEC, IEEE in nekaterih lokalnih zakonih.

V prispevku bodo prikazani:

- standardi in kriteriji za vrednotenje in omejevanje utripanja in migotanja svetlobe ter njihovi vzroki,
- rezultati meritev utripanja in migotanja svetlobe pri različnih tipih napajalnikov uporabljenih v LED svetilkah in
- ocene primernosti različnih vrst napajalnikov za uporabo na različnih področjih v razsvetljavi.

10. mag. Drago Pavlič

NOVOSTI IN SPREMEMBE PRI PRENOVI PRAVILNIKA IN TEHNIČNE SMERNICE ZA NIZKONAPETOSTNE INŠTALACIJE

Povzetek

V letu 2017 je bila sprejeta nova zakonodaja s področja gradnje objektov v najširšem smislu. Glede na to, da se je ta zakonodaja pričela uporabljati v letu 2018, je bilo v vmesnem času sprejetih kar nekaj podzakonskih aktov. Zaradi spremenjenih razmer, zakonodajnih zahtev in pa precejšnjih sprememb na področju nizkonapetostnih električnih inštalacij, še posebej glede na zadnje stanje tehnike na tem področju in strokovne trende ter potrebe uporabnikov, je bil neizbežen korak, ki je vodil k pripravi sprememb Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. [41/09 in 2/12](#)) in [pripadajoče tehnične smernice](#): TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije.

Dejstvo je, da se standardi spreminjajo hitreje, kot pa je možnost spreminjati smernice. Posledično se je od leta 2013 pojavilo kar nekaj novih sodobnih rešitev v povezavi z novimi tehnologijami, predstavljenih v standardih, ki jih bo potrebno vsaj v minimalnem obsegu vključiti v prenovljeno tehnično smernico.

Prispevek bo obravnaval in opozoril na ključne bistvene novosti, ki bodo vključene v prenovi Pravilnika za nizkonapetostne inštalacije. Prav tako bodo v prispevku prikazane vse ključne spremembe in dopolnitve pripadajoče tehnične smernice, kjer velja opozoriti med drugim na novo poglavje, ki govori o energijski učinkovitosti električnih inštalacij. Prav tako je v poglavje posebnih primerov električnih inštalacij dodano poglavje, ki obravnava smernice za polnilnice električnih avtomobilov v stavbah. Tovrstnih sprememb in novosti je seveda predvidenih še več, zato je prav, da se z njimi seznanimo.

Na tem mestu velja opozoriti, da sta v času nastajanja prispevka tako Pravilnik, kot tudi pripadajoča tehnična smernica z vsemi vključenimi spremembami še vedno v obravnavi, zato je za pričakovati, da bo v končnih in sprejetih dokumentih še kakšna sprememba.



Radenci, 28. marec 2019