

FÁZA

NOVINY SEZ-KES

STN 33 2000-4-41: 2019

Je táto norma dostatočne zrozumiteľná?

Skôr ako sa dostaneme k tejto sugestivne položenej otázke, pripomeňme si aspoň stručne ako sa vyvíjali technické normy na ochranu pred zásahom elektrickým prúdom v elektrických inštaláciách nízkeho napätia.

Na prahu rozvoja elektrotechniky sa zameriavala kontrola ochrán pred úrazom elektrickým prúdom najmä na kvalitné izolácie živých častí. V roku 1923 vo vtedajšom Československu zakotvili ochranu osôb a majetku pred úrazom a skratom elektrických zariadení s napätím nad 50 V. Predpisy a normy elektrotechnického svazu československého (EŠČ). Ochrana bola - podľa týchto predpisov - zameraná iba na izoláciu kovových častí vedúcich prúd, aby sa zabránilo dotyku osôb s týmito

časťami a skratu medzi nimi pri ich náhodnom spojení. Predpisy EŠČ z r. 1936 prvý raz ako jednu z možností ochrany stanovili spojenie kovových častí zariadení „s nulovým vodičom a so zemou“ a v roku 1950 zaviedli ochranu nulovaním a uzemnením. V roku 1965 v československej norme ČSN 34 1010 Všeobecné predpisy na ochranu pred nebezpečným dotykovým napätím bola zavedená alternatíva rozdelenia ochranného nulovacieho vodiča na samostatný pracovný vodič N a samostatný ochranný vodič PE a norma definovala spôsoby ochrany pred nebezpečným dotykovým napätím, ktorých podstata sa zachovala dodnes. Túto normu využívalo niekoľko generácií elektrotechnikov. Norma bola spracovaná prehľadne a účelne

v praktickom formáte A5, a preto drží medzi elektrotechnickými normami historický rekord, keďže podľa tejto normy sa zaisťovala bezpečnosť elektrických inštalácií počas 35 rokov. Mnoho elektrotechnikov má dodnes v pamäti jednoznačné a pre prax jednoduché znenie normy.

Po rozdelení Československa v r. 1993 získala SR pridružené členstvo a v r. 2002 riadne členstvo v európskej normalizačnej organizácii v elektrotechnike CENELEC (Európsky výbor pre normalizáciu - angl. European Committee for Standardization) s povinnosťou preberať na národnú úroveň všetky schválené európske normy. Preto v roku 2000 bola norma STN 34 1010 nahradená prevzatou európskou normou HD 384.4.41 (v tom čase mala ešte zastrešujúci názov Elektrické inštalácie budov), ktorá bola u nás vydaná ako norma STN 33 2000-4-41: 2000. Následne v rokoch 2007 a 2019 boli uverejnené jej ďalšie vydania. Pretože technická normalizácia v západoeurópskych krajinách sa najmä po roku 1948 vyvíjala desiatky rokov odlišne od československej (a následne aj slovenskej) technickej normalizácie, na-



Doc. Ing. Ivan Bojna, PhD.

- v roku 1964 ukončil štúdium na EF SVŠT v Bratislave (dnes FEI STU)
- v roku 1986 získal vedecko-pedagogický titul CSc. (PhD.), v roku 1991 titul docent
- v rokoch 1964 - 2012 pôsobil ako pedagóg na FEI STU
- v rokoch 1993 - 2014 pôsobil v oblasti technickej normalizácie vo viacerých funkciách pri SÚTN a ÚNMS SR
- v rokoch 1993 - 2007 bol členom prezídia SEZ-KES
- v rokoch 1996 - 2008 bol predsedom redakčnej rady časopisu Elektrotechnika a energetika (EE)
- v rokoch 1996 - 2001 bol členom skúšobnej komisie pri SKSI
- v rokoch 1968 - 2000 vykonával externé činnosť ako revízny technik EZ
- v rokoch 1975 - 1984 bol členom výboru Tenisového oddielu TJ Slávia SVŠT
- je autorom vyše 330 odborných publikácií a výskumných správ, 13 vysokoškolských skrípt, 9 slovenských technických noriem (STN) a podnikových noriem energetiky (PNE)

hradenie STN 34 1010 normou STN 33 2000-4-41 znamenalo výraznú zmenu v chápaní a riešení ochrany pred zásahom elektrickým prúdom v elektrických inštaláciách nízkeho napätia, ale aj v skladbe prevzatých európskych noriem.

Jednou z príčin rozdielneho vývoja bol fakt, že v povojnovom Československu bola takmer nedostupná meď. Preto bola v Žiari nad Hronom postavená hlinikáreň, ktorá z dostupnej rudy bauxit vyrábala hliník aj pre elektrotechnický priemysel. Nebolo ho však veľa, preto sa z ekonomických dôvodov uprednostnil štvorvodičový a dvojvodičový rozvod so spoločným pracovným a ochranným vodičom PEN, ktorý pri nižšej bezpečnosti znamenal väčšie ekonomické prínosy vďaka úspore materiálu.

Od roku 1961 vytváralo 30 západoeurópskych krajín spoločné elektrotechnické normy v rámci zastrešujúcej organizácie CENELEC. Európske normy od počiatku preferovali bezpečnejší päťvodičový a trojvodičový rozvod so samostatným neutrálnym vodičom N a samostatným ochranným vodičom PE.

Rozdiely medzi našimi rozvodmi s vodičom PEN a rozvodmi so samostatnými vodičmi N a PE, samozrejme, nutne spôsobili aj rozdiely v našich a európskych normách. Rozvod s vodičom PEN vyžaduje čo najdokonalejšie uzemnenia vodiča PEN na mnohých miestach, pretože napätie na vodiči PEN je súčasne napätím na všetkých neživých častiach spojených s vodičom PEN, a to nielen pri poruche, ale aj v normálnom prevádzkovom stave. Naproti tomu európske normy s preferovaným rozvodom s vodičmi PE a N kladú dôraz na zaistenie čo najdokonalejšieho ekvipotenciálneho vyrovnaní vodiča PE a všetkých s ním spojených neživých častí. Preto v európskych normách doteraz nie sú také prísne požiadavky na uzemnenie ochranných vodičov ako to bolo v našej STN 34 1010.

Pri povinnom prevzatí európskej normy HD 384.4.41 (v súčasnosti má už označenie HD 60364-4-41) do našej národnej sústavy, ktorým bola norma STN 33 2000-4-41: 2000, bolo potrebné vyrovnať sa so skutočnosťou, že v tom čase boli u nás prakticky všetky rozvody s vodičom PEN a tomu zodpovedali aj naše normy, vrátane STN 34 1010. Keďže nebolo, a ani v súčasnosti nie je možné, nahradiť všetky existujúce rozvody zhotovené v čase platnosti STN 34 1010, riešilo sa to formou národných doplnkov (príloh), ktoré prevzali určité nevyhnutné požiadavky z predchádzajúcej STN 34 1010.

Ďalšou nepriaznivo ovplyvňujúcou skutočnosťou bolo aj to, že dovtedy platná STN 34 1010 bola komplexnou normou, ktorá riešila ochranu pred zásahom elektrickým prúdom od zdroja až napríklad po vyhotovenie a používanie ochranných vodičov, zhotovenie uzemňovačov, spájanie rôznych uzemňovacích sústav či meranie a skúšanie ochranných opatrení (a to nielen v oblasti nn, ale aj vn). Naproti tomu harmonizačný dokument HD 384.4.41 v tom čase riešil len problematiku elektrických inštalácií budov a až neskôr rozšíril svoju pôsobnosť na elektrické inštalácie nn všeobecne.

Kým STN 34 1010 komplexne riešila napríklad aj ochranu pred zásahom vo všetkých priestoroch so zvýšeným nebezpečenstvom, v súbore HD 60364 doteraz túto problematiku riešila samostatne viaceré špecifické normy (u nás sú to najmä normy časti 7 súboru STN 33 2000). Európske normy však doposiaľ nepokrývajú všetky v praxi sa vyskytujúce prípady zvýšeného rizika zásahu elektrickým prúdom (spomenúť stačí napríklad rôzne priemyslové prevádzky). Prvé vydanie STN 33 2000-4-41: 2000 tieto skutočnosti riešilo iba čiastočne. Až v druhom vydaní STN 33 2000-4-41: 2007, ktoré spracoval autor tohto príspevku, boli do normy doplnené také národné prílohy, ktoré do značnej miery eliminovali chýbajúce pravidlá po zrušení STN 34 1010 (napríklad ochranu v priestoroch s mimoriadnym nebezpečenstvom zásahu elektrickým prúdom, samočinné odpojenie napájania v sieťach TN distribučného rozvodu, opatrenia na zabránenie dotyku susedných živých častí a pod.). Tieto národné prílohy sú aj v aktuálnom vydaní STN 33 2000-4-41: 2019.

Norma STN 33 2000-4-41 od jej prvého vydania až po aktuálne vydanie z roku 2019, je teda vonkajšími okolnosťami vynútený „hybrid“, spájajúci do jedného celku požiadavky európskej HD 60364-4-41 a národné doplnky vychádzajúce z bývalej STN 34 1010. Aktuálne vydanie (z roku 2019) tejto najdôležitejšej bezpečnostnej normy z oblasti elektrických inštalácií nízkeho napätia neznamena prevratné zmeny z hľadiska dovtedy používaných spôsobov ochrany, prinieslo však viaceré nové alebo modifikované ustanovenia zodpovedajúce najnovším poznatkom v oblasti ochrany pred zásahom elektrickým prúdom, ako aj dosiahnutému stavu vo vývoji konštrukcií ochranných a meracích zariadení.

Ďalšou okolnosťou, ktorá môže mať vplyv na porozumenie ustanovení STN 33 2000-4-41, je samotný obsah a skladba normy,

ktorá (s výnimkou spomínaných národných doplnkov) je totožná so skladbou ekvivalentnej európskej normy HD 60364-4-41. Norma neobsahuje terminologickú časť ani vysvetlenie podstaty jednotlivých prostriedkov na základnú ochranu, prostriedkov na ochranu pri poruche, prostriedkov na zvýšenú ochranu, či požiadavky na koordináciu medzi elektrickými zariadeniami a ochrannými prostriedkami v elektrickej inštalácii. Tieto, ale aj ďalšie všeobecné zásady ochrany pred zásahom elektrickým prúdom, sú totiž obsahom normy STN EN 61140: 2018 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia (jej prvé vydanie bolo vydané v roku 2000 – súbežne s prvým vydaním normy STN 33 2000-4-41: 2000). Táto pomerne rozsiahla základná norma bezpečnosti je v elektrotechnickej verejnosti podstatne menej známa zrejme aj preto, že nie je súčasťou súboru STN 33 2000.

Dôsledkom všetkých uvedených okolností je, že elektrotechnici z praxe neraz považujú normu STN 33 2000-4-41 za komplikovanú či málo prehľadnú. Je to zaiste aj tým, že skladba a obsah súčasných noriem neraz pripomínajú skôr vysokoškolské skriptá ako praktické pomôcky a jednoduché návody na realizáciu elektroinštalácií a elektrických zariadení. Na druhej strane si však treba uvedomiť, že od času vydania jednoduchej a prehľadnej normy STN 34 1010 došlo k enormnému rozvoju elektrotechniky vo všetkých jej oblastiach, a tomu nevyhnutne zodpovedajú aj zložitejšie komplikovanejšie a rozsiahlejšie technické normy. Zrejme aj v dôsledku veľkého rozsahu mnohých noriem nie je v nich priestor na podrobnejšie vysvetlenie, zdôvodnenia či na názornú grafickú interpretáciu určitých ustanovení. Typickým príkladom môže byť napríklad nový článok 411.6.4 v norme STN 33 2000-4-41: 2019, ktorý stanovuje podmienky samočinného odpojenia v sieti IT po výskyte prvej poruchy. Bez akéhokoľvek vysvetlenia a objasnenia sú iba stroho uvedené odlišné podmienky a vzťahy pre rôzne prípady: pre siete bez neutrálneho alebo stredného vodiča, resp. s vyvedeným neutrálnym alebo stredným vodičom, ak neživé časti sú uzemnené spoločnou uzemňovacou sústavou a pre siete, kde neživé časti sú uzemnené po skupinách alebo jednotlivo. V snahe prispieť k lepšiemu porozumeniu, a tým aj k správnej aplikácii STN 33 200-4-41: 2019, autor tohto príspevku v roku 2020 vypracoval odbornú príručku Ochrana pred zásahom elektrickým prú-

dom. Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Príručka popri detailných informáciách o ustanoveniach samotnej STN 33 2000-4-41: 2019 poskytuje aj mnohé doplňujúce a vysvetľujúce informácie z oblasti ochrany pred zásahom elektrickým prúdom v inštaláciách nn, ktoré v samotnej norme buď nie sú obsiahnuté vôbec, alebo nie

sú vysvetlené či zdôvodnené. V úvodnej časti príručky je rozsiahla kapitola, ktorá sa zaoberá terminológiou v normách z danej oblasti. Na konci príručky je niekoľko príloh, ktoré uvádzajú najdôležitejšie informácie z noriem, na ktoré odkazuje STN 33 2000-4-41: 2019, alebo súvisia s danou problematikou. Príručka môže výrazne

uľahčiť správne vnímanie, a tým aj aplikovanie, príslušných noriem z oblasti ochrany pred zásahom elektrickým prúdom v elektrických inštaláciách nn. Príručka má rozsah 114 strán a obsahuje 45 vysvetľujúcich obrázkov a schém. Možno ju kúpiť v e-shope SEZ-KES na stránke: <https://www.sez-kes.sk/>.

advertising

IP technológie namiesto analógového riešenia

Nové bytové domy sú založené na IP. Štruktúrovaná ethernetová kabeľáž prechádza celou budovou a je zdieľaná rôznymi systémami a zariadeniami, ako sú kamery, alarmy alebo riadiaci softvér. Nezostaňte pozadu a objavte možnosti, ktoré vám IP prinesie. IP interkomové systémy poskytujú pohodlie, pokoj a nepretržitú bezpečnosť, aj keď ste preč!

1) LEN JEDEN KÁBEL NA INŠTALÁCIU

Inštalácia 2N zariadení je natoľko intuitívna, že ju bez problémov zvládne aj inštalatér so základnými znalosťami IT. Elektroinštalatér potrebuje menej káblov v porovnaní so staršími analógovými alebo digitálnymi interkomovými systémami a využíva zdieľanú infraštruktúru s inými produktmi, ako sú IP kamery alebo IP telefónia, ktoré už prešli procesom transformácie z analógovej na štruktúrovanú kabeľáž na IP. To všetko znižuje čas strávený na mieste inštalácie, znižuje náklady na inštaláciu a šetrí zdroje. Navyše, všetky

2N zariadenia sú napájané cez PoE, takže na komunikáciu a napájanie stačí iba jeden UTP kábel!

2) OTVORENOSŤ PRE INTEGRÁCIU

V 2N vnímame otvorenosť našich produktov ako kľúčovú podmienku úspechu v dnešnom svete riešení.

3) VYSOKÁ KVALITA ZVUKU A VIDEA/ŽIADNE 2-DRÔTOVÉ PROBLÉMY

Rozlúčte sa s pixelovanými zábermi a nezrozumiteľným zvukom. S IP riešením nebudete čeliť žiadnym 2-drôtovým problémom, ako je hučanie, bzučanie,

iný typ rušenia s existujúcou kabeľážou a nekvalitné rozlíšenie videa.

4) JEDNODUCHÉ ŠKÁLOVANIE A ROZŠÍRENIE INŠTALÁCIE (RIEŠENIE PRIPRAVENÉ NA BUDÚCNOSŤ)

S technológiou IP už vo vašej inštalácii nikdy nebudete čeliť žiadnym slepým uličkám. So staršími riešeniami je veľmi ťažké rozšíriť súčasnú inštaláciu o niekoľko nových zariadení.

5) EFEKTÍVNEJŠIA BEZPEČNOSŤ

Neočakávaná skrytá kamera zabudovaná v interkome, v kombinácii s inštalatčnou pozíciou samotného interkomu, poskytuje lepšiu šancu identifikovať potenciálneho zloděja. Na rozdiel od klasických IP kamier, ktoré sa často montujú na strop, je IP interkom umiestnený tak, aby videl tváre návštevníkov.



Jan Kapička

Communication & PR Manager

E-mail: kapicka@2N.com

Tel: +420 225 271 465

2N TELEKOMUNIKACE a.s.

Pod Vinicí 20, 143 01 Praha 4,
Czech Republic

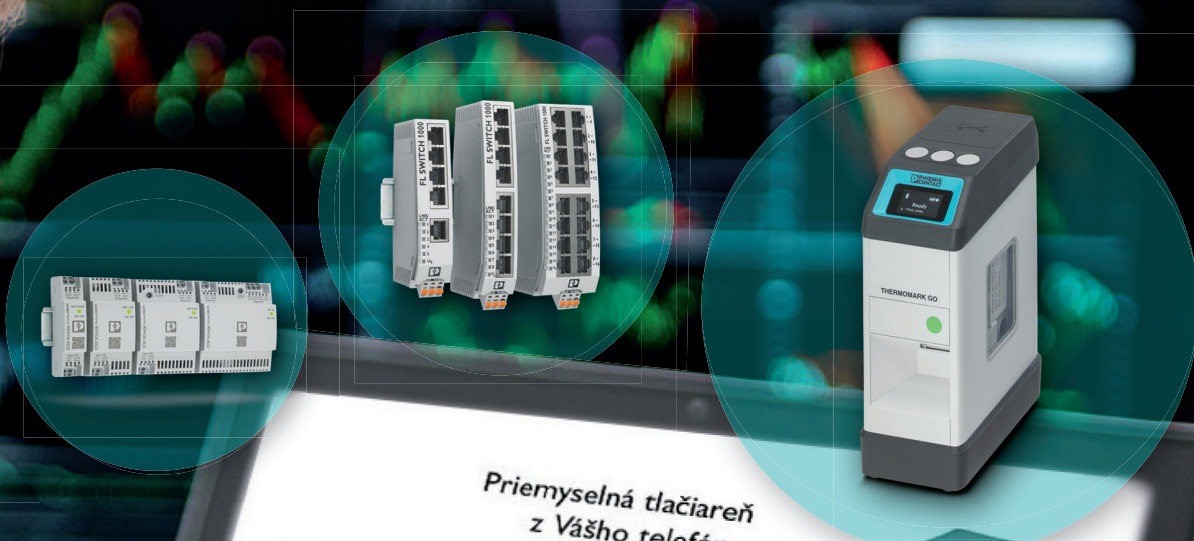
www.2N.com



VŽDY V OBRAZE

Každý mesiac pre Vás pripravujeme informačný mesačník, v ktorom nájdete výber toho najlepšieho z našej ponuky, rôzne zaujímavosti a aktuálne trendy.

Na odber sa môžete prihlásiť na našej webovej stránke www.phoenixcontact.sk v časti **Novinky/Informačný mesačník**.



Priemyselná tlačiareň z Vášho telefónu

S novou tlačiarňou radu THERMOMARK GO vytvoríte s pomocou Vášho mobilného telefónu profesionálne označenie rozvádzača, stroja alebo celej aplikácie. Vďaka jej nízkej hmotnosti a kompaktným rozmerom ju budete mať vždy po ruke.

Viac informácií



Najužší priemyselný switch na trhu

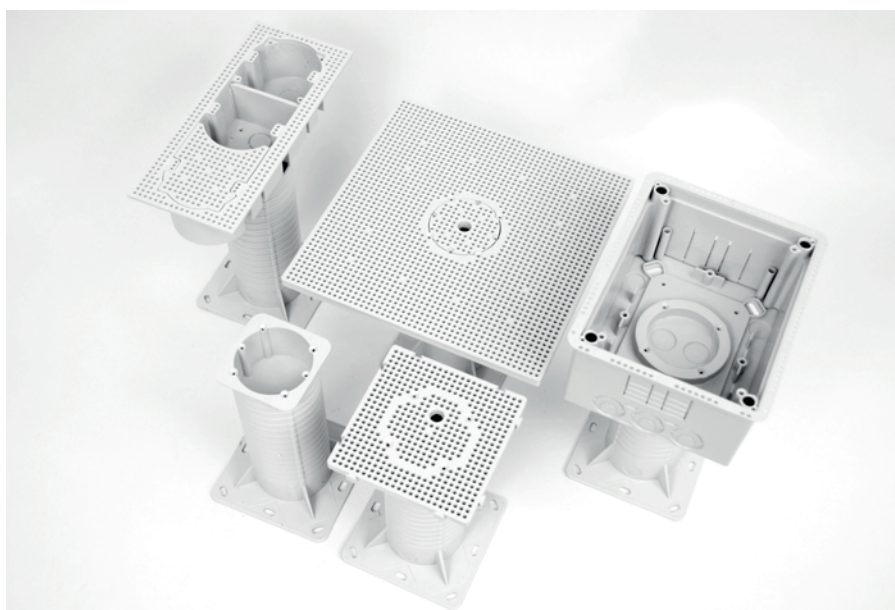


KOPOS KOLÍN

Výrobca s bohatou históriou

Tradičný výrobca elektroinštalačného úložného materiálu oslavuje v tomto roku 95. výročie založenia.

V súčasnosti je čisto českou spoločnosťou vo výhradnom vlastníctve českých majiteľov. V čase založenia sa firemné sídlo pochopiteľne nachádzalo na území Československa a zaujímavosťou je, že prvý názov firmy bol Bratislavská továrna na kable. Hlavnou časťou výrobného programu bol však inštalačný, ako aj izolačný materiál Isolit, ktorý odkazuje na ďalších majiteľov spoločnosti. Po znárodnení firma prešla pod spoločnosť Kablo Kladno a následne po revolúcii prešla v rámci privatizácie do rúk súčasného majiteľa a vznikla spoločnosť KOPOS KOLÍN a.s.



Krabica do zateplenia

► Firma využila príležitosť a nadviazala na solídnu tradíciu, ktorú rozvíjala a rozvíja dodnes. Do výrobného portfólia elektroinštalačných krabíc, líšt a rúrok postupne pribudli parapetné kanály, systémy do zateplených fasád, kovové káblové nosné systémy, systémy so zachovaním funkčnosti pri požiaroch a v neposlednom rade tiež chráničky káblov, ktorých názov sa stal synonymom týchto výrobkov – KOPOFLEX®.

Požiadavky na nové výrobky okrem firemného vývoja prinášajú svojimi podnetmi aj zákazníci. Prichádzajú na výstavy, telefonujú kvôli technickým otázkam a na všetko sa Kopus snaží čo najpružnejšie reagovať. Nové výrobky ale vznikajú aj zmenou stavebných postupov, ktoré si nové elektromontážne výrobky vynútiť. A nakoniec sú tu normy. Tie predstavujú ďalší zdroj, na základe ktorého sa výrobky upravujú alebo vytvárajú úplne

nové, alebo na základe ktorých vznikajú celé výrobkové rady. Príkladom môžu byť vyššie uvedené systémy so zachovaním funkčnosti pri požiaroch.

Rozvoj jednotlivých výrobných radov je umožnený neustálymi investíciami do strojného vybavenia, technológií, budov i do ľudského kapitálu. Ten teraz predstavuje 400 zamestnancov priamo v Kolíne a ďalších 170, ktorí pracujú v 11 dcérskych spoločnostiach. S výrobkami Kopus sa môžeme stretnúť prakticky v celej Európe, ale napríklad aj v Dominikánskej republike. Predajnú sieť okrem dcérskych spoločností tvoria i nezávislí obchodní zástupcovia pôsobiaci v ďalších krajinách.

Zriadenie dcérskej spoločnosti na Slovensku KOPOS Slovakia, s.r.o., bolo logickým krokom, ktorý umožnil obsluhu zákazníkov na tomto veľmi významnom trhu, ktorý vznikol po rozpade spoločného štátu. Doteraz je však zreteľný jeho vplyv, keďže zvyklosti zákazníkov na Slovensku sú stále blízke tým českým.

KOPOS Slovakia, s.r.o.
Prešovská 43, 821 02 Bratislava
www.kopos.sk



Výroba Kopoflexu



Pohľad na firmu

Prístroje a opatrenia na zvýšenie bezpečnosti elektrických zariadení počas údržby

Bezpečnosť elektrických zariadení počas údržby sa väčšinou zameriava na oblasť ochrany pred úrazom elektrickým prúdom v dôsledku poruchy zariadenia alebo ľudskej chyby. Prieskumy ukazujú, že až štyridsať percent všetkých porúch v priemyselných elektrických inštaláciách je sprevádzaných vytvorením elektrického oblúka. Ak sa jeho účinky rozvinú na miestach s veľkým očakávaným skratovým prúdom, dôjde k materiálnym škodám a okrem toho dôjde k vážnemu zraneniu osôb.

VZNIK OBLÚKA V ROZVÁDZAČI

Pri hodnotení rizika sa zohľadňuje najhoršia situácia pri trojfázovom symetrickom skrate. Riziko poruchy priamo súvisí s činnosťami, ktoré sa vykonávajú na rozvádzači. Ide buď o **prevádzku** (zapnutie/vypnutie, nastavenie ovládacích prvkov) alebo **údržbu** (meranie, práca v blízkosti napätia, výmena poistiek atď.), keď je už potrebné otvoriť rozvádzač alebo odstrániť kryt. Údržba elektrických zariadení predstavuje zvýšené riziko, a preto si každá činnosť vyžaduje plnú pozornosť pracovníka. Riziko vzniku oblúkového skratu sa musí vziať do úvahy najmä v prípadoch práce na elektrických zariadeniach **v blízkosti živých častí alebo pri kontakte so živými časťami** (pozri STN EN 50110-1), ktoré sú síce nežiaduce, ale nedá sa im úplne vyhnúť.

Poznámka: V časti 1 sa uvádza rozdelenie pracovnej činnosti na tri základné typy práce, a to: prácu pod napätím, prácu na vypnutom zariadení a prácu v blízkosti živých častí. Okrem toho sú podľa príčiny výskytu definované tri základné typy zranení (kapitola 3 bod 3.1.6), a to: úraz elektrickým prúdom, popáleniny elektrickým oblúkom a popáleniny spôsobené požiarom alebo výbuchom spôsobeným elektrickou energiou počas prevádzky alebo práce na elektrických zariadeniach.

Pracovné postupy sú navrhnuté tak, aby pôsobili preventívne a predchádzali ne-

hodám. Je potrebné vykonať prácu na vypnutom zariadení a používať pasívne bezpečnostné prvky, ako je ochrana zábranou, prepážkou, krytom alebo izolovaným krytom.

Na obrázku 1 je znázornený model riadenia rizika vzniku oblúka v rozvádzačoch nn. Na ľavej strane je ukážka rozvádzača a možné opatrenia (organizačné a technické / ochranné), ktoré znižujú pravdepodobnosť vzniku elektrického oblúka, na pravej strane sú opatrenia na zmiernenie následkov oblúka. Vo všeobecnosti je vždy lepšie predchádzať problémom, ako riešiť dôsledky. Ak prevádzkovateľ dodržiava požadované pravidlá a pracovné postupy, je možné výrazne znížiť riziko porúch a vzniku oblúka. Najúčinnější je, samozrejme,



Ing. František Štěpán
Eaton Elektrotechnika s.r.o.

vyštudoval ČVUT Praha, odbor elektrotechnológie.

Niekoľko rokov pracoval ako projektant a revízný technik nn.

Dnes je zamestnaný vo firme Eaton Elektrotechnika so zameraním na technickú podporu projektantov a výrobcov rozvádzačov v mnohých krajinách Európy a Ázie.

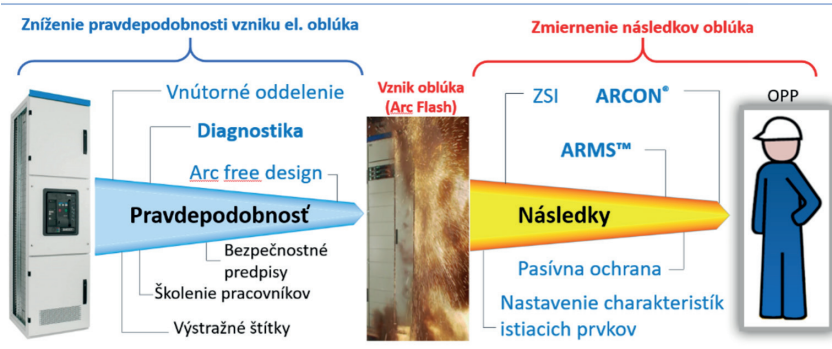
Spolupracuje na vývoji programov pre výpočty v elektrických sieťach.

V minulosti sa aktívne podieľal na zavádzaní nového systému noriem, hlavne so zameraním na prúdové chrániče a istiace prístroje.

Je autorom niekoľkých príručiek a mnohých príspevkov v elektrotechnických časopisoch.

kombinácia organizačných a technických opatrení.

Riadenie rizika vzniku oblúka v rozvádzačoch nn



Popis:

čierny text = organizačné opatrenia, zodpovednosť prevádzkovateľa

modrý text = použité technické opatrenie, modrý tučný text – riešenie firmy Eaton

Obr. 1 Riadenie rizika vzniku oblúka v rozvádzačoch nn

Medzi **technické opatrenia** patrí samotný dizajn rozvádzača s použitím niektorých dostupných riešení, ako sú:

• VNÚTORNÉ ODDELENIE

ROZVÁDZAČA (podľa STN EN 61439)

- metódy separácie 1a až 4b (oddelenie zberníc, svorkovník a funkčných jednotiek);
- dodatočné oddelenie rozvádzačových polí obmedzuje prenos oblúka do susedných polí;

• TEPELNÁ DIAGNOSTIKA

- nepretržitá kontrola teploty vybraných miest v rozvádzači so signalizáciou prekročenia teploty;

• ARC FREE DIZAJN

- plne izolované zbernice (epoxidová živica) s garantovanou odolnosťou proti vzniku oblúka;

OPATRENIA NA ZMIERNENIE

NÁSLEDKOV OBLÚKA

Ak z nejakého dôvodu už oblúk nastal, všetky opatrenia na zníženie pravdepodobnosti oblúka (obrázok 1 vľavo) už nie sú relevantné a nadobudnú účinnosť opatrenia na zníženie následkov oblúka.

Energia oblúka (pri pôsobení na ľudí sa nazýva dopadajúca energia) je definovaná veľkosťou prúdu a časom horenia oblúka. Cieľom je preto skrátiť dobu pôsobenia oblúka na čo najkratší čas, čo sa dosiahne jedným z nasledujúcich opatrení. Ich poradie zároveň popisuje ich účinnosť:

• **Nastavenie spúští ističov** umožňuje určité zníženie hodnoty dopadovej energie, ale výsledný účinok nie je veľmi významný, pretože skrátenie času vypnutia je možné len v relatívne malom rozsahu (funkčnosť obvodu, selektivita).

• **Zónové selektívne radenie (ZSI)** - výkonné ističe s elektronickými spúšťami majú možnosť pripojenia modulov ZSI (Zone

Selective Interlocking) pre zlepšenie ich časovej selektivity. Aktivuje sa istič, ktorý je najbližšie k poruche. Podrobnosti sú uvedené v katalógoch ističa.

• **ARMS™** je špeciálne riešenie od spoločnosti Eaton (Arc Reduction Maintenance System) na skrátenie času vypnutia ističov po skrate. Používa sa u vzduchových ističov série IZMX a IZM od 1600A do 6300A a v novej generácii kompaktných ističov NZM. Elektroinštalácia a nastavenie je uvedené v návode na montáž. Aktivácia funkcie ARMS sa vykonáva automaticky pomocou koncového spínača pri otvorení dverí rozvádzača alebo prepínačom na spúšti ističa (Maintenance Mode). Výrazne znížená hodnota dopadajúcej energie (o 30 %) znižuje riziko popálenín obsluhy pri poruche, čo umožňuje používanie ochranných prostriedkov (OPP) v nižšej kategórii.

• Pasívna ochrana v prípade oblúka je mechanické riešenie s pretlakovou klapkou (väčšinou v hornom kryte), ktoré sa otvára, keď sa zvyšuje tlak v rozvádzači. Je funkčné len vtedy, keď sú dvere zatvorené, t. j. vhodné opatrenie len pre obsluhu rozvádzača.

• ARCON® je aktívna ochrana rozvádzača pri vzniku vnútorného oblúka v rozvádzači. Je to patentované riešenie od spoločnosti Moeller, teraz Eaton. Reakčný čas systému ARCON nepresahuje 2 ms po vzniku oblúka, čo zaručuje najvyššiu možnú úroveň ochrany rozvádzača a jeho operátora, ktorá je dnes technicky dosiahnuteľná. Systém ARCON sa používa v chemickom



Obr. 2 Arc Reduction Maintenance System (režim ARMS / Maintenance Mode) na skrátenie vypínacích časov výkonových ističov

priemysle, výrobných závodoch, bankách a všade tam, kde nie je možné si dovoliť dlhodobšie výpadky elektrickej energie.

• optická detekcia oblúka + prúdové transformátory pre detekciu nadprúdu

Základné komponenty:

- elektronické vyhodnocovacie jednotky

naním vypočítaných hodnôt dopadajúcej energie sa posúdi najhorší možný prevádzkový stav. Podľa toho sa pre lokalitu určujú vhodné osobné ochranné prostriedky. Pre uľahčenie práce je k dispozícii program Pavouk (xSpider pre medzinárodné použitie), ktorý v module ArcRISK ponúka prepočet hodnôt skratových prúdov na hodnotu vyžarovanej energie. Popis riešenia s modulom ArcRISK je v používateľskej príručke programu.

ZÁVER

Vedúci pracovníci vo firmách a majitelia firiem by si mali byť vedomí rizík spojených so vznikom elektrického oblúka v rozvádzačoch, ktoré často spôsobujú pracovné úrazy. Preto rastie záujem o vykonávanie analýz rizika pri práci na rozvádzačoch vrátane analýzy rizika vzniku popálenín od elektrického oblúka.



Obr. 3 Systém ARCON v rozvádzači

OCHRANNÉ PROSTRIEDKY

Ak nie je možné znížiť hodnotu dopadajúcej energie pod bezpečnú hranicu 5 J/cm^2 , je nevyhnutné použiť ochranné pracovné prostriedky. Musia však spĺňať podmienky na ochranu pred oblúkom, ktoré sú opísané hodnotou dopadajúcej energie (napríklad do $50,4 \text{ J/cm}^2 / 12 \text{ cal/cm}^2$).

ANALÝZA RIZÍK (Arc-Flash Hazard Analysis)

Cieľom Arc-Flash analýzy je nájsť najvyššiu hodnotu hustoty vyžiareného tepla v mieste rozvodného systému, ktorá je predmetom analýzy. Následným porov-



finder®
SWITCH TO THE FUTURE

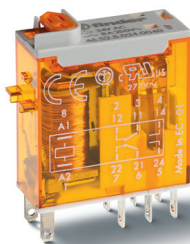
Séria 34
Relé úzke
0,1 - 0,2 - 2 - 6 A



Séria 40
Relé do pátice / do PS
8 - 10 - 12 - 16 A



Séria 46
Relé priemyselné miniatúrne
8 - 16 A



Séria 55
Relé priemyselné
7 - 10 A



PF 2022



Prehľad vydaných elektrotechnických STN a ich zmien – 11 / 2021

(triedy 33, 34, 36, 92)

- **STN EN IEC 60757: 2021-11 (33 0175)** Kódy na označovanie farieb.*)
- **STN EN IEC 61936-1: 2021-11 (33 3201)** Silnoprúdové inštalácie na striedavé napätie prevyšujúce 1 kV a jednosmerné napätie prevyšujúce 1,5 kV. Časť 1: Striedavé napätie.*)
- **STN EN IEC 61970-600-1: 2021-11 (33 4621)** Rozhranie aplikačného programu pre systémy riadenia elektrickej energie (EMS-API). Časť 600-1: Špecifikácia pre spoločnú výmenu modelov siete (CGMES). Štruktúra a pravidlá.*)
- **STN EN IEC 61970-600-2: 2021-11 (33 4621)** Rozhranie aplikačného programu pre systémy riadenia elektrickej energie (EMS-API). Časť 600-2: Špecifikácia pre spoločnú výmenu modelov siete (CGMES). Špecifikácia výmeny profilov.*)
- **STN EN IEC 62990-2: 2021-11 (33 2350)** Ovzdušie na pracovisku. Časť 2: Detektory plynu. Výber, inštalácia, používanie a údržba detektorov toxických plynov a pár.*)
- **STN EN IEC 60455-3-8: 2021-11 (34 6509)** Reaktívne zmesi na báze živice pre elektrickú izoláciu. Časť 3-8: Špecifikácie jednotlivých materiálov. Živicové zmesi pre príslušenstvo káblov.*)
- **STN EN IEC 60695-4: 2021-11 (34 5630)** Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 4: Terminológia súvisiaca s požiarňami skúškami elektrotechnických výrobkov.*)
- **STN EN IEC 60851-1: 2021-11 (34 7010)** Vodiče na vinutia. Skúšobné metódy. Časť 1: Všeobecne.*)
- **STN EN IEC 62878-2-602: 2021-11 (34 6510)** Technológia montáže zabudovaných súčiastok. Časť 2-602: Pokyny pre stohovací elektronický modul. Metóda hodnotenia medzi-modulovej elektrickej konektivity.*)
- **STN EN IEC 63052: 2021-11 (34 1396)** Prístroje chrániace pred prepätím sieťovej frekvencie určené pre domácnosť a na podobné použitie (POP).*)
- **STN P CLC/TS 50152-4: 2021-11 (34 1570)** Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Osobitné požiadavky na rozvádzače striedavého prúdu. Časť 4: Trakčné rozvádzače s krytom pre striedavý prúd.*)
- **STN EN 62563-1/A2: 2021-11 (36 4802)** Zdravotnícke elektrické prístroje. Zdravotnícke zobrazovacie systémy. Časť 1: Metódy hodnotenia.*)
- **STN EN IEC 61724-1: 2021-11 (36 4620)** Požiadavky na prevádzkové vlastnosti fotovoltaického systému. Časť 1: Monitorovanie.*)
- **STN EN IEC 62841-4-3: 2021-11 (36 1560)** Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 4-3: Osobitné požiadavky na ručne vedené kosačky trávy.*)
- **STN EN IEC 62841-4-3/A11: 2021-11 (36 1560)** Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 4-3: Osobitné požiadavky na ručne vedené kosačky trávy.*)
- **STN EN IEC 63002: 2021-11 (36 8035)** Špecifikácie interoperability a metódy komunikácie pre vonkajšie napájania používané so zariadeniami výpočtovej a spotrebnej elektroniky.*)
- **STN EN IEC 63112: 2021-11 (36 4602)** Fotovoltaické (PV) polia. Zariadenia na ochranu pred zemnými poruchami. Bezpečnosť a funkcie súvisiace s bezpečnosťou.*)
- **STN EN IEC 63296-1: 2021-11 (36 8305)** Prenosné multimediálne zariadenia. Stanovenie výdrže batérie. Časť 1: Reprosústavy s napájaným reproduktorom.*)
- **STN P ISO/IEC TS 27008: 2021-11 (36 9797)** Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Návod na posudzovanie opatrení informačnej bezpečnosti.
- **TNI CLC/TR 50600-99-1: 2021-11 (36 7254)** Informačná technika. Zariadenia a infraštruktúry výpočtových stredísk. Časť 99-1: Odporúčané postupy pre energetické manažérstvo.*)
- **TNI CLC/TR 50600-99-2: 2021-11 (36 7254)** Informačná technika. Zariadenia a infraštruktúry výpočtových stredísk. Časť 99-2: Odporúčané postupy na environmentálnu udržateľnosť.*)
- **STN ISO 23601: 2021-11 (92 0110)** Bezpečnostné značenie. Únikové a evakuačné plány.*)
- ... a ďalšie STN uvedené na <https://www.sez-kes.sk/na-stiahnutie/nove-normy>

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2021-11“.

*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Vypracoval: Ing. Ľudovít HARNOŠ

Krátke informácie

Podpora žiakov v súťaži BOZP

SOŠ technická Prešov

SEZ-KES prispel vecnými darčekom pre podujatie organizované SOŠ technickou v Prešove, ktoré im osobne odovzdal predseda regionálnej odbočky Bc. Kamil Kocian.

Online konferencia Svetlo 2021

SEZ-KES bol zastúpený členom prof. Ing. Gašparovským, PhD.,

ktorý bol aj predsedom organizačného výboru. Na 24. medzinárodnej konferencii odznali najnovšie poznatky a informácie obsiahnuté vo vedeckých, odborných a praktických príspevkoch z oblasti svetelnej techniky.

Online konferencia ÚNMS:

Deň skúšobníctva a Deň normalizácie 2021

SEZ-KES je na treťom mieste vo využívaní služby STN-online. Zároveň je jedným z najväčších pripomienkovateľov STN noriem.

Výchova a vzdelávanie

- **22. 9. 2021** - online Aktualizačná odborná príprava, lektor T. Hanko a Ing. M. Sahuľ, počet účastníkov 38
- **29. 9. 2021 Žilina** - seminár Teoretické a praktické zručnosti pri revíziách el. inštalácií podľa STN 33 2000-6:2018, lektor T. Hanko a Ing. M. Sahuľ, počet účastníkov 98
- **30. 9. 2021 Bojnice** - seminár Teoretické a praktické zručnosti pri revíziách el. inštalácií podľa STN 33 2000-6:2018, lektor T. Hanko a Ing. M. Sahuľ, počet účastníkov 55
- **13. 10. 2021** - online Aktualizačná odborná príprava, lektor T. Hanko a Ing. M. Sahuľ, počet účastníkov 47
- **2. 2. 2022** - plánovaná online Aktualizačná odborná príprava, lektor T. Hanko a Ing. M. Sahuľ
- **9. 3. 2022** - plánovaná online Aktualizačná odborná príprava, lektor T. Hanko a Ing. M. Sahuľ

Pripravujeme

- 30. výročie založenia SEZ-KES, Bratislava
- 52. konferenciu elektrotechnikov Slovenska, Bratislava
- Valné zhromaždenie SEZ-KES, Bratislava
- účasť na veľtrhu AMPER 2022, Brno

Regionálne odbočky

- **14. 9. 2021 RO Banská Bystrica** - téma školenia: Softvér EcoStruxure Power Design, prednášateľ Ing. Milan Svitek
- **12. 10. 2021 RO Banská Bystrica** - téma: KOPOS Slovakia - novinky za rok 2020 a 2021, prednášateľ Rudolf Dospíva
- **18. 11. 2021 RO Trnava** - téma: Typy, rozdelenia, parametre, projektovanie a revízie UPS, prednášateľ Marcel Vojčík

Pod'akovanie



Ing. Vladimír Vránsky
prezident SEZ-KES

Dňa 26. 4. 2021 uplynulo jubilejných päť rokov, čo pôsobí vo funkcii prezidenta a štatutárneho zástupcu SEZ-KES Ing. Vladimír Vránsky. Za toto, pomerne krátke ale produktívne obdobie, výrazne pozdvihol a zviditeľnil zväz v povedomí verejnosti. Aj v mene redakčnej rady vyslovujeme Ing. Vránskemu veľkú vďaku za vedenie a propagáciu SEZ-KES.

Vydáva:

Slovenský elektrotechnický zväz -
Komora elektrotechnikov Slovenska

✉ Radlinského 28, 811 07 Bratislava

☎ +421 905 741 944

🌐 www.sez-kes.sk

Kontakt na redakciu:

Ivan Zachar

šéfredaktor

@ spravodaj@sez-kes.sk

Ročník 1 – Vydanie číslo 2

december 2021

Vychádza: štvrťročne

Vaše osobné údaje spracúvame na to, aby sme vám prinášali najnovšie informácie o našej činnosti, zasielali vám novinky zo sveta elektrotechniky a informovali vás o organizovaných podujatiach. Vaše osobné údaje spracúvame len v nevyhnutnom rozsahu vašich kontaktných údajov, ako je napríklad titul, meno, priezvisko, emailová adresa a poštová adresa či telefónne číslo. Tieto údaje spracúvame na základe nášho oprávneného záujmu, aby sme mohli v čo najširšom rozsahu plniť naše úlohy a poslanie záujmového združenia v odvetví elektrotechniky. Proti takémuto spracúvaniu môžete vzniesť kedykoľvek námietku a my vám okamžite prestaneme naše informácie zasielať. Podrobnosti o ochrane osobných údajov nájdete na web stránke:

[https://www.sez-kes.sk/assets/files/obsah/51-SEZ-KES_Info-povinnost_Vseobecna_UPR\(1\).PDF](https://www.sez-kes.sk/assets/files/obsah/51-SEZ-KES_Info-povinnost_Vseobecna_UPR(1).PDF)

Za obsah textu zodpovedá autor, za obsah inzercie a PR článkov zodpovedá zadávateľ.

Veselé Vianoce Šťastný nový rok 2022

Želáme Vám krásne chvíle prežité v príjemnej atmosfére Vianoc,
v novom roku hlavne pevné zdravie, veľa osobných
a pracovných úspechov.

Ing. Vladimír Vránsky
prezident



SLOVENSKÝ
ELEKTROTECHNICKÝ
ZVÄZ

KOMORA
ELEKTROTECHNIKOV
SLOVENSKA

