

ELEKTRO

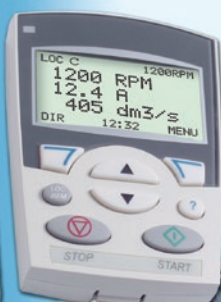
odborný časopis pro elektrotechniku

ELEKTROTECHNIK ročník 62

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR sv. 95

Cena 48 Kč

5
KVĚTEN 2007



Měniče frekvence **ACS 550** pro široký rozsah aplikací
a **ACH 550** pro oblast HVAC

ABB

Přístupy a řešení ochrany před přepětím v distribučních sítích vysokého napětí

Připojovací technika u standardizovaných elektromotorů

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Téma: Ochrana před přepětím, bleskosvody



Vydavatel: FCC Public s. r. o.
Pod Vodárenskou věží 4, 182 08 Praha 8
tel.: 286 583 011-2
fax: 284 683 022
e-mail: elektro@fccgroup.cz, inzerce@fccgroup.cz
www.eel.cz, www.fccpublic.cz

Ředitel: Ing. Emil Širůček
Šéfredaktor: Ing. Jiří Kohutka
Zástupce šéfredaktora: Ing. Josef Košťál
Redakce: Luboš Mikšovský

Jazyková úprava: Milena Horáková

Obchodní oddělení:

vedoucí – Jaroslav Tomčík
inzerce – Monika Trkalová
distribuce – Jana Nečásková
asistent – Jiří Beránek

Sazba a grafická úprava: Tomáš Petr
Dana Pecháčková
Petr Špůr

Správce www:

Redakční rada:

předseda – doc. Ing. Jiří Lettl, CSc.

členové – Ing. Václav Beneš, Ing. Vincent Csirik, Ing. Jan Čapoun,
prof. Ing. Ivo Doležel, CSc., RNDr. Vladimír Filač, CSc.,
Miloslav Folprecht, Ing. Ivan Kubie, Ing. Karel Kukla, Jan Lojkásek,
Ing. Jaroslav Melen, prof. Ing. Jiří Pavelka, DrSc., Ing. Naděžda Pavelková,
Ing. Vladimír Štekr, Ph.D., MBA, Ing. Zdeněk Trinkewitz,
Ing. Jan Vrdlovec, Ing. Miroslav Vybulka, Ing. Jiří Winkler, CSc.

Tisk: Tiskárna Horák a. s., Ústí nad Labem

Do tisku předáno: 19. 4. 2007

Vyšlo: 3. 5. 2007

Vychází: měsíčně (10 jednotlivých čísel a 1 dvojčíslo)

Cena čísla: 48 Kč (dvojčísla 96 Kč)

NA TITULNÍ STRANĚ

Měníče frekvence firmy ABB typu ACS 550 s vektorovým řízením jsou určeny pro široké spektrum aplikací pro výkony 1,1 až 355 kW a napětí 400 V. Měníče ACH 550 jsou určeny speciálně pro aplikace HVAC. Jejich uvádění do provozu je s asistenčním ovládacím panelem snadné a rychlé. Pomocí Flash Drop je navíc nově možné měnit parametry během dvou sekund i bez připojeného napájecího napětí.

ABB s. r. o.
Sokolovská 84-86
186 00 Praha 8
tel.: 234 322 110
fax: 243 322 310
e-mail: motors&drives@cz.abb.com
<http://www.abb.cz>

DISTRIBUCE A INFORMACE O PŘEDPLATNÉM

Pro Českou republiku: SEND Předplatné, P. O. Box 141, 140 21 Praha 4, příjem objednávek a reklamace: tel.: 225 985 225, fax: 225 341 425, internet: www.send.cz, e-mail: send@send.cz

Pro Slovenskou republiku: Magnet Press Slovakia s. r. o., P. O. Box 169, 830 00 Bratislava, tel.: +421 267 201 931-2, e-mail: predplatne@press.sk
ELEZ, Zlatovská 27, 911 05 Trenčín, tel.: +421 326 527 672, fax: +421 327 436 536, e-mail: elez@elez.sk

Slovenská pošta, SPT, Nám. slobody 27, 810 05 Bratislava. Objednávky přijímá každá pošta a poštový doručovatel.

Pro zahraničí: Mediaservis s. r. o., Sazečská 12, 225 62 Praha 10, tel.: 271 199 250, e-mail: kauerova@mediaservis.cz

Veškeré objednávky přijímá také redakce, která zprostředkuje i případné reklamace.

OBSAH ČÍSLA

Informace

Upoutávka na Tipy a triky při instalaci přepětových ochranných (část 8) .. 3

Hlavní článek

Přístupy a řešení ochrany před přepětím v distribučních sítích vysokého napětí 4

Referáty

Zlatý Amper 2007 12

Veletř CeBit 2007 12

Lidé a Elektro – Ing. Zdeněk Rous, CSc. 13

Ze zahraničního tisku

Připojovací technika u standardizovaných elektromotorů 14

Ohlasy čtenářů

K článku Jen základový zemnič? z čísla 3/2007 16

Elektrotechnická praxe

Ochrana před úrazem elektrickým proudem 18

Inovace, technologie, projekty

Nové hladinové relé LVM25 30

Nová nabídka nouzového osvětlení Schneider Electric 34

Bezdrátové dálkové ovládání 36

Jisticí prvky Moeller 38

Datové rozvody Infra+ a datové rozváděče Sarel 40

Řízení ventilace rozváděčů 42

SeleCAD – modul OptiLine 44

Inteligentní elektroinstalace Ego-n® 46

Zvýšení flexibility a spolehlivosti 50

Instalační systém OptiLine pro administrativní budovy 52

Trh, obchod, podnikání

Eaton v České republice 54

E-Commerce – elektronický obchod řešený firmou DISTRELEC na míru! 56

Standardizace

Nové normy ČSN (69) 57

Osobní zprávy 3

Zprávy 13, 35, 53

Odborná literatura 59 až 60

Archiv

Dějiny přírodních věd v českých zemích (8. část) 61

Repetitorium

Základní pojmy, veličiny a jednotky (4. část) 62

Celoživotní vzdělávání

Prozatímní elektrická zařízení a související normy souboru ČSN 33 2000-7-7xx (1. část) 63

Téma: Ochrana před přepětím, bleskosvody

Nový modulární DEHNventil pohledem elektroinstalatéra

(Dehn + Söhne GmbH + Co. KG.) 22

Ochrana před bleskem a přepětím v Evropské unii

(Dehn + Söhne GmbH + Co. KG.) 23

Progresivní konstrukce svodičů OBO Bettermann

(OBO Bettermann Praha s. r. o.) 25

Nové svodiče přepětí společnosti Weidmüller (Weidmüller, s. r. o.) 28

Novinky v přepětových ochránách Phoenix Contact

(Phoenix Contact, s. r. o.) 32

Vliv přepětí na spolehlivost systémů (D-Ex Limited, s. r. o.) 48

SLOVO ŠÉFREDAKTORA

„Vstupem do EU Česká republika přistoupila na pravidla volného trhu, a ta významně omezují možnost cenové regulace,“ uvedl představitel ČEZ na nedávné tiskové konferenci. Tento argument uvedl jako obranu proti výtkám mnoha českých průmyslových firem, že neustálé zvyšování cen elektrické energie znamená pro většinu z nich necitelný šlapanec na prstíky, kterými se horko těžko drží na evropských i světových trzích.



Zatímco ČEZ díky svému zapojení do evropského systému a komoditě, se kterou obchoduje, nemá problém uvažovat v evropských ekonomických rozměrech, mnoho českých výrobních podniků tento problém logicky má. A to proto, že česká ekonomika do party silných ekonomik Evropy nepatří. Mnoho českých firem ze zemědělského, textilního, ale i z elektrotechnického oboru o tom ví své. Přestože čerstvě proběhlý veletrh Amper 2007 dával obraz o stabilizujícím se českém elektrotechnickém trhu, nestačil zakrýt stále rostoucí ekonomický tlak, se kterým se české firmy musejí každodenně potýkat.

Když bylo 25. března 1957 založeno Evropské hospodářské společenství (EHS), takto předstupeň EU, byl hlavním záměrem tohoto projektu především ekonomický růst válkou zničené Evropy. Současní lídři EU se snaží za každou cenu dávat tomuto ekonomickému slepení politický rozměr „jednotné Evropy“. Vážně se uvažuje o učebnicích jednotných dějin Evropy. Smazávají se hranice mezi evropskými státy. Vydává se evropský pas pro cestování po světě. Ano, něco jako „evropské kořeny“ možná pocítíme, zavítáme-li do hodně exotických krajín, k velmi vzdáleným kulturám. Jinak však sjednocená Evropa? Utopie! Dějiny sjednocené Evropy? Hloupost! Na to byla historie tohoto našeho světadílu příliš národnostně roztržštěná.

Počáteční ekonomický úspěch členských zemí budoucí EU byl natolik přesvědčivý, že se k ní připojovalo čím dál víc evropských států. Zažívaly hospodářský boom, rozvíjela se celní unie i vnitroevropský obchod, začalo se pracovat na vytvoření jednotné měny. Dnes si významně členské státy EU stěžují, že díky euru přišly o vlastní měnovou politiku a že ta centrální neodpovídá jejich potřebám. Ty nevýznamné, které teprve k euru přistoupí, si ostatně myslí totéž.

Argument ČEZ o volném trhu, který „významně omezuje možnost cenové regulace“, nám říká, že vlastně proti trhu EU nemůžeme dělat vůbec nic. Přesto, jako by nám bylo obtížné být jenom Čechem, jenom Němcem či jenom Slovákem, se máme honem a najednou stát „Evropany“.

Svatá říše bruselská národa evropského už aby pomalu uvažovala, kdo bude papežem v jejím čele.

jiri.kohutka@fecgroup.cz

SEZNAM INZERCE

ABB s. r. o.	1. oč.
ABB s. r. o., Elektro-Praga	17
AMT měřicí technika, spol. s r. o.	40
Dehn + Söhne	23, 24
D-Ex Limited, s. r. o.	3. oč.
Distrelec GmbH	56
GHV Trading, spol. s r. o.	43
Haupa GmbH & Co. KG.	35
Hensel, s. r. o.	13
ILLKO, s. r. o.	29
Kompass Czech Republic, a. s.	54
Kopos Kolín a. s.	55
Lovato, spol. s r. o.	30
Moeller Elektrotechnika s. r. o.	2. oč.
OBO Bettermann Praha s. r. o.	27
Phoenix Contact, s. r. o.	33
SALTEK, s. r. o.	58
Schneider Electric CZ, s. r. o.	4. oč., 11, 41
Springer Media CZ, s. r. o.	58
Tyco Electronics Czech s. r. o.	51
Weidmüller, s. r. o.	31

LIST OF CONTENTS

Information

Blurb – Tips and tricks by overvoltage protection installation (part 8).....	3
--	---

Main Article

Approaches and solutions by overvoltage protection primary distribution networks.....	4
---	---

Reports

Golden Amper 2007.....	12
CeBIT trade fair 2007.....	12

People and the Elektro – Ing. Zdeněk Rous, CSc.	13
--	----

From Foreign Press

Connecting technology by standardized electromotors.....	14
--	----

Reader responses

To the article Only foundation earth? from the No. 3/2007.....	16
--	----

Electrotechnical Practice

Shock hazard protection	18
-------------------------------	----

Innovation, Technology, Projects

New level relay LVM25.....	30
New offer of emergency lighting from Schneider Electric.....	34
Wireless remote control.....	36
Moeller protective elements.....	38
Infra+ data distributions and Sarel data switchboards	40
Switchboard ventilation control.....	42
SeleCAD – OptiLine module.....	44
Ego-n® – intelligent electrical installation.....	46
Enhancing of flexibility and reliability	50
OptiLine installation system for administration buildings	52

Market, Business, Enterprise

Eaton in the Czech Republic.....	54
Customer tailored E-Commerce from DISTRELEC.....	56

Standardization

New standards ČSN (69)	57
------------------------------	----

Personal News

.....	3
-------	---

News	13, 35, 53
------------	------------

Professional Literature	59 to 60
-------------------------------	----------

Archive

History of physical sciences in Bohemian countries (part 8)	61
---	----

Repetitorium

Basic concepts, quantities, units (part 4)	62
--	----

Lifelong education

Temporary electrical equipments and related standards of the set of rules ČSN 33 2000-7-7xx (part 1)	63
--	----

Topic: Overvoltage protection lightning arresters

New modular DEHNventil from the point of view of wire installer (Dehn + Söhne GmbH + Co. KG.).....	22
Lightning and overvoltage protection in the European Union (Dehn + Söhne GmbH + Co. KG.).....	23
Advanced arrester design from OBO Bettermann (OBO Bettermann Praha s. r. o.)	25
New surge voltage protectors of the firm Weidmüller (Weidmüller, s. r. o.).....	28
News in overvoltage protection devices Phoenix Contact (Phoenix Contact, s. r. o.).....	32
Overvoltage impact on reliability of systems (D-Ex Limited, s. r. o.)	48

JUDr. Zbyněk Urban v sedmdesáti stále mlád



Jeden z neznámějších a nejuživanějších přednášejících a odborných garantů našich seminářů o bezpečnosti elektrických zařízení a aktivů revizních techniků,

JUDr. Zbyněk Urban, se letos v plné fyzické i duševní svěžesti dožívá neuvěřitelných sedmdesát let. Jsem velmi rád, že seznámení s ním v sedmdesátých letech minulého století přerostlo v dlouholeté přátelství, že se stále mohu inspirovat jeho zkušenostmi i moudrými radami, přehledem, zaujetím i vysoce odborným přístupem k problematice našeho krásného oboru. Když jsem se s ním setkal poprvé, ještě v době vlády jedné strany, byl již známý a zavedený přednášející, kdežto já byl elév, začínající revizní technik vzhlížející k autoritám, jako byl a je on.

Jsem velmi rád, že naše pozdější spolupráce přerostla v osobní přátelství. Proto Ti, Zbyňku, přeji do dalších let mnoho zdraví, štěstí, osobní pohody, mnoho úspěšných přednášek, článků, prostě všechno nejlepší v Tvém dalším osobním i profesním životě, abys mohl ještě dlouho předávat nezapomenutelným způsobem své dlouholeté životní zkušenosti nejen nám mladším, ale i generaci nastupujících elektrotechniků tak, jako jsi to dělal i v případě mé odborné kariéry. Vše nejlepší Ti přeje Tvůj dlouholetý kamarád a přítel Mila Valena.

Ing. Miloslav Valena,
Elektro služby Kladno

Naši kvalitu v oboru ovlivňuje v první řadě a zapálenost pro věc. Dalším důležitým faktorem je mít štěstí na zkušenější kolegy, od kterých můžeme získat informace pro zkvalitnění a rozšíření našich poznatků. Jedním z nich, dnes ne jen kolegou, ale dovoluji si říci i kamarádem, je i JUDr. Zbyněk Urban. Poznal jsem ho koncem sedmdesátých let při různých seminářích a aktivech pořádaných tehdy ještě PRŮREZ. V dalším životě jsme se s delšími či kratšími přestávkami setkávali, ale naše přátelství se prohloubilo až v devadesátých letech minulého století. Jeho životní zkušenost mne velice obohacuje a naplňuje. Proto bych Ti, milý Zbyňku, touto cestou rád popřál do dalších dlouhých let hlavně pevné zdraví, neustávající vitalitu a mnoho úspěchů ve Tvé tvůrčí práci, která dokáže poučit a obohatit široké spektrum kolegů, elektrotechniků.

S nesmírnou úctou

Míra Šnobl

Ke gratulacím k tomuto významnému životnímu jubileu se připojuje i celá redakce časopisu Elektro, která s JUDr. Zbyňkem Urbanem spolupracuje již mnoho let. Díky němu se v časopise objevilo mnoho vynikajících článků, které čtenáře nejen poučily, ale i potěšily a pobavily. Tímto Ti tedy, Zbyňku, děkujeme za vynikající spolupráci, přejeme Ti pevné zdraví, štěstí a mnoho úspěchů v soukromém i veřejném životě a také abys ještě mnoho let mohl našim čtenářům i posluchačům Tvých přednášek a seminářů předávat své bohaté zkušenosti.

redakce Elektro

Zemřel Ing. Luboš Řežábek

Dne 25. ledna 2007 ve věku nedožitých 85 let zemřel Ing. Luboš Řežábek.

Byl šéfem projektového oddělení ČKD Trakce, kde se rodily elektrické pohony motorových lokomotiv a pokračoval zde vývoj tramvajových licenčních elektrovýzbrojů typu PCC. Ing. Řežábek byl ve svém oboru uznávaným znalcem a jeho technický přehled byl vždy zárukou správného směru vývoje i optimálního řešení. Dokonalé zvládnutí řízení spolupráce dieselového motoru a trakčních motorů prověřily tisíce vyrobených motorových lokomotiv. Jeho zásluhou prošel úspěšným vývojem i pohon a řízení tramvají od automatické odporové regulace rozjezdu a brzdění až po moderní tyristorovou elektrickou výzbroj. I zde dosáhla sériovost výroby tramvajových vozů čísel, která nemají obdoby nikde v Evropě.

K úspěšně realizovaným projektům dále patří elektrické výzbroje pro dieseloelektrické motorové vozy i pro těžké pracovní stroje na pneumatikách. Široké spektrum projek-



tovaných elektrovýzbrojů zahrnovalo i akumulátorové dílní lokomotivy typu ALD a elektrické ovládání lokomotiv a motorových vozů s hydrodynamickým přenosem výkonu. V Praze jezdil i třínápravový trolejbus s elektrickým vybavením z projektové kanceláře Ing. Řežábky a rovněž prototyp soupravy metra ČKD. V obou těchto případech nebyla zavedena sériová výroba v důsledku politického rozhodnutí.

Ing. Řežábek byl velmi skromný člověk. O svých zásluhách nikdy nemluvil. Spolupracoval s vysokými školami při výchově studentů elektrotechnických oborů i při zadávání a obhajobách diplomových prací. Byl osobností, která byla v každé době oporou nejen v odborných otázkách kolejové dopravy. Byl oporou i v názorech na společenský vývoj, a to i v dobách, kdy se tento postoj neobešel bez osobní odvahy. ☒

Ing. Lubor Hájek

V příštím Elektro uvedeme

Tipy a triky při instalaci přepětových ochran (část 8)

Fotovoltaické elektrárny a ochrana před bleskem



Jan Hájek
DEHN + SÖHNE

Napište autorům

Máte návrh na téma dalšího dílu seriálu? Potřebujete něco z článku blíže objasnit?

Tak pište na adresu autorů:

jan.hajek@dehn.cz

lumaplus@lumaplus.cz

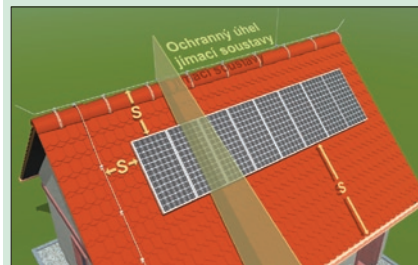


Dalibor Šalanský
LUMA Plus
s. r. o.

Stáhněte si zdarma první elektronickou **Knišku** o ochraně před bleskem a přepětím na:

<http://elektrika.cz/kniska>

Vzhledem k nestále sílícímu trendu prosazování alternativních a především obnovitelných zdrojů energie je možné se stále častěji setkávat s fotovoltaickými zdroji, které využívají nejdostupnější zdroj energie – Slunce. V současné době již není využívání tohoto zdroje energie v České republice, ať již v podobě rozsáhlých ploch slunečních elektráren, panelů umístěných na střeších administrativních budov a škol nebo malých zdrojů energie na střeších rodinných domků, žádnou výjimkou.



Z principu fotovoltaických (FV) elektráren vyplývá, že FV panely pro svou funkci a pro dosažení co největšího vyrobeného výkonu musí být instalovány v místě s co nejdelší dobou slunečního svitu. Těmito místy jsou fasády a střechy objektů nebo rozsáhlé plochy velkých elektráren o výměře několika stovek čtverečních metrů. Téměř vždy jde o místo, které je ohroženo přímým úderem blesku, neboť sběrná plocha pro určení pravděpodobnosti úderu blesku, zejména u velkých elektráren s výkonem řádově stovek kilowattů, je skutečně velká.

Při ochraně před bleskem je třeba počítat i s tím, že výstupní stejnosměrné napětí z FV článků se pohybuje v rozmezí 200 až 600 V. Jestliže se tedy majitel rozhodne aplikaci chránit před bleskem a přepětím, s největší pravděpodobností nevystačí jen např. s ochranami pro běžné napájecí instalace, ale bude pro něj výhodnější obrátit se na odborníka.

(pozn. red.: Článek vyjde v plném znění v *Elektru* č. 6.)

Přístupy a řešení ochrany před přepětím v distribučních sítích vysokého napětí

Václav Macháček, revizní technik elektro, člen TNK 22 a 97

Úvod

Spolehlivost provozu venkovních distribučních sítí byla vždy ohrožována zejména atmosférickými přepětími, proti kterým se hledaly ochranné prostředky. Spínací přepětí dosahují nižších úrovní než atmosférická přepětí.

Zpočátku se používala ochranná jiskřiště (růžková nebo hrotová), umístovaná na izolátorech vedení nebo na průchodkách transformátorů. Jejich hlavní nevýhodou byl velký rozptýl zapalovacích napětí a ochranných hladin a nutnost vypínat obloku po zapálení, neboť při zaúčinkování vytvářela zemní spojení nebo zkrat.

Uvedené nedostatky byly odstraněny zavedením vyfukovacích bleskojistek (Torokových trubic). Šlo v podstatě o svodiče přepětí vytvořené jiskřištěm uzavřeným do trubice z materiálu, který při vysoké teplotě obloku vyvíjel plyn; ten napomáhal zhášet elektrický obloku, jenž vznikl při přeskočení přes jiskřiště. Nevýhodami tohoto mechanismu byly vysoké ochranné hladiny a krátká životnost trubic.

Po zvládnutí techniky napětově závislých odporových hmot byly zavedeny ventilové bleskojistky obsahující bloky karbidu křemíku (tzv. bleskojistky SiC) a v sérii s nimi jiskřiště, jehož funkcí bylo přerušování protékajícího proudu při průchodu nulou. Ventilová bleskojistka má příznivou zapalovací charakteristiku i ochrannou hladinu. Samočinně zháší následný proud, při zaúčinkování nezpůsobuje zkrat v síti.

Koncem sedmdesátých let minulého století byla objevena nová odporová hmota, jejíž napětová závislost je několikanásobně větší. Její hlavní složkou je oxid zinečnatý ZnO. Nelinearita závislosti napětí – proud dosahuje hodnoty, že při určitém napětí je proud tak malý, že může protékat bloky ZnO trvale, aniž se bloky ohřívají. Proto nejsou zapotřebí jiskřiště, které jsou nejzranitelnější částí bleskojistek, a konstrukce svodiče přepětí je tudíž podstatně jednodušší. Pro tento druh svodiče přepětí se v češtině používá několik názvů – bezjiskřišťové bleskojistky, bleskojistky ZnO, bleskojistky s oxidy kovů či **omezovače přepětí**. Lze říci, že za poslední deseti-

letí se omezovače přepětí staly hlavní přepětovou ochranou a postupně nahrazují ventilové i vyfukovací bleskojistky. Ochranná jiskřiště se používají především pro ochranu izolace vodičů před atmosférickým přepětím na vedeních vn s vodiči izolovanými základní izolací.

1. Technické podklady

Jako technické normy stanovující opatření, jejichž realizace zaručuje ochranu silových elektrických zařízení před přímým úderem blesku a účinky atmosférických a provozních

a volbu parametrů pro tato umístění. Zabývá se též částečně i jinými typy svodičů přepětí, a to pro případy, kdy je jejich použití přiměřené. Jde tedy o normu vztahující se na distribuční síť a rozvodny 6, 10, 22 a 35 kV.

Cílem tohoto příspěvku je přiblížit problematiku řešenou normou PNE 33 0000-8 v návaznosti na citované normy ČSN 33 3060, ČSN 38 0810, jakož i převzaté evropské normy ČSN EN 60099-4 ed. 2 **Svodiče přepětí – Část 4: Omezovače přepětí bez jiskřišť pro sítě střídavého napětí** (třídící znak 354870) a ČSN EN 60099-5 **Svodiče přepětí – Část 5: Doporučení pro volbu a použití** (třídící znak 354870).

Pro lepší orientaci a celkové porozumění popisované problematice jsou na konci článku v tab. 3 uvedeny některé související odborné pojmy a jejich vysvětlení.

2. Charakteristika atmosférických přepětí v sítích vn

Atmosférické přepětí šířící se po vedení vzniká buď přímým úderem do vedení, nebo indukcí při nepřímých úderech. Z hlediska parametrů přepětí, které jsou důležité pro přepětovou ochranu (vrcholová hodnota, strmost, energie), jsou přepětí při přímých úderech a indukovaná přepětí zcela odlišná.

2.1 Přepětí od přímých úderů do vedení

Charakteristika atmosférického přepětí na vedení se liší u vedení s uzemněnými konzolami a u vedení na dřevěných sloupech bez uzemněných konzol. Betonové sloupy s armováním se z hlediska impulsních bleskových proudů považují za vodivé.

2.1.1 Vedení s uzemněnými konzolami

Při zasažení vedení s uzemněnými konzolami způsobí úder blesku ať do fázového vodiče, zemnicího lana (je-li) nebo do konstrukce stožáru vždy přeskočky mezi vedením a zemí a zpravidla také mezi fázemi. Velikost přepětí na fázových vodičích příliš nezávisí na místě úderu blesku. Přeskočky k zemi snižují úroveň přepětí z řádu jednotek megavoltů na stovky kilovoltů. Po vedení se začne šířit řada velmi strmých impulsů, která vznikla mnohonásobnými přeskočky na izolaci vedení. Za ní následuje pomalejší vlna přepětí, vzniklá vzrůstem potenciálu na uzemnění v místě úderu blesku.



Obr. 1. Omezovače přepětí jako součást vybavení sloupové transformovny

přepětí, lze uvést starší, ale platné normy ČSN 33 3060 **Ochrana elektrických zařízení před přepětím** z roku 1984 a ČSN 38 0810 **Použití ochrany před přepětím v silových zařízeních** platnou od 1. 8. 1987.

Poslední technickou normou, jejíž vypracování iniciovaly energetické rozvodné společnosti, je podniková norma energetiky pro rozvod elektrické energie PNE 33 0000-8 **Navrhování a umísťování svodičů přepětí v distribučních sítích nad 1 kV do 45 kV**. Tato norma nabyla účinnosti 1. dubna 2005. Jejím zpracovatelem je Ing. Lubomír Kočíš, EGÚ – Laborať vn. Norma obsahuje soubor pravidel a doporučení, jak chránit zařízení vn v distribučních sítích před přepětím omezovači přepětí, přičemž cílem je dosáhnout minimální poruchovosti zařízení z důvodu přepětí. Obsahuje doporučení pro správné umístění omezovačů přepětí, způsob připojení

2.1.2 Vedení na dřevěných sloupech bez uzemňených konzol

Dřevěné sloupy bez uzemňených konzol mají velmi velkou izolační pevnost proti zemi (3 až 4 MV), která způsobuje, že při úderu blesku do fázových vodičů je vedení schopno přenést přepětí řádu tisíců kilovoltů na značnou vzdálenost bez podstatného snížení přepětíové energie. Toto přepětí tak může i na velkou vzdálenost způsobit značnou škodu na zařízení. Přitom velká izolační pevnost proti zemi neznamena méně výpadků dodávek elektrické energie v porovnání s vedením s uzemňenými konzolami, protože při každém úderu nastane přeskok mezi fázemi a následný zkrat.

2.2 Přepětí nepřímých úderů (indukovaná přepětí)

Úder blesku do země nebo do konstrukce v blízkosti vedení indukuje ve vedení přepětí, která mohou také překročit izolační hladinu zařízení. Indukovaná přepětí jsou přibližně stejná ve všech vodičích a jejich polarita je opačná než proud blesku. Protože v 90 % případů je proud blesku záporný, je polarita indukovaného přepětí většinou kladná. Indukovaná přepětí mají menší velikost i energie než přepětí při přímých úderech. Nejsou nebezpečná pro zařízení chráněná omezovači, nicméně způsobují přeskoky a výpadky, a tedy snižují kvalitu nebo i plynulost dodávek elektrické energie.

3. Koordinace izolace zařízení sítě vn

Koordinace izolace je proces volby izolačních hladin zařízení sítě vn a volby ochranných opatření, který je založen na znalosti charakteristik přepětí v síti a na znalostech výdržných charakteristik izolace zařízení. Jeho výsledkem je dosažení přiměřené výpadkovosti a poruchovosti zařízení, jakož i její vyváženosti ve sledované části soustavy při minimálních nákladech na realizovanou opatření. Vychází se při tom ze statistického charakteru přepětí v síti a z výpočtů četnosti výskytu parametrů přepětí, která jsou kritická ve vztahu k izolačním hladinám zařízení.

3.1 Snižování poruchovosti

Snížení poruchovosti lze dosáhnout několika způsoby:

□ Zvýšením izolační hladiny zařízení

Je to nejnákladnější a málo účinný způsob koordinace, protože při vysokých hodnotách atmosférických přepětí v síti proti izolačním hladinám zařízení se zvýšení izolačních hladin zařízení projeví jen malým snížením jejich poruchovosti.

□ Snížením velikosti přepětí nebo jeho četnosti v síti vhodnými opatřeními

Aby bylo možné dosáhnout snížení přepětí v síti jako celku, je nutné zavést v celé síti vhodná opatření (zemnicí lana, odpory uzemnění stožárů, omezovače), což je velmi

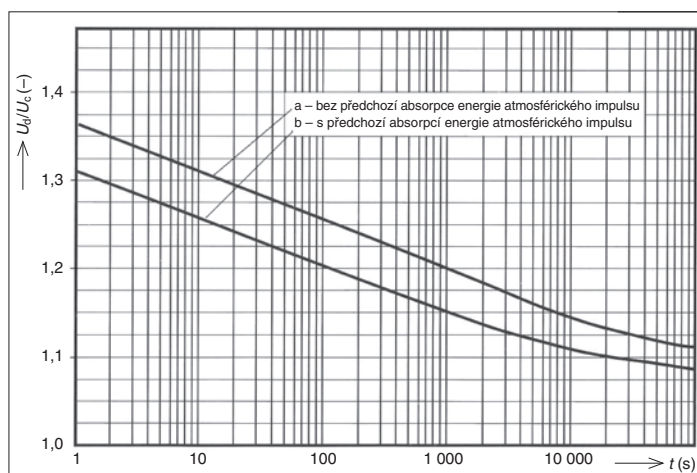
nákladné, a přitom ne zcela účinné řešení pro snižování výpadků elektrické energie.

□ Snížením přepětí v místech se zařízením vhodnou kombinací ochranných opatření a omezovačů přepětí

Použití omezovačů přepětí jako lokální ochrany zařízení (obr. 1) je nejúčinnější způsob zajištění přiměřeně malé poruchovosti zařízení v sítích vn, ovšem s malým vlivem na výpadky vedení. Přitom je efektivní kombinovat ochranu omezovači s doplňkovými opatřeními nebo s dodržováním určitých zásad, jež zajišťují nízkou úroveň a energii přepětí přicházejících z vedení na chráněné zařízení.

4. Základní zásady dimenzování omezovačů přepětí

Omezovače se dimenzují podle konkrétního umístění v síti, tj. podle toho, zda budou chránit např. transformátor, vývod vedení, nebo přechod vedení do kabelu. V každém umístění mají omezovače specifické podmínky s ohledem na namáhání přepětím a specifické požadavky na ochranu.



Obr. 2. Velikost přípustného dočasného přepětí U_d v závislosti na době jeho trvání

4.1 Volba trvalého provozního napětí U_c omezovačů přepětí

Trvalé provozní napětí omezovače přepětí U_c je úměrné výšce sloupce bloků, stejně jako všechny ostatní napěťové parametry a celá voltampérová charakteristika omezovače. Naopak volbou určité hodnoty napětí U_c (U_T) se nastaví všechny napěťové parametry, včetně ochranné hladiny omezovače pro impulsní přepětí.

Nesprávná volba napětí U_c omezovače může mít negativní vliv na jeho funkci (tedy i na spolehlivost dodávky), a to dvojím způsobem:

1. Je-li zvoleno nízké U_c , budou ochranná hladina U_{res} a s ní i riziko poruchy chráněného zařízení příznivě nízké. Naproti tomu bude ale vyšší riziko tepelného namáhání omezovačů dočasnými přepětími, takže pravděpodobnost jejich poruchy bude vysoká.
2. Je-li zvoleno vysoké U_c , bude riziko poruchy omezovačů z důvodu dočasných přepětí bezvýznamné, ale vysoká ochranná

hladina U_{res} bude znamenat větší pravděpodobnost zničení chráněných zařízení.

Správná volba trvalého provozního napětí U_c omezovačů by měla znamenat optimální parametry ochrany, tedy vyvážené riziko ohrožení spolehlivosti dodávky z uvedených obou příčin.

Parametry ochrany lze zlepšit:

- výběrem omezovačů s plošší voltampérovou charakteristikou (kvalitnější bloky, vyšší třída),
- připojováním omezovačů co nejbližší k chráněnému zařízení co nejkratšími propojovacími vodiči.

Při volbě trvalého provozního napětí omezovače U_c a odpovídajícího jmenovitého napětí U_T je určující tepelné namáhání omezovače při dočasných přepětích vyskytujících se během provozu a v mimořádných provozních stavech. Obecně se postupuje tak, že se nejprve zjistí, jaká dočasná přepětí, tj. jaké velikosti a po jakou dobu, budou tepelně namáhat omezovače přepětí v daném místě sítě a zapojení. Určí se nejhorší kombinace dočasných přepětí, která se mohou vyskytnout současně

nebo v krátkém časovém intervalu. Pro každou složku se stanoví velikost napětí a doba jeho působení na omezovač přepětí.

Tepelné účinky dočasných přepětí jsou úměrné součinu napětí, proudu procházejícího omezovačem a času. Proud tekoucí omezovačem je úměrný přibližně padesáté první mocnině napětí. Proto jsou rovněž tepelné účinky úměrné této mocnině. Pro každou složku dočasného přepětí se vypočítá její tepelný účinek, tepelné účinky jednotlivých složek se sečtou a pro součtový tepelný účinek se vypočítá takové napětí, které by tento tepelný účinek vyvolalo za dobu 10 s – tzv. desetisekundové napětí U_{10s} . Výrobce v technické dokumentaci omezovače udává buď číselně přípustné U_{10s} pro daný omezovač, nebo graf závislosti přípustného dočasného přepětí (jako násobku U_c nebo násobku U_T) na době jeho působení, ve kterém lze tuto hodnotu nalézt.

V těchto grafech jsou zakresleny zpravidla dvě závislosti (obr. 2): **a** – přípustné přepětí bez předchozí absorpce energie impulsu (bez

předchozí zátěže), **b** – s předcházející absorpcí energie impulsu (s předcházející zátěží). Z hlediska dočasných přepětí musí omezovač vyhovět podle závislosti **b**, protože dočasná přepětí mohou nastat právě po úderu blesku, jehož energii omezovač absorboval.

V distribučních sítích vzniká největší tepelné namáhání omezovačů přepětí při nepřerušovaném jednofázovém zemním spojení, ale především při přerušovaném zemním spojení, kdy může dojít k poruše omezovačů.

PNE 33 0000-8 dále upřesňuje jak volbu trvalého provozního napětí U_c omezovačů přepětí zapojených mezi fází a zem v případech volby U_c pro:

- síť s izolovaným středem,
- síť kompenzovaná tlumivkou,
- síť se středem uzemněným odporníkem, tak volbu trvalého provozního napětí U_c pro případy ostatních zapojení, když omezovače přepětí chrání:
- zhášecí tlumivku a střed vinutí transformátoru,
- odporník a střed vinutí transformátoru.

4.2 Volba energetické třídy a jmenovitého výbojového proudu omezovačů přepětí

Podle energetických tříd 1 až 5 jsou omezovače rozděleny do skupin podle velikosti přípustné energie přepětí, kterou jsou schopny absorbovat, aniž by došlo k jejich degradaci nebo ztrátě tepelné stability při provozním napětí. Čím vyšší je třída, tím větší je energetická kapacita omezovače.

Energie, kterou omezovač musí absorbovat při omezení přepětí, roste s napětím sítě, v níž je použit. Absorbovaná energie však roste rychleji než napětí. Omezovače v sítích s vyšším napětím musí mít větší energetickou kapacitu než omezovače v sítích s nižším napětím. Tomu odpovídá praxe instalace omezovačů, tj. že v sítích vn se používají omezovače bez klasifikace třídy (5 kA), nebo třídy 1 či 2 (10 kA).

Poznámka:

V sítích 110 kV se používají omezovače třídy 2 a 3, v sítích 220 kV omezovače třídy 2, 3 a 4 a v sítích 400 kV omezovače třídy 3, 4 a 5.

Volba jmenovitého výbojového proudu a energetické třídy omezovače přepětí je založena na výpočtu četnosti překročení energetické kapacity omezovače v daném místě aplikace. Oba parametry se stanovují podle výsledků vyhodnocení důležitosti bezporuchového provozu daného zařízení z různých hledisek, např. ceny chráněného zařízení, nákladů na opravu, doby nucené odstávky, možnosti zaskoku nebo rychlé náhrady apod.

Na základě provozních zkušeností a výpočtů uskutečněných pro typické aplikace, u nichž se předpokládají podobné napětové a energetické poměry, a s přihlédnutím k důležitosti bezporuchového provozu daných

Tab. 1. Volba jmenovitého výbojového proudu a energetické třídy omezovačů přepětí podle druhu zařízení

Zařízení	Jmenovitý výbojový proud (kA)	Energetická třída
vedení	5	–
přístroje na vedení		
– s větší důležitostí	10	1 (2)
– ostatní	5	–
kabelové úseky vložené do vedení a závěsné kabely	10	1 (2)
distribuční transformovna s přívodem venkovním vedením	5 a 10	1
distribuční transformovna s kabelovým zaústěním	10	1 (2)
kobkové a skříňové rozvodny vn (vstupy vedení, kabelová zaústění, transformátory 110/vn, zhášecí tlumivky, odporníky)	10	1 (2)

typů zařízení byly stanoveny vhodné třídy a jmenovité proudy pro jednotlivé aplikace omezovačů přepětí (tab. 1).

Poznámka:

Hodnoty uvedené v závorkách se volí v případě, že nelze dodržet podmínky stanovené pro podpurná ochranná opatření (viz dále), a v případě, že chráněná zařízení jsou v oblasti s vysokou intenzitou bouřkové činnosti.

4.3 Povrchová dráha izolace omezovačů přepětí

Pro oblasti znečištění I až II je vyhovující povrchová dráha 22,5 mm/kV sdruženého napětí. Pro oblast znečištění III se doporučuje povrchová dráha 25 mm/kV sdruženého napětí. V oblastech znečištění IV se volí povrchová dráha 31 mm/kV a více.

5. Zásady pro umístování a připojování omezovačů přepětí

Omezovač přepětí omezuje přepětí na hodnotu napětí U_p , které se nazývá **ochranná hladina omezovače**.

Ochranná hladina omezovače U_p je napětí na jeho svorkách při daném tvaru a vrcholové hodnotě procházejícího proudu. Určité hodnoty napětí charakterizující ochrannou hladinu omezovače lze vyčíst z katalogových údajů výrobců – jsou to tzv. reziduální nebo-li zbytková napětí omezovače U_{res} pro různé velikosti impulsních proudů a jejich tvary. Například u omezovačů do sítí 22 kV s trvalým provozním napětím $U_c = 25$ kV se reziduální napětí omezovače U_{res} pohybují v rozmezí 60 kV pro spínací impulsy s pomalým čelem a proudem řádově stovek ampérů až 90 kV při strmém atmosférickém proudovém impulsu 10 kA s čelem 1 μ s.

Na obr. 3 je schéma připojení omezovače přepětí k chráněnému zařízení, v tomto případě k transformátoru. Vlna přepětí přichází po vedení do bodu S_1 a zde se dělí a pokračuje jednak po vodiči **a** k transformátoru, jednak po vodiči **b** k omezovači přepětí. Od transformátoru, který má pro impulsní přepětí vysokou impedanci, se přepětí odrazí se stejnou polaritou a vznikne kladný rozdíl přepětí ΔU_a mezi transformátorem a bodem S_1 . Od omezovače přepětí, který tvoří pro přepětí převy-

šující U_p zkrat, se přepětí odrazí s opačnou polaritou a vznikne záporný rozdíl přepětí ΔU_b mezi omezovačem a bodem S_1 . Celkový rozdíl napětí mezi omezovačem a transformátorem se rovná hodnotě $\Delta U = \Delta U_a + \Delta U_b$. O tento rozdíl je přepětí na transformátoru větší než na svorkách omezovače.

Na vodiči **b** vzniká přibližně dva- až třikrát větší rozdíl impulsního přepětí než na vodiči **a**. Je to tím, že vodičem **b** na rozdíl od vodiče **a** protéká navíc velký impulsní bleskový proud řádu jednotek kiloampérů s velkou strmostí nárůstu, čímž na vodiči **b** vzniká reaktanční úbytek přepětí. Proto je důležité, aby vodič **b** měl co nejmenší indukčnost (tj. dostatečný průřez) a byl co nejkratší.

Do délky vodiče **b** je nutné započítat jak délku vodiče **b₁** mezi bodem připojení S_1 a horní připojovací elektrodou omezovače přepětí, tak délku vodiče **b₂** mezi dolní elektrodou omezovače a bodem S_2 , kde se spojuje uzemnění omezovače přepětí a chráněného zařízení ($b = b_1 + b_2$).

Do délky vodiče **a** se započítává jak délka vodiče **a₁** mezi bodem připojení S_1 a připojovací svorkou chráněného zařízení, tak délka vodiče **a₂** mezi uzemňovací svorkou chráněného zařízení a bodem S_2 , kde se spojuje uzemnění omezovače přepětí a chráněného zařízení ($a = a_1 + a_2$).

Jestliže je součástí vodičů **a₂** nebo **b₂** příhradová nebo jiná rozměrná kovová konstrukce, její délka se nezapočítává.

5.1 Obecně platná pravidla pro připojování omezovačů přepětí

Na základě uvedených skutečností je možné odvodit čtyři pravidla, která lze při ochraně v sítích vn obecně uplatnit:

1. Omezovače přepětí a zařízení, které má být chráněno, musí být uzemněny na společný systém uzemnění. Galvanické propojení mezi uzemňovacími svorkami omezovačů přepětí a uzemněním chráněného zařízení musí být co nejkratší.
2. Celková délka vodičů **a**, **b** pro připojení omezovačů přepětí k chráněnému zařízení musí být co nejmenší.
3. Vždy se doporučuje, aby vodič **b** byl co nejkratší nebo alespoň kratší než vodič **a**.
4. Pro připojování jsou páskové vodiče vhod-

nější než vodiče s kruhovým průřezem, protože při stejném průřezu mají páskové vodiče menší indukčnost a impulsní úbytky přepětí na nich jsou menší. Minimální průměr připojovacího vodiče je 6 mm. Minimální šířka páskového vodiče je 12 mm.

6. Podpurná ochranná opatření

Z hlediska ochrany s využitím omezovačů přepětí jde o důležitá doplňková ochranná opatření, která činí systém ochrany vyváženějším. Takovýto systém nespočívá pouze na omezovací schopnost omezovačů přepětí, ale zajistí, aby hlavní část energie blesku byla svedena jinou cestou.

K podpurným opatřením patří:

- uzemnění stožárů před elektrickou stanicí,
- výběhová (zemnicí) lana,
- sdružené zaústění vedení.

6.1 Uzemnění stožárů před stanicí

Při blízkém úderu blesku do vedení je přepětí přicházející na chráněné zařízení složeno z velmi rychlých špiček s malou energií a pomalejší vlny s velkou energií. Vrcholová hodnota přepětí a energie této vlny jsou úměrné odporu uzemnění nejblíže stožárů. Tuto energii z velké části musí absorbovat omezovače přepětí chránící zařízení. Proto má být odpor uzemnění prvního sloupu nebo stožáru před chráněným zařízením co nejmenší.

Vedení na dřevěných sloupech má izolační pevnost fázových vodičů proti zemi 3 až 4 MV, takže je při přímém úderu blesku do vedení v blízkosti chráněného zařízení schopno přenést téměř celou energii blesku na chráněné zařízení a na jeho omezovače přepětí. Proto musí být v každém případě alespoň jeden sloup před chráněným zařízením opatřen konzolami uzemněními páskem, aby hlavní část energie přepětí byla svedena do země mimo chráněné zařízení a omezovače přepětí. Tento účel splní i uzemnění úsekového odpínače. Hodnota odporu uzemnění sloupu by měla být co nejmenší. Za přiměřeně malý odpor uzemnění se považuje hodnota dosažená páskovým zemnicím o délce 20 m, popř. jiným rovnocenným zemnicím.

Doporučuje se, aby uzemnění konzol bylo použito i v délce vedení na dřevěných sloupech minimálně pro každý kilometr vedení a na všech odbočcích vedení.

Poznámka 1:

U vedení na dřevěných sloupech se v odůvodněných případech a v oblastech se zvýšenou intenzitou bouřkové činnosti dosáhne největšího účinku uzemněním konzol tří sloupů před chráněným zařízením.

Poznámka 2:

Dalším opatřením je propojení uzemnění prvního stožáru s uzemněním chráněného zařízení. Toto opatření má podobný účinek jako výběhové lano v prvním rozpětí.

Poznámka 3:

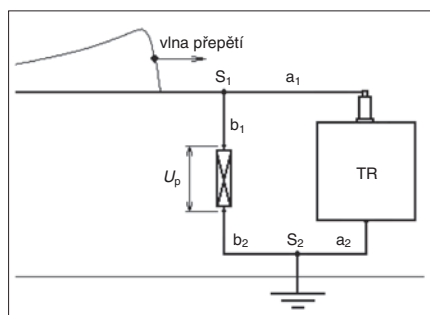
Při navrhování a instalaci uzemnění se postupuje podle PNE 33 0000-1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční soustavě dodavatele elektřiny – podle kapitoly 5 a navazujícího dodatku 1 této normy.

Poznámka 4:

Z ČSN 38 0810 vyplývá požadovaná hodnota zemního odporu zemniče svodiče přepětí, která má být nejvýše 10 Ω. Jestliže zemniče neplní funkci zemniče svodiče přepětí, je požadována hodnota uzemnění jednotlivých stožárů 15 Ω. Norma připouští i vyšší hodnoty zemního odporu jednotlivých stožárů při zvlášť nepříznivých půdních podmínkách v závislosti na hodnotách rezistivity (měrného odporu) půdy.

6.2 Výběhová (zemnicí) lana

Výběhová neboli zemnicí lana se instalují v souladu s normou ČSN 38 0810. Výběhová lana u vedení vn nezabrání při blízkém



Obr. 3. Jednopólové schéma ochrany s vyznačením úseků vodičů a, b

úderu blesku přeskoky na fázové vodiče, ale snižují vrcholovou hodnotu přepětí o 10 až 20 % a energii přicházející přepětové vlny o 30 až 50 %. Mohou však přispět ke zvýšení potenciálu chráněného zařízení (zejména je-li odpor jeho uzemnění srovnatelný, nebo dokonce větší než u připojeného vedení); to se může nepříznivě projevit přenosem přepětí např. do sítě nn. Proto výběhová lana nejsou všeobecně platným opatřením pro snížení přepětí a používají se jen v odůvodněných případech. Takovým případem je sdružené zaústění vedení do rozvodny.

6.3 Sdružené zaústění vedení

Velmi účinným opatřením ke snížení přepětí je tzv. sdružené zaústění vedení do rozvodny. V případě zaústění většího počtu vedení do rozvodny je z hlediska omezení přepětí vstupujícího do rozvodny výhodné řešit poslední minimálně tři stožáry před rozvodnou jako integrované portály s několika dírkami spojenými příčnými nosníky nesoucími všechna vedení a chráněnými vhodným počtem zemnicích lan. Vznikne tak kovová struktura s velmi nízkou impedancí a nízkým celkovým odporem uzemnění. Při úderu blesku ať do uzemněných kovových struktur se

zpětnými přeskoky na fázové vodiče, nebo přímo do fázových vodičů velmi rychle dojde k poklesu přepětí, které ještě více poklesne při následných přeskocích na jiných portálech, takže na omezovače přepětí na vstupu vedení do rozvodny se dostane přepětí již velmi snížené a s malou energií.

7. Ochrana jednotlivých zařízení distribuční sítě vn omezovači přepětí

Správný způsob ochrany omezovači přepětí konkrétních druhů zařízení distribučních sítí vn, stanovení podmínek pro použití omezovačů přepětí vzhledem k parametrům zařízení, určení místa připojení, popř. maximální délky připojovacích vodičů je předmětem následujících odstavců.

7.1 Venkovní vedení s holými vodiči

Hromadné použití omezovačů přepětí na vedeních distribučních sítí 22 a 35 kV se vzhledem k vysokým nákladům, malému vlivu na výpadky vedení a možnou poruchovost omezovačů nedoporučuje.

Instalace omezovačů přepětí na tato vedení se připouští zcela výjimečně, např. v místech prokazatelně exponovaných zvýšenou bouřkovou činností v odůvodněných případech, kdy tímto opatřením dojde k požadovanému poklesu výpadků vedení. Doporučuje se posuzovat takové případy individuálně podle výsledků analýzy.

Poznámka:

V takovém případě je někdy vhodné použít omezovače přepětí v kombinaci s odpojovačem, který zamezí vznik zemního spojení způsobeného poškozením nebo zničením omezovačem přepětí. Takováto uspořádání je však nezbytně pravidelně kontrolovat pohledem, zda nedošlo k jejich odpojení, tj. zda omezovače plní svoji ochrannou funkci.

7.2 Venkovní vedení s izolovanými vodiči

Výhodou vedení s izolovanými vodiči oproti vedení s holými vodiči je menší četnost přímých úderů blesku do fázových vodičů právě díky jejich izolaci. Nevýhodou izolovaných vodičů je, že v případě průrazu izolace přepětím toto místo zůstává trvale izolačně zeslabeno a při průtoku zkratového proudu hrozí přepálení vodiče. Zkratový proud totiž protéká stále stejným bodem průrazu izolace na rozdíl od holých vodičů, kde se koncový bod oblouku pohybuje po vodiči. Při přímém zásahu blesku dojde v místě úderu k průrazu izolace jednoho fázového vodiče. V určeném procentu případů nastane průraz více fázových vodičů a s velkou pravděpodobností vznikne zkrat mezi fázemi. Při překročení určité doby trvání zkratu se vodiče v místě zkratu přepálí. Další poškození izolace vodičů hrozí v nejslabších místech izolace vedení, tj. na izolátorech s uzemněnými konzolami. Izolace tedy může být poškozena

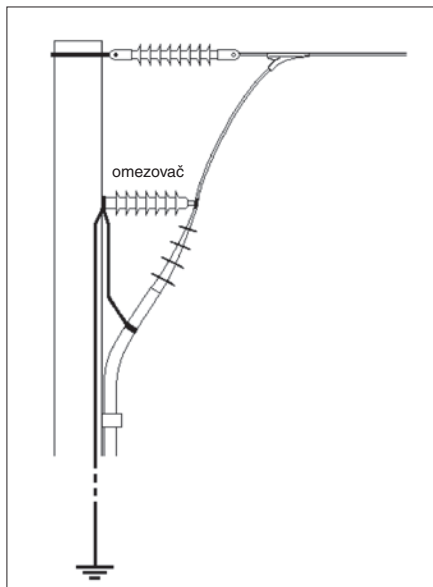
při nepřímých úderech blesku blízko vedení, překročí-li indukované přepětí na vedení izolační pevnost izolace a izolátoru.

7.3 Ochrana před účinky indukovaných přepětí

V případě indukovaných přepětí při nepřímých úderech blesku je přepětí ve všech fázích přibližně stejné a nedojde k mezifázovému průrazu. Je-li vedení na dřevěných sloupech s neuzemněnými konzolami, nehrozí ani průraz na izolátorech, protože izolační pevnost dřevěných sloupů značně převyšuje maximální hodnoty indukovaných přepětí. Průraz může nastat pouze na izolátorech sloupů nebo stožárů s uzem-



Obr. 4. Ochrana hrotovými jiskřišti na venkovním vedení s izolovanými vodiči



Obr. 5. Optimální způsob připojení omezovače přepětí ke koncovce kabelu

něnými konzolami. Proto se doporučuje vedení na dřevěných sloupech chránit uzemněnými konzolami a pro ochranu vedení na betonových nebo ocelových sloupech instalovat ochranu vždy každý kilometr délky vedení. Ochrana se dále použije u všech vedení v případech, které jsou vyjmenovány v technické normě

ČSN EN 50423-3 Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1 kV do AC 45 kV včetně – Část 3: Soubor Národních normativních aspektů (třídící znak 333301), národní přílohy NA a PNE 33 3301, kapitola 8.3.

7.4 Ochranné prvky pro vedení s izolovanými vodiči

Obecně ochrana vedení s izolovanými vodiči může být zajištěna různými druhy přepětových ochranných zařízení, jako jsou omezovače přepětí, omezovače přepětí s hrotovým jiskřištěm nebo hrotová jiskřiště. Účinné ochrany lze dosáhnout pouze použitím velkého počtu ochranných prvků. Protože hromadné použití omezovačů přepětí by bylo velmi nákladné a z hlediska provozní spolehlivosti náročné, realizuje se ochrana hrotovými jiskřišti i za cenu, že po zaúčinkování ochrany (přeskok na hrotovém jiskřišti) může následovat průtok zkratového proudu, který je třeba vypnout (OZ). Elektrody hrotových jiskřišť musí odolávat účinkům zkratových proudů.

7.5 Volba ochrany vedení s izolovanými vodiči

Sloupy s uzemněnými konzolami určené k ochraně (viz předchozí text) se chrání hrotovými jiskřišti instalovanými mezi fázovými vodiči a zemí (obr. 4).

Jiskřiště se instalují v určité vzdálenosti od konstrukčních prvků sloupu tak, aby hoření oblouku nebylo ovlivněno, tzn. aby oblouk po celou dobu hořel mezi elektrodami jiskřiště a nepřeskočil na kovové části sloupu. Vhodná vzdálenost je dána použitou konstrukcí hrotových jiskřišť. Doskoky jiskřišť pro vedení 22 a 35 kV jsou uvedeny v tab. 2.

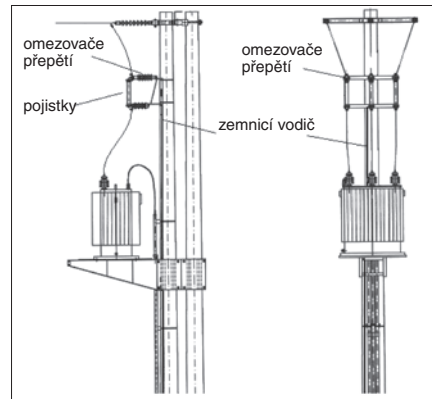
7.6 Ochrana přístrojů instalovaných na vedeních

Omezovači přepětí je účelné chránit ta zařízení, kterým hrozí poškození při atmosférickém přepětí na vedení. Zařízení lze chránit proti účinkům vzdálených i blízkých úderů blesku do vedení, ale nelze je efektivně chránit proti přímému úderu do sloupu s instalovaným zařízením. Omezovače přepětí se připojí mezi fáze a uzemněnou konzolu na sloupě, kde je instalováno chráněné zařízení. Maximální přípustná délka přívodů je 2 m. Dálkově ovládané odpínače a vypínače osazené přístrojovými transformátory napětí a proudu ve všech fázích se chrání omezovači přepětí z obou stran. U ostatních dálkově ovládaných odpínačů se chrání pouze přístrojové transformátory napětí.

7.7 Přechod venkovního vedení do kabelového vedení a kabelové zaústění do elektrické stanice

Kabelové vedení se na přechodu z venkovního vedení vždy chrání omezovači přepětí.

Zemní svorky omezovačů se připojí nejkratším možným způsobem na konstrukci stožárů nebo k uzemňovacímu svodu sloupu. Plášť kabelu je nejkratším způsobem připojen do místa připojení zemních svorek omezovačů na konstrukci stožáru nebo k uzemňovacímu svodu sloupu. Fázový vodič venkovního



Obr. 6. Připojení omezovačů přepětí chránících zařízení sloupové distribuční transformovny

vedení se musí přiblížit co nejvíce připojovací svorce vn omezovače přepětí tak, aby připojení mezi svorkou vn omezovače a fázovým vodičem bylo co nejkratší – nejlépe nulové délky. Délka fázového vodiče mezi omezovačem a kabelovou koncovkou musí být co nejmenší. Optimální způsob uspořádání, které se běžně používá, je na obr. 5.

Tab. 2. Doskoky jiskřišť podle napětí vedení s izolovanými vodiči

Parametr	Hodnota	
napětí sítě	22 kV	35 kV
doskok jiskřišť fáze-zem	12 cm	15 cm

Kabelová zaústění z venkovních vedení delší než 25 m je vhodné chránit i na opačném konci kabelu, tzn. instalovat další sadu omezovačů přepětí, a to vždy na straně kabelu před rozpínacím místem (viz též ČSN 38 0810). Je-li možné tyto omezovače jen obtížně instalovat (převážně z prostorových důvodů – např. u některých typů zapouzdřených rozváděčů s fluoridem sírovým SF₆), lze od této instalace upustit na základě posouzení daného případu vhodnými výpočty. Tehdy se doporučuje realizovat dodatečná opatření ke snížení přepětí (výběhová – zemnicí lana, sdružené zaústění apod.).

Poznámka:

Tento odstavec, řešící kabelové zaústění, se nevztahuje na kabelové zaústění do distribučních transformoven. Kabelové zaústění do distribuční transformovny je popsáno v dalším textu.

7.8 Vložené kabelové úseky a závěsné kabely ve venkovním vedení

Každý úsek kabelu vložený do venkovního vedení musí být chráněn omezovači přepětí instalovanými na obou koncích kabelu,

s výjimkou velmi krátkých úseků do délky 40 m, kde stačí ochrana omezovači z jedné strany kabelu – viz též ČSN 38 0810.

Omezovače přepětí se připojují popsáním způsobem (viz obr. 5). Ochranná opatření popsaná v odstavci 6.1 musí být dodržena u vedení na obou stranách vloženého kabelového úseku.

Závěsné kabely se chrání stejně jako úložné kabely.

7.9 Ochrana distribučních transformoven omezovači přepětí

Z hlediska vlastní ochrany před přepětím jde o distribuční transformovny:

- sloupové,
- na příhradových stožárech,
- zděné věžové,
- zděné kioskové a vestavěné s kabelovým zaústěním.

7.9.1 Distribuční transformovny sloupové a distribuční transformovny na příhradových stožárech

U nových konstrukcí se omezovače přepětí umísťují do pojistkových spodků (držáků pojistek vn) a jsou připojeny z pohledu od venkovního vedení před pojistkami. Toto připojení omezovačů přepětí je znázorněno na obr. 6 a jeho použití v praxi je na obr. 7.

V ostatních zapojeních se doporučuje, aby omezovače byly připojeny svými zemnicími svorkami co nejbližší ke konstrukci stožáru nebo k zemnicím svodům betonového sloupu.

7.9.2 Distribuční transformovny zděné věžové

U věžových distribučních transformoven se omezovače přepětí připojují dvěma způsoby:

- za stěnovou průchodkou uvnitř budovy (obr. 8a) – omezovače přepětí jsou součástí pojistkového spodku (držáku pojistek vn),

- na kovové konzoly připojené vodičů na kostru stěnových průchodek (obr. 8b) – klesačky vedení jsou směrem od venkovního vedení připojeny nejprve na omezovače přepětí a potom k stěnovým průchodkám.

V obou případech jsou omezovače uzemněny páskem vedeným uvnitř budovy.



Obr. 7. Omezovače přepětí jako součást držáku pojistek vn – pojistkových spodků

7.9.3 Ochrana distribučních transformoven zděných kioskových a vestavěných s kabelovým zaústěním

Ochrana uvedených distribučních transformoven před přepětím je upřesněna podle umístění distribuční transformovny v kabelové síti.

7.9.3.1 Koncové kabelové distribuční transformovny napájené z venkovního vedení

Chrání se vždy omezovači přepětí na přechodu venkovního vedení. Je-li délka kabelového zaústění distribuční transformovny větší než 40 m, chrání se distribuční transformovna další sadou omezovačů instalovanou na opačném konci kabelu co nejbližší ke koncům kabelu.

7.9.3.2 Stanice na přechodu do kabelové sítě napájené z venkovního vedení

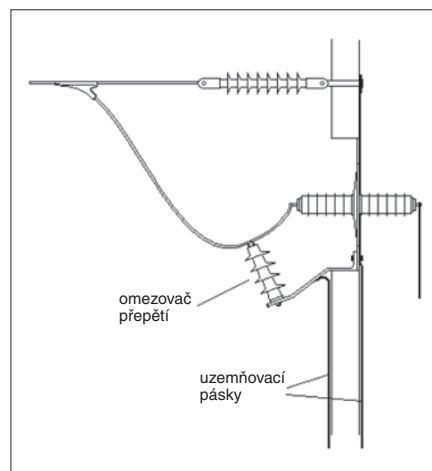
Chrání se vždy omezovači přepětí na přechodu venkovního vedení. Další sada omezovačů přepětí se instaluje vždy do rozváděče (přívodní kobky) distribuční transformovny.

7.9.3.3 Stanice druhé v pořadí na přechodu z venkovního vedení do kabelové sítě

Do těchto stanic se instalují omezovače přepětí vždy, jakmile připadá v úvahu provoz s rozpojenou smyčkou v tomto místě. Omezovače přepětí se instalují ke koncům kabelu přicházejícího ze strany stanice na přechodu z venkovního vedení do kabelové sítě.

7.9.3.4 Smyčkové stanice uvnitř kabelové sítě

Smyčkové stanice uvnitř kabelové sítě jsou stanice zapojené v pořadí třetí a následující od stanice na přechodu z venkovního vedení do kabelové sítě. Tyto stanice se doporučuje chránit omezovači přepětí v případě, že jsou dlouhodobě provozovány jako rozpojené a v případě odůvodněného požadavku zajištění zvýšeného stupně spolehlivosti. U rozpojených smyčkových stanic se omezovači přepětí chrání ten konec kabelu, z jehož strany může přicházet atmosférické přepětí bez větvení. Splňují-li tuto podmínku oba směry, chrání se v této stanici oba konce kabelů.



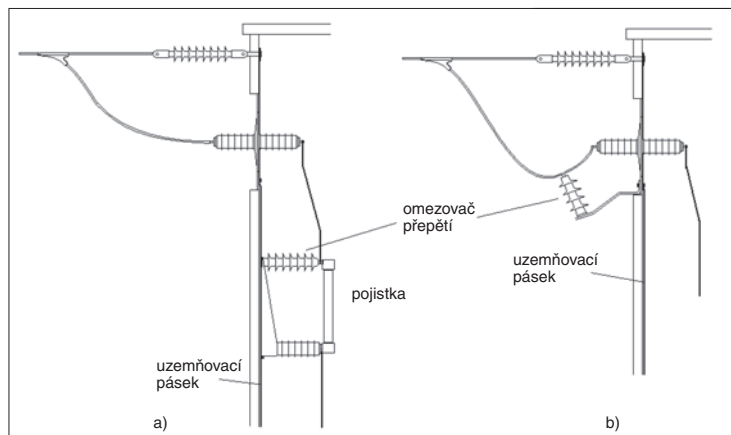
Obr. 9. Připojení omezovače přepětí na stěně kobkové rozvodny vn

7.9.3.5 Koncové stanice uvnitř kabelové sítě

Jde o koncové stanice napájené kabelem z některé ze smyčkových stanic (tzv. T-připojení). Chrání se omezovači přepětí pouze v případě, že jsou napájeny ze stanice na přechodu do kabelové sítě.

7.10 Rozvodny vn

Při přímém zaústění venkovních vedení vn se omezovače přepětí instalují na konzoly před stěnové průchodky každého zaústěného vedení. Klesačky fázových vodičů se připojí nejprve na svorky vn omezo-



Obr. 8. Dvě alternativy připojení omezovačů přepětí chránících zděné věžové distribuční transformovny a) v pojistkovém spodku, b) před stěnovými průchodkami

vačů přepětí a potom na svorky stěnových průchodek. Konzoly omezovačů se uzemní svisle vedenými pásky na vnější obvodový zemnicí rozvodny. Na každou trojici omezovačů musí být minimálně jeden zemnicí pásek. Zároveň se konzoly propojí nejkratším způsobem páskem na systém uzemnění vývodu uvnitř budovy přes kostru stěnové průchodky na uzemnění kostry vývodových odpojovačů. Při zaústění více vedení se konzoly všech omezovačů vzájemně propojí na stěně. I v tomto případě každá sada omezovačů musí mít svůj svislý uzemňovací pásek a jedno přímé propojení na systém uzemnění uvnitř budovy přes kostru stěnových průchodek. Příklad správného připojení ochrany je na obr. 9. Jestliže se omezovače zavěšují přímo na fázové vodiče venkovního vedení, je nutné dodržet již popsané zásady jejich uzemnění. K zemnímu propojení se použijí páskové vodiče.

Pro ochranu skříňových rozvodů vn platí pravidla jako pro ochranu kabelových zaústění, uvedená v odstavci 7.7.



Václav Macháček je absolventem Střední průmyslové školy elektrotechnické v Praze. V energetice Středočeského kraje pracoval od roku 1957 do konce roku 2005, postupně jako elektromontér, revizní technik elektrických zařízení a vedoucí pracovník technických útvarů se zaměřením na řízení kvality. Získané praktické i teoretické poznatky uplatňuje v odborných příručkách a časopisech, což mu nyní více umožňuje i současná pozice důchodce. Podílí se na tvorbě norem ČSN a PNE, jakož i na činnosti technicko-normalizačních komisí TNK 22 pro elektrotechnické předpisy a TNK 97 – Elektroenergetika.

Závěr

Zatímco spínací přepětí je možné měřit a výsledky vyhodnotit a zveřejnit, je experimentování s atmosférickým přepětím obtížné nebo přinejmenším velmi nákladné. Proto se pro koordinaci izolace a optimalizaci ochrany proti atmosférickému přepětí v sítích vn a vvn používají různé metody výpočtů kombinované se statisticky zpracovávány údaji o blescích. Pro analýzu přepětí se využívají počítačové programy simulující

cí elektromagnetické jevy v kovových strukturách. Podniková norma energetiky PNE 33 0000-8 ve své příloze uvádí a přibližuje příklad metody navrhování optimální ochrany zařízení omezovači přepětí.

Literatura:

- [1] KUČERA, J.: *Omezovače přepětí a jejich použití v sítích (přívodce)*.
- [2] *Podniková norma PNE 33 0000-8 Navrhování a umístování svodičů přepětí v distribučních sítích nad 1 kV do 45 kV*.
- [3] Technické normy uvedené v textu.

Tab. 3. Slovníček souvisejících pojmů

Termín	Význam
distribuční soustava	Vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 110 kV (s výjimkou vybraných vedení a zařízení 110 kV, která jsou součástí přenosové soustavy) a vedení a zařízení o napětí 0,23/0,4, 3, 6, 10, 22 nebo 35 kV určená k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území České republiky. Distribuční soustava je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. <i>Poznámka:</i> Provozovatelem distribuční soustavy je fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci elektřiny. Distribucí elektřiny se rozumí doprava elektřiny distribuční soustavou. Vymezené území je oblast, v níž má držitel licence na distribuci elektřiny povinnost připojit každého odběratele, který o to požádá a splňuje podmínky stanovené energetickým zákonem. Součástí distribuční soustavy jsou i systémy měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky. S provozováním distribuční soustavy souvisí veškerá činnost jejího provozovatele se zabezpečením spolehlivé distribuce elektřiny. Provozovatel distribuční soustavy je účastníkem trhu s elektřinou.
přepětí	Přepětí je každé napětí mezi fází a zemí nebo fázemi, jehož vrcholová hodnota přesahuje příslušnou vrcholovou hodnotu nejvyššího napětí pro dané zařízení. <i>Poznámka:</i> Dočasné (přechodné) přepětí je přepětí zpravidla sítové frekvence poměrně dlouhého trvání. Může být netlumené nebo slabě tlumené, jeho frekvence může být v některých případech několikrát nižší nebo vyšší než frekvence sítě.
atmosférické přepětí	Přepětí vznikající při působení bleskového výboje na elektrická zařízení. <i>Poznámka:</i> Atmosférické přepětí šířící se po vedení vzniká buď přímým úderem blesku do vedení nebo indukcí při nepřímých úderech.
provozní přepětí	Přechodné zvýšené napětí způsobené obvykle náhlou změnou stavu sítě – např. při provozním spínání, při zemních spojeních, při rezonančních podmínkách apod. <i>Poznámka:</i> Jinak též spínací přepětí – vnitřní přepětí vznikající při spínání vypínačů za normálního nebo poruchového stavu dané soustavy.
svodič přepětí	Přístroj určený k ochraně elektrického zařízení před vysokými přechodnými přepětími (atmosférické, provozní) a pro omezení doby trvání a velikosti výbojového proudu. <i>Poznámka:</i> Svodiče přepětí používané k ochraně silových elektrických zařízení se rozdělují na omezovače přepětí, bleskojistky, ochranná jiskřiště.
omezovač přepětí	Svodič přepětí, který má nelineární odpory z oxidu kovů zapojené v sérii nebo paralelně bez jakýchkoliv vložených sériových nebo paralelních jiskřišť. <i>Poznámka:</i> Nelineární odpor z oxidů kovů – část omezovače přepětí, která svou nelineární voltampérovou charakteristikou působí jako nízký odpor pro přepětí, a tím omezuje napětí mezi svorkami omezovače přepětí, a jako vysoký odpor pro střídavé napětí průmyslové frekvence.
koordinace izolace	Koordinace izolace je volba elektrické pevnosti zařízení ve vztahu k napětím, která se mohou vyskytnout v síti, pro niž je zařízení určeno s respektováním provozních podmínek okolí a použitých ochranných zařízení.
trvalé provozní napětí omezovače přepětí U_c	Trvalé provozní napětí je určená povolená efektivní hodnota střídavého napětí, která může být trvale mezi svorkami omezovače přepětí.
jmenovité napětí omezovače přepětí U_r	Maximální možná efektivní hodnota střídavého napětí průmyslové frekvence mezi svorkami omezovače přepětí, pro kterou je konstruován, aby působil správně v podmínkách dočasného přepětí tak, jak je stanoveno ve zkoušce provozní funkce v čl. 7.5 – ČSN EN 60099-4. Jmenovité napětí se používá jako referenční parametr pro specifikaci provozních charakteristik.
zbytkové napětí omezovače přepětí U_{res}	Vrcholová hodnota napětí, která se objeví mezi svorkami omezovače přepětí, když jím prochází výbojový proud. <i>Poznámka:</i> V některých zemích se používá termín výbojové napětí.
nejvyšší napětí pro zařízení U_m	Největší efektivní hodnota napětí mezi fázemi, na kterou je zařízení navrženo, co se týče izolace, jakož i jiných charakteristik, které podle příslušných norem pro zařízení s tímto napětím souvisejí.
nejvyšší napětí sítě U_s	Nejvyšší hodnota provozního napětí, která se může vyskytnout za normálního provozu v libovolném čase a na kterémkoli místě sítě.
jmenovitý výbojový proud omezovače přepětí I_n	Vrcholová hodnota atmosférického proudového impulsu, která se používá pro klasifikaci omezovačů přepětí. <i>Poznámka:</i> Výbojový proud omezovače přepětí je impulsní proud, který protéká svodičem přepětí. Jmenovitý výbojový proud je hlavní parametr určující ochrannou charakteristiku a schopnost pohlcení energie omezovačem přepětí.
třída vybití vedení	Číslo vyjadřující schopnost absorpce energie omezovače přepětí při vybití dlouhých vedení.
energetická kapacita omezovače přepětí	Energie, kterou může omezovač absorbovat, aniž by došlo k jeho degradaci a narušení tepelné stability při provozním napětí. Udává se měrná energetická kapacita v kJ na 1 kV trvalého provozního napětí omezovače přepětí U_c .



OptiLine

Elektroinstalační systém pro administrativní budovy

OptiLine

Moderní elektroinstalační systém pro administrativní budovy. Opravdové pojetí flexibilní kanceláře v jedinečném designu.

- Nabízí kompletní řešení přístupu k silovým, datovým a telekomunikačním rozvodům v jakémkoliv typu kanceláře.
- Určen pro vedení instalace v podlaze nebo na ní, po stěnách, ve stropě či přímo v pracovních deskách stolů.
- Umožňuje flexibilně přemisťovat či měnit konfiguraci jednotlivých komponent.
- Parapetní kanály, sloupky, sloupky, podlahové krabice a zásuvkové boxy - v dokonalé harmonii.

OptiLine 45

Je určen pro přímou montáž modulárních instalačních přístrojů Altira s rozměrem 45x45 mm.

OptiLine 70

Prostřednictvím adaptérů je vhodný pro instalaci všech typů vypínačů a zásuvek.

Altira

Elektroinstalační přístroje určené jak pro přímou montáž do jednotlivých komponent systému Optiline, tak i na stěnu.



Schneider Electric CZ, s. r. o.
Zákaznické centrum - Tel.: 382 766 333
www.schneider-electric.cz



Zlatý Amper 2007

Oficiální část patnáctého ročníku mezinárodního veletrhu elektrotechniky a elektroniky Amper 2007 vyvrcholila 29. března v Betlémské kapli předáním prestižních ocenění Zlatý Amper. Soutěže, kterou vyhlašuje Terinvest ve spolupráci s ČVUT, se zúčastnilo 28 firem s 29 exponáty, novinkami letošního roku. Osmičlenná odborná komise, v jejímž čele stál profesor Jiří Tůma z ČVUT, hodnotila technickou a technologickou úroveň soutěžících výrobků, originalitu jejich řešení, bezpečnost výrobků a také jejich technickou kvalitu a obchodní využitelnost. Ocenění získaly čtyři produkty a čestné uznání si odneslo pět dalších exponátů.

Zlaté Ampery

Zlatý Amper získala společnost ABB za měnič frekvence ACS 800 se specializovaným softwarovým vybavením pro inteligentní řízení čerpadel. Oceněno bylo originální řešení regulace čerpadel s programovatelnými měniči frekvence.

Další Zlatý Amper si odnesla společnost Kopos Kolín za dvoukomorový parapetní kanál s dvojitou stěnou, určený k přehlednému uložení silových vodičů, počítačových sítí, telefonních a anténních rozvodů, vyrobený z PVC odolného proti šíření plamene.

Komise přisoudila třetí z ocenění Zlatý Amper firmě Siemens za automat CPU 416 F pro bezpečnou komunikaci mezi procesorem a vzdálenými jednotkami, a to i bezdrátově podle standardů IEE 802.11 se zaručením úrovně integrity bezpečnosti až SIL 3 podle IEC 61508.



Obr. 1. Zástupce společnosti Siemens přebírá ocenění Zlatý Amper

Poslední Zlatý Amper byl předán zahraniční firmě VUKI Bratislava za kabel, který vyhovuje náročným podmínkám ukládání kryomagnetů při výstavbě urychlovače v CERN ve Švýcarsku. Komise ocenila zvládnutí postupu výroby tohoto kabelu.

Poslední Zlatý Amper byl předán zahraniční firmě VUKI Bratislava za kabel, který vyhovuje náročným podmínkám ukládání kryomagnetů při výstavbě urychlovače v CERN ve Švýcarsku. Komise ocenila zvládnutí postupu výroby tohoto kabelu.

Čestná uznání

Čestné uznání získala firma ELV Produkt Senec za chráněný ocelový stožár pro rozvod elektrické energie na úrovni vvn, jenž je určen pro použití i v námrazových oblastech.

Firma Polovodiče obdržela čestné uznání za svařovací diody v tzv. bezpouzdrovém provedení pro jejich unikátní mechanickou konstrukci, která umožňuje zvýšit hodnotu středního propustného proudu.

Další čestné uznání bylo předáno společnosti První Elektro za integrovaný systém transformace vn/nn s dálkovou správou. Tento systém je dobře použitelný díky velké variabilitě provedení a uspořádání jednotlivých zařízení a rovněž pro možnost jeho snadného přemístění a dopravy.

Čestné uznání bylo uděleno i firmě Spaun Electronic – za vysoce kvalitní a spolehlivé zařízení pro rozšíření možností při ovládání satelitních programů.

Společnost WM Ocean převzala čestné uznání za inteligentní bezbateriové dálkové ovládání Easyfit. Použitý princip, založený na převodu mechanické energie získané stisknutím tlačítka na energii elektrického impulsu, otevírá v této oblasti nové možnosti.

<http://akce.elektrika.cz/amper-2007/press-releases/oceneni-zlaty-amper-2007>

Veletrh CeBIT 2007

Na Hannoverském výstavišti se ve dnech 15. až 21. března konal veletrh informačních technologií CeBIT, největší akce svého druhu v Evropě. K vrcholným tématům jeho letošního ročníku patřily nové služby ohledně VoIP (Voice over IP, internetová telefonie) a IPTV, mobilní televize, HD-DVD a Blu-Ray. V pozadí ale nezůstalo ani využití technologií k úspoře energie, bezpečnost informačních technologií, výkonná telematika nebo navigační systémy.

CeBIT v číslech

CeBIT je ve svém oboru největší veletrh v Evropě, jeho název je však znám takřka po celém světě. Letos ho navštívilo 480 000 návštěvníků, z nich přibližně 106 000 bylo ze zahraničí (z více než sta zemí). Prohlédnout si mohli expozice 6 153 vystavovatelů ze 77 zemí. Letošní partnerská země Rusko zde byla zastoupena přibližně 170 vystavovateli. V oblasti informačních a telekomunikačních

technologií se profilovala jako země na vzestupu s velkým potenciálem.

Trendy a témata

Na veletrhu CeBIT bylo letos, jako již tradičně, představeno mnoho novinek a inovací.



Například v oboru mobilní a datové komunikace zde byla poprvé předvedena přenosová rychlost 7,2 Mbit·s⁻¹, které se podařilo dosáhnout díky nové zrychlovací technice UMTS

HSUPA (High Speed Uplink Packet Access). Tato technika zajišťuje i pěti- až desetinásobné zvýšení rychlosti od mobilního telefonu k základnové stanici.

Pro využití v sítích GSM byla představena technologie EDGE Evolution (Enhanced Data Rates for GSM Evolution), s jejíž pomocí lze dosáhnout zvýšení přenosové rychlosti na 1 Mbit·s⁻¹.

Dále zde byly k vidění nejnovější produkty z oblasti navigace, řízení dopravy a řízení floty, které umožňují např. trojrozměrný náhled z perspektivy řidiče pro snadnou orientaci v nepřehledných situacích. Toto odvětví směřuje k integraci více funkcí. Navigační přístroje tak mohou obsahovat např. průvodce na cestách, hudební přehrávač nebo videopřehrávač.

Co se týče energetické účinnosti, prezentovalo mnoho firem řešení jak pro velká výpočetní centra, tak pro kancelářské a domácí použití. Vedle spínacích obvodů, které šetří energii odpojováním nepoužívaných součástí, v tomto oboru nabízí velký potenciál úspory také virtualizační technika. ☒

XXX. konference o elektrických pohonech v Plzni

Termín: 12. až 14. června 2007
Místo: Společenský dům Peklo,
Pobřežní 10, Plzeň

Ústřední odborná skupina pro elektrické pohony (UOS ELPO) při České elektrotechnické společnosti (ČES) na svém posledním zasedání stanovila datum konání příští konference. Po zkušenostech z minulých konferencí byl ponechán stejný okruh odborných témat pro další bloky:

- pohony v průmyslových zařízeních,
- pohony v trakčních zařízeních,
- mnohomotorové pohony v technologických linkách,
- servopohony, servomechanismy a mechatronika,
- konvenční a nekonvenční způsoby řízení,
- interference a elektromagnetická kompatibilita,
- elektrické motory, polovodičové měniče a další komponenty,
- distribuované způsoby řízení a komunikace,
- normalizace, certifikace a další zákonné podmínky.



K prezentaci na konferenci bylo přihláшено 74 příspěvků. Z nich byly vybrány ty příspěvky, které budou prezentovány ústně a formou diskuse před panelem (tj. jako poster). Všechny přijaté příspěvky budou přepsány na CD-ROM. Příspěvky vybrané k ústní prezentaci budou navíc vydány i v tištěné podobě.

Na konferenci jsou zváni pracovníci z průmyslových závodů, z projektových organizací a útvarů, výzkumných pracovišť, odborných škol a z dalších pracovišť jak k aktivní, tak i k pasivní účasti.

Další informace lze získat na adrese:
http://vyuka.fel.zcu.cz/kev/Konf_Pohony/Elpo.htm

Bezpečně a rychle



**Bezpečný FIXCONNECT®
– systém pružinových
bezšroubových svorek
v DK-kabelových
krabicových rozvodkách
od firmy HENSEL**



Použití:

- Vodič se připojuje bez šroubování.
- Plně a slaně Cu-vodiče od 1,5 mm² do 16 mm².
- Velký prostor pro připojení vodičů!
- Úspora času při montáži, žádné šroubování!



Jak se s námi spojit?

Hensel, s.r.o.
Bezděkov 1386,
413 01 Roudnice nad Labem
Tel.: +420 416 828 111
Fax: +420 416 828 222



E-mail: odbyt@hensel.cz
<http://www.hensel.cz>

Ing. Zdeněk Rous, CSc.



ředitel zastoupení
DEHN+Söhne pro ČR

V jakém znamení jste narozen. Myslíte, že nějak promlouvá do Vašeho povolání?

Jsem narozen ve znamení Vah. Jsem však natolik racionální, že tomu nepřikládám vůbec žádný význam. Jsem přesvědčen, že své kladné i záporné charakterové vlastnosti bych našel v kterémkoliv znamení zvěrokruhu.

Je nějaký jiný obor než elektrotechnika, ke kterému máte bližší vztah?

Vždy jsem měl zájem o kulturu, hlavně krásnou literaturu a divadlo. Tento můj zájem stále přetrvává.

Co konkrétně nebo jakou literaturu právě čtete?

Pro své zrakově postižené vnuky právě na magnetofonový záznam předčítám „Cestu do středu Země“, svou oblíbenou knihu z dětství. Jinak mám v oblíbené filozoficky zaměřené autory, například Reného Descarta (Rozpravy o metodě), Alberta Camuse nebo Stefana Zweiga. Z českých pak Milana Kunderu, Ludvíka Vaculíka ... nebo básníka Jára Pížla.

Osobně si ale nejvíce cením rodinného skvostu – „Paměť“ našeho staříčka, tj. u nás na Valašku „dědečka“. Ten, ač z velmi chudé rodiny, dokázal všem svým deseti dětem (!) zajistit alespoň středoškolské vzdělání, protože vzdělání a víra byly podle něj nejdůležitější. Jeho moudrosti se u nás v rodině předávají z generace na generaci.

Hrajete na nějaký hudební nástroj?

Hudba, přestože k ní mám vřelý vztah, byla vždy mou slabinou. Již v „první obecné“ jsem měl, a právem, trojku ze zpěvu. Ale dohnali to našťástí moje žena a syn.

Ke kterému sportu máte nejbližší vztah?

Jednoznačně k volejbalu, ten jsem hrál až do 62 let. Vnuk teď ve sportu pokračuje jako fotbalista.

Které lidské vlastnosti nejvíce oceňujete?

Vytrvalost ve svém přesvědčení. Sám jsem vždy byl nepoddajný a díky mé ženě jsme přestáli i ty nehorší doby s čistým štítem. Stejně důležitými jsou však poctivost a vstřícnost k lidem.

Máte nějaké motto?

V tomto případě rád zacituji svého učitele matematiky a fyziky ze vsetínského gymnázia, jinak astronoma-amatéra: „*Per aspera ad astra*“, tedy „Přes překážky ke hvězdám“.

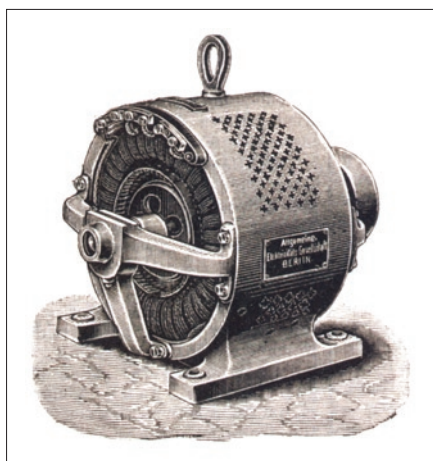
(jk)

Připojovací technika u standardizovaných elektromotorů

z německého originálu časopisu *de*, 9/2006,
vydavatelství Hüthig & Pflaum Verlag GmbH München,
upravil Ing. Josef Košťál, redakce Elektro

Vývoj a inovace připojovací techniky u standardních elektromotorů malých a středních výkonů postupovaly po dlouhá desetiletí jen pomalými kroky. V současnosti se ve výrobě elektrických strojů začíná prosazovat převratná připojovací technika svorek s klecovou tažnou pružinou (cage clamp), která se osvědčuje již téměř třicet let při osazování rozváděčů.

Již v počátcích výroby elektrických strojů se jako nejvíce používané připojení osvědčila šroubová svorka (obr. 1). První německá norma o těchto svorkovnicích (obr. 2) DIN 46294 (Obdélníkové svorkovnice se šesti šrouby s drážkou) vyšla v roce 1962.

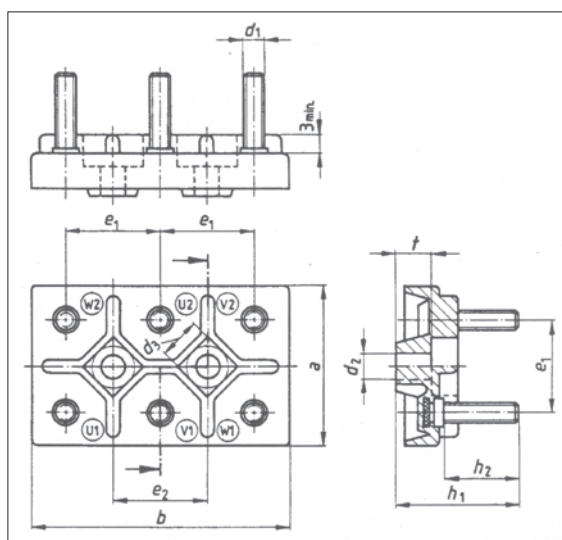


Obr. 1. Připojovací technika u třífázového elektromotoru z roku 1896

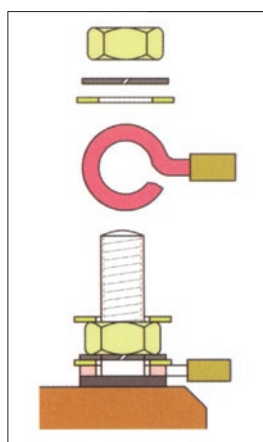
Pro správné připojení externích síťových vodičů ke šroubové svorce bylo třeba na jejich konci vytvořit očko nebo nasunout kabelové oko (obr. 3). Podle normy EN 60999-1 (Připojovací zařízení – Elektrické měděné vodiče – Bezpečnostní požadavky na šroubové a bezšroubové upínací jednotky – Část 1: Všeobecné požadavky a zvláštní požadavky na upínací jednotky pro vodiče od 0,2 do 35 mm² včetně) musí svorkovnice pro vodiče umožňovat **připojení neupravených vodičů** až do průřezu 35 mm². Podle definice je neupravený vodič takový vodič, u kterého byla před zasunutím do svorky na jeho odříznutém konci odstraněna izolace (vodič, jehož tvar byl před zasunutím do svorky narovnan nebo jehož žíly byly pro zpevnění konce

zkrouceny, je považován za neupravený). Dřívější znění této normy nepřipouštělo u vodičů do průřezu 10 mm² žádné **zvláštní úpravy**. Zvláštními úpravami bylo myšleno například pátí drátů vodiče, použití kabelových ok,

časovou náročnost. Současná řešení připojení, která jsou specifická v závislosti na výrobci, mají však tu nevýhodu, že při nahrazování (např. v rámci oprav) nelze použít standardizovaný díl.



Obr. 2. Hlavní rozměry svorkovnice podle DIN 46294 pro pět velikostí šroubů (M4, M5, M6, M8 a M10)



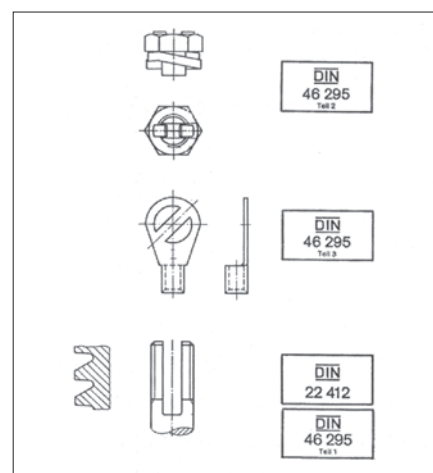
Obr. 3. Připojovací šrouby s očkovým připojením podle DIN 46200

ohýbání ok atd. (ne však narovnávání vodiče před jeho zasunutím do svorky nebo kroucení lankového vodiče pro zpevnění jeho konce). Převážná většina výrobců upustila od této dlouholeté a pro elektrické stroje typické techniky již před několika desítkami let, a to mimo jiné také pro tento požadavek normy, který představoval pro elektroinstalatéra větší

Svorkovnice se šrouby s drážkou

Pro připojení nevýbušných elektrických zařízení s typem ochrany „e“ je vyžadováno splnění vyšších požadavků (DIN 46295 Typ ochrany Ex „e“, svorkovnice se šesti šrouby s drážkou). Těm podle DIN 20401 Část 1 vyhovuje drážková svorka s pilovým závitem (obr. 4). Až do vydání normy v roce 1985 byla za materiál šroubů všech velikostí stanovena mosaz. Vyfrézovaná připojovací drážka však značně snižovala pevnost závitových boků těchto šroubů a při nadměrném namáhání se tyto zeslabené části šroubů odlamovaly (obr. 5). Proto je v německé současné platné normě (DIN 46295) za

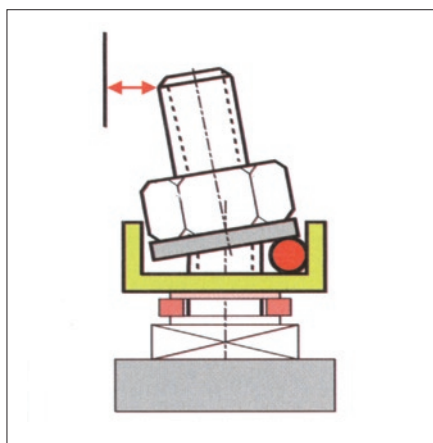
materiál pro šrouby malých průměrů předepsána korozivzdorná ocel. Přesto provozovatelé (většinou podniky chemického velkopřemyslu), kteří jsou sdruženi ve VIK (Verband der industriellen Energie- und Kraftwirtschaft



Obr. 4. Princip normované svorky se šroubem s drážkou a pilovým závitem



Obr. 5. Svorkovnice DIN 46295 se značně zdeformovanými a poškozenými mosaznými šrouby s drážkou



Obr. 6. Deformace připojovacího šroubu jednostranně působícími silami při extrémním utažení

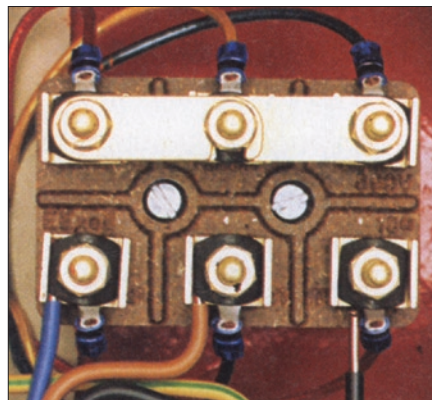
e. V., Svaz průmyslové energetiky a silového hospodářství, r. s.), zakazují ve svých technických doporučeních VE1 (VIK-Empfehlungen I) používat pro třífázové asynchronní motory drážkové svorky.

Výrobci elektromotorů byli proto nuceni vyvinout namísto částečně aplikačně omezených normovaných svorkovnic taková řešení

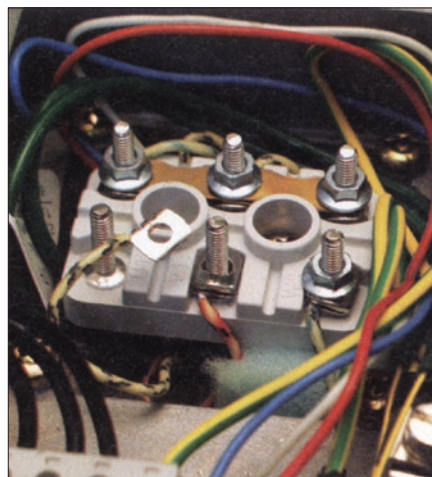
připojení, jež by v případě nahrazování vždy dodával příslušný výrobce.

Náhradní řešení za šroubové svorky

V tabulce jsou uvedeny příklady dalších, v současné době používaných specifických řešení některých výrobců. U příkladů a, b



Obr. 7. Použití připojovací podložky s profilem H podle příkladu b v tabulce

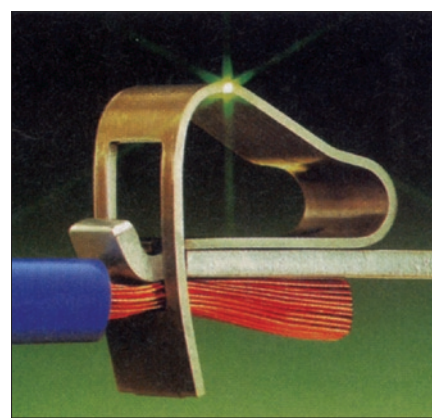


Obr. 8. Použití připojovací podložky podle příkladu d v tabulce

(součást 6), c (součást 3) a d (součást 5) jsou použity připojovací podložky podle DIN 46288 (Připojovací podložky pro připojení vodičů), které umožňují šetřit čas potřebný na úpravu připojovaného konce vodiče. Tato norma byla s úspěchem a ve velkém rozsahu použita v oblasti spínacích přístrojů a u elektrických strojů. Prismatický tvar připojovací podložky zamezuje při extrémních kontaktních silách deformaci připojovacího šroubu (obr. 6).

Technika pružinových svorek

První velký úspěch zaznamenaly zásuvkové svorky – první pružinové svorky, kterým byla v roce 1973 udělena značka VDE (Verein Deutscher Elektrotechniker, Svaz němec-



Obr. 9. Připojení pomocí svorky s klecovou tažnou pružinou

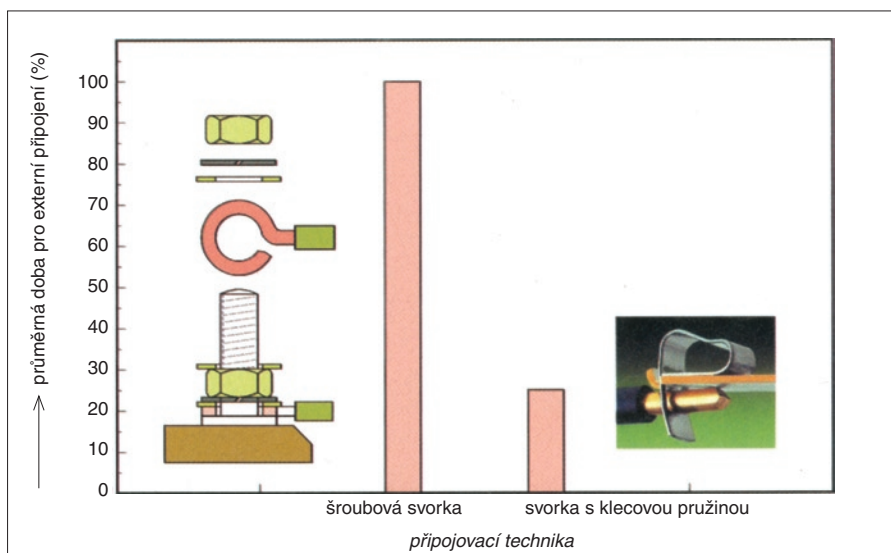
kých elektrotechniků). Definitivní průlom nastal v roce 1977, když se objevila svorka s klecovou tažnou pružinou, tzv. cage svorka (obr. 9), která se nejprve používala u řadových svorkovnic do průřezu vodiče 16 mm². Tento typ připojení se stal průmyslovým standardem a úspěšně se používá např. v automobilovém průmyslu, v oblasti tech-

Tabulka s příklady připojovacích technik jako možných náhrad za šroubové svorky

Výrobce	Bauer geared motors		SEW Eurodrive		Siemens	
Princip						
Úprava síťového vodiče	není třeba	není třeba	kabelové oko	není třeba	oko U	kabelové oko
Úprava vývodu vinutí	je třeba, je „uchyceno“	je třeba, je „uchyceno“	není třeba	je třeba, je „uchyceno“	pevně na zadní straně svorkové patky	pevně na zadní straně svorkové patky
Nevýhoda	ne do výbušného prostředí	drahý profil H	vnitřní vodič „neuchycen“	výrobně specifický připojovací díl 4	–	–
Příklad	a	b	c	d	e	f

Legenda k obrázkům (a) a (b) tabulky:

1 – izolační materiál nosné části, 2 – čtyřhran, 3 – kabelové oko, 4 – zajištění proti pootočení, 5 – síťový vodič, 6 – prismatická připojovací podložka



Obr. 10. Porovnání průměrné doby montáže externího připojení pomocí dvou různých připojovacích technik

nického vybavení budov a v mnoha dalších odvětvích, kde je kladen důraz především na otřesuvzdornost a bezúdržbovost připojovací techniky. Výrobce zkouškami osvědčuje důležité vlastnosti těchto svorek, jako jsou otřesuvzdornost, nárazuvzdornost, výtažná síla, oteplení, manipulace a bezúdržbovost.

Připojovací technika pružinových svorek

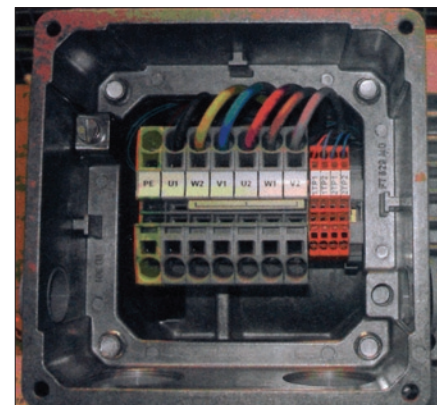
Ačkoliv technika bezšroubových pružinových svorek nabízí elektroinstalatérovi i provozovateli elektromotorů jednoznačné nákladové výhody a časovou úsporu při připojování (obr. 10), tyto svorky výrobci elektromotorů dosud využívají poměrně vzácně. Výrobce elektromotorů totiž posu-

zuje výhodnost ze svého hlediska. V porovnání s pracnou konvenční technikou (např. podle příkladu b v tabulce) může být technika pružinových svorek reálně nákladově výhodná. Má-li však výrobce možnost volby jiného, pro něj jednoduššího řešení, nákladové hledisko pro něj nepředstavuje dostatečný podnět k zavedení této nové techniky.

Při dodržení, popř. vylepšení vzdušné a plazivé vzdálenosti poskytuje technika svorek s klecovou tažnou pružinou i při použití přídatných pomocných svorek velmi kompaktní (obr. 11) a snadno obsluhovatelný připojovací blok (pro volitelné zapojení hvězda-trojúhelník u třífázových elektromotorů jsou k dispozici příslušné zásuvné můstky).

Závěr

Vývoj připojovací techniky pro elektromotory malých a středně velkých výkonů v oblasti standardizovaných osových výšek doznal do současné doby jen velmi malého technologického pokroku. U dílčích výrobců se začínají ve svorkovnicích elektromotorů pozvolna objevovat svorky s klecovou tažnou pružinou, které jsou v oblasti skříňových rozváděčů již desítky let osvědčenou techni-



Obr. 11. Řadová svorkovnice s cage svorkami pro třífázový elektromotor – šest hlavních svorek pro vinutí, jedna svorka pro ochranný vodič PE, čtyři velikostně a barevně odlišené pomocné svorky (např. pro připojení termistoru k varování a odpojení), můstek W2-U2-V2 pro zapojení do hvězdy a v dolní části řadová svorkovnice pro připojení k síti

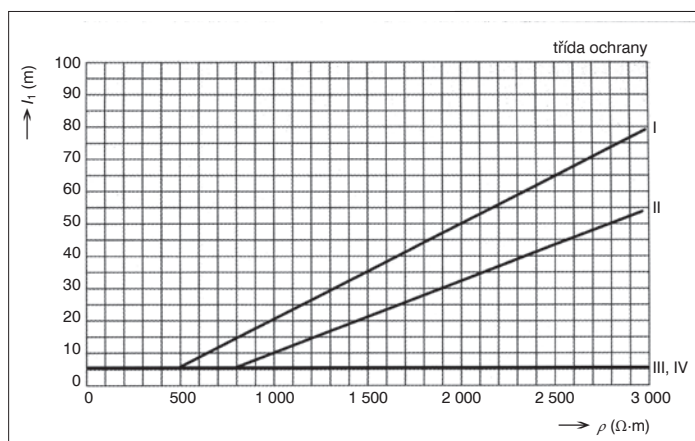
kou. Širší využívání této připojovací techniky u elektromotorů bude záležet především na poptávce elektroinstalátorů a provozovatelů elektromotorů, pro které je ekonomicky výhodnou alternativou. ☒

K článku Jen základový zemnič? z čísla 3/2007

„V čísle 3/2007 časopisu Elektro mě zaujal článek ze zahraničního tisku *Jen základový zemnič?* Když jsem si však chtěl podle tohoto obrázku zjistit minimální vzdálenost uzemňovacích vodičů, zjistil jsem, že svislá osa nemá číselný popis.“

V tomto článku skutečně došlo k redakční chybě a číselný popis svislé osy u obr. 1 nedopatřením vypadl. Kromě toho bychom rádi uvedli na pravou míru i nepřesně uvedený termín „Minimální vzdálenosti...“ v popisu obr. 1, který má správně být „Minimální délka...“. Čtenáři se omlouváme a přikládáme opravený obr. 1, včetně jeho správného popisu.

(redakce Elektra)



Obr. 1. Minimální délka uzemňovacích vodičů v závislosti na třídě ochrany pro uspořádání zemniče typu A a typu B

Intelligentní elektroinstalace



Nový systém inteligentní elektroinstalace pro rezidenční bydlení. Inteligentní řízení s centrálními i logickými funkcemi, vzdálený přístup a ovládání. Světla, žaluzie, topení a mnoho dalších prvků v elektroinstalaci lze řídit novým systémem Ego-n®. Komfortní ovládání a úspory energie. Přesně to potřebují Vaši zákazníci pro svůj nový dům. Montáž a projekce inteligentní elektroinstalace ještě nikdy nebyla tak jednoduchá. Nové elektroinstalace vyžadují Ego-n®.

www.ego-n.cz

ABB s.r.o.
Elektro-Praga 
Řeslova 3, 466 02 Jablonec nad Nisou
Tel.: 483 364 111, fax: 483 364 159
E-mail: epj.jablonec@cz.abb.com, www.abb-epj.cz

ABB i-bus® KNX/EIB

Naplněte představy investorů. Projektujte vysokou efektivitu provozu, bezpečnost, komfort, úspory a celkové inteligentní řízení komerčních objektů. Každý z takových projektů je investicí. Inteligentní elektroinstalace ABB i-bus® KNX/EIB ožíví každou budovu a napomáhá rychlejší návratnosti investic. Řídí úspory energie, nabízí vysoký komfort všem, kteří v budově žijí, střeží. Zvyšuje celkovou užitnou hodnotu objektů. Aby investice do projektu byla efektivní, chtějte ABB i-bus® KNX/EIB.



Ochrana před úrazem elektrickým proudem

při použití proudových chráničů v obvodech s měniči frekvence

Dr inž. Stanislaw Czapp, Politechnika Gdanska

Pro obvody s měniči frekvence je charakteristické, že tvar zkratového proudu při zem. spojení závisí na místě zkratu. Zkratové proudy při zemním spojení tak mohou mít různou frekvenci a být silně deformované. Mohou ale být také stejnosměrné s malým nebo velkým zvlněním, v závislosti na použité soustavě usměrňovačů. Tvar a frekvence proudu značně ovlivňují správné fungování proudových chráničů. V některých případech nemusí ochrana zafungovat, přestože existuje riziko úrazu elektrickým proudem. Obvod měniče frekvence je rovněž charakterizován značnými svodovými proudy při zapínání a ve stabilizovaném stavu. To může způsobovat zbytečné vybavení proudových chráničů a nežádoucí přerušování dodávek energie.

V článku jsou prezentovány výsledky výzkumů funkce proudových chráničů při proudech s různou frekvencí a průběhem svodových proudů v obvodech s měniči frekvence. Jsou zde uvedeny i pokyny týkající se používání proudových chráničů v těchto obvodech využitelné v praxi.

V současné době je možné pozorovat používání měničů frekvence ve stále větší šíři oborů. Objevují se v průmyslu, ale i v domácnostech. Využívají se především pro regulaci rychlosti otáček elektromotorů. V obvodech, jejichž součástí jsou měniče frekvence, je třeba věnovat zvláštní pozornost výběru a účinnosti prostředků dodatečné ochrany proti úrazu elektrickým proudem.

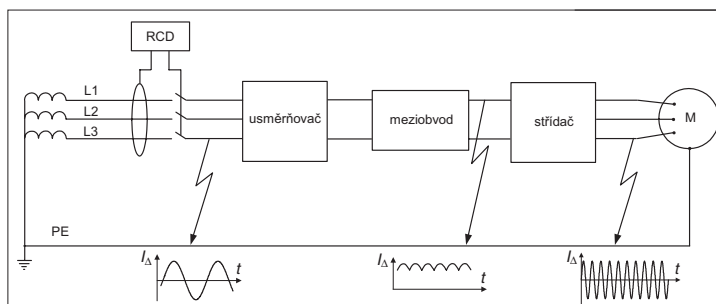
Nejčastěji používaným prostředkem dodatečné ochrany proti úrazu elektrickým proudem (ochrana při nepřímém dotyku) v nízkonapětových instalacích je samočinné odpojení zařízení od zdroje při zkratu se zemí. Vypnutí napájení zajišťují nadproudové jističe, pojistky nebo proudové chrániče [6]. Velmi často se volí proudové chrániče. Reagují na zemní proudy s hodnotami značně nižšími než hodnoty, na něž reagují nadproudová zabezpečení. Používání proudových chráničů je v některých instalacích dokonce povinné [7].

Při zemním zkratu v obvodu měniče frekvence je třeba počítat s proudem různého tvaru a různé frekvence (obr. 1), v závislosti na místě zkratu a vyladění převodníku; to podstatně ovlivňuje správnost fungování proudových chráničů. Frekvenční rozsah všeobecně používaných proudových chráničů se může nacházet v rozmezích 0 až 50 Hz,

0 až 120 Hz, 0 až 200 Hz, 0 až 400 Hz, 0 až 650 Hz, 0 až 1 000 Hz, 50 až 120 Hz, 50 až 400 Hz, 50 až 1 000 Hz. Frekvence rozdílového proudu se může pohybovat v již uvedených rozmezích a také může obsahovat její harmonické. Proud způsobující vybave-

ní. Hodnota celkového svodového proudu je o dost vyšší než proud v ochranném vodiči.

S ohledem na tvar rozdílového proudu, při němž je zaručeno vybavení proudového chrániče, se tato zařízení dělí do tří skupin (tab. 1).



Obr. 1. Zjednodušené schéma obvodu s měničem frekvence s možným průběhem proudu při zemním zkratu; RCD – proudový chránič

ní proudového chrániče může velmi kolísat v závislosti na změnách frekvence proudu.

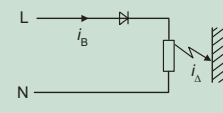
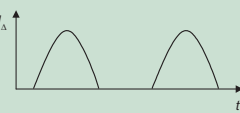
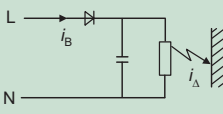
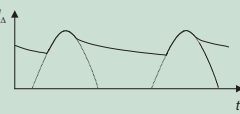
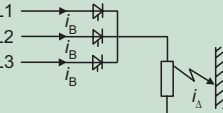
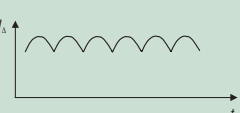
Při instalaci proudových chráničů v obvodech s měniči frekvence je třeba věnovat pozornost značným ustáleným svodovým proudům, které mohou způsobovat zbytečné vybavení chrániče. Značná část proudu je sváděna do země prostřednictvím konstrukce zaříze-

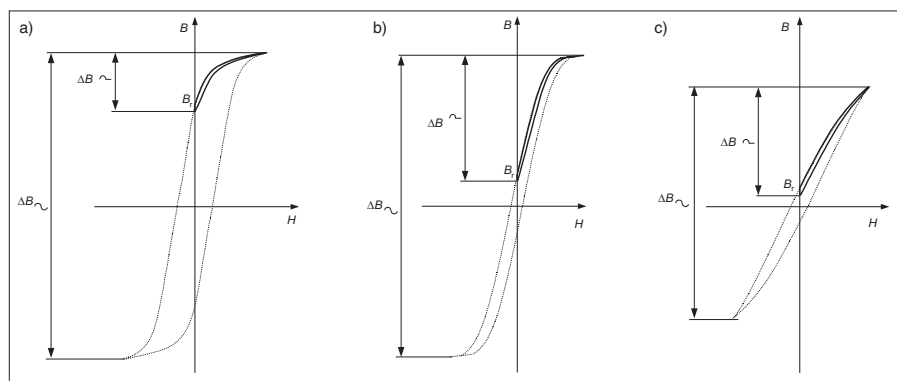
Nejčastěji se používají proudové chrániče typu AC, jelikož jsou nejlevnější. Méně často se lze setkat s chrániči typu A. Chrániče typu B se s ohledem na jejich velmi vysokou cenu v poměru ke dvěma zbývajícím typům instalují jen sporadicky. Chrániče typu AC a A se často bez rozmyslu používají v obvodech, v nichž se může tvar rozdílového prou-

Tab. 1. Rozdělení proudových chráničů podle citlivosti na tvar rozdílového proudu [4]

Označení proudového chrániče	Soustava způsobující vybavení chrániče reaguje na rozdílový proud:
AC 	sinusově střídavý
A 	sinusově střídavý a stejnosměrný pulsující se stálou složkou nepřesahující 6 mA
B 	sinusově střídavý, stejnosměrný pulsující a stejnosměrný s malým zvlněním

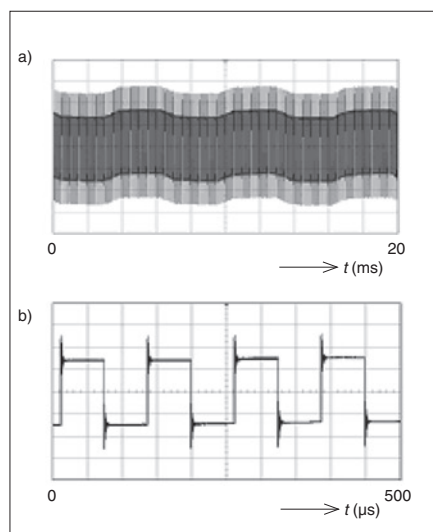
Tab. 2. Vybrané příklady soustav usměrňovačů, průběhy proudů zemních zkratů i_{Δ} [3]

Schéma obvodu	Druh proudu i_{Δ}	Tvar proudu i_{Δ}
	pulsující jednocestně usměrněný	
	pulsující jednocestně usměrněný s vyhlazovacím filtrem	
	stejnoseměrný s malým obsahem periodické složky	



Obr. 2. Charakteristické průběhy hysterezní smyčky
a) zakulacená, b), c) plochá; plná čára – přibližný rozsah změn magnetické indukce v jádru rozdílového transformátoru vyvolaných půlvlnným rozdílovým proudem

du měnit. Z výsledků výzkumu vyplývá, že vliv frekvence na vybavovací proud proudových chráničů typu AC a A může být velký. Za jistých podmínek tedy tyto chrániče zajistí účinnou dodatečnou ochranu proti úrazu elektrickým proudem, jindy však při jejich použití nelze takto účinné ochrany dosáhnout.



Obr. 3. Napětí proti zemi na výstupu převodníku [8]

Vliv tvaru proudu na funkci chráničů typu AC a A

Zkrat se zemí ve „zprostředkovacím“ obvodu stejnosměrného proudu

Při zkratu se zemí je průběh rozdílového proudu na výstupu usměrňovače stejnosměrný a v závislosti na tom, zda byl nebo nebyl použit vyhlazovací filtr, může být charakterizován větším nebo menším zvlněním. V průmyslových měničích frekvence se používají vícepulsní usměrňovače. V takovém případě je pro zkratový proud charakteristické malé zvlnění. V tab. 2 jsou uvedeny vybrané soustavy usměrňovačů a možný tvar proudu zemního zkratu.

Proudový chránič vybaví tehdy, když se v sekundárním obvodu Ferrantiho transformátoru v důsledku procházejícího rozdílového proudu objeví dostatečně velká elek-

tromotorická síla. Indukovaná elektromotorická síla závisí na změnách indukce v jádru transformátoru.

Na obr. 2 jsou znázorněny změny indukce v jádru rozdílového transformátoru při rozdílovém půlvlnném proudu v závislosti na použitém magnetickém materiálu. V případě hysterezní smyčky znázorněné na obr. 4a je změna indukce při půlvlnném průběhu příliš malá na to, aby chránič vybavil. Je nutné použít magnetický materiál, který je charakterizován malou remanentní indukcí B_r (obr. 2b a obr. 2c), tak, aby změny indukce při jednosměrných průbězích byly poměrně velké. V obvodech, v nichž se mohou objevit jednosměrné průběhy s velkým zvlněním, je tedy třeba používat proudové chrániče typu A uzpůsobené k vybavování při takovémto rozdílovém proudu. Chrániče typu AC nejsou uzpůsobeny pro vybavování při jednosměrných průbězích.

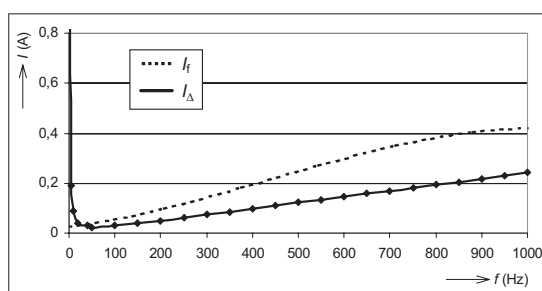
Prochází-li meziobvodem usměrněný proud z vícepulsního usměrňovače nebo používá-li s vyhlazovací filtr, způsobuje jak malé zvlnění rozdílového proudu, tak malé změny indukce, že dokonce ani proudové chrániče typu A nebudou správně fungovat. Má-li se ochrana proti úrazu elektrickým proudem i nadále zakládat na proudových chráničích, je třeba používat velmi nákladné proudové chrániče typu B uzpůsobené k vybavování při vyhlazených jednosměrných proudech [2].

Vliv frekvence a harmonických

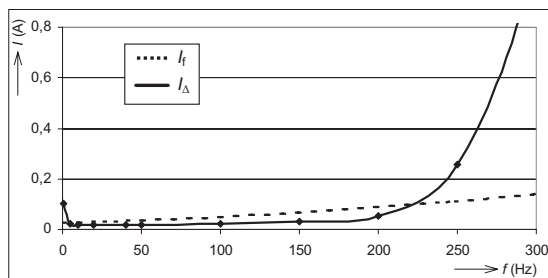
Zkratový proud může mít ve výstupním obvodu převodníku různou frekvenci a zpravidla je charakterizován značným obsahem harmonických. Na obr. 3 je

znázorněno napětí proti zemi na výstupu převodníku. Při zemním zkratu bude spektrum proudu podobné.

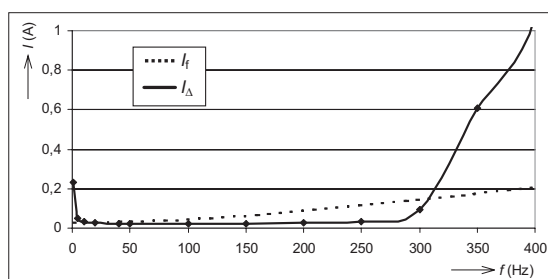
Vliv frekvence na vybavovací proud byl zkoumán u více než dvaceti proudových chráničů. Byly mezi nimi chrániče typu AC a A, bez zpoždění, se zpožděným vybavením a selektivní, dvoupólové a čtyřpólové. Zkoumány byly chrániče se jmenovitými vybavovacími proudy $I_{\Delta n} = 30, 100, 300$ a 500 mA. Vybrané výsledky výzkumu jsou znázorněny na obr. 4 až obr. 7. Na každém obrázku je přerušovaná čára označená symbolem I_f , která odpovídá křivce stanovující práh fibrilace ve funkci frekvence [5]. Je to hodnota proudu, která ještě nezpůsobí vážné následky, pro-



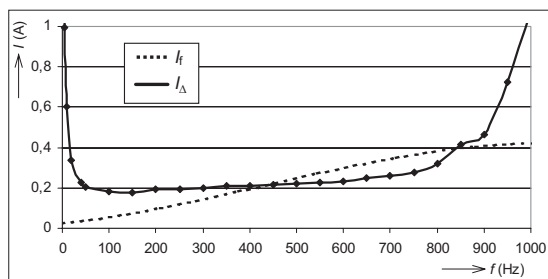
Obr. 4. Vybavovací proud proudového chrániče s parametry $I_{\Delta n} = 30$ mA, typ AC se zpožděným vybavením



Obr. 5. Vybavovací proud proudového chrániče s parametry $I_{\Delta n} = 30$ mA, typ AC



Obr. 6. Vybavovací proud proudového chrániče s parametry $I_{\Delta n} = 30$ mA, typ A



Obr. 7. Vybavovací proud proudového chrániče s parametry $I_{\Delta n} = 300$ mA, typ A

jde-li organismem člověka. Plná čára označená I_{Δ} znázorňuje skutečný vybavovací proud daného proudového chrániče.

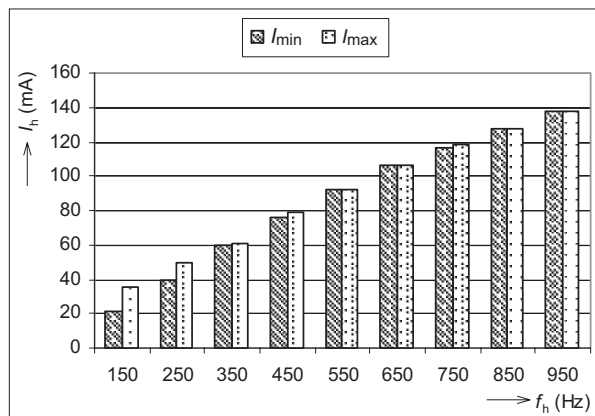
Na obr. 4 je charakteristika frekvence proudového chrániče typu AC s $I_{\Delta n} = 30$ mA. Lze si zde všimnout výrazného vlivu frekvence na vybavovací proud. Tento chránič při frekvenci 50 Hz vybavil při proudu o něco větším než 20 mA. Při frekvenci 1 Hz ale chránič vybavil teprve při proudu větším než 2 A. S rostoucí frekvencí se vybavovací proud tohoto chrániče zvětšuje a pro frekvenci 1 000 Hz je jeho hodnota 242 mA; stále se však nachází pod čarou označující práh fibrilace.

Větší citlivost na zvyšování frekvence proudu se projevila u proudového chrániče, jehož frekvenční charakteristika je znázorněna na obr. 5. Z průběhu vyznačeného plnou čarou vyplývá, že vybavovací proudy se nacházejí pod čarou I_f při rozsahu frekvencí od 50 do 200 Hz. Při snižování frekvence pod 50 Hz se však podobně jako v případě většiny chráničů vybavovací proud značně zvětšuje. Podobně je tomu u frekvencí nad 200 Hz – vybavovací proud zde rychle roste a při frekvenci nad 350 Hz už chránič nereaguje ani na proudy o velikosti několika ampérů.

Výsledky výzkumu proudových chráničů znázorněné na obr. 6 ukazují, že tento chránič, podobně jako chránič s charakteristikou uvedenou na obr. 5, v zásadě reaguje na proudy s nízkou frekvencí (do 450 Hz). Při vyšších hodnotách frekvence však nevybaví dokonce ani při proudech o hodnotě několika ampérů. Charakteristika uvedená na obr. 9 ukazuje, že se vybavovací proudy chrániče 300 mA při frekvencích nad 500 Hz nacházejí pod čarou označující práh fibrilace. To znamená, že tento chránič v rozsahu frekvencí 500 až 850 Hz reaguje při proudech menších než proudy vyvolávající fibrilaci, tj. je stejně účinný jako proudový chránič s $I_{\Delta n} = 30$ mA při frekvenci 50 Hz.

Výsledky výzkumu působení harmonických ukázaly, že tyto velmi ovlivňují citlivost proudových chráničů. Předmětem zkoumání byl vliv fázového posunu a řádu harmonické. Při harmonických poměrně nízkého řádu, např. 3. nebo 5., byla citlivost chráničů podobná jako pro 50 Hz, avšak pro harmonické 9., 11. řádu a vyšší značně klesala.

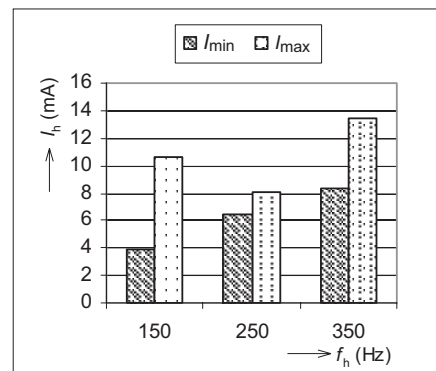
Na obr. 8 jsou znázorněny výsledky zkoumání funkce vybraného proudového chrániče s $I_{\Delta n} = 100$ mA při proudu s účastí harmonických. Při sinusově střídavém proudu o frekvenci 50 Hz tento chránič vybaví po dosažení proudu o hodnotě 70 mA. Při výzkumu byla účinná hodnota základní harmonické stano-



Obr. 8. Účast harmonických v rozdílovém proudu způsobujícím vybavení proudového chrániče 100 mA typu AC, se zpožděným vybavením; účinná hodnota 1. harmonické 60 mA, f_h – frekvence harmonické

vena na úrovni 60 mA, přičemž byl zvyšován podíl jedné z harmonických až do okamžiku vybavení chrániče.

Proud I_{min} označuje nejnižší účinnou hodnotu proudu harmonické, jejíž účast způsobila vybavení chrániče při nejvýhodnějším fázovém posunu rozdílového proudu. Proud I_{max} označuje nejvyšší účinnou hodnotu proudu harmonické, jejíž účast způsobila vybavení chrániče při nejméně výhodném fázovém posunu rozdílového proudu. Je zcela zřejmé, že pro liché harmonické do 5. řádu je fázový posun harmonické významný. Pro ostatní harmonické není fázový posun důležitý, podstatný význam má však řád harmonické. Při 19. harmonické chránič vybavil teprve při



Obr. 9. Účast harmonických v rozdílovém proudu způsobujícím vybavení proudového chrániče 30 mA typu AC; účinná hodnota 1. harmonické 20 mA, f_h – frekvence harmonické

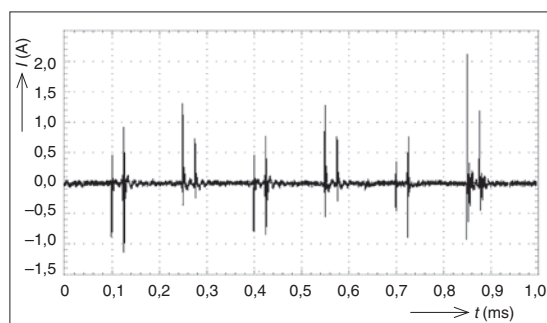
její více než dvojnásobné účasti (140 mA) v poměru k základní harmonické.

Na obr. 9 jsou znázorněny výsledky obdobného výzkumu proudového chrániče $I_{\Delta n} = 30$ mA, jehož skutečný vybavovací proud pro základní harmonickou je 23 mA. Tento chránič vybaví jen tehdy, jsou-li v rozdílovém proudu přítomny harmonické poměrně nízkého řádu.

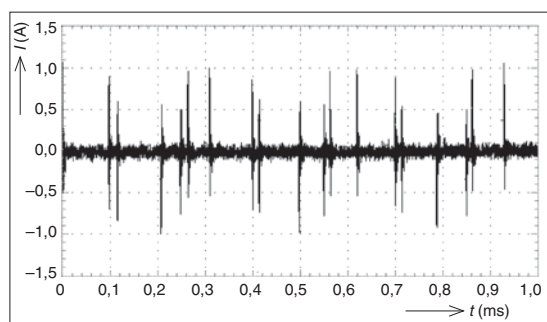
Tento chránič nereagoval na rozdílový proud, který byl charakterizován dokonce pětinasobně vyšší účastí 9. harmonické oproti základní. Pro jeho vybavení při takové účasti 9. harmonické bylo třeba dvojnásobně zvýšit základní harmonickou. Vynucování harmonických stále vyššího řádu vedlo k dalšímu zvyšování hodnoty základní harmonické. To znamená, že chránič ztrácí své zabezpečovací vlastnosti dokonce pro základní harmonickou, jestliže jsou kromě ní ve značné míře přítomny harmonické.

Vliv svodových proudů

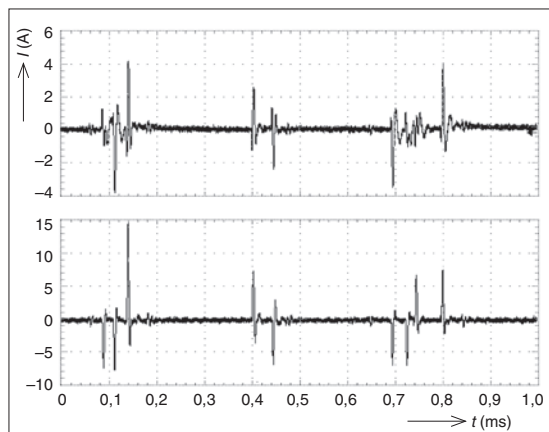
V obvodu měniče frekvence se vyskytují velké svodové proudy. Jsou způsobeny použitím vstupního a výstupního filtru měniče frekvence a parazitními kapacitami. Zdrojem svodového proudu je také výstupní obvod, tj. vodič, obzvláště stíněný, a zemní kapacity vinutí napájeného motoru. Hodnoty svodových proudů mohou dosahovat několika miliampérů, dokonce i několika ampérů. Aby proudový chránič na svodové proudy nereagoval, měl by jeho nominální rozdílový proud být dvojnásobně až trojnásobně větší než celkový svodový proud. Charakteristika proudových chráničů se uvádí pro frekvenci 50/60 Hz, svodový proud může mít spektrum od nuly do několika desítek kilohertzů; to znesnadňuje správný výběr zařízení.



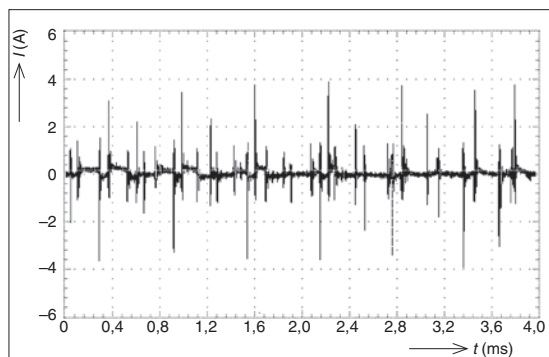
Obr. 10. Průběh proudu v ochranném vodiči obvodu s měničem frekvence a motorem o výkonu 11 kW; ustálený průběh, bez zátěže, rychlost otáček 20 % n_s ; špičková hodnota proudu $I_{max} = 2,2$ A



Obr. 11. Průběh proudu v ochranném vodiči obvodu s měničem frekvence a motorem o výkonu 11 kW; ustálený průběh, zátěž motoru asi 40 %, rychlost otáček 90 % n_s ; špičková hodnota proudu $I_{max} = 1$ A



Obr. 12. Průběh proudu v ochranném vodiči (horní průběh) a rozdílového proudu (geometrický součet $L1$, $L2$, $L3$, N – spodní průběh) v obvodech s měničem frekvence; zátěž 4×3 kW, frekvence 50 Hz



Obr. 13. Průběh proudu v ochranném vodiči v obvodu s měničem frekvence; zátěž 4×3 kW, frekvence 40 Hz, špičková hodnota proudu $I_{max} = 4$ A

Proud procházející ochranným vodičem byl zkoumán v obvodu měniče frekvence a motoru o výkonu 11 kW (obr. 10 a obr. 11) a v obvodu měniče frekvence a čtyř motorů o výkonu 3 kW (obr. 12 a obr. 13). Proud v ochranném vodiči spojujícím měnič jak se sítí, tak s motorem je pulsní povahy a je výsledkem přepínání tranzistorových spínačů. V okamžiku přepínání klíče se objevuje velká strmost napětí du/dt , což přispívá k procházení proudu přes kapacitu izolace.

Na obr. 12 je uveden průběh proudu v ochranném vodiči a průběh rozdílového proudu měřeného jako geometrický součet proudů ve fázových vodičích a v nulovém

vodiči ($L1$, $L2$, $L3$, N) v obvodu s měničem a čtyřmi motory o výkonu 3 kW. Je zde zřetelný rozdíl v hodnotách proudu, který prochází ochranným vodičem, a rozdílového proudu. Velká část proudu je sváděna do země prostřednictvím konstrukce zařízení. Hodnota celkového svodového proudu je značně vyšší než proud v ochranném vodiči. Měření proudu v ochranném vodiči by mohlo poskytnout chybné výsledky a zdánlivě správně zvolený proudový chránič by mohl vybavovat zbytečně. Z obr. 13 je zřejmý průběh proudu v ochranném vodiči ve stejném obvodu, ale s frekvencí napětí napájecího skupinu motorů 40 Hz. Špičkové hodnoty proudu v ochranném vodiči z obr. 12 a obr. 13 jsou srovnatelné, přestože se frekvence napětí napájecího motor liší.

Proudové chrániče s $I_{\Delta n} = 30$ mA mohou být používány v obvodech s měniči frekvence s malým výkonem řádu několika kilowattů. V obvodech s průmyslovými měniči frekvence s velkým výkonem přicházejí v úvahu chrániče 300 a 500 mA, a dokonce 1 000 mA, spíše typu B.

Nejnovější konstrukce proudových chráničů typu B, určených speciálně pro obvody s měniči frekvence, využívají skutečnost,

že hodnota úrazového proudu způsobujícího fibrilaci se mění spolu s frekvencí. To dovolu- je snížit citlivost chrániče při vyšších frekvencích na 300 mA, přičemž účinnost je stejná jako u chrániče 30 mA při frekvenci 50 Hz. Charakteristika takového chrániče je uvedena na obr. 14a.

Pro obvody, v nichž se mohou vyskytovat velké svodové proudy s obsahem harmonických dělitelných třemi (150, 450, 750 Hz), jsou vhodné proudové chrániče se sníženou citlivostí na proudy tohoto typu (obr. 14b). Z charakteristiky na obr. 14b vyplývá, že při frekvenci v rozsahu 0 až 100 Hz a nad 1 000 Hz je citlivost tohoto chrániče 300 mA,

kdežto při rozsahu frekvencí 100 až 1 000 Hz je jeho citlivost cíleně snížena. Lze také stanovit, zda bude daný chránič správně fungovat při silně deformovaném zkratovém proudu při zemním spojení. Aby se předešlo zbytečnému vybavování při zapínání obvodu, je třeba používat chrániče se zpožděným vybavením, nebo dokonce chrániče selektivního typu.

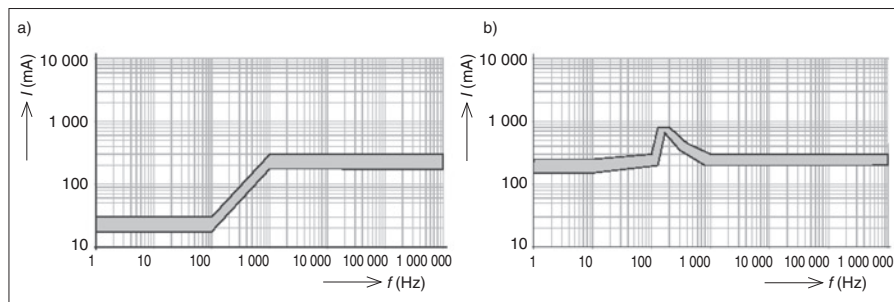
Závěr

V obvodech s měniči frekvence mohou mít zkratové proudy při zemním spojení různou frekvenci a mohou být silně deformované, ale mohou být také stejnosměrné s malým nebo velkým zvlněním, v závislosti na použité soustavě usměrňovačů. Tvar a frekvence proudu velmi ovlivňují správné fungování proudových chráničů. V některých případech ochrana nemusí vybavit, přestože existuje riziko úrazu elektrickým proudem. Obvod měniče frekvence je charakterizován také značnými svodovými proudy při zapínání a ve stabilizovaném stavu. To může způsobovat chybnou funkci proudových chráničů a nežádoucí přerušování dodávek energie. Při volbě proudových chráničů pro obvody s měniči frekvence je třeba zohlednit specifika daného měniče frekvence související s možnými tvary zkratového proudu. V některých případech mohou být dostačující chrániče typu A, avšak pro průmyslové měniče frekvence s velkým výkonem je třeba používat spíše nákladné chrániče typu B.

Badatelská činnost související se zmíněnou problematikou je hrazena z prostředků na rozvoj vědeckých projektů poskytnutých Ministerstvem vědy Polské republiky pro období 2005 až 2008.

Literatura:

- [1] CZAPP, S.: *Application of residual current devices in electrical installations with frequency converters*. The Scientific Papers of Faculty of Electrical and Control Engineering Gdansk University of Technology, No. 21. Gdansk, 2005.
- [2] Doepeke – Katalog. *Ochrona ludzi i zabezpieczenie obwodów elektrycznych*.
- [3] EN 50178 *Electronic equipment for use in power installations*.
- [4] EN 61008-1 *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCB's) – Part 1: General rules*.
- [5] IEC Technical Report 479-1:1994 *Effects of current on human beings and livestock*.
- [6] IEC 60364-4-41 *Electrical installations of buildings. Protection for safety. Protection against electric shock*.
- [7] IEC 60364-7xx *Electrical installations of buildings. Requirements for special installation or locations*.
- [8] SCHENKE, G. – DUNZ, T. – SCHÜLER, U. – SCHMIDT, M. – GRÜNEBAST, G.: *Personenschutz in Netzen mit Frequenzumrichtern*. Etz, S2/2004.



Obr. 14. Funkční charakteristiky proudových chráničů typu B ve funkci frekvence rozdílového proudu a) 30 mA, b) 300 mA se sníženou citlivostí v rozsahu frekvence 100 až 1 000 Hz [3]

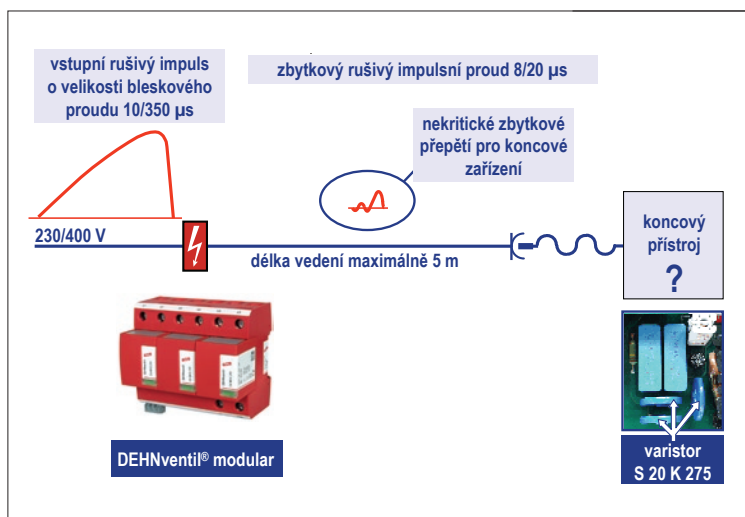
Nový modulární DEHNventil pohledem elektroinstalatéra

Jaromír Ptašek, Elektro-servis JR a RS Rychvald

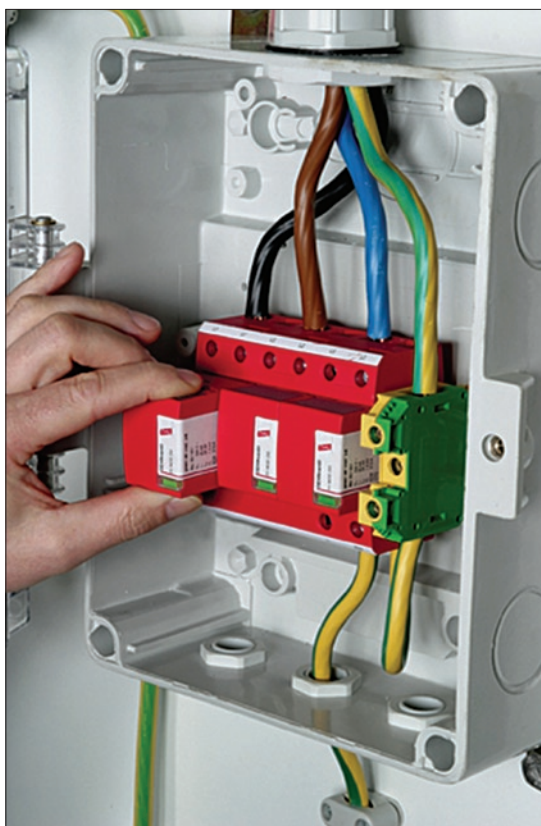
Před započítím jakékoliv elektromontážní práce je třeba požádat investora o konzultaci projektové dokumentace. Je důležité, aby si investor, který nemusí být vždy technicky zdatný, uvědomil hodnotu dané investice. Na základě této konzultace se investor může rozhodnout, zda zvolí technicky kvalitní materiály a výrobky, nebo zda půjde cestou nejnižší ceny s odpovídající kratší životností komponent a nižší úrovní provozní spolehlivosti. Bude-li tedy investor šetřit na začátku stavby a snažit se o co nejlevnější řešení, přinese mu to sice krátkodobě úsporu investic, ale z dlouhodobého hlediska bude muset vynaložit více prostředků na údržbu a řešení výpadků ve výrobě. Toto stejnou měrou platí také pro svodiče přepětí.

V roce 2006 se objevil na trhu nový modulární DEHNventil (Typ 1, 2). Tento DEHNventil má pro elektroinstalatéra několik velmi podstatných výhod:

1. **jednoznačně definované označení sítě**
 - u čtyřvodičového přívodu do rozváděče se použije DEHNventil M TN-C,
 - u pětivodičového přívodu do rozváděče DEHNventil M TN-S,
 - u sítě TT DEHNventil M TT,
 - u jednofázové sítě TN-S DEHNventil M 2P TN,
 - u jednofázové sítě TT DEHNventil M 2P TT.
2. **zdvojené svorky**
 - Zdvojené svorky L1-L1', L2-L2', L3-L3' umožňují přesnou orientaci při zapojování vodičů a lepší mechanickou pevnost připojených vodičů. DEHNventil M je možné zapojit ve tvaru písmena T i V. Hlavní výhoda zapojení ve tvaru V spočívá v tom, že elektromontér nemusí sledovat délku přívodních vodičů. Toto zapojení je vhodné zejména pro rodinné domy, kde hodnota předjištění nepřesahuje 125 A. Vyskytne-li se v elektroinstalaci koncové zařízení do 5 m od hlavního rozváděče, kde je instalován DEHNventil, není třeba instalovat ani svodiče Typu 3 (D) (obr. 1).
 - Zdvojené svorky vodiče PE a uzemnění umožňují dosáhnout velmi dobré celkové ochranné úrovně – DEHNventil se nejprve spojí s ochranným vodičem a pak s ekvipotenciální přípojnici. Toto spojení by mělo být co nejkratší.
3. **předjištění a zkratová odolnost**
 - Z přiložených charakteristik a údajů výrobce je zřejmé, že daný svodič bleskových proudů spolupracuje s pojistkami od 25



Obr. 1. Energetická koordinace kombinovaného svodiče s koncovým zařízením



Obr. 2. DEHNventil® - příklad instalace

A a eliminuje následné síťové proudy až do hodnoty 50 kA. Tento svodič lze také použít pro zapojení před elektroměrem (předtím je však nutné získat souhlas technika příslušné distribuční společnosti).

4. životnost

- Z montážních návodů a materiálů firmy Dehn + Söhne vyplývá, že DEHNventil je v principu zapouzdřené vzduchové jiskřiště. Při respektování podmínek instalace (maximální provozní napětí a okolní prostředí) není jeho životnost ničím omezena (obr. 2).
- Funkčnost přístroje je signalizována zelenými terčíky s nulovou vlastní spotřebou.

5. vyjímatelné moduly

- Snadné vyjmutí ochranných modulů (blokační tlačítka, kódování).

Závěrem malou poznámku na doplnění. Pro elektroinstalatéra je důležitý ještě jeden parametr, a to schopnost svadět maximální zkušební proudy. Nový DEHNventil umožňuje svod bleskových proudů s tvarem vlny 10/350 až do hodnoty 100 kA. Tato hodnota podle nového souboru ČSN EN 62305 (Ochrana před bleskem) je dostatečná i pro nejvyšší třídu LPS I (Lightning Protection System, systém ochrany před bleskem),

tj. např. pro nemocnice, banky, plynárny, vodárny, elektrárny apod.



Ochrana před bleskem a přepětím v Evropské unii

Ing. Zdeněk Rous, CSc.,
organizační složka Praha, DEHN + SÖHNE GmbH + CO.KG.

Česká republika vstoupila 1. května 2004 do Evropské unie. V některých technických oborech však nebude přechod hned ukončen. Autor tohoto příspěvku pracoval téměř po celý svůj odborný život v oblasti, kterou mnozí kolegové považují za okrajovou a věnují jí často pozornost jako něčemu zbytečnému. Ovšem právě takový přístup může vést ke vzniku velmi nepříjemných problémů, k finančním ztrátám, a dokonce k újmě na zdraví nebo ke ztrátám na životech. Autor již publikoval příspěvek spojený s uplatňováním nových norem. Ten se opíral pouze o konzultaci s tehdejšími ČSNi a o vlastní znalosti z té doby. Mezitím autor získal další informace v ESČ a dozvěděl se více o postupu zavádění nových norem v sousedním Německu.

Současný stav a předpoklady dalšího vývoje

Česká republika a Slovensko prošly v oblasti ochrany před bleskem a přepětím během předcházejících osmnácti let relativně klidným vývojem. Pravda je, že norma ČSN 34 1390 (Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro ochranu před bleskem) byla považována za „povinnou“ normu. Vývoj se často ubírá ve spirále. To platí i v tomto případě. Po určité době nezávislosti této normy se normy v Mezinárodní elektrotechnické komisi (IEC – *International Electrotechnical Commission*) i v EU – CENELEC (*Comité européen de normalisation électrotechnique*, Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice) ze tří čtvrtin vracejí k závazným požadavkům. Norma ČSN 34 1390 je stará téměř padesát let: Během této doby velmi intenzivně pokračoval výzkum v oblasti ochrany před bleskem, takže jsou podstatně lépe známy jak mechanismus vzniku bleskových výbojů a statistické rozložení jejich parametrů, tak jejich účinky. Význam ochrany před bleskem vzrostl téměř skokově s rozsáhlým zaváděním elektronických zařízení, zejména datových sítí, kde polovodičové součástky a zmenšování rozměrů znamenají snižování odolnosti těchto zařízení proti tranzientním přepětím. Kromě toho si současná civilizace stále více cení lidského života.

Nelze zapomenout na to, že platnost ČSN 34 1390 i dalších souvisejících norem velmi brzy skončí. Všechny nové poznatky z oblasti ochrany před bleskem i přepětím, jakož i výsledky byly zapracovány do nového souboru norem IEC 62305 (Ochrana před bleskem), které byly přejaty i jako normy EN. Normy IEC byly vypracovávány v komisích, v nichž byli zapojeni především evropská odborníci (seznámení i s celosvětovým stavem v této oblasti), tudíž se předpokládá, že výsledné řešení je určeno i pro evropské normy.

Problémy spojené s normami IEC a EN

Dále jsou uvedeny problémy, na které lze v praxi narazit.

1. Poloviční ochrana není dostatečná ochrana

Tímto titulem je myšleno, že dnešní pojetí ochrany před bleskem lze zařadit do dvou skupin:

- vnější ochrana před bleskem (hromosvodní systém včetně uzemňovací soustavy),
 - vnitřní ochrana před bleskem.
- To znamená, že:
- a) hromosvody v žádném případě nejsou dostatečné jako ochrana elektronických zařízení,



DEHN + SÖHNE

nový

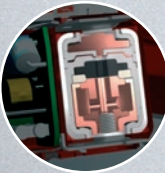
DEHNventil®

Kombinovaný svodič nové řady **Red / Line**





Coordinated-SPD
DEHNventil® M

All in one
Svodič bleskových proudů a jemná přepětová ochrana koncových zařízení v jednom pouzdře.

Jednoduchost
Snadná výměna ochranných modulů.

Maximální pohotovost zařízení
Jiskřiště s technologií RADAX-Flow mají vysokou schopnost zhaset následné síťové proudy, předřazené pojistky nejsou jimi přerušovány.

DEHN + SÖHNE
ochrana před bleskem
ochrana před přepětím
ochrana při práci

DEHN + SÖHNE GmbH + CO.KG.
organizační složka Praha
Sarajevská 16
CZ - 120 00 PRAHA 2
tel.: +420 222 560 104
fax: +420 222 562 424
info@dehn.cz
www.dehn.cz

kancelář Frýdek Místek
Ing. Jiří Kutáč
Kunčičky 338
CZ - 739 01 BAŠKA
tel.: +420 558 621 800
fax: +420 558 621 800
jiri.kutac@dehn.cz
www.dehn.cz

DEHN + SÖHNE GmbH + CO.KG.
kancelária pre Slovensko, Jiří Kroupa
M. R. Štefánika 13
SK - 962 12 DETVA
tel.: +421 45 5410 557
fax: +421 45 5410 558
info@dehn.sk
www.dehn.sk

BEZ OBAV DO EVROPSKÉ UNIE

v oblasti ochrany před bleskem a přepětím

- certifikované výrobky z oboru vnější i vnitřní ochrany před bleskem
- účinná pomoc projektantům, instalatérům, revizním technikům, pojišťovnám
- ILPC – International Lightning Protection Club – přednášky, certifikáty
- odborné materiály (katalogy, příručky) v těchto oborech
- bezplatné školení všem zájemcům v ČR, SR i u výrobce

s účinnou podporou firmy DEHN + SÖHNE

- předního světového výrobce ochrany před bleskem a přepětím
- spolutvůrcem evropských i mezinárodních norem
- zaměřenou na poradenství ke korektnímu použití výrobků
- v souladu s českými, evropskými i mezinárodními normami

Prvotřídní přepětové a hromosvodní ochrany DEHN + SÖHNE GmbH + CO.KG.

organizační složka Praha
Sarajevská 16,
120 00 Praha 2,
tel.: 222 560 104,
fax: 222 562 424,
e-mail: info@dehn.cz,
www.dehn.cz



Odborné materiály a katalogy zašleme na požádání, nabízíme i bezplatná školení a konzultace.

b) přepětové ochrany instalované jen uvnitř budovy nemusejí být dostatečné pro dobrou ochranu, a je třeba dbát i na zřízení hromosvodů, které zajišťují ochranu především osob uvnitř budovy a vytvářejí dobrý předpoklad pro delší životnost přepětových ochrany.

2. Zahraniční investoři

Investorům ze zahraničí je třeba jako základ pro domluvu nabídnout mezinárodní normy (IEC nebo EN), především ČSN EN 62305.

3. Pozor na dodržování norem v ČR

Investoři se často domnívají, že ČR patří k tzv. rozvojovým zemím. Často však z jejich strany nejsou dodržovány ani základní zásady ochrany před nebezpečným dotykem. Normy IEC a EN zpracovávají skuteční špičkoví odborníci, kteří je vydávají jen na základě vysoké pravděpodobnosti výskytu kritických situací, a těmi je třeba se řídit.

4. Stoprocentní ochrana před bleskem neexistuje

Možná by i existovala, ale rozhodně by v absolutní většině případů nebyla ekonomicky realizovatelná. Tvzení, že určité zařízení nebo opatření zajišťuje stoprocentní ochranu, je tudíž každému odborníkovi okamžitě podezřelé. Jsou z něj patrné obchodní zájmy.

5. Když není možná stoprocentní ochrana před bleskem, proč je zřizována?

Odpověď je jednoduchá, a to otázkou: Proč jsou na silnicích zřizovány přechody pro chodce?

6. Blesků se bát nemusíme, jsme přece pojištěni

Každý by si měl důkladně prostudovat pojistnou smlouvu, zda pokrývá všechny možné škodní případy – zpravidla nepokrývá.

7. Řídíme se francouzskou, tedy evropskou normou

V našem pojetí jsou evropské normy označovány EN. Tento „trik“ lze očekávat od výrobců aktivních hromosvodů ESE (Early Streamer Emission, urychlené vyvolání vstřícného výboje), kde právě nové normy nepřipouštějí fiktivní výšku tzv. urychleným vstřícným výbojem.

Řízené riziko – nový pojem v oblasti ochrany

Nové standardy se opírají o tento pojem. Pro lepší porozumění je možné říci, že riziko vzniku jakékoliv škody, tedy i způsobené bleskem, lze regulovat (většinou snižovat) ochrannými opatřeními a zařízeními. Je dobré vědět, že nové normy stanovují jakési přípustné (tolerovatelné) riziko pro různé typy objektů (i zařízení a osob uvnitř těchto objektů), jehož dosažení je víceméně předepsáno. V úvahu jsou vždy brána všechna možná rizika.

Zavedení nových norem ještě neznamená definitivní řešení. Zcela jistě se v praxi objeví mnoho problémů, které budou vyžadovat dořešení.

Je proto třeba využít každou příležitost ke zdůvodnitelným úpravám. Měly by vždy vycházet z ověření v praxi. Zde je několik námětů:

1. Rozvinutí konkrétních případů řešení

Lze doporučit formou zadání ročníkových a závěrečných prací napříč celým odborným školstvím, publikováním v odborných časopisech, zadáváním diplomních a vědeckých prací apod.

2. Sledování změn

Sledovat změny evropských norem i norem IEC pro stálou obeznámenost se současným stavem, což umožní vyvarovat se případným chybám.

3. Přijímání nových norem

Nebát se nových norem a seznamovat se s nimi jejich studiem, popř. školením věnovaným těmto tématům.



Progresivní konstrukce svodičů OBO Bettermann

Ing. Jiří Burant, OBO Bettermann Praha s. r. o.

Přepětová ochranná zařízení, popř. svodiče bleskových proudů a přepětí, se již stala nedílnou součástí silových rozvodů téměř všech moderních budov. Díky tomu provázejí tyto prvky neutuchající diskuse o jejich elektrických parametrech. Často se ovšem při nich zapomíná na skutečnost, že užitnou hodnotu každého elektrického přístroje dotváří i mnoho dalších vlastností.

Velmi podstatná je např. mechanická konstrukce pouzdra, která určuje způsob montáže i kontroly svodičů v elektrických rozvodech. Z tohoto pohledu lze uvedené přístroje rozdělit do dvou skupin:



Obr. 1. Jiskřiště MC50-B VDE s vyjímatelným blokem jiskřiště

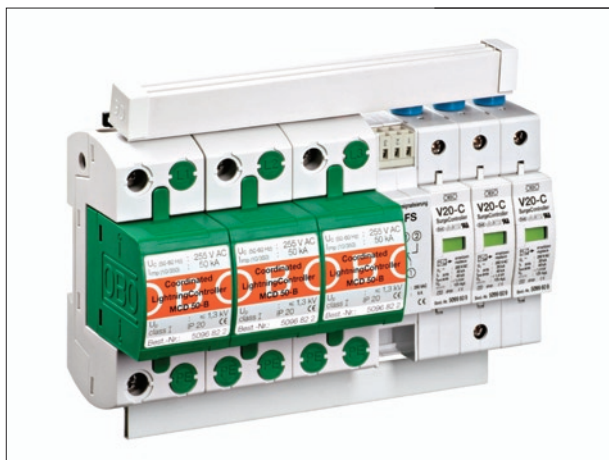
- **Základní ochrana sítě** – svodiče tříd I a II podle ČSN EN 61643-11 Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 11: Přepětová ochranná zařízení zapojená v sítích nízkého napětí – Požadavky a zkoušky, popř. třídy požadavků B a C podle DIN VDE 0185-6.
- **Jemná ochrana sítě** – svodiče třídy III podle ČSN EN 61643-11, popř. třídy požadavků D podle DIN VDE 0185-6.

Základní ochrana sítě nn

Svodiče tříd I a II pro základní ochranu spotřebitelských sítí nn se obvykle instalují do rozváděčů nebo přístrojových rozvodnic. Jejich tvar proto v naprosté většině případů odpovídá systému modulárních přístrojů na profilovou lištu 35 mm. Tím ovšem jejich

jednotnost zpravidla končí. Někteří, především menší výrobci považují za standard technologicky jednodušší a výrobně levnější jednodílné pouzdro. Jiní jsou dále a nabízejí svým zákazníkům i v základní ceně možnost využít provozní přednosti dvoudílného pouzdra s vyjímatelným horním dílem omezujícího prvku.

U svodičů s dvoudílnou konstrukcí pouzdra je situace podstatně jednodušší. Jejich vrchní díl s omezujícím prvkem je možné na dobu revizního měření elektrických rozvodů vyjmout ze spodního dílu s přívodními svorkami a po vykonání měření jej opět ihned vrátit zpět. Stejně, tedy zcela mimo elektric-



Obr. 2. Svodičová sestava PS3/TNC třídy B+C pro síť TN-C



Obr. 3. Combi Controller V25-B+C/4 třídy B+C

Jednodílné pouzdro s přípojovacími svorkami a omezujícím prvkem ve společném bloku komplikuje údržbu rozsáhlejších elektrických rozvodů, neboť vyžaduje před každým kontrolním měřením svodičů odpojování přívodů. Tytéž komplikace obvykle provázejí i revize souvisejících elektrických rozvodů. Svodový proud totiž začíná varistorem protékat již před dosažením dvojnásobku jmenovitého napětí sítě, pro niž jsou určeny, takže v síti s fázovým napětím 230 V vylučují izolační zkoušku napětím 500 V_{ss}. Vystává tedy opět potřeba odpojení svodičů po dobu měření.

ké rozvody, může probíhat i kontrolní měření vlastního omezujícího prvku.

Přednosti dvoudílných svodičů ještě více vystoupily do popředí po vydání nové normativní řady ČSN EN 62305 (Ochrana před bleskem) v listopadu 2006. Tyto předpisy totiž mj. stanovují i pevné intervaly pro periodické revize celého systému ochrany před bleskem, včetně dosud často opomíjených svodičů.

Firma OBO Bettermann, tradiční výrobce kvalitních svodičů, vychází při vývoji svých výrobků z právě popsaných skutečností již

několik desetiletí. Díky tomu dnes také standardní nabídka se značkou OBO obsahuje ucelenou paletu svodičů tříd I až III s dvoudílným pouzdrem.

Značku OBO ostatně nesla i první sériově dodávaná výkonová jiskřiště třídy I s dvoudílným pouzdrem. Pocházela z typové řady OBO Lightning Controller, do které patří i současný typ MC50-B VDE (obr. 1). Ten je určen k ochraně fázových vodičů, může opakovaně svádět bleskové proudy až 50 kA (10/350 μ s) a již v roce 2000 byla jeho pokroková konstrukce oceněna prestižní cenou Zlatý Amper. Táž typová řada svodičů obsahuje i jiskřiště MCD50-B, umožňující koordinovanou montáž se svodiči třídy II (obr. 2). Celkový svodový proud kompletu z obr. 2 může být až 150 kA (10/350).

Ještě širší nabídku dvoudílných pouzder lze najít mezi varistorovými svodiči. Na obr. 3 je příklad varistorového svodiče třídy I+II typové řady OBO Combi Control-



Obr. 4. Kombinovaný zásuvkový adaptér OBO (sít' + TV)

ler s vyjímatelnými jednopólovými bloky omezujících prvků. Instaluje se především v rodinných domech a menších provozovnách. Ve vyobrazeném kompletu V25-B+C/4 je implementováno zapojení 4+0, doplněné modulem dálkové signalizace. K dispozici jsou však i všechny ostatní svodičové sestavy od jednoho do čtyř pólů použitelné v praxi. Svodiče této typové řady se vyznačují velmi nízkou ochrannou úrovní, vyhovující dokonce požadavkům tříd I až III. U provedení pro síť 230 V AC dosahuje její hodnota jen 900 V při jmenovitém svodovém proudu I_n .

Pro podružné rozváděče jsou určeny svodiče OBO Surge Controller třídy II, typových řad V20-C nebo V10-C. V provedení pro síť 230 V AC se vyznačují ochrannou úrovní pod 1,4 kV, a splňují proto požadavky tříd II+III. Příklad sestavy svodičů V20-C pro síť TN-C je v pravé části obr. 2, kde jsou zapojeny ve vysoce výkonné sestavě B+C, společně s již zmíněnými jiskřišti MCD50-B.

Jemná ochrana sítě

V koncových okruzích spotřebitelských sítí nn lze většinou považovat za přijatelné vykonávání revizí sníženým napětím. V tom případě není třeba kvalitní svodiče odpojovat, a podobu pouzdra tedy převážně určuje způsob instalace.



Obr. 5. Modulární svodič ŮSS 45 s optickou signalizací

Pro bytové rozvody lze s výhodou využít zásuvkové adaptéry (obr. 4) nebo zásuvky s integrovanou přepětovou ochranou. Předností adaptérů je variabilita při změně přípojného místa domácího elektronického zařízení apod.

V administrativních a průmyslových objektech obvykle dostávají přednost parapetní nebo podlahové rozvody. V nich je žádoucí minimalizace výšky přístrojové zástavby, takže se zde více využívá montáž svodičů vedle zásuvek než pod nimi.

U přístrojových systémů s modulem 45 mm nalézají proto velmi často uplatnění svodiče OBO řady ŮSS 45 (obr. 5), které neomezují prostor využitelný pro kabely. Mohou být vybaveny optickou nebo akustickou signalizací stavu a montují se pouhým naklapnutím. V parapetních kanálech zpravidla dostává přednost verze s optickou signalizací a v podlahových instalacích zase verze s akustickou signalizací.

Jestliže ale není pro montáž svodiče vedle instalačních přístrojů dostatek místa, nezbyvá nic jiného, než jej skrýt do instalační krabice nebo kanálu. Pro tyto případy je k dispozici svodič ŮSM-A v podobě malého kvádru s drátovými vývody (obr. 6). Jeho velmi malé rozměry 36 × 24 × 9 mm poskytují velké možnosti využití.

Závěr

Společným rysem všech svodičů OBO je vysoká technická úroveň a konstrukce orientovaná na praxi. Tyto vlastnosti podtrhuje i velmi nadstandardní pětiletá záruční doba poskytovaná na veškeré svodiče této značky.

Kromě vrcholové kvality však firma OBO Bettermann nabízí i mnoho odborných seminářů, zařazených mezi akce celoživotního vzdělávání členů ČKAIT (Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků). Samozřejmostí je i bezplatná individuální technická pomoc při řešení jednotlivých zakázek, včetně projektové podpory v AutoCAD.



Obr. 6. Svodič ŮSM-A určený pro „skrytou“ instalaci

Bližší informace k technické problematice i poskytovaným službám zájemcům rádi poskytnou všichni pracovníci firmy OBO Bettermann Praha s. r. o. na adrese:

OBO Bettermann Praha s. r. o.

Modletice 81

P. O. Box 96, 251 01 Říčany u Prahy

tel.: 323 610 111, fax: 323 610 120

e-mail: info@obo.cz

<http://www.obo.cz>

OBO
BETTERMANN

OBO svodiče třídy I až III

Dvoudílná konstrukce samozřejmým standardem

**Svodiče bleskových proudů a přepětí OBO
s vyjímatelnými horními díly omezujících prvků.**

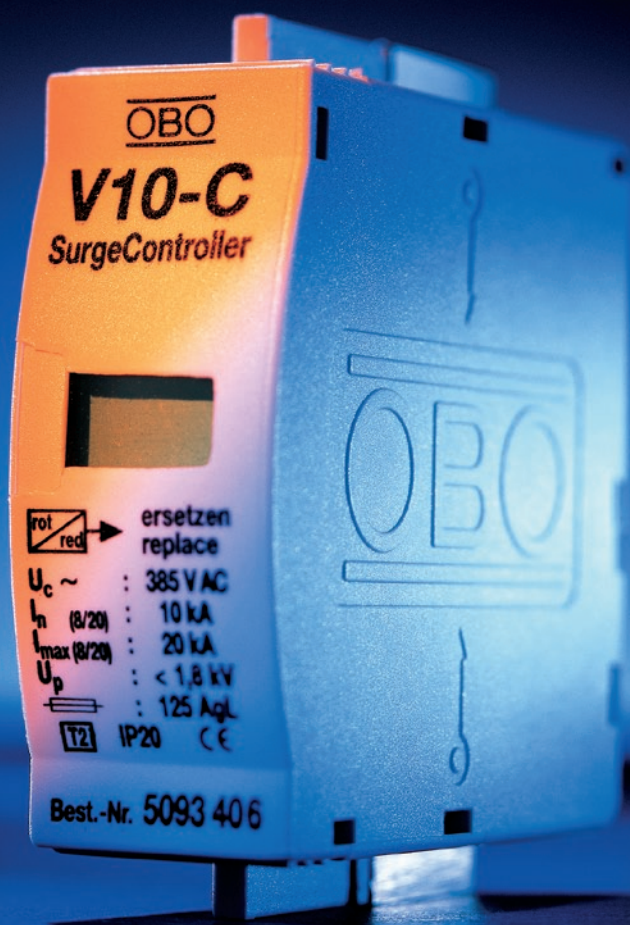
- Vysoká účinnost a spolehlivost
- Snadná montáž a údržba
- Zjednodušení revizí



Třída I



Třída I + II



Třída II + III



VBS TBS KTS BSS LFS UFS EGS

**s OBO pracují
profesionálně**

OBO BETTERMANN Praha s.r.o.

Modletice 81, P.O. BOX 96, 251 01 Říčany
tel.: 323 610 111, fax: 323 610 120
e-mail: info@obo.cz, www.obo.cz

Regionální kancelář Brno, Tuřanka 115, 627 32 Brno
tel.: 548 213 454-456, tel./fax: 548 213 457

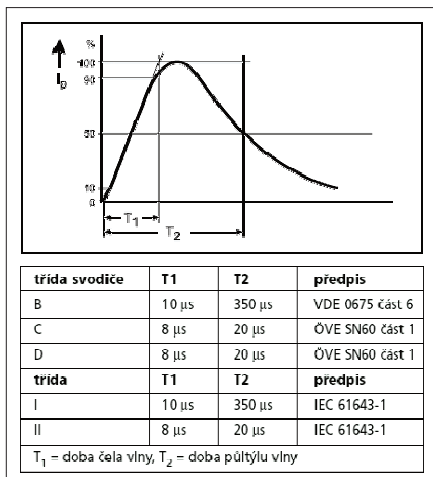
Regionální kancelář Ostrava, Kaňkova 6, 702 00 Ostrava
tel.: 596 639 737-739, fax: 596 639 740

OBO
BETTERMANN

Nové svodiče přepětí společnosti Weidmüller

Jiří Jeřábek, Weidmüller, s. r. o

Společnost Weidmüller představuje nové svodiče přepětí třídy II (stupeň C podle terminologie ÖVE) a svodiče přepětí kategorie III (stupeň D). Svodiče jsou vícepólové s funkcí automatického monitorování stavu, kompatibilní s proudovými chrániči a s dalšími předávkami funkcemi.



Obr. 1. Parametry zkušebních vln jsou určeny grafem a tabulkou

Základem nových svodičů jsou varistory s parametry zkušební vlny 40 kA 8/20 μs. Svodiče jsou testovány podle IEC 61643-1 a jsou vhodné pro použití v průmyslu i v budovách občanské vybavenosti. Vlna impulsního proudu (8/20 μs) má dobu čela 8 μs a dobu půltýlu 20 μs. Tyto parametry jsou stanoveny ve zmiňované IEC 61643-1, v rakouském národním standardu ÖVE-SN 60 část 1/1990 a také v normě E DIN VDE 0675 část 6. Obecné požadavky pro ochranu proti přepětí jsou definovány v těchto předpisech:

- ČSN 34 1390: 1970 Předpisy pro ochranu před bleskem.
- ČSN 33 2000-1:2003 Elektrické instalace budov – část 1: Rozsah, účel a základní podmínky.
- ČSN 33 2000-4-443:2001 Elektrické instalace budov – část 4.
- ČSN IEC 61312-3:2003, ČSN IEC 61312-4:2004.
- ČSN IEC 61643-11:2003.
- ČSN IEC 61643-311:2003 a ČSN IEC 61643-341:2003.
- ČSN 33 0420:1994 Koordinace izolace.

Ochrana proti přepětí firmy Weidmüller chrání nízkonapětové zařízení uživatele proti přepětí vzniklému atmosférickým výbojem nebo spínáním v napájecí síti.

Nový sortiment zahrnuje kombinace pro čtyř- a pětivodičové zapojení (kombinace pro sítě TN-C, TN-S).

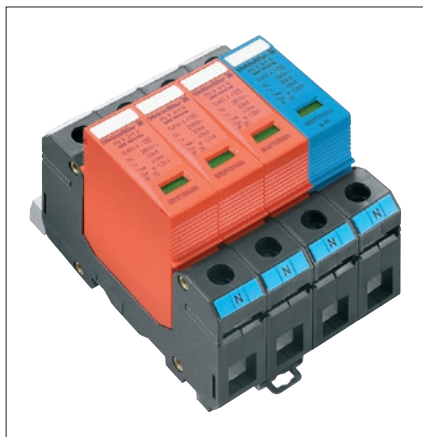
Zcela nové je provedení signálních kontaktů. Ty již nejsou umístěny v „pólu navíc“, ale jsou integrovány přímo v modulu s varistorem. To znamená úsporu jednoho modulu pro každou kombinaci svodičů. Signální kontakty jsou připojeny pomocí konektoru PCB.

Signalizace stavu varistorů rozlišuje oproti dosud standardní dvoustavové signalizaci tři stavy:

- zelená barva – 100% stav,
- žlutá barva – zvětšen unikající proud,
- červená barva – nutná výměna, varistor je poškozen.

Parametry signálních kontaktů jsou 250 V AC nebo 24 V DC 1 A.

Nová skupina svodičů přepětí obsahuje dvě základní řady, rozlišené podle funkce. První řada je označena EWS. Tvoří ji varistory s třístavovou signalizací. Svodiče druhé řady LCF, kompatibilní s proudovými chrániči,



Obr. 2. Svodič přepětí třídy C v provedení 3+1

niči, obsahují jiskřiště zapojené v sérii. U této řady je zcela eliminován vznik unikajících proudů. Přístroje druhé řady lze umístit i před měřením spotřeby na přívodu. Řada LCF (kombinace s jiskřištěm) je tedy dalším výrazným vylepšením užitečných parametrů svodičů s ohledem na kompatibilitu s měřicí odběry a na kompatibilitu s proudovými chrániči. Varistory třídy C jsou ve výsuvném provedení s možností otočení o 180 stupňů a s možností kódování. Tím lze zamezit záměně napětí varistoru při jeho výměně.

Svodiče spolehlivě pracují v rozsahu teplot od -40 do 70 °C. Jsou certifikovány podle CE, ÖVE. Kryty a patice varistorů jsou uzpůsobeny pro upevnění standardních popisovacích štítků společnosti Weidmüller. Tyto štítky jsou dodávány ve formátu multikarty a lze je popisovat na tiskárně PrintJet, SMark Laser, plotru nebo na přenosné tiskárně MC Mobilo.

Základní parametry svodičů třídy C:

- jmenovité napětí U_c : 280 V pro standardní síť 230/400 V,
- ostatní varianty napětí: 75, 130, 385, 550 V,
- maximální předřazená pojistka: 125 Ag/L,
- jmenovitý impulsní proud I_n : 20 kA (8/20 μs),
- maximální impulsní proud I_{max} : 40 kA (8/20 μs),
- ochranná úroveň napětí U_p : <1 450 V při U_c 280 V,
- připojitelnost 4 mm² až 25 mm², max. 35 mm².

Základní typové označení nových svodičů třídy C:

- PU II x 280 V/40 kA, xpólové provedení 1, 1+1, 2, 3, 4, 3+1,
- PU II x R 280 V/40 kA, xpólové provedení se signalizací,
- PU II x EWS 280 V/40 kA, xpólové provedení s třístavovou signalizací,
- PU II x LCF 280 V, xpólové provedení s vřazeným jiskřištěm (kombinace svodičů bez unikajících proudů).



Obr. 3. Svodič třídy D se signálními kontakty připojenými konektorem PCB

Základní parametry nových svodičů třídy D:

- maximální napětí: U_n : 12, 24, 60, 130, 280 V,
- maximální hodnota předřazené pojistky: 16 A,
- jmenovitý impulsní proud vlny I_n : 5 kA (8/20 μs),
- maximální impulsní proud vlny: 7 kA (8/20 μs).

Základní typové označení nových svodičů třídy D:

- PU III 230 V/16 A.

Nové svodiče třídy C a D, doplňující tradiční sortiment svodičů přepětí společnosti Weidmüller, jsou určeny do distribučních rozváděčů:

Svodiče s jiskřišti třídy B

- PU1TSG 35 kA/0,9 kV, 260 V,
- PU1TSG 50 kA/1,5 kV, 260 V,
- PU1TSG 100 kA/1,5 kV, 260 V.

Svodiče s varistory třídy B

- PU 4 B pro síť TN-S,
- PU 4 BR pro síť TN-S se signálními kontakty,
- PU 4 BR 280 V AC,
- PU 3 B pro síť TN-S,
- PU 3 BR pro síť TN-C se signálními kontakty,
- PU 3 BR 280 V AC.

Kombinované svodiče s varistory B+C

- PU BC 16 kA/280 V,
- PU BC R 16 kA/280 V.

Kombinované svodiče s jiskřišti a varistory

- PU Combi I+II čtyřvodičový systém,
- PU Combi I+II pětivodičový systém.



Obr. 4. Základní varianty svodičů přepětí třídy C společnosti Weidmüller

Pro všechny uvedené svodiče lze jako příslušenství objednat propojovací hřebeny, které umožňují zefektivnit zapojení v rozváděči.

Přepětí na napájecích, měřicích, řídicích a regulačních obvodech mohou způsobit značné provozní poruchy. Přepětí vyvolaná výboji v atmosféře a spínacími procesy v síti mohou velmi negativně ovlivnit tyto oblasti:

- elektrárny, vodárny a čističky odpadních vod, plavební komory,
- silová vedení,
- zařízení signální techniky,
- zařízení na zpracování dat,
- meteorologické stanice.

Nová řada svodičů přepětí třídy C a třídy D je dalším krokem ve více než dvacetileté historii výroby svodičů přepětí společnosti Weidmüller.

Další informace zájemci naleznou na adrese: www.weidmueller.cz

Weidmüller 



ILLKO, s. r. o.
 Masarykova 2226
 678 01 Blansko
 tel.+fax: 516 417 355
 e-mail: illko@illko.cz
www.illko.cz



- přístroje pro revize el. spotřebičů a pracovních strojů
- multifunkční a jednoúčelové přístroje pro revize instalací
- zkoušečky, klešťové multimetry, digitální multimetry
- bezkontaktní teploměry
- kalibrační služby, servis, poradenství



**články aktuálních
i minulých čísel
časopisu Elektro
najdete na**

↓

www.eel.cz

■ **Pohony Siemens pro ponorky.** Společnost Siemens vybaví dvě nové ponorky typu U 212A německého námořnictva nejmodernějším pohonným a řídicím systémem. Německému námořnictvu budou ponorky předány v roce 2012 a 2013. Objem zakázky dosahuje 55 mil. eur. Dodávka společnosti Siemens zahrnuje synchronní pohonný motor Permasyn a palivové články PEM (Polymer Electrolyte Membrane, polymerní elektrolytická membrána), které jsou hlavní součástí dodávky elektřiny nezávislé na vzduchu, jakož i spínače stejnosměrného proudu



a systém pro správu platformy. Použitá řešení a systémy patří do produktové řady Sinavy SUB, speciálně vyvinuté pro ponorky.

Elektrické pohony motoru Permasyn pro dodávku stejnosměrného proudu se vyznačují vysokou spolehlivostí, kompaktním designem a jednoduchým ovládáním. Integrovaný systém řízení platformy bude kontrolovat, sledovat a koordinovat veškeré vybavení a systémy. Operátorské řízení a vizualizace budou soustředěny do inženýrské řídicí konzoly. Dodávka také zahrnuje spínače stejnosměrného proudu určené speciálně pro ponorky, jakož i dokumentaci v elektronické formě. Vybavení dodávané společností Siemens je v současné době nejmodernější dostupnou technikou pro nejaderné ponorky.

Nové hladinové relé LVM25

Ing. Bc. Jiří Kůs, Lovato, s. r. o.

Řada modulárních přístrojů Lovato modu-Lo se rozšiřuje o nový typ hladinového relé LVM25. Jeho základními přednostmi jsou jednomodulové provedení 17,5 mm a nadstandardně vysoká citlivost.

Popis

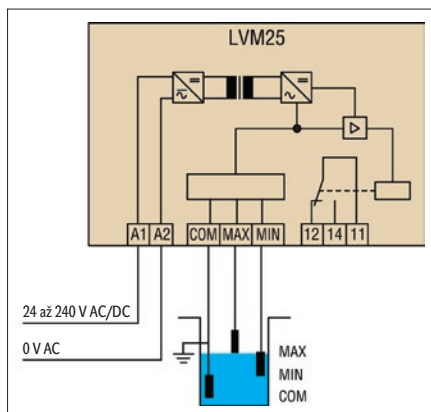
Relé LVM25 je určeno k regulaci hladiny vodivých kapalin. K vlastnímu detekování přítomnosti kapaliny se používají samostat-



Obr. 1.
Hladinové relé
LVM25

ně dodávané sondy, jež se připojí na svorky COM, MIN a MAX. Podle typu kapaliny, kterou může být např. voda ve vrtu, dešťová voda nebo i pivo, víno či polévka, se na relé nastaví citlivost v rozsahu 2,5 až 100 k Ω .

Relé má jak funkci vyprazdňování (DOWN), určenou zejména pro použití čerpání vody



Obr. 2. Blokové schéma zapojení

z vrtů a studní, tak i funkci plnění (UP), která se uplatní při regulaci hladiny v různých nádržích a zásobárnách. Funkce UP nebo DOWN se volí otočením přepínače MODE na čelním panelu relé.

Napájecí napětí může být střídavé i stejnosměrné (24 až 48 V nebo 110 až 240 V) a je indikováno zelenou diodou LED. Červená dioda LED značí sepnutí reléového výstupu.

Vstupy pro sondy jsou u kabelů větší délky necitlivé na parazitní kapacity.

Funkce vyprazdňování DOWN s použitím tří sond

Dosáhne-li kapalina úrovně sondy MAX, vybudí se výstupní relé, které sepne čerpadlo, jež začne vyprazdňovat nádrž. Klesne-li hladina této kapaliny pod úroveň sondy MIN, přeruší se buzení výstupního relé a čerpadlo se vypne. Výstupní relé začne být buzeno pouze v případě, že hladina kapaliny dosáhne úrovně sondy MAX, ale současně je i na úrovni sondy MIN.

Funkce plnění UP s použitím tří sond

Klesne-li hladina kapaliny pod úroveň sondy MIN, vybudí se výstupní relé, které sepne čerpadlo. Dosáhne-li hladina kapaliny úrovně sondy MAX, přeruší se buzení výstupního relé a čerpadlo vypne.

Funkce vyprazdňování DOWN s použitím dvou sond

Tento postup vyžaduje propojení svorek COM a MAX. Dosáhne-li hladina kapaliny úrovně sondy MIN, výstupní relé sepne, a tím spustí čerpadlo, které začne vyprazdňovat nádrž. Klesne-li hladina této kapaliny pod úroveň sondy MIN, přeruší se buzení výstupního relé, a tudíž čerpadlo vypne. Minimální časový interval mezi spuštěním a vypnutím čerpadla je 1 s (filtr signálu sondy).

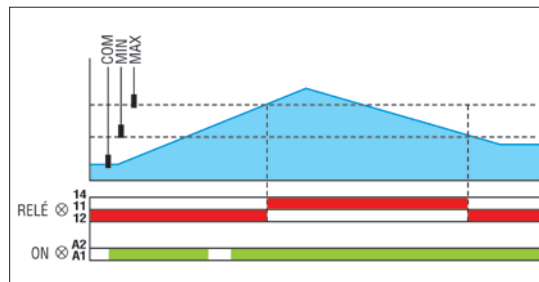
Funkce plnění UP s použitím dvou sond

V tomto případě se nevyužívá sonda MIN. Klesne-li hladina kapaliny pod úroveň sondy MAX, vybudí se výstupní relé, které sepne čerpadlo a to začne plnit nádrž. Dosáhne-li hladina kapaliny úrovně sondy MAX, přeruší se buzení výstupního relé a poté čerpadlo vypne. Minimální časový interval mezi spuštěním a vypnutím čerpadla je 1 s (filtr signálu sondy).

Doporučení na závěr

Pro řízení hladiny vody se za běžných podmínek volí citlivost v rozmezí 6 až 8 k Ω . Pro

méně vodivé kapaliny (např. srážková voda) lze citlivost zvýšit až na 100 k Ω . Doporučuje se vést kabely a jiná elektrická vedení (např. silové) k sondám odděleně.



Obr. 3. Relé LVM25 a tři sondy

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Lovato, spol. s r. o.
Za Nádražím 1735
397 01 Písek
tel.: 382 265 482
fax: 382 265 526
http://www.lovato.cz

Váš partner na 100 %

www.lovatoelectric.cz

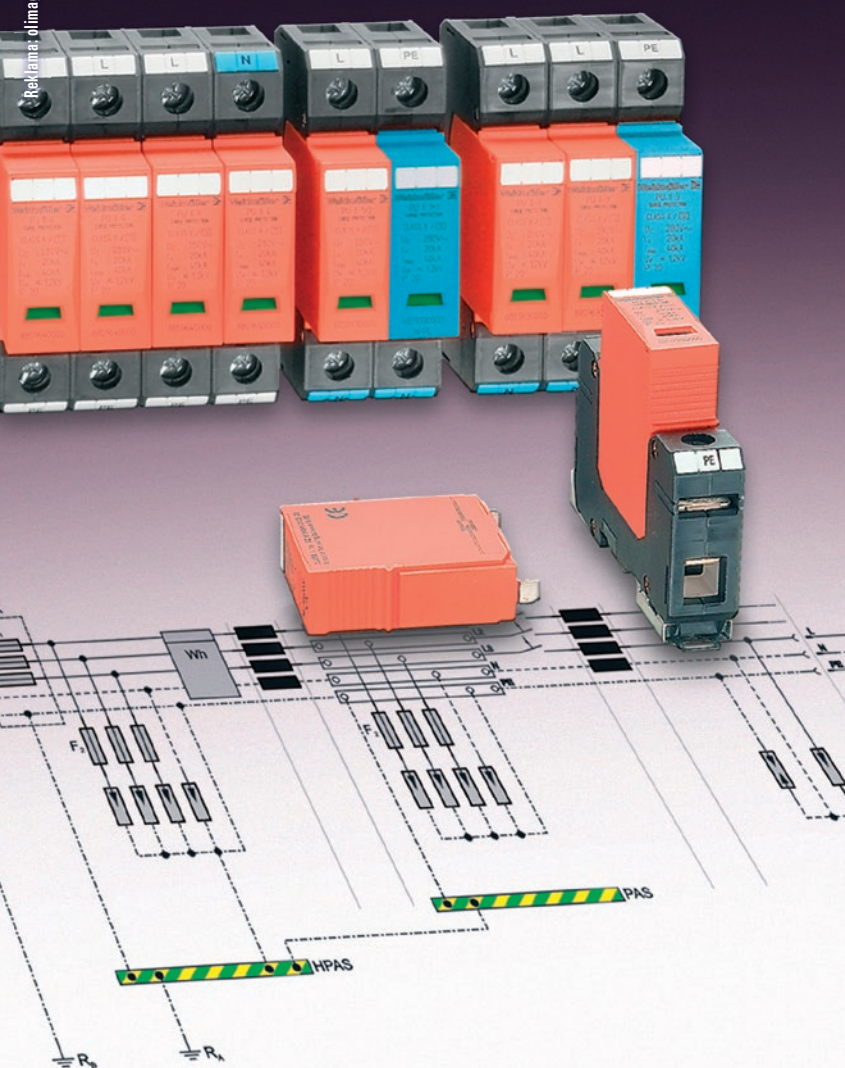
LOVATO s.r.o., Za Nádražím 1735, 39701 PÍSEK
tel.: +420 382 266 055, fax: +420 382 265 526
e-mail: lovato@lovato.cz

SVODIČE PŘEPĚTÍ NOVÉ GENERACE

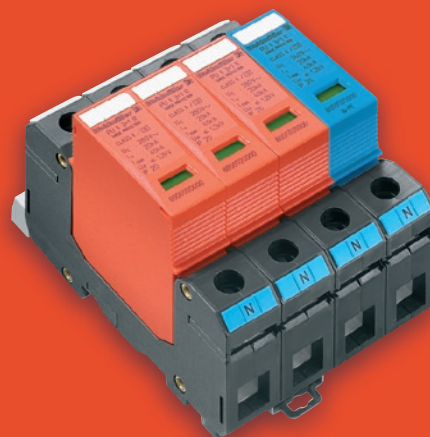


NOVÉ SVODIČE TŘÍDY C

Reklama: olimagination@gmail.com



Nová generace svodičů třídy II (C) s novou generací varistorů. Svodiče mají unikátní řešení s 3 stupňovou signalizací stavu.



- Varistory nové konstrukce s parametry 40kA (vlna 8/20 mikrosekundy)
- Kombinace pro sítě TN-C a TN-C-S
- Signální kontakty s připojením na PCB konektor
- Předřazené jiskřiště před kombinací varistorů umožňuje zapojit svodiče i před měření odběru
- Kompatibilní s proudovými chrániči
- Signalizace 3 stavů varistoru
 - bezvadný
 - zvýšen unikající proud
 - poškozen

Novinky v přepětových ochranách Phoenix Contact

Ing. Edmund Pantůček, Phoenix Contact, s. r. o.

FLASHTRAB Compact PLUS uzavírá nabídku ochran pro napájení

Flashtrab Compact PLUS svou konstrukcí zaručuje dokonalou ochranu všech objektů, včetně staveb s nejvyššími požadavky na spolehlivost tohoto typu „vnitřního hromosvodu“. Je to svodič přepětí třídy zkoušek I, jenž je určen také k instalaci před elektroměr. Konstrukce jiskřiště zaručuje zkratovou odolnost až 50 kA při schopnosti odvést impuls přepětí až 100 kA na každý vodič – v praxi to znamená, že Flashtrab compact PLUS může odvést přepětovou vlnu až 500 kA v průběhu 10/350. Konstrukce jiskřiště zaručuje téměř nulový následný proud po hlavním výboji. Převratné řešení jiskřiště zna-



mená přechod od řízení spouště napětím k řízení přeskočení v jiskřišti nábojem – tedy energií výboje.

Flashtrab Compact PLUS uzavírá inovovanou nabídku Phoenix Contact – tato nabídka dnes představuje vysoce výkonné jiskřiště, paralelní kombinaci svodičů jiskřiště/varistor a varistorové svodiče. V nabídce jsou univerzálně použitelné moduly pro tří- až pětivodičové soustavy napájení.

Jako jediné respektují ochrany Flashtrab/Valvetrab Compact všechny požadavky norem – čitelnost, rozlišitelnost, opravitelnost a také průkaznost revize elektrické instalace. Vyjímatelné otočné hlavice a možnost ověření stavu ústřednou Checkmaster je staví do čela srovnatelné nabídky.

Přístrojová ochrana Plugtrab

Mains-Plugtrab je určen jako přístrojová ochrana před napájecí zdroje v rozváděcích domovních i průmyslových instalacích. Doplnuje a uzavírá nabídku ochran napájecích vedení. Je to první pětivodičová ochrana s vyjímatelnou hlavici, navíc s možností kontroly stavu ústřednou Checkmaster. Hlavními rysy ochrany jsou průchozí proud 16 A, místní indikace a dálková signalizace stavu, štíhlý tvar, vyjímatelná hlavice pro rychlou opravu a pro měření ústřednou Checkmaster.

Ochrana pro techniku MaR

Pro techniku instalovanou v technologiích procesu nebo v obvodech s vysokými požadavky na provozní bezpečnost a spolehlivost je důležitý rovněž dobrý stav ochrany proti přepětí. Jako první uvedla společnost Phoenix Contact na trh dvoudílnou ochranu s pevnou impedancí, která zaručuje



je neměnnou impedancí chráněného obvodu jak při běžném provozu, tak i při servisu nebo údržbě zařízení.

Vyjímatelná hlavice zaručuje snadné měření a zjištění skutečného provozního stavu modulu – např. měřicí ústřednou Checkmaster. Hlavice je jednoznačně kódována – to je záruka bezpečného provozu zařízení i v případě, že se v systému vedle sebe vyskytují různé typy signálů a více hladin provozního napětí.

Kromě osazení vyjímatelnou hlavici jsou moduly Plugtrab standardně vybaveny svorkou, která umožní statické nebo dynamické spojení stínících plášťů nebo signálních zemí na ochrannou zem. Alternativní volba zemnění v základnách těchto modulů umožní optimální stínění linek bez tvorby chybových smyček v instalaci. Tak je možné větvit obvody, stejně jako sdružovat linky ze vzdálených míst s rozdílným potenciálem a oddělenými zeměmi.

Dobrá ochrana proti přepětí nekončí instalací ochranných modulů, ale musí zároveň odpovídat požadavkům na zkoušky a ověření provozního stavu. V normě IEC 62305-3 díl E7 je uveden požadavek na zkoušky přepětových ochran.





Za základ kontroly je zde možné považovat indikaci provozního stavu na modulu. To může být dostačující pro standardní obvody. Pro systémy s vyšší provozní náročností může být důležitá i dálková signalizace provozního stavu.

Nové přepětové ochrany Plugtrab jsou osazeny integrovaným prvkem pro sledování provozního stavu. To znamená trvalé sledování hodnoty unikajícího proudu supresorovou diodou v ochranném prvku. Při překročení stanovené mezní hodnoty indikuje obvod poruchu, která je bezpotenciálovým kontaktem signalizována do řídicího systému.

Ochrana pro informační technologie

Ani průmyslové instalace, stejně jako ostatní zařízení informačních technologií, nejsou proti přepětovým špičkám imunní. Naopak, informační technologie i výrobní systémy musí poskytnout tak vysokou provozní odolnost, aby byl zaručen bezchybný proces výroby. Důležitost požadavku roste s použitou integrací a stále vyššími rychlostmi přenosu dat, např. při přechodu od polních sběrnic k průmyslovým standardům Ethernet. Společnost Phoenix Contact přichází s konceptem Datatrab.



Jednotný tvar pouzdra umožní samostatné umístění i osazení na nosnou lištu. Kompaktní kovové pouzdro je navíc dokonalou mechanikou i elektromagnetickou ochranou průchozích obvodů. Jednotky Datatrab poskytují ochranu všech informačních linek od standardních sériových přenosů až po průmyslový Ethernet, včetně řešení Power-over-Ethernet. Datatrab je v současnosti jediná ochrana pro rychlostní sítě v průmyslovém prostředí. Jako jediná nabízí ochranu sítí kategorie CAT6 s přenosem až do 10 Gb za sekundu.

Špičková jakost a velmi dobrý poměr výkonu a ceny řadí tyto přepětové ochrany do čela srovnatelné nabídky. Také zde – v praxi – se projevuje uplatnění hesla Phoenix Contact – Inspiring Innovations. Inspirovat inovace.

Další informace zájemci získají na adrese:
trabtech.phoenixcontact.com
select.phoenixcontact.com
 e-mail: obchod@phoenixcontact.com

Ochrany proti přepětí TRABTECH

FLASHTRAB compact

Nabídka jakostních svodičů přepětí s výměnnými hlavicemi, sestavou AEC a přípravou pro měřicí ústřednu. Sestava zahrnuje zapouzdrěná řízená jiskřiště jako první stupeň a varistory jako druhý stupeň. Indikace provozního stavu výměnných hlavic a součtová dálková signalizace stavu jednotky jsou poskytovány jako standard.

Pro další a podrobné informace
 +420-542 213 401
www.phoenixcontact.cz
trabtech.phoenixcontact.com

Nová nabídka nouzového osvětlení Schneider Electric

Petr Lustik, Schneider Electric CZ, s. r. o.

Na letošním veletrhu Amper uvedla společnost Schneider Electric na český trh kompletní sortiment nouzových svítidel vhodných do všech typů budov. Využila tak výsledky své loňské akvizice předního italského výrobce nouzového osvětlení OVA. Tato firma má 40letou zkušenost ve výrobě nouzového osvětlování a v tomto oboru patří mezi hlavní evropské výrobce. Zkušenost a dlouholetá tradice se odrážejí i na nové nabídce nouzových svítidel, připravené již pod značkou Schneider Electric. Po stránce designu, použitých materiálů a funkční způsobilosti patří nová svítidla ke světové špičce.

Svítidla splňují požadavky norem ČSN EN 60598-1 a ČSN EN 60598-2-22. Lze je rozdělit do skupin, které jsou blíže popsány v dalším textu.

Bezpečnostní osvětlení

Jeho účelem je osvětlit prostor tak, aby lidé mohli bezpečně uniknout z ohrožené oblasti a aby bylo před evakuací možné dokončit potenciálně nebezpečné činnosti. Úkolem bezpečnostního osvětlení je nasvítit evakuační trasy a zajistit trvalou viditelnost a bezpečné použití evakuačních prostředků.

Bezpečnostní osvětlení je možné dále rozdělit na:

Bezpečnostní osvětlení únikových cest

Základem tohoto typu osvětlení je bezpečnostní osvětlení. Musí usnadnit identifikaci evakuačních prostředků a jejich bezpečné použití i při velkém provozu v daném prostoru.

Osvětlení k prevenci paniky v rozlehlých prostorech (antipanicové osvětlení)

Tento druh osvětlení rovněž vychází z bezpečnostního osvětlení a musí napomoci zabránit panice a zajistit nutné osvětlení, které lidem umožní dostat se do prostoru, kde je úniková trasa.

Značení únikových cest

Pro tento účel se využívají indikační značky vyznačující směr úniku.

Funkce a provoz osvětlovacích těles

Pro výrobní specifikace platí norma ČSN EN 60598-2-22 Zvláštní požadavky – Osvětlovací tělesa pro nouzové osvětlení, kterou

je nutné používat ve spojení s normou ČSN EN 60598-1 Osvětlovací tělesa – Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky.

Záložní doba svícení nouzového osvětlení

Základním požadavkem v tomto směru je stanovení doby, po kterou má nouzové osvětlení svítit. Zpravidla to je jedna až tři hodiny nezávislého svícení.



Obr. 1. Rychlé upevnění

Provoz a obsluha

Je třeba podat vysvětlení k různým typům nouzových svítidel:

Svítidla pro režim nouzového provozu

- svítidlo se zapne, jen když běžné osvětlení selže,
- po dobu výpadku běžného osvětlení bude energie odebírána z akumulátorové baterie,
- po obnovení síťového napájení se baterie automaticky dobije.

Svítidla pro režim trvalého provozu

- svítidlo je možné zapnout do režimu trvalého svícení,
- svítidlo musí mít vlastní síťové napájení, které lze vypnout,
- při výpadku sítě se bude svítidlo napájet z akumulátorové baterie.



Obr. 2. Upevnění na stropní podhled

Instalace

Krok 1

Rozmístění svítidel a bezpečnostních značek tam, kde budou třeba

Svítidla je nutné instalovat minimálně 2 m nad podlahou. Důvodem je snaha instalovat je do míst, kde budou při evakuaci příslušného prostoru viditelná.

Krok 2

Bezpečnostní značky na únikových trasách

- Je velmi důležité, aby každá úniková trasa byla zřetelně vyznačena, a mohla tak posloužit k rychlé a bezpečné evakuaci osob z příslušných prostorů a objektů.
- Účinnost značky v podstatě závisí na její velikosti, barvě, umístění a viditelnosti.
- Evropské normy zavedly určité formáty textu, např. slovo VÝCHOD (EXIT) se nyní považuje za zastaralé, a proto se místo něj volí piktogramy s bílým obrázkem na zeleném pozadí (tzv. běžící člověk).



Obr. 3. Upevnění na vysutou konzolu

Maximální pozorovací vzdálenost

- Je nutné zajistit, aby značky vyznačující únikové trasy byly viditelné ze všech stran. To závisí na velikosti značky i na jejím umístění.
- K zajištění takové viditelnosti stanovují předpisy tento vzorec:

$$d = s \cdot p$$

kde

d je maximální pozorovací vzdálenost,

p výška piktogramu,

s 100 pro značky osvětlené okolním světlem, 200 pro značky osvětlené zevnitř (s vlastním svítidlem).

Krok 3

Bezpečnostní osvětlení únikových tras

- Instalovaná svítidla musí ve středové ose cesty úniku zajistit osvětlení minimálně 1 lx.
- Intenzita osvětlení ve středové části únikové cesty široké minimálně polovinu její celkové šířky by neměla být nižší než 0,5 lx.

- Rychlost reakce nouzových svítidel by měla být 0,5 s.
- 50% osvětlení musí svítidlo zajistit do 5 s a do 60 s musí být osvětlení plně funkční.

Krok 4

Osvětlení prostorů k prevenci paniky

- Pro otevřené prostory, resp. prostory, kterými prochází únikové trasy a které jsou označovány také jako rozlehlé prostory, se požaduje minimální hodnota osvětlení 5 lx horizontálně na podlaze s výjimkou oblasti 0,5 m od okraje tohoto prostoru.

Ostatní parametry jsou podobné jako již uvedené parametry pro osvětlení únikových tras.

Krok 5

Umístění svítidel do důležitých míst objektu

- Ve výtazích a zdvižích, v technických místnostech, ve strojovnách generátorů a na krytých parkovištích je třeba zřídit nouzové osvětlení napájené z akumulátorů, které lidem umožní pracovat i při výpadku napájení.

Systém samostatných svítidel Schneider Electric

Popsaný systém Schneider Electric využívá samostatná svítidla s vestavěnou baterií, dobíjecími obvody a detektorem přítomnosti síťového napájení, který v nouzi samostatně zareaguje a zapne osvětlení. Každý prostor tak může být vybaven jedním či několika svítidly, která zaručí osvětlení

díky napájení z baterie. K jejich hlavním výhodám patří snadná instalace a zapojení a také to, že i při poruše jednoho svítidla zůstanou ostatní svítidla funkční, takže celý bezpečnostní systém je i nadále schopen provozu. Každé svítidlo je provedeno jako samostatná jednotka, která se při výpadku běžného síťového napájení zapne. Nepotřebuje proto žádné technické místnosti ani vedení přednostního napájení. Uvedená svítidla, která vyžadují jen velmi malou údržbu, je možné instalovat kamkoliv. Dobíjejí se z běžné sítě a v době výpadků jsou napájeny ze svých baterií.

Je-li to nutné, lze funkci nouzového osvětlení dálkově vyřadit z provozu. Tím se zamezí vybití baterií nouzového osvětlení při odpojení hlavního jističe, např. při údržbových pracích nebo sezonním provozu (hotely).

Spolehlivost

Schneider Electric přináší více než čtyřicetiletou zkušenost v oblasti nouzového osvětlování a zaručuje spolehlivost svých výrobků za všech okolností.

Více informací zájemci naleznou na:

Schneider Electric CZ, s. r. o.

Zákaznické centrum

tel.: 382 766 333

fax: 382 215 820

<http://www.schneider-electric.cz>

<http://www.extranet.schneider-electric.cz>

■ Schneider Electric pomáhá dětem.

Společnost Schneider Electric se letos poprvé představila při vyvrcholení sbírkového projektu Pomozte dětem! jako jeho generální partner. Tato firma patří již mnoho let k největším přispěvatelům sbírky, na jejíž konto poslala více než 1 800 000 korun.

Společnost Schneider Electric se od podzimu 2006 stala generálním partnerem projektu Pomozte dětem!, jehož symbolem je žlutá kuře se záchranným kruhem, a podílí se tak zásadně na úhradě finančních nákladů spojených s jeho provozem.

Projekt sbírky vyvrcholil v pondělí 9. dubna velkým zábavním pořadem na hlavním programu České televize, ve kterém vystoupilo několik známých osobností. Nadace rozvoje občanské společnosti očekávala, že v letošním ročníku padne magická hranice 100 milionů korun, které veřejnost za devět let existence sbírky věnovala. Veřejná sbírka se uzavírá až 15. května, ale tato hranice byla překročena již o velikonočním pondělí.



Společnost Schneider Electric a její zaměstnanci podporují i další charitativní programy. Několik let přispívají např. dětskému domovu v Písku a od loňského roku podporují také klub Krteček, který se věnuje handicapovaným dětem. Filantropický program společnosti zahrnuje rovněž aktivity podporující vzdělávání mladých lidí, jako jsou sponzorské dary středním a vysokým školám.

V zahraničí společnost podporuje nejrozličnější charitativní akce prostřednictvím vlastní Nadace Schneider Electric, která během posledních let financovala na 350 projektů v sedmdesáti zemích.

Například v Turecku společnost dlouhodobě přispívá na studium skupiny dívek z chudých rodin na elektrotechnické škole, v rozvojových zemích podporuje projekty pro zavádění a dostupnost elektrické energie co nejširším vrstvám obyvatel a mexická pobočka společnosti dokonce uspořádala „olympijské hry“ pro 1 500 handicapovaných dětí.



1000 V
novinka



HAUPA
„Power Pack“
Art. 22 03 03



HAUPA
„Compact“
Art. 22 02 29

Kufry na nářadí

vyžádejte si náš úplný katalog:
info@haupa.com

Germany
HAUPA GmbH & Co. KG
Königstraße 165-169D-42853 Remscheid
Phone: +49 (0)2191 84 18-0
Fax: +49 (0)2191 84 18840
www.haupa.cz

Veškeré zboží lze koupit přes
velkoobchod s elektro.

+420 493 524 391

haupa®

Bezdrátové dálkové ovládání

Ing. Dušan Zajiček, ABB s. r. o., Elektro-Praga

Činnost veškerých elektrických spotřebičů je nezbytně určitým způsobem řídit. Vedle přímého manuálního ovládání se pro zvýšení pohodlí ve stále větší míře používá dálkové ovládání. Přitom elektrickými spotřebiči nejsou pouze televizory či různá audiovizuální zařízení, kde se bezdrátové ovládání stalo již samozřejmostí, ale také pevně instalovaná zařízení ovládaná elektroinstalními přístroji (svítidla, ventilační zařízení, žaluzie apod.). V tomto příspěvku jsou popsány některé možnosti, které v tomto směru nabízí společnost ABB s. r. o., Elektro-Praga.

Systémy dálkového ovládání

Bezdrátový systém ovládání se obecně skládá nejméně ze dvou prvků – z vysílače a z přijímače, které nejsou navzájem propojeny vodiči. Vysílač je vybaven jedním nebo několika tlačítky, jejichž stiskem jsou zadávány ovládací povely. Na ně reaguje spotřebič prostřednictvím přijímače, k jehož výstupu je vodič připojen. Reakce spotřebiče na ovládací povel je jednoznačně dána nastavením přijímače, které je buď neměnné, nebo volitelné uživatelem.

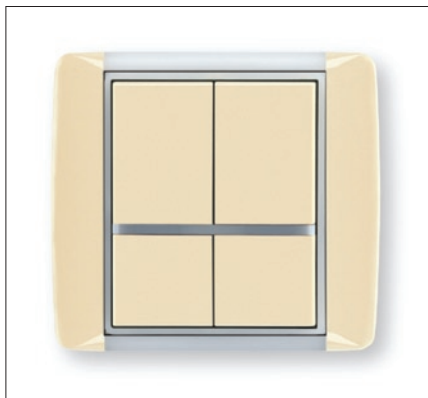
Z hlediska fyzikální povahy ovládacího signálu se v současné době v domovních instalacích uplatňují v podstatě pouze dva druhy dálkového ovládání – rádiové a infračervené.

Ovládání rádiovým signálem

Vysokofrekvenční rádiové vlny (RF) se šíří všesměrově a s menším či větším útlumem pronikají nekovovými překážkami – mezi vysílačem a přijímačem tedy nemusí být přímá optická viditelnost. Jestliže je v jednom místě instalováno několik souprav vysílače a přijímače, je třeba zajistit, aby na povel od konkrétního vysílače reagoval pouze požadovaný přijímač. Proto je každému vysílači ve výrobě přidělen unikátní kód, který je při vysílání namodulován na nosnou frekvenci signálu. Všechny přístroje ze sortimentu ABB s. r. o., Elektro-Praga, pro ovládání rádiovými vlnami pracují se signálem o nosné frekvenci 433,92 MHz mezinárodního standardu EXM 433®.

Základní podmínkou fungování systému je naprogramování každé dvojice vysílače-přijímače. Jde o jednoduchý postup, při němž se přijímač uvede do programovacího režimu, a je-li to možné, zvolí se funkce, kterou má přijímač vykonat. Celý proces se ukončí vysláním ovládacího povelu vybraným vysílačem, jehož kód si přijímač uloží do paměti.

Jestliže je potom RF signál vyslán, všechny přijímače v dosahu daného vysílače jej vyhodnotí a naprogramovaný povel vykoná ten z nich, jehož paměť obsahuje shodný kód. Systém může být využíván i tak, že

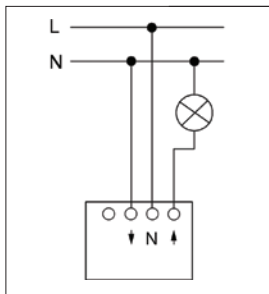


Obr. 1. Nástěnný čtyřkanálový RF vysílač Element®

několik vysílačů bude ovládat jeden přijímač (a každý může vyvolávat jinou funkci), nebo naopak několik přijímačů bude řízeno jedním vysílačem.



Obr. 2. Ruční 32kanálový RF vysílač



Obr. 3. Schéma zapojení RF spínače

RF vysílače

Vysílače pro upevnění na podložku se dodávají v designových řadách Tango® (čtyřkanálové), Element® a Time® (čtyř- i dvoukanálové – obr. 1). Pomocí samolepicích terčíků je lze snadno připevnit i na bok skříně, na keramickou obkládačku, skleněnou přepážku apod. Jednoduché mobilní vysílače jsou vybaveny jedním nebo čtyřmi tlačítky a součástí dodávky je i pouzdro na odložení vysílače.

U vícetlačítkových vysílačů je na rozhodnutí uživatele, zda bude zvolený přijímač (a k němu připojený spotřebič) ovládán v jedno- nebo dvojtlačítkovém módu – v prvním případě se dostupné funkce přijímače vyvolávají postupně (opakovaným stiskem jediného tlačítka vysílače), v druhém případě jsou funkce rozděleny mezi dvojici tlačítek.

Novinkou je 32kanálový vysílač 3299-96900 (obr. 2), dodávaný se ve třech barvách, který umožňuje pohodlné ovládání minimálně šestnácti RF přijímačů. Dolních osm tlačítek je určeno pro ovládání čtyř přijímačů ve dvojtlačítkovém módu nebo osmi přijímačů v jednotlačítkovém módu. Horní čtyři tla-



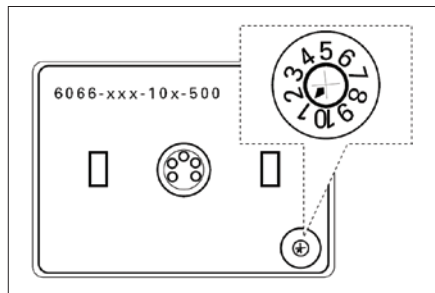
Obr. 4. Ruční desetikanálový IR vysílač

čítka označená písmeny A až D se používají k volbě skupiny přijímačů, které lze v daném okamžiku ovládat. Tlačítko X aktivuje funkci centrálního vypnutí.

Všechny RF vysílače jsou napájeny alkalickými nebo lithiovými články a jejich využitelný dosah je asi 30 m. Vysílání je indikováno problikáváním diody LED po dobu stisku tlačítka. Stejná dioda signalizuje nutnost výměny napájecího článku při poklesu jeho napětí.

RF přijímače

Přijímače RF signálu jsou vždy spojeny se silovou jednotkou napájenou 230 V AC. U varianty pro zapuštěnou montáž do obvyklých elektroinstalačních krabic je přijímač zapouzdřen v krytu odpovídajícím designovým řadám Tango®, Element® nebo Time®, přičemž je možné i místní manuální ovládání. Jaké funkce může přijímač zprostředkovávat, záleží na druhu použitého výstupního prvku. Existuje přijímač kombinovaný s relé-



Obr. 5. Prvek pro nastavení IR ovládacího kanálu

vým spínačem 750 W (obr. 3), se stmívačem žárovek 40 až 450 W nebo s dvojitým výstupním spínačem pro ovládání žaluzií či rolet. Spínač a stmívač mohou fungovat také jako časovače – po obdržení ovládacího impulsu od takto naprogramovaného vysílače se jejich výstupy zapnou na tři minuty. Do paměti těchto přijímačů lze uložit kódy maximálně tří různých vysílačů.

Nástěnné přijímače lze kromě běžného spínání naprogramovat také jako časovače v rozmezí 1 s až 50 min. Výstup se může chovat rovněž jako tlačítko (zůstane sepnutý po dobu stisku tlačítka vysílače). U dvojitých výstupových variant lze zvolit, zda má na určitý signál reagovat pouze jeden výstup, nebo oba zároveň. Výstupy jsou realizovány jako bezpotenciálové přepínací reléové kontakty, což rozšiřuje možnosti použití. Jeden přijímač může být ovládán až 254 vysílači.

Posledním zástupcem RF přijímačů je rozbočovací zásuvkový adaptér pro nezávislé ovládání dvou spotřebičů o příkonu 500 W připojených pohyblivým přívodem. Adaptér může reagovat maximálně na tři vysílače.

Infračervené dálkové ovládání

Tento způsob dálkového ovládání využívá osvědčený princip známý zejména z oblasti spotřební audiovizuální techniky. Výstupním prvkem vysílačů je polovodičová dioda vyzařující infračervené (IR) světlo, které je modulováno digitálním signálem se standardním kódováním RC 5. Infračervený snímač převede v přijímači zachycené záření na elektrický signál, který se dále zpracuje a vyhodnotí. Je-li identifikován jako jeden z platných pově-
lů, vykoná se odpovídající funkce.

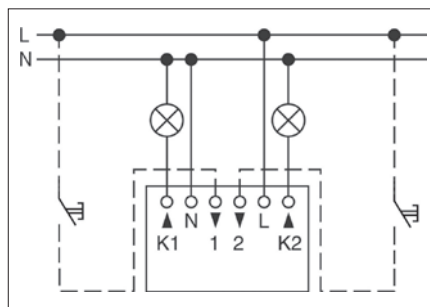
Pro šíření IR záření platí podobné podmínky jako pro šíření viditelného světla – v cestě

signálu se nesmí nacházet neprůhledná překážka. Díky široké vysílací i přijímací charakteristice a vysoké citlivosti přijímačů není nutné u systému ABB „mířit“ na přijímač, lze dokonce využívat i odrazy od stěn, lesklých povrchů apod.

Společnost ABB s. r. o. respektuje normy a doporučení, podle nichž přístroje, které jsou součástí elektrických instalací, nemá být možné ovládat vysílači určenými pro televizní přijímače, videorekordéry apod. Tím je vyloučeno nežádoucí vzájemné ovlivňování.



Obr. 6. Zapuštěný IR přijímač Solo®



Obr. 7. Schéma zapojení IR sériového relé

IR vysílač

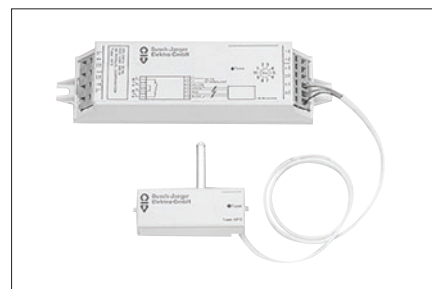
Zdrojem IR signálu je přenosný desetikanálový vysílač (obr. 4), který umožňuje nezávislé ovládání až deseti různých zařízení. Pro každý přijímač je vyhrazen jeden pár tlačítek – posuvným přepínačem se určuje, zda jsou aktivní páry 1 až 5, nebo 6 až 10. Kromě funkce centrálního vypnutí je k dispozici i možnost uložení dvou světelných scén a jejich opětovné vyvolání stiskem jediného tlačítka. Zdrojem energie jsou čtyři alkalické články velikosti AAA.

IR přijímače

U všech IR přijímačů je přítomen otočný prvek pro stanovení ovládacího kanálu (obr. 5). To je důležité v případech, kdy se v dosahu vysílače nachází několik přijímačů, a přitom je požadováno individuální ovládání. Po nastavení šipky na určité číslo bude přijímač reagovat pouze na dvojici stejně označených tlačítek.

Snímací prvky a vyhodnocovací elektronika jsou zabudovány v krytech dostupných v designových řadách Alpha nea®, Alpha exclusive®, Solo® a Impuls (obr. 6). Na rozdíl od rádiového systému ovládání se v tomto případě silové části pro zapuštěnou montáž dodávají samostatně. Pro spínání jmenovitých proudů až 10 AX je k dispozici tzv. univerzální relé. Sériový spínač umožňuje pomocí reléových kontaktů ovládat dva různé spotřebiče. Pro řízení jasu žárovek 60 až 420 W/V·A (obyčejných i halogenových na malé napětí) je určen univerzální stmívač. K dispozici je i regulátor pro žárovky vybavené předřadníkem 0/1 až 10 V či spínač pro žaluzie, rolety apod. Přitom lze využívat manuální ovládání místní (stiskem krytu přijímače) i podružné (připojenými tlačítky) – obr. 7.

Kromě spínačů a regulátorů pro zapuštěnou montáž lze využít i vestavné přístroje pro zabudování do snížených stropů – žárovkový stmívač (obr. 8) dokáže regulovat dvojnásobný počet analogových předřadníků, spínač může dálkově ovládat čtyři různé spotřebiče a dvojitý výstupový přístroj je určen k řízení činnosti dvou žaluziových pohonů nezávisle na sobě. Přijímače jsou u vestavných provedení odděleny a pro přivedení IR



Obr. 8. Vestavný IR žárovkový stmívač

signálu ke snímači jsou vybaveny válcovým světlovodem.

Závěr

Cílem tohoto článku bylo základní seznámení s přístroji ABB pro komfortní bezdrátové ovládání. Před jejich použitím je třeba znát podrobnější informace, které lze najít v návodech k instalaci a používání na firemním CD-ROM nebo na webových stránkách <http://www.abb-epj.cz>

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

ABB s. r. o., Elektro-Praga

Resslova 3

466 02 Jablonec nad Nisou

tel.: 483 364 111

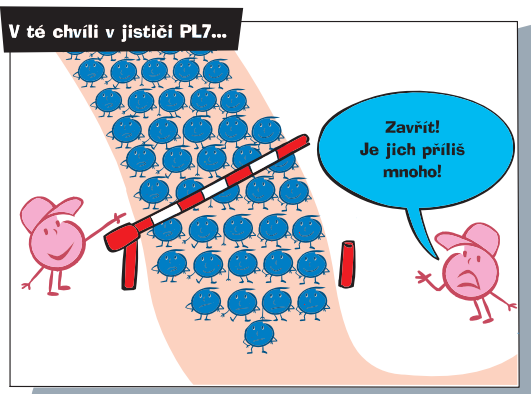
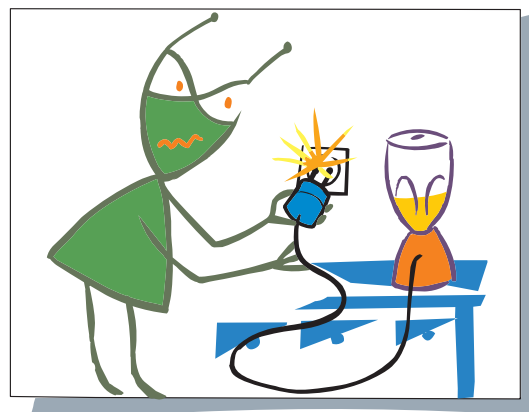
fax: 483 364 159

e-mail: epj.jablonec@cz.abb.com

ABB

Jisticí prvky Moeller

Ing. Milan Hubálek, Ph.D., Moeller Elektrotechnika, s. r. o.



Firma Moeller je známa jako dodavatel špičkových komponent pro distribuci a ovládání elektrické energie a pro datové systémy. Samozřejmostí je kompletní sortiment instalačních jisticích prvků.

Co se týče instalačních jističů, lze vybírat z několika řad, lišících se rozsahem jmenovitých proudů, vypínací schopnosti či dalšími užitnými vlastnostmi. Základní řadou jsou jističe PL7 s vypínací schopností 10 kA podle ČSN EN 60898. Jsou nabízeny ve všech třech základních charakteristikách: B, C, D, se jmenovitými proudy od 0,16 do 63 A. S označením PL7 lze objednat i speciální jističe pro stejnosměrné aplikace. Rozlišit je lze podle koncovky –DC v typovém označení.



*Obr. 1.
Instalační
10kA jističe;
vlevo standard-
ní provedení
PL7, vpravo
varianta s bez-
šroubovými
svorkami PLI*

Speciální verzi 10kA jističů je typová řada PLI, která vychází z již zmíněných jističů PL7. Podstatným rozdílem však je provedení výstupních svorek. Namísto standardních kombinovaných svorek (hlavičkové a třmenové připojení) jsou použity speciální bezšroubové svorky. To velmi významně zrychluje a usnadňuje montáž vodičů v rozváděči. Každý pól jističe PLI je vybaven dvojicí mechanicky nezávislých svorek. V souladu s národním dodatkem v normě ČSN/EN/IEC 60898-1 jsou tyto jističe nabízeny se jmenovitými proudy do 16 A.

Vedle jističů základních řad 10 kA je v nabídce i ekonomická řada PL6. Pro převážné použití v průmyslu je zde řada FAZ s vypínací schopností 15 kA podle ČSN EN 60947. Kromě základních charakteristik B, C a D jsou nabízeny i speciální charakteristiky K, S a Z.

Všechny uvedené jističe lze vybavit shodným příslušenstvím, od běžných pomocných kontaktů až po motorové pohony pro automatické a dálkové zapínání. Jednou ze základních mechanických charakteristik těchto jističů jsou jejich velmi kompaktní rozměry s výškou pouhých 80 mm (84 mm u PLI).

Pro potřeby jmenovitých proudů až 125 A je k dispozici řada PLHT. Tyto jističe jsou opět nabízeny v charakteristikách B, C i D a jejich vypínací schopnost dosahuje 15 až 25 kA. Ze speciálního příslušenství lze jmenovat modul proudového chrániče PBHT. Spojením těchto dvou prvků je možné získat kombinovaný proudový chránič – jistič. Základní předností uvedeného systému je skutečnost, že zkratová odolnost tohoto proudového chrániče je shodná s vypínací schopností použitého jističe PLHT, tj. až 25 kA.

Nabídka instalačních proudových chráničů je rozdělena do pěti řad a navíc zahrnuje zmíněný chráničový modul PBHT.

Základní řadou jsou chrániče PF7. Jsou nabízeny se jmenovitými reziduálními proudy od 10 mA do 0,5 A, přičemž jejich jmenovitý proud je až 100 A. Kromě základního typu jsou v nabídce i typy A pro pulsující stejnosměrné proudy, zpožděné typy G, selektivní S, speciální provedení pro obvody s měniči frekvencí.

ce U či pro rentgeny R a vybrané kombinace těchto typů. Podmíněná zkratová odolnost je 10 kA.

Ekonomickou variantou jsou proudové chrániče PF6. Jejich podmíněná zkratová odolnost je 6 kA. Jsou k dispozici se jmenovitými reziduálními proudy 30 a 300 mA, přičemž jmenovitý proud je omezen hodnotou 63 A.

Pro aplikace se jmenovitým proudem až 125 A lze s výhodou využít chrániče PFDM. Jejich podmíněná zkratová odolnost je opět 10 kA.

Speciální řada obsahuje 10kA proudové chrániče s označením PHF7. Ty jsou vybaveny pomocnými obvody, jako je např. tepelná ochrana. Vyznačují se tudíž velmi vysokou provozní spolehlivostí.

Dále je třeba zmínit řadu chráničových relé PFR a průvlekové transformátory Z-WFR. Jsou určeny pro aplikace s nepřímým vypínáním až do 400 A, kde se za vypínací prvek volí např. stykače DIL. Jejich výhodou je provedení chráničového relé PFR shodné např. s řadou



Obr. 2. Proudový chránič PF7 (vlevo) a proudový chránič s nadproudovou ochranou PFL7 (vpravo)

PF7. Díky tomu je snadné jejich použití v instalačních rozváděcích či možnost využít shodné příslušenství.

Další skupinou jsou tzv. proudové chrániče s nadproudovou ochranou, tj. přístroje, které v sobě kombinují funkci proudového chrániče a klasického jističe. Základní řada 10 kA nese označení PFL7 a ekonomická 6 kA varianta PFL6.

Uvedené řady instalačních jisticích prvků Moeller poskytují kompletní ochranu před nadproudy, zkratovými proudy i reziduálními proudy. Ochrana před reziduálními proudy nabízí verzi pro (doplňkovou) ochranu osob před dotykem živých i neživých částí i pro ochranu majetku před vznikem požáru apod. Přístroje této řady mohou být v provozu rozšířeny o výkonové jisticí prvky či pojistkové systémy, které společnost Moeller rovněž dodává.

Další informace lze získat na adrese:

Moeller Elektrotechnika, s. r. o.

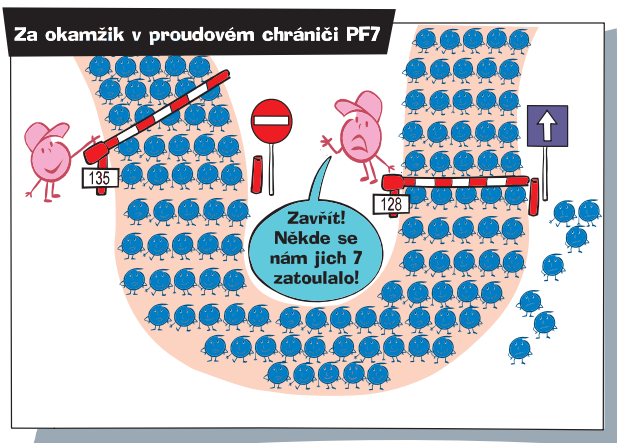
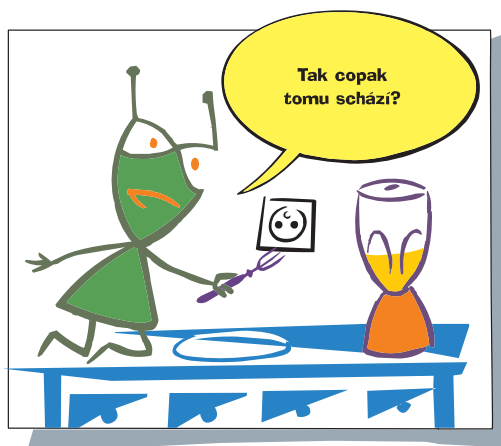
Komárovská 2406

193 00 Praha 9

tel.: 267 990 440

e-mail: podpora@moeller.cz

internet: <http://www.moeller.cz>



Datové rozvody Infra+ a datové rozváděče Sarel

Ing. Robert Šimčík, Schneider Electric CZ, s. r. o.

Společnost Schneider Electric má ve svém sortimentu systém rozváděčových skříní značky Sarel, který je určen především pro použití v průmyslu a infrastruktuře. Kromě těchto skříní je pod značkou Sarel k dispozici rovněž kompletní sortiment datových rozváděčů.

Datové rozváděče

Datové skříně jsou specifické standardizovaným rozpětím stojin 19". Nabídka datových rozváděčů obsahuje základní sortiment stojanových rozváděčů v rozměrech od

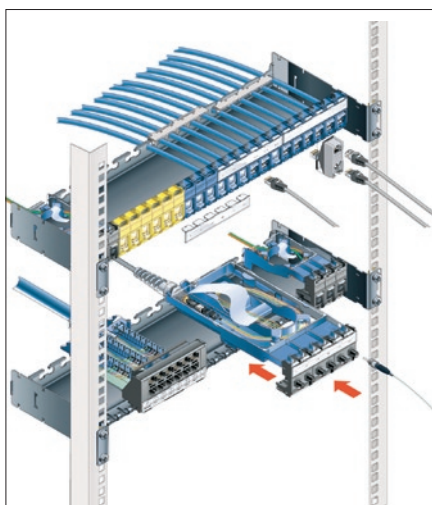
bit silové rozváděče Spacial 3D, Spacial 6000 a Spacial 18500 monoblok pro 19" montáž. Výhodou těchto silových rozváděčů je jejich krytí až do IP66. Dále je lze osadit nejen ventilačními, ale i klimatizačními jednotkami. Pro snížení jejich vnitřní teploty se používá nucené větrání, což je řešení nejen efektivní, ale i ekonomické. Tam, kde končí chladicí výkon ventilátorů nebo tam kde je okolní teplota příliš vysoká, lze využít chladicí jednotky Sarel. Jak ventilátory, tak i chladicí jednotky lze volit v provedení s horní nebo boční montáží.

Aby byl sortiment datových rozváděčů ucelený, je v nabídce Sarel i kompletní příslušenství: počínaje montážními prvky, přes políčky, přepětové ochrany a kabelové nosné prvky až po ventilační a osvětlovací jednotky.

Systém strukturované kabeláže

Datové rozváděče jsou nedílnou součástí systému strukturované kabeláže. Společnost Schneider Electric, specialista na slaboproudé rozvody, dodává komplexní systém strukturované kabeláže Infra+. Tento značkový systém nabízí zákazníkovi a instalační firmě velmi jednoduchou montáž, modulární technologii, vysokou kvalitu a množství inovací. Nabídka systému Infra+ je jedna z nejužší na trhu. Je tvořena systémy kategorií 5, 6, 7 i kategorie 6a, která je certifikována pro 10Gb Ethernet. Sortiment obsahuje datové a propojovací kabely, 19" propojovací panely, datové konektory, datové zásuvky a kompletní sortiment optických prvků a kabelů. Sem patří i různé novinky a nově řešené produkty. Zájemci zde naleznou např. datové zásuvky v krytí až IP67 pro venkovní nebo průmyslové použití, optické kazety pro šest vláken s montáží do univerzálních propojovacích panelů nebo speciální rozdělovníky či roztržky, s jejichž použitím lze po jednom kabelu posílat více signálů současně do jedné zásuvky.

Systém Infra+ je plně modulární, tzn. že jednotlivé propojovací panely lze podle potřeby nejen osadit přesným počtem datových konektorů, ale navíc je možné do stejného panelu umístit i optické kazety a telefonní panely pro propojení mezi podružnými rozváděči. Je-li s modularitou počítáno již při přípravě projektu, lze použitím tohoto systému ušetřit nejen místo v rozváděči, ale i náklady na realizaci.



Obr. 1. Modulární systém strukturované kabeláže Infra+

600 × 600 do 800 × 800 mm. Rozváděče jsou ještě rozděleny podle velikostí od 24U (1 200 mm) do 47U (2 200 mm). Nástěnné rozváděče jsou taktéž dodávány v různých rozměrech, navíc i v několika provedeních. V nabídce jsou nástěnné rozváděče s pevným nebo otočným rámem, dvou- a třídílné.

Pro zvlášť náročné uživatele lze dodat i samostatně stojící 19" rámy nebo uzpůsob-



Obr. 2. Datová skříň Sarel

Nabídka společnosti Schneider Electric přináší na trh ucelené řešení veškerých rozvodů v budovách. Nejde pouze o systém Infra+ a datové rozváděče Sarel, ale i o další systémy, jako jsou vypínače a zásuvky Unica, instalační systémy Thorsman a OptiLine (kabelové žlaby, parapetní kanály, sloupky, podlahové krabice a zásuvkové boxy) nebo veškeré rozvody MaR, slaboproudé a silnoproudé rozvody. ☑

AMT měřicí technika

**AUTORIZOVANÝ DISTRIBUTOR
MĚŘICÍ TECHNIKY**

výhradní zastoupení EZ Digital pro ČR

KONZULTACE - PRODEJ - KALIBRACE - SERVIS

- ruční multimetry, stolní multimetry, kleškové multimetry, proudové sondy, wattmetry, analogové a digitální osciloskopy
- analyzátory sítě, testery napětí, vyhledávače kabelů, miliohmometry, třídiče žil v kabelu
- sdružené revizní přístroje, měřiče zemních odporů, testery RCD, měřiče impedance smyčky, měřiče izolačních odporů
- teploměry, luxmetry, otáčkoměry, anemometry, záznamníky

<http://www.amt.cz>

**Katalogy měřicí techniky 2007
Technické listy k měřicím přístrojům**



AMT měřicí technika, spol. s r. o., Leštínská 2418/11, 193 00 Praha - Horní Počernice, fax: 281 924 344, tel.: 281 925 990, tel.: 602 366 209, e-mail: info@amt.cz

Nouzové osvětlení

Bezpečí bez kompromisu



Nouzové osvětlení

Rilux, Luxa, Guardian



Značení únikových cest

Astro Guida, Quick Signal



Přenosná nouzová svítidla

Top 4, Toplux, Jodiolux



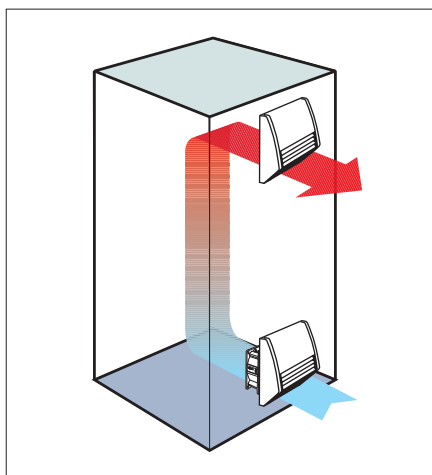
Schneider Electric CZ, s. r. o.
Zákaznické centrum – Tel.: 382 766 333
www.schneider-electric.cz

Řízení ventilace rozváděčů

Ing. Martin Gross, GHV Trading, spol. s r. o.

Zmenšování komponent, zvyšování podílu a hustoty elektronických součástí v rozváděčích si stále častěji vynucují aktivní regulaci provozní teploty. Zejména u elektronických součástí může zvýšení teploty o deset stupňů Kelvina vést ke zkrácení jejich životnosti až o 50 %. Pouze správná provozní teplota může dlouhodobě zaručit bezchybné fungování elektrických zařízení. Případné podcenění teplotní regulace může mít za následek selhání zařízení a s tím spojené ekonomické ztráty.

Pro základní chlazení uzavřených zařízení se využívá teplotní rozdíl mezi vnitřním a vnějším prostředím rozváděče. V některých případech, kdy jde o malé tepelné výkony, lze ochladit vnitřní prostředí prostupem tepla přes stěny skříně. Použitím větší skříně



Obr. 1. Umístění ventilátoru a výstupní mřížky

lze takto jednoduše vyřešit problém s přehříváním. Podmínkou uvedeného řešení je však dostatečná výměnná plocha skříně s kvalitním teplotním převodem a okolí se stabilní teplotou a nízkou relativní vlhkostí.

Dalším řešením je využití přirozeného proudění vzduchu přes větrací mřížky dovnitř skříně a zvýšení odvodu tepla. Toto řešení je však vhodné jen pro malé výkony.

Pokud je množství tepla vyvíjeného komponentami uvnitř skříně větší, je nutné použít nucenou cirkulaci vzduchu a nainstalovat ventilátor s výstupní mřížkou (obr. 1). Ventilátor umístěný v dolní části skříně vhání dovnitř chladnější okolní vzduch, čímž ve skříně vzniká přetlak, bránící nasátí nečistot z okolí a zajišťující proudění vzduchu pouze přes filtr ventilátoru. Ohřátý vzduch vychází ven přes výstupní mřížku v horní části skříně. Proud vzduchu omezuje tvoření tepelných ložisek a snižuje teplotu ve skříně. Základní podmínkou pro správné fungování tohoto typu chlazení je minimálně o 5 °C nižší okolní teplota, než je požadovaná vnitřní teplota.

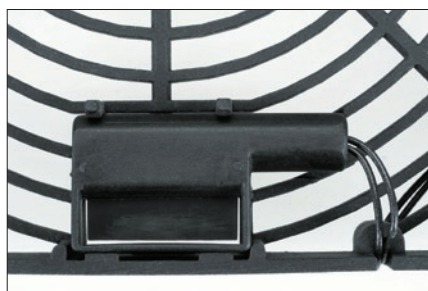
Chlazení rozváděčů řízenou ventilací je stále efektivní a cenově přijatelné řešení. Firma GHV Trading ve svém sortimentu nabízí

velmi kvalitní ventilátory a výstupní mřížky německé společnosti **Stego**. Ventilátory se dodávají v šesti různých výkonech proudění vzduchu (tab. 1).

Ventilátory a výstupní mřížky se vyznačují snadnou montáží a jednoduchým připojením bezšroubovými svorkami. Kvalitní vestavěné axiální ventilátory s kuličkovými ložisky zaručují dlouhou životnost (minimálně 50 000 h). Samolepící těsnění zajišťuje uchycení montážního rámu ke stěně skříně a zároveň brání prachu a vodě pronikat do skříně. Funkční tvar vstupní a výstupní mřížky se



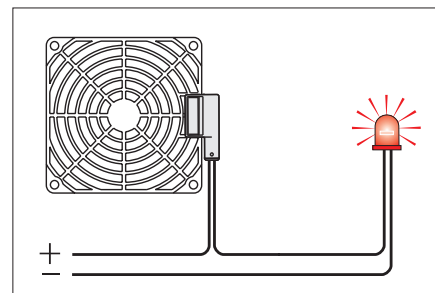
Obr. 2. Ventilátory s filtrem
a) FF 1804, b) FF 1805



Obr. 3. Monitor průtoku vzduchu

stupněm krytí IP54 velmi účinně zabraňuje vnikání prachu a vody, omezuje znečištění filtračních vložek, a tím prodlužuje interval jejich výměn. Funkční tvar umožňuje také velmi nízkou hlučnost. Filtrační vložky G4 ze syntetického vlákna, které mají tepelnou odolnost do 100 °C, samozhášivost třídy F1 a stupeň filtrace 94 %, lze čistit a opakovaně používat. Čištění a výměna filtračních vložek jsou jednoduché a rychlé a může je beznástrojově provádět z vnějšku jedna osoba.

Všechny typy ventilátorů s filtry, popř. i výstupních mřížek jsou dostupné s integrovaným monitorem průtoku vzduchu (obr. 3). Kontakt sleduje pokles proudění při selhání ventilátoru nebo znečištění filtru bez ohledu na směr proudění. Díky jeho jednoduché mechanické funkci je alternativou k elektronickým sledovacím systémům. Kontakt může být připojen ke kontrolním systémům s dálkovým



Obr. 4. Příklad zapojení monitoru průtoku vzduchu

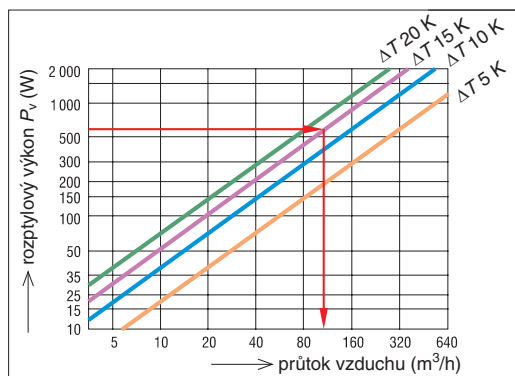
řízením nebo přímo spínat signální zařízení, např. světla nebo diody LED (obr. 4).

Při výběru vhodného ventilátoru s filtrem, který zajistí efektivní chlazení řízenou ventilací, je třeba stanovit požadovaný chladicí výkon. Pro určení výkonu je nutné spočítat celkový tepelný (rozptylový) výkon P_v (W) vyzářený komponentami uvnitř skříně a stanovit teplotní rozdíl ΔT (K) mezi požadovanou teplotou v rozváděčové skříně (T_i) a očekávanou venkovní teplotou (T_u).

Potřebná hodnota průtoku vzduchu V (m³/h) se vypočítá jako podíl instalovaného rozptylového výkonu P_v a teplotního rozdílu ΔT vynásobeného činitelem teplotního přenosu f (m³K/W·h). Činitel teplotního přenosu zohledňuje fyzikální vlastnosti vzduchu, které se mění s nadmořskou výškou. Hodnoty jsou uvedeny v tab. 2.

Výkon lze rovněž stanovit pomocí grafu (obr. 5). Jednotlivé křivky v grafu uvádějí různé teplotní rozdíly mezi vnější a vnitřní teplotou ΔT .

Při kalkulaci proudu vzduchu pro chlazení je třeba vzít v úvahu ztráty ve výstupní mříž-



Obr. 5. Graf stanovení průtoku vzduchu

ce a musí být také přihlédnuto k narůstajícímu množství nečistot na filtrační vložce, které snižují chladicí výkon. Proto je vhodné navýšit požadovaný průtok vzduchu alespoň o 10 %.

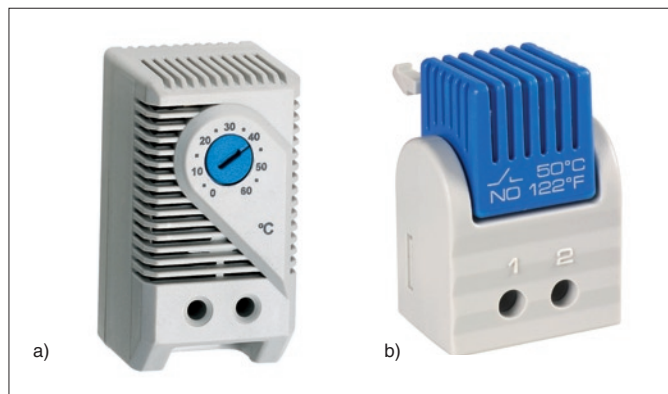
Pro regulaci ventilátorů je vhodné použít termostaty se spínacím kontaktem, který zajistí sepnutí ventilátoru v okamžiku přesáhnutí nastá-

Tab. 1. Přehled výkonů ventilátorů

Volný průtok vzduchu (m³/h)	Průtok s výstupním filtrem (m³/h)	Rozměr výřezu do skříně (mm)
21	16	97 × 97
55	42	125 × 125
102	68	176 × 176
200	125	176 × 176
300	230	250 × 250
550	300	250 × 250

Tab. 2. Činitel teplotního přenosu podle nadmořské výšky

Nadmořská výška (m)	Činitel teplotního přenosu f (m³K/W·h)
0 až 100	3,1
101 až 250	3,2
251 až 500	3,3
501 až 750	3,4
751 až 1 000	3,5



Obr. 6. Termostaty firmy Stego
a) nastavitelný (KTS), b) s pevně nastavenou teplotou (FTS)

vené teploty. Použitím termostatů se prodlužuje životnost ventilátorů a účinnost filtračních vložek. Firma Stego nabízí nastavitelné termostaty nebo termostaty s pevně nastavenou teplotou (obr. 6 a obr. 7). Termostaty s pevně nastavenou teplotou jsou díky menším rozměrům a nižší ceně výhodnou alternativou k nastavitelným termostatům. Pevně nastavená teplota termostatu nabízí větší bezpečí a spolehlivost pro uživatele vzhledem k vyloučení možnosti úmyslné či neúmyslné manipulace s ovladačem. Vestavěná příchytka na lištu DIN a šroubové svorky usnadňují a urychlují uchycení a připojení termostatů v rozváděči.

Další informace GHV Trading mohou zájemci získat na webových stránkách: <http://www.ghvtrading.cz>

**GHV
Trading**

Zařízení pro kontrolu elektrické bezpečnosti

- Systém MEDICS pro zdravotnické prostory
- Průmyslové hlídače izolačního stavu A-ISOMETR
- Monitory reziduálních proudů RCM
- Systémy pro vyhledávání poruch izolace EDS
- Průmyslová relé
- Přístroje pro revize lékařských přístrojů



BENDER BENTRON

www.ghvtrading.cz

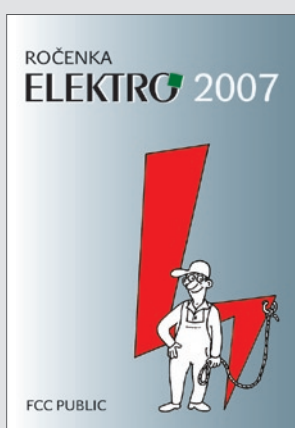


GHV Trading, spol. s r.o., Kounicova 67a, 602 00 Brno
tel.: 541 235 532-4, 541 235 386, fax: 541 235 387
e-mail: ghv@ghvtrading.cz

nabídka nového knižního titulu

Ročenka Elektro 2007

Praha, FCC Public, 288 stran,
formát A6, vazba V2, cena 96 Kč



V Ročence Elektro 2007 čtenář najde adresy úřadů, institucí a odborných škol, aktuální informace o elektrotechnických normách, pojednání o elektroinstalacích na stavbách a demolicích a ve venkovních zábavních zařízeních (lunaparky apod.), přehled zásad ochrany staveb před bleskem. Další kapitoly obsahují např. metody a přístroje pro měření teplot v průmyslu, moderní trendy v elektroinstalacích a v řízení provozu budov, přehledový článek o jaderné energetice, vrací se i k otázkám sběru a recyklace elektrických zařízení. Ročenka je určena technikům, konstruktérům, projektantům, elektromontérům, pracovníkům údržby, revizním technikům, pracovníkům obchodnětechnických služeb a všem zájemcům o aktuální informace z oblasti elektrotechniky.

Knihu si můžete objednat telefonicky na čísle 286 583 011, e-mailem na adrese public@fccgroup.cz, prostřednictvím internetu www.fccpublic.cz nebo poštou na adrese vydavatelství: FCC Public, Pod Vodárenskou věží 4, 182 08 Praha 8

SeleCAD – modul OptiLine

nástroj pro návrh a specifikaci parapetních kanálů, podlahových krabic, sloupů a sloupků

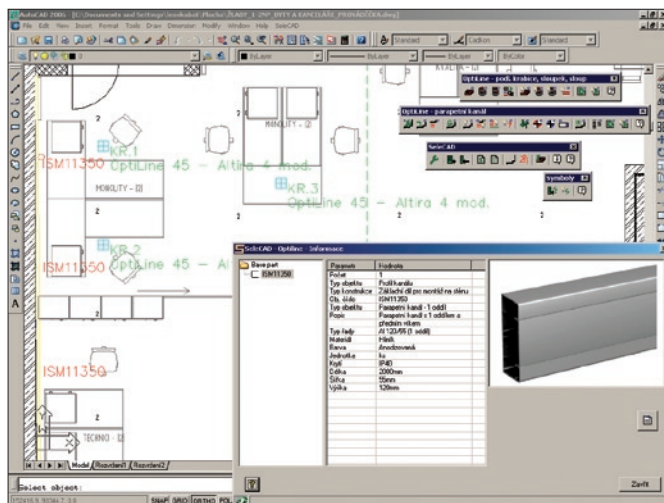
Ing. Leoš Kabát, Schneider Electric CZ, s. r. o.

V současné době projektanti v oblasti projektové přípravy staveb, zejména částí týkajících se přípojných a kabelových systémů, nejdříve navrhnu a dimenzují rozvody, vypracují dispoziční návrh a následně specifikují materiál potřebný pro vedení. Pro oblast zpracování návrhu a dimenzování elektrických rozvodů nabízí společnost Schneider Electric výpočtový program Ecodial (Profi design), který navrhuje vhodné řešení a kontroluje je s ohledem na velikost odběrů, soudobost, velikost zkratových proudů, úbytku napětí atd.

Pro druhou oblast – dispoziční návrh a specifikaci materiálu, byl odborníky společnosti vyvinut program SeleCAD – modul Canalis a OptiLine, který tuto část procesu projektování zjednoduší a upřesní. Je to nástavba programu AutoCAD a AutoCAD LT (od verze 2004 výše), jež pracuje ve 2D prostoru a jako podklad využívá stavební výkresy. Cílem je automatizovaný návrh přípojných vedení, parapetních kanálů, podlahových krabic, sloupů a sloupků, v jehož závěru uživatel obdrží přesný a podrobný výpis potřebného materiálu.

Program SeleCAD – modul OptiLine

Po instalaci programu se v základním okně AutoCAD objeví nové nástrojové lišty s příkazy příslušející aplikaci SeleCAD. Práce s aplikací je navržena tak, aby byla co nejjednodušší a návrh probíhal v logickém sledu, který je popsán v následujícím textu:



Obr. 1. Program AutoCAD s aplikací SeleCAD

Zadání základních informací o projektu (název projektu, vypracoval, zákazník, zhotovitel atd.) a **nastavení měřítka** pro zobrazení textu a detailů s ohledem na zvolené měřítko pro tisk výkresu.

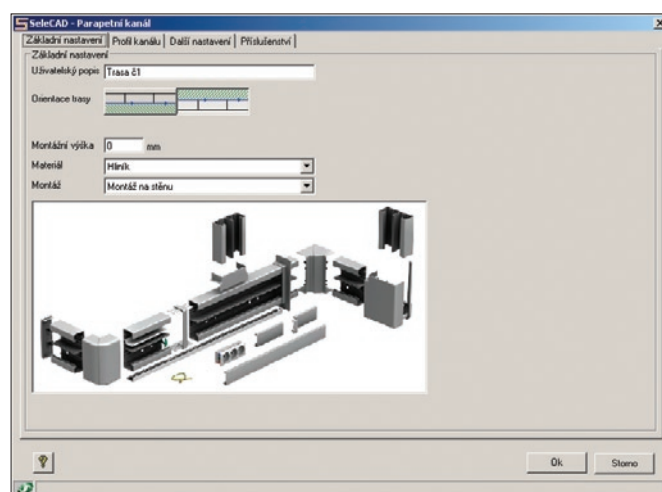
Dále se zvolí jedna z následujících položek, kterou je možné do výkresu vložit:

- ☐ parapetní kanály,
- ☐ podlahové krabice,
- ☐ sloupky,
- ☐ sloupy,

a postupuje se podle následujícího popisu.

Parapetní kanály

1. **Nakreslení definiční křivky** (pomocí standardního příkazu programu AutoCAD), která představuje trasu, kudy povede parapetní kanál. Jako podklad je možné použít půdorys budovy, domu, haly apod. (stavební výkres).
2. **Nastavení trasy** zadáním základních parametrů pro volbu parapetního kanálu (obr. 2) na definiční křivce (orientace trasy, montážní výška, materiál, rozměry atd.). Program automaticky, s ohledem na



Obr. 2. Dialogové okno pro volbu parapetního kanálu

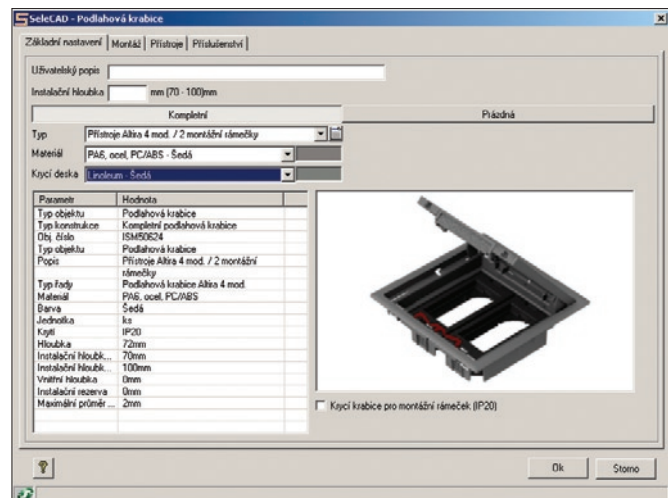
celkový průřez kabelu a další nastavení doporučí vhodné parapetní kanály pro danou aplikaci. Následuje volba typu, počtu přepážek, typu spojení a uzemnění pro automatické vkládání dílů. Program dovoluje kdykoliv nahlédnout do nápovědy ohledně parapetního kanálu a ovládání programu.

3. **Vykreslení trasy** do výkresu je provedeno automaticky programem.
4. **Vložení vývodových míst** umožní vložit na trasu (i vícekrát) konfiguraci vývodů se zvolenými přístroji (zásuvky, vypínače atd.).
5. **Příkazy pro úpravu vedení:**
 - a) milník *změna orientace* je určen ke změně orientace trasy s ohledem na umístění zdi zvolené při nastavení trasy,
 - b) milník *vynucené dělení* je určen k zadání milníku pro vynucené dělení vedení; v zadaném bodě bude již použitý díl přerušen a bude použit kratší nový díl; dále budou pokračovat díly standardní délky,
 - c) milník *přechod zdi* je určen pro zadání intervalu, ve kterém nebude použit parapetní kanál a v případě potřeby může být umístěna stěnová objímka na oba konce intervalu,
 - d) *vložení vertikálního úseku* je určeno pro vertikální obcházení překážky, změnu montážní výšky (používá tzv. T-díly nebo kolena).
6. **Vykreslení detailu** vývodových míst vykresluje detail řezu parapetního kanálu, rozmístění instalačních přístrojů a tabulku s použitými přístroji (obr. 4).

Podlahové krabice, sloupy a sloupky

Pro každou z těchto položek má aplikace samostatné dialogové okno, které se využívá k volbě a zadání základních parametrů pro

zvolení podlahové (obr. 3) nebo instalační krabice (beton, zdvojená podlaha), sloupů a sloupků, umístění přístrojů (zásuvky, ovladače atd.) a příslušenství a vykreslení do výkresu. Ve výkresu se vše zadané zobrazí pomocí značky s popisem nebo jako detail sestavy

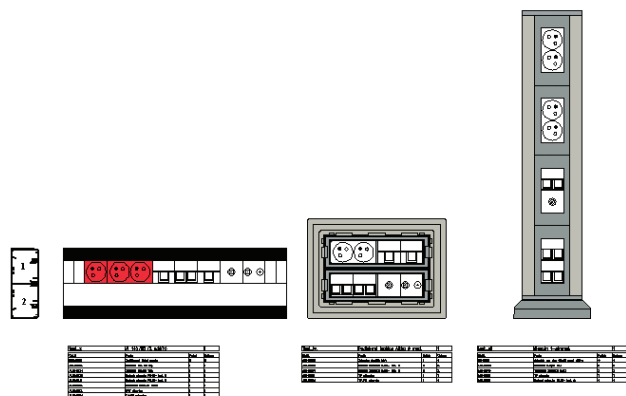


Obr. 3. Dialogové okno pro volbu podlahové krabice

s rozmístěním přístrojů a uvedením jejich seznamu v tabulce pod obrázkem (obr. 4).

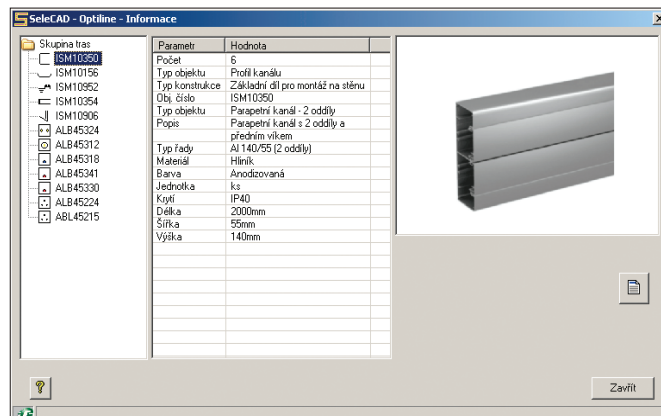
Všeobecné funkce

1. **Generování legendy použitých prvků** je určeno k vygenerování tabulky s legendou značek a symbolů použitých ve výkresu.
2. **Editace SeleCAD** je určena k úpravě a editaci vykreslených parapetních kanálů (použitých milníků), podlahových krabic, sloupů a sloupků.



Obr. 4. Detailní zobrazení parapetního kanálu, podlahové krabice a sloupku s tabulkou použitých přístrojů

3. **Zobrazení informací o prvku** je určeno k zobrazení údajů o konkrétním dílu nebo k výpisu seznamu materiálu použitého pro parapetní kanál, podlahovou krabici, sloup nebo sloupek v přehledném dialogovém okně.



Obr. 5. Dialogové okno s informacemi o použitém materiálu a přístrojích pro parapetní kanál

4. **Generování tabulky materiálu.** Program automaticky vygeneruje dokument ve formátu .xls pro program Excel, který obsahuje v jednotlivých listech hlavičku, tabulku prvků (materiálu) a popisy použitých řad.

Rozpiska materiálu obsahuje základní parametry použitých dílů, objednávací čísla, popisy a počty všech použitých dílů, přičemž automaticky dopočítává množství použitého příslušenství zadaného při specifikaci dílů.

Pro ocenění jednotlivých položek může zákazník kontaktovat technickou podporu nebo použít Elektronický ceník 2007_SeleCAD s funkcí importu tohoto souboru; poté zákazník obdrží cenovou nabídku.

Program SeleCAD uživatelům uspoří čas ve fázi projektové přípravy stavby, především vypracováním dispozičního řešení přípojnicových vedení, parapetních vedení, sloupů, sloupků a podlahových krabic a výčtem potřebného materiálu pro realizaci.

Více informací o programu zájemci naleznou na extranetu firmy Schneider Electric pro projektanty www.extranet.schneider-electric.cz v oddělení knihovna-Software. Pro přístup na extranet je nutná registrace, která je pro zákazníky Schneider Electric zdarma. Zde si zájemci rovněž mohou zdarma objednat program včetně školení, popř. stáhnout aktuální uživatelskou příručku pro snadší pochopení všech funkcí programu SeleCAD.

Další informace lze nalézt na adrese:

Schneider Electric CZ, s. r. o.

Thámová 13

186 00 Praha 8

<http://www.extranet.schneider-electric.cz>

e-mail: leos.kabat@cz.schneider-electric.com



Malé světlo s velkým výkonem.

Osram, dceřiná společnost firmy Siemens, vyvinula malý reflektor LED, který vůbec poprvé dosahuje světelného toku více než 1 000 lm. Je jasnější než padesátiwattová halogenová žárovka. Reflektor Ostar Lighting LED, uvedený v létě tohoto roku na trh, nabídne dostatečné osvětlení pro stůl i z výšky dvou metrů. Jeho malé rozměry také umožňu-



jí vznik zcela nových svítidel. Reflektor Ostar Lighting LED vytváří světelný tok 75 lm/W při provozním proudu 350 mA (tj. mnohem víc než žárovka, která přeměňuje na světlo jen zlomek dodané elektrické energie – větší část se přeměňuje na tepelnou energii). Diody LED neobsahují olovo ani rtuť, a neohrožují tedy životní prostředí. Jejich život je až desetkrát delší než u běžných žárovek.

Inteligentní elektroinstalace Ego-n®

Ing. Miroslav Žabka, ABB s. r. o., Elektro-Praga



Významnou novinkou roku 2007 společnosti ABB s. r. o. je inteligentní systém Ego-n®, který je svou přístupností pro profesionály v oboru elektro i koncové zákazníky ideálním řešením moderní elektroinstalace v novostavbách i rekonstruovaných bytech a rodinných domech. Systém se uplatní při společném řízení elektrických spotřebičů a funkcí, které jsou běžnými způsoby elektroinstalace obtížně realizovatelné, a vhodně doplňuje systém ABB i-bus® KNX, určený zejména pro rozsáhlé komerční a obchodní stavby.



Obr. 1. Řídicí modul systému Ego-n®

Možnosti systému Ego-n®

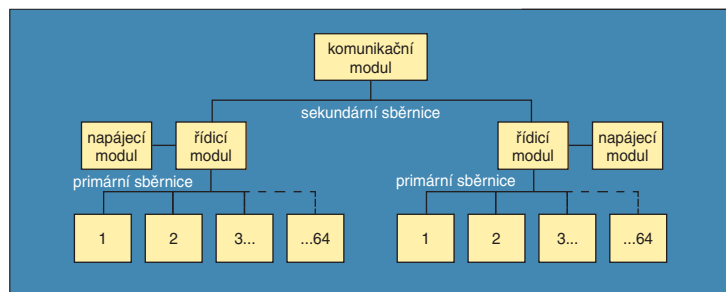
- ☐ řízení spínání a stmívání osvětlení,
- ☐ detekce vnitřního i venkovního pohybu,
- ☐ řízení pohonu žaluzií, předokenních rolet a markýz,
- ☐ řízení systému vytápění a chlazení (lokálně i centrálně),
- ☐ ovládání libovolných spotřebičů (s možností vzájemného blokování podle zvolených priorit),



Obr. 2. Tlačítkový snímač Ego-n® v designové řadě Time® s možností příjmu RF signálu



Obr. 3. Vysílač s funkcí potvrzení přijetí kódu přijímačem



Obr. 4. Topologie systému Ego-n®

- ☐ logické a centrální funkce,
- ☐ návaznost na EZS,
- ☐ vizualizace a dálkové ovládání (kapesním počítačem PDA),
- ☐ vzdálený přístup a ovládání (prostřednictvím GSM a internetu).

Struktura systému

Srdcem systému Ego-n® je **řídicí modul** (obr. 1), zabezpečující veškerou komunikaci mezi jednotlivými komponentami systému prostřednictvím sběrnicevých vedení, která jsou galvanicky oddělena od silového vedení 230 V. Primární sběrnicevých vedení (délka 700 m na jeden řídicí modul) propojuje **snímače a akční členy**, které jsou ovládány digitálními telegramy (pakety) vysílanými snímači podle předem naprogramovaného příkazu nebo naměřené hodnoty. Na jeden řídicí modul lze připojit až 64 prvků typu sní-

mač a akční člen. V rámci jedné instalace lze propojit až osm řídicích modulů. To znamená, že systém může zahrnovat až 512 prvků typu snímač nebo akční člen.

Sekundární vedení (obvykle mezi rozváděči) zprostředkovává komunikaci mezi řídicími moduly, moduly logických funkcí a moduly pro vzdálenou komunikaci se systémem Ego-n®. Maximální délka sekundární sběrnice může být až 2 000 m (v praxi půjde max. o desítky metrů mezi rozváděči).

Základními akčními členy systému Ego-n® jsou:

- ☐ spínací modul (se čtyřmi nebo osmi výstupy s možností spínání proudu 10 nebo 16 A),
- ☐ žaluziový modul,
- ☐ stmívací modul (600 W),
- ☐ spínací modul pro termohlavice (6 × 1 A).

Na straně snímačů jde o jednonásobné a dvojnásobné tlačítkové snímače. Dodává se i ve variantě s radiofrekvenčním přijímačem (obr. 2), který umožňuje do systému Ego-n® zakomponovat i standardní bezdrátové rádiové vysílače (obr. 3) ze sortimentu ABB. K systémovým snímačům dále náleží otočný termostat pro ovládání topení a sní-

mač pohybu. Ke snímačům patří i rozváděčové moduly digitálních vstupů 230 V a 12 až 24 V.

Pro pohodlné dálkové ovládání je určen šestnáctikanálový radiofrekvenční ruční dálkový ovladač, popř. i PDA, který je ale v systému začleněn zejména jako vizualizační prostředek stavu obvodů apod. Ovládací a snímáčí prvky systému Ego-n® jsou vyráběny v oblíbených designech Element® a Time®.

Topologie sběrnic, montáž systému Ego-n®

Komponenty systému Ego-n® jsou uspořádány do **lineární** topologie (obr. 4), která zaručuje přehlednou, jednoduchou instalaci a je nejvhodnější pro bezporuchový přenos dat protokolu sběrnice. Pro propojení prvků systému Ego-n® je určen sběrnice

cový kabel **KSE224** ($4 \times 0,8 \text{ mm}^2$), který se dodává spolu s tímto systémem. Kabel svými parametry (zejména zkušební napětí mezi izolačním pláštěm a žilami o hodnotě 4 kV) zaručuje odolnost proti rušení datové komunikace z vnějšího prostředí (např. při možném souběhu sběrnice se silovým vede-



Obr. 5. Programovací přípravek

ním). Kabel KSE224 lze ukládat přímo pod omítku. Z důvodu náhodného porušení sběrnice vlivem vnějšího zásahu se doporučuje kabel uložit do elektroinstalačních trubek. Pro maximální usnadnění montáže primární sběrnice jsou barvy žil kabelu KSE224 shodné s barvami svorek snímačů a akčních členů.

Oživení systému Ego-n®

Jednoduchost a přístupnost programování (oživení) systému Ego-n® pro širokou obec profesionálů oboru elektro byla jednou z priorit při jeho vývoji. Způsob oživení je závislý na úrovni instalovaného systému. Existují dvě úrovně: Basic a Plus.

Basic, tj. zapojení s jedním řídicím modulem, lze programovat bez použití počítače tzv. tlačítkovým módem. Spínání osvětlení, stmívání, činnost žaluzií, snímačů pohybu i provázání termostátů a termohlavic se nastavuje velmi snadno: po aktivaci příslušného výstupu akčního členu (tlačítko *channel* a *prog* na přístroji) se tlačítko snímače

jednoduše přiřadí dvojitém stiskem zvoleného tlačítka.

Pro urychlení programování je k dispozici **programovací přípravek** (obr. 5), pomocí kterého se naprogramují tlačítkové snímače Ego-n® přímo v rozváděči (programovací přípravek rozbočí primární sběrnici). Po naprogramování se tlačítka z přípravku vyjmou a s použitím programovacího listu a čísel jednotlivých snímačů se nainstalují do předem určených pozic v domě (v systému).

Plus představuje instalaci s více než jedním řídicím modulem, s požadavky na logické funkce, komunikaci GSM (obr. 6), popř. vizualizaci prostřednictvím PDA nebo ovládání přes internetovou stránku domu. V těchto případech je nutné nastavit parametry prvků systému a systém oživit programovým režimem, tj. počítačem připojeným ke komunikačnímu modulu (obr. 7) s využitím programu **Ego-n® Asistent**. Prostřednictvím tohoto softwaru lze velmi snadno a intuitivně nastavit jednotlivé vazby mezi prvky a parametry systému. Program je k dispozici zdarma a bude v aktuální verzi ke stažení na



Obr. 6. Modul GSM systému Ego-n®

webových stránkách (<http://www.abb-epj.cz>) v partnerské části, popř. na informačním CD-ROM.

Rozšíření systému Ego-n®

Systém umožňuje snadné rozšíření dosavadní elektroinstalace Ego-n®. Připojením sběrnice ji lze jednoduše doplnit novými systémovými prvky, a tím zvýšit komfort moderní domácnosti.



Obr. 7. Komunikační modul systému Ego-n®

Prvky systému Ego-n® lze kombinovat prostřednictvím digitálních vstupů s nesystémovými přístroji (standardní spínače, čidla apod.), tedy s bohatou nabídkou přístrojů určených pro klasickou moderní elektroinstalaci, popř. i s dalšími systémy.

Kdyby snad nastala porucha některého z prvků systému, není nutné funkce znovu programovat. Systémové prvky totiž obsahují převratné řešení – **paměťovou kartu Ego-n®**. Vyjmutím karty Ego-n® z vadného prvku a jejím zasunutím do nového výrobku lze okamžitě opět získat shodné funkce, které byly k dispozici před poruchou, a to bez nutnosti přeprogramovat systém.

Podrobnější informace o systému Ego-n® společnosti ABB s. r. o., Elektro-Praga, lze najít v Katalogu domovního elektroinstalačního materiálu 2007, na CD-ROM Ego-n®, v instalační příručce systému Ego-n® nebo na <http://www.ego-n.cz>

Další informace mohou zájemci získat také na adrese:

ABB s. r. o., Elektro-Praga
Resslova 3
466 02 Jablonec nad Nisou
tel.: 483 364 111
fax: 483 364 159
e-mail: epj.jablonec@cz.abb.com
<http://www.abb-epj.cz>



■ **Katalog 2007 ABB s. r. o., Elektro-Praga on-line.** Zájemci si mohou již nyní objednat Katalog domovního elektroinstalačního materiálu 2007 obohacený o novinky pro letošní rok. Lidskost, doteky, design a funkčnost charakterizují nový Katalog 2007, který obsahuje na pěti stech stranách kompletní výrobové portfolio ABB s. r. o., Elektro-Praga, samozřejmě



včetně všech novinek pro rok 2007. Nabídku tiskovin pro rok 2007 tvoří také sada nových prospektů na všechny designové řady spínačů a zásuvek.

Katalog je vydán i v elektronické verzi na CD-ROM. Jak tištěné materiály, tak CD-ROM si lze objednat nebo stáhnout v elektronické podobě v sekci Katalogy a dokumenty na adrese (novinky také v aktualitách na domovské webové stránce společnosti ABB s. r. o., Elektro-Praga): **www.abb-epj.cz** (Výrobky a služby/Katalogy a dokumenty)

Vliv přepětí na spolehlivost systémů

L. C. Towle, MTL Instruments Ltd.

Ve výrobních závodech bylo vždy nutné brát v úvahu účinky blesku a jiných elektrických přepětí. Nedávno vydaná evropská norma EN 61508, věnovaná funkční bezpečnosti elektrických, elektronických a programovatelných bezpečnostních systémů, nyní nabízí legislativní základ pro analýzu rizika a sjednocení postupů používaných dosud v tomto oboru v různých částech světa. Tato skutečnost, spolu se zveřejněním informací o několika závažných nehodách, při nichž svou roli sehrálo přepětí v důsledku blesku, vedla k růstu zájmu o danou problematiku. Vedle přepětí vyvolaných úderem blesku se ve většině průmyslových závodů vyskytuje další významný zdroj přepětí, obzvláště v rozvodných sítích střídavého elektrického proudu. Je jím spínání elektrických motorů velkého výkonu. To ovšem není tak velké ani časté nebezpečí jako nebezpečí přepětí vyvolaného úderem blesku.

Na první pohled by se dalo říci, že v případě rizika vzniku přepětí v důsledku úderu blesku není EN 61508 bezprostředně použitelná, snad kromě části zabývající se vlivy okolního prostředí. Přínos normy je nicméně značný a spočívá v tom, že norma skýtá základ pro systematickou analýzu jakéhokoli rizika.

Úroveň přípustného rizika podle EN 61508 jsou nízké. Má-li systém úroveň integrity bezpečnosti rovnou dvěma (SIL 2) – což je nejčastěji se vyskytující úroveň integrity uplatňovaná u běžných bezpečnostních systémů – znamená to pravděpodobnost selhání při vyžádání funkce v rozmezí 0,01 až 0,001. Interval mezi zkouškami je většinou jeden rok.

Je třeba si uvědomovat, že riziko výskytu přepětí vyvolaného úderem blesku je často větší než riziko jiných typů poruch a jeho velikost je téměř za všech okolností řádově stejná.

Pravděpodobnost úderu blesku

Základním faktorem pro určení pravděpodobnosti úderu blesku je geografická poloha. Například v povodí Amazonky lze napočítat v průměru 200 bouřkových dní v roce, v Mexickém zálivu 100 a na severním pólu méně než jeden. Podrobné (a někdy rozporuplné) údaje o pravděpodobnosti úderu blesku v konkrétní oblasti jsou k dispozici téměř na celém světě. Na většině území USA dochází průměrně k pěti úderům na čtvereční kilometr za rok, zatímco na Floridě je jich více než 50. Na pravděpodobnost úderu blesku má vliv také velikost a tvar objektu.

Většina továren má vysoký komín nebo do výšky se tyčící části technologického

zařízení, které jsou pro blesky lákadlem. Továrny jsou zpravidla situovány v rovinném terénu a jejich objekty představují nejvyšší body v přilehlém okolí. Dalšími faktory ovlivňujícími výskyt blesku jsou blízkost elektrických vedení, železničních trolejí anebo potrubních tras. Často se všechna tato zařízení nacházejí když ne přímo uvnitř továrny, tak téměř jistě v její blízkosti. Plovoucí vrtné plošiny často



trčí až 50 m nad jinak rovnou hladinu moře, a nacházejí-li se např. v Mexickém zálivu, blesk do nich pravděpodobně udeří alespoň jednou za rok.

Uvážili-li se průměrný počet pět úderů blesku na čtvereční kilometr za rok, plocha továrny 0,1 km² a mírně zvýšené riziko zasažení z důvodu jejího uspořádání, může být vysta-

Spolu s dalšími druhy poruch je tedy třeba zahrnout do výpočtu četnosti poruch jakéhokoli systému i pravděpodobnost poruchy způsobené bleskem. Je-li u systému zkoušeného v ročních intervalech riziko, že bude poškozen bleskem jednou za padesát let, pravděpodobnost selhání funkce při jejím vyžádání (PFD) je 0,01. Neexistují-li žádné další zdroje poruch, lze takový systém zařadit do kategorie SIL 1. Existují-li další poruchy s četností výskytu 0,01,

patrně už systému nelze přiznat žádnou z kategorií SIL. Kategorie SIL totiž zahrnuje všechny možné zdroje poruch, včetně úderu blesku.

Jak je patrné z tabulky, je pravděpodobnost selhání při vyžádání funkce počítaná pro poruchy způsobené úderem blesku stejného řádu jako vyžadovaný dolní limit kategorie SIL.

Tabulka. Přípustná četnost selhání následkem poruchy způsobené přepětím

Kategorie SIL	Pravděpodobnost selhání při vyžádání následkem poruchy způsobené přepětím	Přípustná pravděpodobnost selhání při vyžádání
1	10 ⁻¹ až 10 ⁻²	10 ⁻²
2	10 ⁻² až 10 ⁻³	10 ⁻³
3	10 ⁻³ až 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴
4	10 ⁻⁴ až 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵

vena riziku jednoho úderu blesku za rok. Pravděpodobnost, že přitom bude ovlivněn určitý obvod určitého přístroje, závisí na poloze tohoto obvodu. Za předpokladu nepříliš exponované polohy je možné uvažovat riziko 50 : 1, což znamená poškození obvodu jednou za padesát let. Existuje mnoho faktorů ovlivňujících tuto hodnotu, ale řekněme, že jednou za padesát let je oprávněný konzervativní odhad.

Údaje v tabulce dále ukazují, že zařízení kategorie SIL 3 nebo SIL 4 je třeba chránit před přepětím téměř vždy – stejně jako většinu systémů kategorie SIL 2. Architektura bezpečnostních systémů kategorií SIL 3 a SIL 4 většinou zahrnuje určitou úroveň redundance. Uvedená analýza naznačuje, že je přitom třeba chránit před přepětím nezávisle každý jednotlivý systém, aby se předešlo poruchám ze společné příčiny.

Mechanismy poruch

Základní příčinou poškození přístroje je proud vyvolaný úderem blesku. Proud prochází konstrukcí a vytváří v obvodech přístroje výrazné rozdíly napětí. Tím dojde k poruchám izolace a následně k průchodu části bleskového proudu přes obvody přístroje, až k jejich zničení. Konstrukteři elektronických obvodů navrhují taková zařízení tak, aby vydržela pulsní přepětí vyvolaná elektrostaticky nabitým člověkem, ale napětí vyvolané úderem blesku je nesrovnatelně větší, a tudíž přístroj zničí. Dobře pospojovaná ochranná kostra sice brání vzniku postranních výbojů, ale současně má určitou zbytkovou indukčnost (asi 0,1 $\mu\text{H/m}$). Tato indukčnost v kombinaci s rychlým nárůstem proudu (během 10 μs) vytváří zničující rozdíl napětí.

Systémy ochrany před úderem blesku používané v současnosti ovlivňují pravděpodobnost toho, kam blesk uhoří a kudy bude procházet bleskový proud. Bez ohledu na použitý systém ochrany před bleskem však bleskový proud musí projít konstrukcí, a tudíž, v důsledku indukčnosti konstrukce, musí také vznikat rozdíly potenciálů. Sice existují i jiné mechanismy poškození, avšak hlavní příčinou poruch je vznik rozdílu potenciálů s následným poškozením izolace.

Platí obecná zásada: pokud se v konstrukci může vyskytovat bleskový proud a jednotlivé přístroje v jednom obvodu jsou od sebe vzdáleny více než 10 m vertikálně nebo 100 m horizontálně, je pravděpodobně třeba chránit vedení a přístroje před přepětím.

Následky poškození

Předpovídat následky přepětí je téměř nemožné. Většinou se poškození omezí na pár polovodičů, ale často jsou částečně poškozeny jiné součástky, k jejichž finální poruše dojde

v tu nejnevhodnější dobu; ta je pak označována jako nevysvětlitelná. Závažné poškození většinou nastane působením energie, která se uvnitř obvodu vybije cestou vytvořenou bleskovým proudem. Zničující přepětí může ovlivnit i několik obvodů a následně způsobit poruchu se společnou příčinou. Tak např. ztratí účinnost redundantní zapojení. Zřejmou ukázkou je např. případ, kdy přepětí vzniklé na společném přívodu střídavého napájení současně poškodí několik zdrojů nízkého napětí.

Většina bezpečnostních obvodů je navrhována tak, aby při jejich poškození přepětím nedošlo ke vzniku nejspolehlivějších závad, které jsou z bezpečnostního hlediska nejnebezpečnější. Téměř všechny poruchy ale vedou k dočasné odstávce provozu a ztrátám ve výrobě. Při úvahách o potřebě ochrany před přepětím je vždy třeba si toto uvědomovat.

Je paradoxní, že nejnebezpečnější poruchy jsou právě ty, které zůstávají skryté, na rozdíl od velkých zjevných závad, na které se přijde okamžitě. Problém je také v tom, že přestože je odstraněna hlavní závada, mohou být ostatní součástky jen mírně poškozené a později mohou způsobit nepředvídatelnou poruchu. Proto jsou opravené přístroje méně spolehlivé než originální.

Lze namítnout, že ne všechny poruchy způsobené přepětím vedou k nepřijatelnému poklesu úrovně integrity bezpečnosti, a tudíž že přípustná četnost úderů blesku je větší než zde stanovená. Ovšem zjistit, jaká kombinace poruch se může vyskytnout u přístroje vystaveného přepětí, je téměř nemožné, a je tedy užitečné připustit, že při každém úderu blesku do zařízení továrny může v některém z přístrojů dojít k nějaké nejspolehlivější poruše.

Ochrana před přepětím

Osvědčených způsobů ochrany přístrojů před přepětím způsobeným bleskem je

v současné době mnoho. Obvyklá metoda je snížit indukované napětí na přípustnou úroveň použitím vhodné kombinace výbojek, varistorů a diod. Existuje široká škála takových přístrojů v různých provedeních, které pokrývají veškeré známé potřeby.

K tomu je třeba poznamenat, že všechny ochrany před přepětím pracují na principu odvedení špičkového proudu. Výsledkem je, že systém krátce – po dobu trvání přepětového impulsu (asi 50 μs) – nepracuje. Toto přerušení většinou nezpůsobí žádný problém, ale je nevyhnutelné a je třeba s ním počítat.

Při analýze bezpečnostního systému je zapotřebí určit možné následky poruch v důsledku přepětí. Pokud toto není provedeno, je třeba takové rozhodnutí alespoň zaznamenat. Ochrana před přepětím by neměla být opomenuta v důsledku pouhého omylu. Téměř u všech průmyslových staveb stojících na volném prostranství je riziko natolik velké, že je třeba požadovat ochranu před přepětím u všech bezpečnostních systémů. Čím vyšší je kategorie SIL, tím pečlivější by měla být ochrana před přepětím. Ve většině případů stačí použít běžné přepětové ochrany, aniž by byla ovlivněna kategorie SIL. Speciální opatření vyžadují jen systémy kategorií SIL 3 a SIL 4.

U všech bezpečnostních systémů je nicméně třeba chránit před přepětím určité citlivé obvody, jako je např. základní rozvod střídavého napájení a všechny komunikační sběrnice. Ať už třeba jenom z toho důvodu, že je téměř nemožné určit následky přepětí, která mohou z těchto obvodů přicházet.

Z anglického originálu *System reliability and surges*, InTech, 2004, roč. 51, č. 6, přeložil Ing. Jaromír Uher; otištěno se svolením D-Ex Limited, s. r. o.

Odborné časopisy s tradicí zdroj aktuálních informací

FCC PUBLIC

AUTOMA

automatizace, regulace a průmyslové
informační technologie

měsíčník pro výrobce i uživatele
automatizační a regulační techniky,
konstruktéry, vývojové pracovníky, manažery
i studenty SOŠ a VŠ

cena 48 Kč
roční předplatné 576 Kč, studenti 456 Kč

ELEKTRO SVĚTLO

silnoproudá elektrotechnika v praxi –
provoz, údržba, trendy, inovace

měsíčník pro revizní techniky a projektanty
elektrických zařízení, montéry, údržbáře,
střední i vrcholové manažery firem,
pedagogy i studenty všech oborů elektrotechniky

cena 48 Kč
roční předplatné 576 Kč, studenti 456 Kč

informace o osvětlování a využití světla

dvouměsíčník pro techniky, architekty
a projektanty osvětlení, výrobce i dodavatele
osvětlovací techniky, pracovníky hygieny,
studenty a všechny zájemce o tento obor

cena 48 Kč
roční předplatné 288 Kč, studenti 228 Kč

objednací lístek

objednávky na www.fccpublic.cz, public@fccgroup.cz nebo tímto objednacím lístkem

Zvýšení flexibility a spolehlivosti

Rockwell Automation s. r. o.

Nový fotoelektrický senzor Allen-Bradley 44B společnosti Rockwell Automation s nastavitelným potlačením pozadí a popředí je určen pro průmyslové aplikace vyžadující spolehlivou detekci cílů v blízkosti povrchu, které musí senzor ignorovat.



Obr. 1. Fotoelektrický senzor Allen-Bradley 44B

Na rozdíl od standardních difuzních senzorů je v novém senzoru integrován duální snímačový optický systém pro aktivní „vidění“ cílové oblasti i pozadí; to umožňuje senzoru potlačit jakýkoliv odraz pozadí.

Fotoelektrický senzor 44B je k dispozici ve dvou režimech citlivosti se sdíleným optickým systémem. Rozdíl mezi těmito dvěma senzory je ve způsobu jejich práce. Oba detekční režimy aktivně „vidí“ podmínky pozadí s použitím sekundárního interního snímače, nicméně režim potlačení pozadí mění svůj výstupní stav, zpozoruje-li světlo odražené od cíle.

Naopak režim potlačení citlivosti k popředí využívá pozadí jako reflektor a mění svůj výstupní stav při zablokování tohoto reflektoru některým cílem. Režim potlačení snímání pozadí je nejvhodnější k detekci světlých cílů proti méně odrazivému pozadí. Příkladem aplikace je detekce chybějících uzávěrů lahví. Senzor zpozoruje uzávěr lahve odraženým světlem od uzávěru, přičemž samotnou láhev ignoruje.

Potlačení popředí se používá při pozorování tmavého nebo nepravidelně tvarovaného cíle proti silně odrazivému pozadí. Tento způsob je ideální pro detekci produktů na odrazivém bílém pásovém dopravníku. Senzor „vidí“ produkt tím, že není přítomno světlo odražené od dopravníku.

Mezi další charakteristiky patří optický design, který redukuje výstup klamných spouštěcích signálů odrazem od pozadí, a dále indikátory LED pro výkon, výstup a stabilitu, design mikro QD, konektor s možností otočení o 90°, ochrana proti nesprávnému zapojení vodičů, duální výstupy NPN a PNP, rychlý čas odezvy 1 ms a vysoký stupeň ochrany až do IP67.



Obr. 2. Použití fotoelektrického senzoru Allen-Bradley 44B pro kontrolu chybějících uzávěrů

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Rockwell Automation s. r. o.

Pekařská 16

155 00 Praha 5 – Jinonice

tel.: +420 251 084 002

fax: +420 221 500 350

<http://www.rockwellautomation.com>

**Rockwell
Automation**



Objednávám předplatné časopisu

(zakřížkujte vybraný časopis a doplňte číslo, kterým předplatné zahajujete)

- ☐ **AUTOMA** od čísla/roč. /
☐ **ELEKTRO** od čísla/roč. /
☐ **SVĚTLO** od čísla/roč. /

jméno..... tel.....

firma..... e-mail.....

ulice, číslo..... PSČ, město.....

IČO..... DIČ.....

podpis objednavatele..... razítko.....

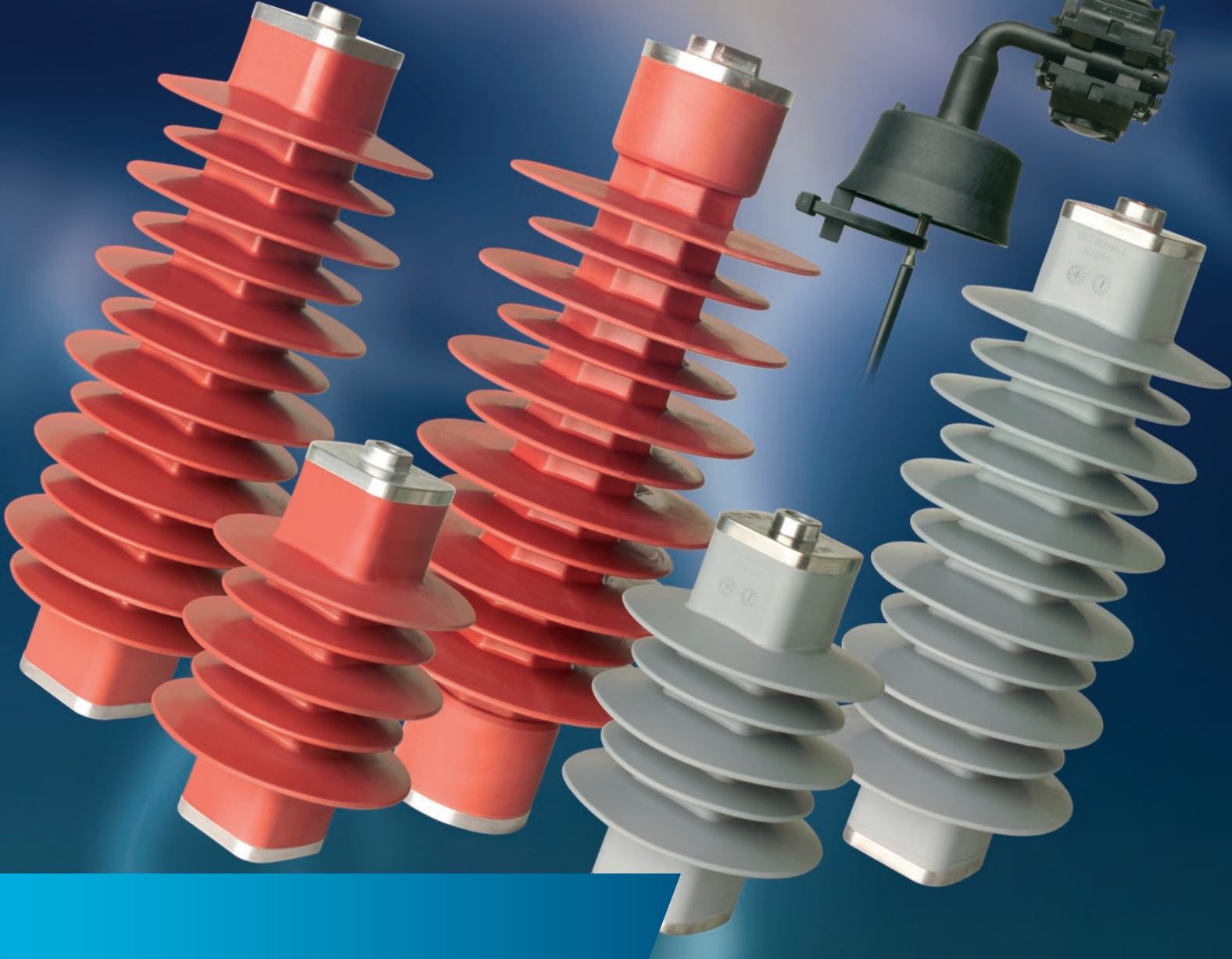
☐ firma

☐ soukromá osoba

objednací lístek vložte do obálky a zašlete na adresu:

vydavatelství FCC PUBLIC s. r. o., Pod Vodárenskou věží 4, Praha 8, 182 08





Energy Division

ZnO omezovače přepětí

Bowthorpe EMP a Raychem patří mezi přední značky celosvětového trhu ochrany důležitých prvků rozvodných sítí proti přepětí. Široká nabídka omezovačů přepětí s plastovým a porcelánovým pláštěm je v provozu ve více než 130 zemích a chrání rozvodné sítě ve všech klimatických podmínkách od polárního kruhu až po tropy. Provedení všech ochranných prvků nabízených firmou Tyco Electronics Divizí silnoproud pro použití v distribučních a přenosových sítích jsou navržena a vyráběna dle IEC a ANSI norem.

• Omezovače přepětí nn • Omezovače přepětí vn • Omezovače přepětí vvn

Instalační systém OptiLine pro administrativní budovy

Stylové řešení kanceláře

Ing. Martin Holotík, Schneider Electric CZ, s. r. o.

Systém OptiLine umožňuje instalaci silových, datových a telekomunikačních rozvodů v jakémkoliv typu kanceláře, bez ohledu na její velikost, polohu, kapacitu či vybavenost. Rozvody mohou být vedeny v podlaze, ve stropě, po stěnách nebo přímo v pracovních deskách stolů. Dokonce je možné i po zvolení typu instalace a její realizaci bez omezení měnit uspořádání kanceláře, přemísťovat její vybavení či měnit počet osob apod. bez nutnosti zásahu do existující instalace. Systém OptiLine se skládá z pěti skupin produktů: parapetní kanály, sloupky, sloupky, podlahové krabice a zásuvkové boxy.



Obr. 1. Instalační systém OptiLine



Obr. 2. Parapetní kanály

Parapetní kanály – kdykoliv a kdekoliv

Parapetní kanály jsou nabízeny v hliníkovém provedení nebo v provedení z PVC (bezolovatné, bezkadmiové). Zaručují možnost vést kabely po stěnách v jakémkoliv prostředí a na libovolném povrchu. Rozsah dodávaných rozměrů (od 75 × 55 do 185 × 55 mm) v kombinaci

ci s výběrem jednoduchých, dvojitéch či trojitých profilů jistě splní požadavky všech uživatelů. Jednou z mnoha předností parapetních kanálů je jejich jednoduchá montáž. Celou soustavu je možné zkompletovat bez použití nástrojů (tzv. click-in systém), s využitím pomocných úchytek lze do kanálu vložit až tři kabely o průřezu 2,5 mm² nad sebe, dokonalé propojovací prvky usnadňují připojení dalších dílů. Ochranné fólie s informacemi o výrobcích, včetně katalogových čísel, usnadní identifikaci dalšího příslušenství.



Obr. 3. Elektroinstalační sloupky



Obr. 4. Elektroinstalační sloupky

Sloupky – pohyb v 360°

Sloupky systému OptiLine jsou vždy hliníkové, eloxované či upravené práškovou bílou barvou. Na výběr je škála pevně montovaných či volně stavěných sloupů, pohyblivých v roz-



Obr. 5. Podlahové krabice



Obr. 6. Zásuvkový box



Obr. 7. Pop-up zásuvkový box

sahu 360°. Mezi jejich přednosti patří dokonalé zpracování, robustnost a stabilita. Standardně je lze připojit k jakémukoliv typu rozvodu (kabelový žebřík, drátěný žlab nebo přípojnicový rozvod).

Sloupky – vždy po ruce

Hliníkové sloupky efektivně přivedou napájení, data i telefonní signál k jakémukoliv pracovnímu místu. Vedení je skryto pod pracovní deskou, zůstává však pohodlně dostupné uživateli. K přednostem sloupků kromě vynikajícího zpracování a designu patří také výborná stabilita, zajištěná i vodotěsným ukotvením k podlaze. Z dalších rysů lze zmínit možnost vedení napájení pod podlahou i po ní, bezproblémové připojení ke kabelovým rozvodům či bezpečné oddělení vodičů.

Podlahové krabice – diskrétní a spolehlivé

Podlahové krabice zaručují vysokou odolnost a spolehlivost. Jsou vždy barevně sladěné se zvolenou podlahovou krytinou jakéhokoliv typu. Rovněž obsahují dostatečné množství silových i datových zásuvek.

Zásuvkové boxy – ozdoba pracovního stolu

Povrch zásuvkových boxů tvoří eloxovaný hliník. Ozdobou každého kancelářského stolu či konferenční místnosti bude především jejich verze Pop-Up. Decentně skryté, v úrovni povrchu stolu, jsou pouhým stlačením automaticky vysunuty a připraveny k připojení různých zařízení uživatelů.



Obr. 8. Elektroinstalační přístroje Altira

OptiLine – rychle, pohodlně, univerzálně

Komponenty systému OptiLine 45 umožňují přímou montáž modulárních vypínačů

a zásuvek 45 × 45 mm pod označením Altira. Montáž systémem zvaným click-in je jednoduchá, rychlá a není při ní třeba použít zbytečné montážní krabice, rámečky apod. OptiLine 70 je alternativa, která činí popsaný systém univerzálním pro veškeré typy zásuvek a vypínačů. Designové zpracování systému OptiLine 70 vybízí k použití přístrojů UNICA Top v provedení Grafit.

Další informace lze nalézt na adrese:

Schneider Electric CZ, s. r. o.

Thámová 13, 186 00 Praha 8

www.schneider-electric.cz

zákaznické centrum: 382 766 333



zprávy

Semináře a školení vzdělávací agentury L. P. Elektro

Školení z oblasti elektrických zařízení pracovních strojů za provozu

Termín: 10. až 11. května 2007

Místo: Střední odborná škola a střední odborné učiliště Nymburk, V Kolonii 1804, Nymburk

Téma: školení zaměřené na pracovní stroje

Přednášející: Ing. Oldřich Kuchler (technický náměstek ITI Praha), RNDr. Lidmila Kleimová, CSc., (CIVOP s. r. o., Praha), Ing. Jiří Kutáč (Dehn + Söhne GmbH + Co. KG), Ing. Jiří Sluka (ITI Praha), Ing. Leoš Koupý (Illko Blansko, s. r. o.), Ing. Josef Vozobule (ITI Praha), František Kosmák (odborný poradce v oblasti elektrotechniky)

Program:

- teoretické informace o elektrických zařízeních a instalacích pracovních strojů,
- seznámení s praktickými poznatky a zkušenostmi, které byly získány při revizních i inspekčních činnostech ITI Praha,
- upozornění na nejčastější chyby, které se v oblasti elektrických zařízení pracovních strojů vyskytují,
- praktická ukázka a měření s odborným vysvětlením (nastavení a kontrola měřicích přístrojů před měřením, postup při měření, vyhodnocení naměřených hodnot a jejich porovnání s technickými předpisy a návody výrobců),
- neformální společenská večeře s přednášejícími,
- osvědčení o absolvování kvalifikačního semináře podle norem ISO 9000,

- instruktážní DVD – postup revize pracovního stroje (záznam bude pořízen v průběhu školení).

Další informace a přihlášky na adrese organizačního garanta:

L. P. Elektro s. r. o.

Novoměstská 1a, 621 00 Brno

Lenka Příkrylová mobil: 608 983 830

Eva Doležalová mobil: 775 933 890

tel.: 545 234 002-3 – informační servis

fax: 545 234 004

e-mail: seminare@lpelektro.cz

<http://www.lpelektro.cz>



Semináře a školení vzdělávací agentury Unit

Zákon o veřejných zakázkách

Termín: 23. až 24. května 2007

Místo: hotel Galerie, Unhošť

Přednášející: Mgr. Tomáš Machurek, Mgr. David Dvořák (advokátní kancelář Rowan Legal, Praha), Mgr. Pavel Herman (ředitel odboru kontroly veřejných zakázek Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže, Brno) – spoluautoři nového zákona o veřejných zakázkách

Odborný program: aplikace zákona o veřejných zakázkách

Přednášky budou zaměřeny na podrobnější seznámení s problémy souvisejícími s použitím nového zákona o veřejných zakázkách, včetně seznámení s prováděcími předpisy, opravnými prostředky a činností ÚOHS.

Bezpečnost strojů a strojního zařízení

Termín: 30. května 2007

Místo: dům kultury Dukla, Pardubice

Přednášející: Ing. Ladislav Chadima (TOS Varnsdorf), Ing. Radomír Kočib (OIP Ostrava), Ing. Libor Gajdušek (Strojírenský zkušební ústav Brno), Ing. František Valenta (TÜV Nord Czech, Praha), Antonín Zajíček (Schneider Electric CZ)

Odborný program: bezpečnost a nové normy

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. a hodnocení rizik (Ing. Ladislav Chadima),
- Požadavky na strojní zařízení v provozu, změna legislativy, praktické rady a informace o podmínkách provozu starých zařízení, pohled dozoru (Ing. Radomír Kočib),

- Novinky v oblasti technických norem, zaměření na novou ČSN EN 13849, informace o ČSN EN 62061 (Ing. Libor Gajdušek),
- ČSN EN 60204-1 Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky (Ing. František Valenta),
- Bezpečnostní aplikace Preventa (Antonín Zajíček).

Další informace a přihlášky na adrese organizačního garanta:

UNIT spol. s r. o., Gorkého 2573

530 02 Pardubice

el.: 466 304 952

tel./fax: 466 303 032

e-mail: unit@unit.cz

<http://www.unit.cz>

Blanka Tomášková mobil: 602 337 780



Eaton v České republice

Začátkem letošního roku vstoupila společnost Eaton Power Quality, světový výrobce zdrojů nepřerušitelného napájení (UPS), se svou vlastní organizací na český trh. V několika posledních letech v České republice rapidně vzrostl zájem o výrobky a služby poskytované touto společností. Vstup společnosti Eaton Power Quality na český trh by měl přinést českým zákazníkům vyšší efektivitu v poskytování zákaznické podpory a služeb.

Společnost Eaton je přední světový dodavatel komplexních řešení kvalitního napájení a správy napájecích systémů, které nepřetržitě zajišťují 99,99 % dostupnosti napájení. Má 60 000 zaměstnanců a prodává své výrobky ve více než 125 zemích světa.



Široký sortiment přístrojů UPS

Hlavním cílem společnosti Eaton Power Quality je poskytnout zákazníkům jistotu, že případným výpadkem napájení nebude narušena funkce jejich systému ani nebudou ztracena data či zastaven provoz. Tato jistota vychází z více než čtyřicetileté zkušenosti firmy v oblasti nepřerušitelného napájení, obsáhlých znalostí zákaznických aplikací a opírá se o neustálou inovaci výrobků, jakož i o vrcholovou úroveň služeb poskytovaných v této oblasti.

Od patentování prvního střídavého konvertoru v roce 1962 až po předložení osmi nových patentových přihlášek k řešení nového přístroje UPS Powerware 9390 má společnost Eaton kontinuální historii technických inovací. S více než sto padesáti vlastními patenty si udržuje dlouholetou tradici ve využívání technických zkušeností při zajišťování správy napájení (viz tabulka).

Elektrotechnická sekce Eaton je předním světovým výrobcem elektrických řídicích systémů, rozvodů energie a výrobků a služeb pro průmyslovou automatizaci. Poskytuje pod obchodními značkami Cutler-Hammer®, Powerware®, Durant®, Heinemann®, Holec® a MEM® zákaznický přírůbek řešení po celém světě.

Powerware – výrobky s touto obchodní značkou zahrnují kompletní sortiment střídavých a stejnosměrných napájecích systémů, software pro řízení napájení, vzdálené monitorování, integrační služby na klíč, podporu u zákazníka a mnoho dalších služeb a řešení.

Eaton Corporation je průmyslový výrobce s rozsáhlým sortimentem nejen v oblasti elektrických systémů a zařízení pro kvalitní napájení, rozvodu a řízení elektrických soustav, hydraulických hnacích systémů a služeb, ale také např. v oblasti automobilového a leteckého průmyslu.

Společnost Eaton v regionu EMEA (Evropa, Střední východ a Afrika) poskytuje servisní služby prostřednictvím dvou set techniků zákaznických služeb (po celém světě je těchto techniků 1 200). Tito technici jsou vyškoleni ve výrobním závodě a zajišťují podporu na principu 7 x 24 (sedm dní v týdnu, dvacet čtyři hodin denně), včetně preventivní a korektivní údržby u zákazníka, řešení problémů s bateriemi, školení obsluhy, monitorování na dálku, integračních služeb aj.

Další informace na:

<http://www.powerware.cz>

<http://www.eatonelectrical.com>

<http://www.eaton.com>

Tabulka inovačního vývoje

1962	výkonový invertor poskytující střídavý proud
1968	komerční UPS kombinující nabíječe baterie a inventory
1972	UPS s paralelním zapojením (velká odolnost proti poruchám)
1972	UPS s plně digitálním řízením
1976	UPS pro nouzová svítidla s výbojkami (HID)
1982	UPS vhodný pro výpočetní středisko
1982	UPS navržený speciálně pro použití v kancelářském prostředí
1986	UPS s výkonem přes 100 kV-A pro výpočetní střediska
1987	UPS využívající pokrokovou pulsní šířkovou modulaci (PWM) s diagnostikou řízenou mikroprocesorem
1989	vysokofrekvenční beztransformátorový UPS
1993	UPS nabízející segmentování zátěže
1993	UPS s technologií ABM® pro prodloužení života baterií
1996	UPS s možností paralelního zapojení
2001	UPS s výkonem 3 kV-A a zvýšenou hustotou montáže o 40 %
2002	plně síťový přepínač 100 Mbps integrovaný na síťové kartě
2003	UPS s výkonem 6 kV-A v prostoru šesti jednotek (6U) určený pro stojanové montáže s vysokou hustotou součástek
2003	paralelní bezdrátové zapojení druhé generace pro vysokofrekvenční výkonové inventory
2004	modulární beztransformátorový UPS s výkonem do 160 kV-A integrující kombinaci kvality napájení, správy baterií, odstupňované architektury, pružnosti a servisu



Společnost KOMPASS se zabývá shromažďováním, zpracováním a poskytováním marketingových informací o firmách, výrobcích a službách již více než 60 let. Informace jsou dostupné na Internetu, CD-ROMech a v tištěných katalozích.

KOMPASS nechte najít své výrobky a služby i Vy

KOMPASS Czech Republic, a.s., Tel.: +420-296 337 333, Fax: +420-296 337 334

E-mail: kompas@kompas.cz, www.kompas.com

Rychlá a spolehlivá elektroinstalace!



Průkopník moderní elektroinstalace

Společnost KOPOS KOLÍN a.s. přináší systémové řešení pro elektroinstalační materiály. Při vývoji a zavádění nových výrobků máme neustále na mysli bezpečnost výrobků, použitelnost a vliv na životní prostředí. Samozřejmostí je odolnost výrobků proti nadměrnému teple a hoření, snadná instalace a účelný design.

www.kopos.cz



NOVINKA – PK 210X70 D



- unikátní kombinace klasických přístrojů a modulů 45 mm

Parapetní kanál
PK 120X55 D



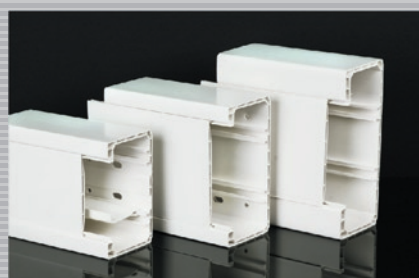
- moderní funkční design

Parapetní kanál
PK 160X65 D



- dokonale oddělené komory pro datové a silové vedení

Parapetní kanály
PK 110X70 D
PK 140X70 D
PK 170X70 D



- nadčasové řešení elektroinstalace

E-Commerce – elektronický obchod řešený firmou DISTRELEC na míru!

Distrelec, distributor elektroniky a počítačového příslušenství, nyní nabízí zákazníkům řešení tzv. ušité přímo na míru. Jde o E-Commerce – elektronický obchod. Nyní každý obchodní případ, který je uskutečněn v elektronické podobě, šetří čas i peníze!



Distrelec podporuje elektronické transakce od přihlášení na trh po internetové prodeje s připojením na konkrétní zákaznický systém zbožího hospodářství nebo s normalizovanými údaji v katalogu pro zákaznický systém E-Procurement.

Podporovány jsou:

- katalogové formáty (BMEcat, XML, ASCII),

- klasifikace (eclass, UN/SPSC),
- transakční formáty (EDifact, SAP ORDERS).

S možností výběru vysoce kvalitních produktů od šesti set uznávaných výrobců nabízí Distrelec širokou škálu výrobků z oboru elektroniky, elektrotechniky, měřicí techniky, automatizace, tlakovzdušného zařízení, dále nářadí a příslušenství.

Nabídka produktů z jednotlivých výrobních oblastí bude rozšiřována a prohlubována a osvědčený sortiment bude aktualizován novými doplňkovými skupinami výrobků.

Standardní dodací lhůta je 48 hodin, cena za dopravu zásilky činí 5 eur plus DPH.

Celkový program firmy Distrelec lze získat v obchodu Distrelec on-line (<http://www.distrelec.com>) nebo v různých obměnách elektronického obchodu (e-commerce), v tištěném katalogu pro elektroniku a počítačové příslušenství nebo na nosiči CD-ROM.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Distrelec

tel.: 800 142 525

fax: 800 142 526

e-mail: info-cz@distrelec.com

<http://www.distrelec.com>



S minimálním úsilím a s úsměvem na tváři – tak jednoduché je se dostat k široké nabídce elektronických součástek od firmy Distrelec: www.distrelec.com



- dodavatel širokého výběru kvalitních produktů elektroniky a počítačového příslušenství
- bez minimálního objednávkového množství
- dodací lhůta je 48 hodin
- výhodné zásilkové náklady
- kompetentní, česky mluvící operátoři

Neváhejte a hned si zdarma objednejte katalog!

Telefon 800 14 25 25

Fax 800 14 25 26

E-mail info-cz@distrelec.com

www.distrelec.com

Distrelec

Nejvýznamnější distributor elektronických součástek a počítačového příslušenství v srdci Evropy.

názvy, pojmy, zkratky

ABV (Absolute Value)	absolutní hodnota
anergie	energie, která nemůže být přeměněna v jinou formu energie
Bauchův (zhášecí) transformátor	omezuje velikost proudu ve vedení při zemním spojení vodiče jedné fáze v sítích s izolovaným uzlem (středem)
činný výkon	střední výkon v obvodech střídavého proudu; z fyzikálního hlediska jde o výkon, který lze přeměnit v jiný druh energie (např. na mechanickou, chemickou, světelnou, zvukovou nebo tepelnou)
DDZ	denní diagram zatížení – časová posloupnost zatížení elektrizační soustavy nebo její části v dané oblasti v průběhu příslušného dne – posloupnost 24hodinových hodnot (popř. vyjádřený po čtvrt hodinových, minutových nebo pětisekundových intervalech)
exergie	maximální množství energie, které může být přeměněno na jinou formu energie v rámci daných termodynamických podmínek
HDO	hromadné dálkové ovládání – soubor zařízení určených k řízení (spínání) elektrických spotřebičů; HDO je realizováno vysílači v rozvodnách distribučních soustav a přijímači u spotřebitelů
jalový výkon	imaginární veličina; výkon nekoná užitečnou práci, ale je spotřebován na vytváření elektrického nebo magnetického pole v obvodech střídavého proudu; je definován jako součin efektivních hodnot napětí a jalové složky střídavého proudu (var)
Mtoe (Megatons of oil equivalent)	megatuna ropného ekvivalentu – týká se biomasy, která má podle svého původu, složení, vlhkosti apod. velmi rozdílnou výhřevnost; množství biomasy se zde udává v megatunách ekvivalentu ropy, kterou nahrazuje

Nové normy ČSN (69)



Ing. Vincent Csirik, ČNI

V Elektru číslo 4/2007 byla uvedena informace o souboru norem ČSN EN 50121 (33 3590):2007, který pod společným názvem „Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita“ zavádí soubor evropských norem EN 50121:2006.

Soubor norem stanovuje rámec pro řízení EMC na drahách a rovněž meze elektromagnetické emise dráhy jako celku do okolního prostředí. Dále stanovuje elektromagnetickou emisi a odolnost zařízení pracujícího v rámci dráhy, které musí být kompatibilní se souborem mezí emise stanoveným pro dráhu jako celek, a zajišťuje průkaznost, že zařízení je připraveno pro používání v drážním prostředí.

Nový soubor ČSN EN 50121 ed. 2 je rozdělen do těchto částí:

- ČSN EN 50121-1 ed. 2 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 1: Všeobecně (vydání – červen 2007),
- ČSN EN 50121-2 ed. 2 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 2: Emise celého drážního systému do vnějšího prostředí (vydání – červen 2007),
- ČSN EN 50121-3-1 ed. 2 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 3-1: Dražní vozidla – Vlak a celkové vozidlo (vydání – červen 2007),
- ČSN EN 50121-3-2 ed. 2 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 3-2: Dražní vozidla – Zařízení (vydání – červenec 2007),
- ČSN EN 50121-4 ed. 2 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 4: Emise a odolnost zabezpečovacích a sdělovacích zařízení (vydání – červenec 2007),
- ČSN EN 50121-5 ed. 2 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 5: Emise a odolnost pevných instalací a zařízení trakční napájecí soustavy (vydání – červenec 2007).

Tento příspěvek se věnuje prvním třem normám uvedeného souboru (ČSN EN 50121-1 ed. 2, ČSN EN 50121-2 ed. 2 a ČSN EN 50121-3-1 ed. 2). Bližší informace o dalších normách uvedeného souboru bude předmětem článku: Nové normy ČSN (70).

Nové normy a změny norem

ČSN EN 50121-1 ed. 2 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 1: Všeobecně (vydání – červen 2007)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50121-1:2006 a nahrazuje ČSN EN 50121-1 ze září 2001. Do 2009-07-01 lze používat souběžně ČSN EN 50121-1:2001 a ČSN EN 50121-1:2007.

Norma je technickou revizí předcházející normy, která především upřesňuje parametry ohledně elektromagnetické kompatibility. Byla vypuštěna příloha B a upravena příloha A. Do normy byla doplněna národní příloha NA, obsahující slovník použitých výrazů a zkratky.

Tato část popisuje elektromagnetické chování dráhy. Specifikuje funkční kritéria pro celek. Obsahuje postupy řízení (managementu) pro dosažení EMC na rozhraní mezi železniční dopravní cestou a vlakem.

Příloha A této normy popisuje charakteristiky drážního systému, který ovlivňuje vlastnosti z hlediska elektromagnetické kompatibility (EMC).

Vlastní norma je rozdělena do těchto kapitol:

- Rozsah platnosti.
- Citované normativní dokumenty.
- Definice.
- Funkční kritéria.
- Řízení EMC.

Dále obsahuje tyto přílohy:

- **A** (Úvod, obecný vztahový mechanismus, základní elektromagnetické jevy týkající se odolnosti),
- **ZZ** (Pokrytí základních požadavků směrnice EC)
- a národní přílohu **NA** (Slovník použitých výrazů).

ČSN EN 50121-1/ZMĚNA Z1 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 1: Všeobecně (vydání – červen 2007)

Tato změna obsahuje pouze informaci o souběžné platnosti ČSN EN 50121-1:2001 a ČSN EN 50121-1:2007 ed. 2.

ČSN EN 50121-2 ed. 2 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 2: Emise celého drážního systému do vnějšího prostředí (vydání – červen 2007)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50121-2:2006 a nahrazuje ČSN EN 50121-2 ze září 2001. Do 1. července 2009 lze používat souběžně ČSN EN 50121-2:2001 a ČSN EN 50121-2 ed. 2:2007.

Daná evropská norma stanovuje meze emise celého drážního systému včetně drážních vozidel městských drah. Popisuje metody měření pro ověření emisí a předkládá místní hodnoty, se kterými se lze nejčastěji setkat. Zvláštní ustanovení je třeba použít ve spojení se všeobecnými ustanoveními v EN 50121-1.

Meze se vztahují ke konkrétním měřicím místům definovaným v kapitole 5 a v příloze A této normy. Předpokládá se, že tyto emise existují ve všech místech ve vertikálních rovinách, které jsou 10 m od osy vnější elektrizované koleje nebo 10 m od plotu trakční napájecí stanice.

Tato norma je celkovou technickou revizí ČSN EN 50121-1:2001, která spočívá např. v upřesnění parametrů ohledně elektromagnetické kompatibility. Dále jsou v ní tyto změny:

- Rozsah platnosti je přeformulován s ohledem na nynější stav Směrnice EMC, na dopady vyplývající z jejího používání a platí jiné měřicí vzdálenosti.
- Jsou změněny odkazované dokumenty.
- Jsou provedeny změny v definicích.
- V kapitole 4, 5 je jsou změněny formule požadavků a mezí pro trakční napájecí stanice.
- Jsou změněny některé podmínky pro měření v příloze A.

Vlastní norma je rozdělena do těchto kapitol:

- Rozsah platnosti.
- Citované normativní dokumenty.
- Definice.
- Meze emise.
- Metoda měření emise od pohybujících se vlaků.

Dále obsahuje tyto přílohy:

- **A** (Metoda měření elektromagnetické emise z trakčních napájecích stanic),
- **B** (Základy měřicí metody),
- **C** (Elektrická a magnetická pole na trakčních kmitočtech),
- **ZZ** (Pokrytí základních požadavků směrnice EC)
- a **NA** (Slovník použitých výrazů).

ČSN EN 50121-2/ZMĚNA Z1 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 2: Emise celého drážního systému do vnějšího prostředí (vydání – červen 2007)

Tato změna obsahuje pouze informaci o souběžné platnosti ČSN EN 50121-2:2001 a ČSN EN 50121-2:2007 ed. 2.

ČSN EN 50121-3-1 ed. 2 (33 3590) Dražní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 3-1: Dražní vozidla – Vlak a celkové vozidlo (vydání – červen 2007)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50121-3-1:2006 a nahrazuje ČSN EN 50121-3-1 ze září 2001. Do 1. července 2009 lze používat souběžně ČSN EN 50121-3-1:2001 a ČSN EN 50121-3-1 ed. 2:2007.

Je celkovou technickou revizí předcházející normy. Byly provedeny tyto úpravy (obdobně jako u části 2):

- Upřesnění parametrů týkajících se elektromagnetické kompatibility.
- Rozsah platnosti je přeformulován s ohledem na nynější stav Směrnice EMC a dopady vyplývající z jejího používání. Platí jiné měřicí vzdálenosti.
- Jsou změněny odkazované dokumenty.
- Jsou provedeny změny v definicích.

- (pokračování)

Seznam všech školení a další informace naleznete na www.saltek.cz

A woman's hand is reaching out towards a blue robotic hand. The background is a solid blue color with a yellow star in the top right corner. The text "Technický týdeník" is written in a white, italicized serif font. Below it, the text "Pojďte s námi do světa průmyslu a nových technologií" is written in a white, bold, sans-serif font. At the bottom, the website address "www.techtydenik.cz" is written in a yellow, bold, sans-serif font.

Technický týdeník

Pojďte s námi
do světa průmyslu
a nových technologií

www.techtydenik.cz

CELOSTÁTNÍ NEZÁVISLÝ LIST PRO VÝZKUM, VÝVOJ A PRŮMYSLOVOU PRAXI

Technický zvěstník

30 Kč, předplatné 26 Kč/44 Sk

ročník 55 • 9. 1. 2007 • 61

Stále aktuální technické zpravodajství na www.techydenik.cz

SEPLASTY
SAMOSTATNÁ PRÁKOVNA
TECHNICKÉHO
TISKU

Česká republika členem Evropské sítní observatoře

Dílně očekávaná a předvídavě připsaná událost nastala 22. prosince 2006, v den, kdy Česká republika vstoupila s pozitivní posudkem republiky předsedy vlády ministryně školství, vědy, tělesné výchovy a sportu Jany Mladkové do Evropské sítní observatoře (ESO). Tato síť observatoří je v rámci Evropské unie síť observatoří, která umožňuje sledovat a analyzovat kosmos z celého světa. ESO sdružuje 260 observatoří z 21 zemí, které jsou schopny sledovat kosmos z celého světa. ESO sdružuje 260 observatoří z 21 zemí, které jsou schopny sledovat kosmos z celého světa.

LAN-Car – prošíťované automobil

Automobilka Ford a Microsoft představily novou generaci automobilů, která jsou schopna komunikovat s počítačem. Tato nová generace automobilů je schopna komunikovat s počítačem a je schopna komunikovat s počítačem. Tato nová generace automobilů je schopna komunikovat s počítačem a je schopna komunikovat s počítačem. Tato nová generace automobilů je schopna komunikovat s počítačem a je schopna komunikovat s počítačem.

Brusle zvýšil pomocný limit pro malé a střední firmy

Evropská komise zvýšila limit pro malé podniky, kteří se chtějí zapojit do evropských projektů. Tato nová pravidla umožní malým a středním firmám získat více financí z evropských fondů. Tato nová pravidla umožní malým a středním firmám získat více financí z evropských fondů.

Dočká se Muchova epopeje?

Významná budova pro Slovanské epopej Adama Muchy čeká na vytyčení v Praze. Tato nová budova bude sloužit jako sídlo Slovanské epopej. Tato nová budova bude sloužit jako sídlo Slovanské epopej.

Projetek byl realizován v rámci evropského programu pro výzkum a vývoj. Tato nová budova bude sloužit jako sídlo Slovanské epopej. Tato nová budova bude sloužit jako sídlo Slovanské epopej.

Trži strážníci, stří paláci, před strážnicí...

Co se řídí příměsí, budovy jsou schopny sledovat kosmos z celého světa. Tato nová budova bude sloužit jako sídlo Slovanské epopej. Tato nová budova bude sloužit jako sídlo Slovanské epopej.

Aktivní přístup k trhu pro
výzkumné společnosti na str. 3

Supermarket výstavby a příslušenství a firefores strojů a příslušenství

JIMFOF 2006

2. část, číste na str. 5

Kotle na spalování kusového dřeva

Základním kotel V200 a V202 je vyroben z oceli a je vhodný pro spalování kusového dřeva. Tato nová kotelna bude sloužit jako sídlo Slovanské epopej. Tato nová kotelna bude sloužit jako sídlo Slovanské epopej.

36



■ Josef Heřman

Od jantaru k tranzistoru

Elektrina a magnetismus v průběhu staletí

Praha, FCC Public, 400 stran, formát A5, vazba V2,
cena 296 Kč

Další titul z řady historicko-technických publikací, který by neměl chybět v knihovně žádného elektrotechnika. Kniha zachycuje vývoj vědy o elektřině a magnetismu trvajícím téměř dva a půl tisíce let.



■ Jiří Burant:

Blesk a přepětí – systémová řešení ochran

Praha, FCC Public, 256 stran, formát A5, vazba V2,
cena 296 Kč

Kniha o problematice ochrany před účinky atmosférických výbojů a dalších druhů přechodových napětí je bezprostřední reakcí na nejnovější trendy v této oblasti, přicházející k nám především díky postupnému přejímání mezinárodních a evropských předpisů.

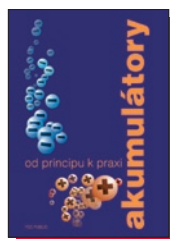


■ Zdeněk Pastorek, Jaroslav Kára, Petr Jevič:

Biomasa – obnovitelný zdroj energie

Praha, FCC Public, 288 stran, formát A5, vazba V2,
cena 214 Kč

Kniha se zabývá využitím biomasy jako jednoho z obnovitelných zdrojů energie, a to pro přímé spalování, pro výrobu bioplynu a jako suroviny k získávání alternativních pohonných hmot pro spalovací motory.



■ Kolektiv autorů: **Akumulátory od principu k praxi**

Praha, FCC Public, 256 stran, formát A5, vazba V2,
cena 268 Kč

Kniha shrnuje základní technické pojmy, vysvětluje fyzikálněchemický princip akumulace elektrické energie, popisuje nejrozšířenější i méně obvyklé akumulátory. Obsahuje přehled aktuálních norem a přibližuje technické a organizační podmínky recyklace akumulátorů.



■ **Ročenka ELEKTRO 2007**

Praha, FCC Public, 288 stran, formát A6, vazba V2,
cena 96 Kč

Čtrnáctá ročenka přináší mimo jiné informace o normách, o bezpečnosti elektrických zařízení, projektování, zkušebnictví, měřicí technice. V ročence najdete rovněž odborné autorské články z různých oblastí elektrotechniky a elektroenergetiky.



■ Kolektiv autorů: **Obnovitelné zdroje energie**
(2. vydání)

Praha, FCC Public, 176 stran, formát A5, vazba V2,
85 obrázků, 16 tabulek, cena 112 Kč

Kniha seznamuje s principy využívání energie Slunce, vody, větru a biomasy a na příkladech z praxe ilustruje současné trendy energetiky obnovitelných zdrojů. Věnuje se také ekonomickým a legislativním aspektům, výrobě, prodeji, servisu a poradenství v této oblasti.

■ **AUTOMA, ELEKTRO, SVĚTLO 2006 na CD-ROM**

elektronická podoba ročníku 2006 ve formátu *.pdf obsahuje množství odborných informací publikovaných v minulých ročnících časopisů

ročník 2006, cena 96 Kč



novinka

Sleva 20 %

(uvedené ceny jsou včetně DPH)

☐ výtisků	Josef Heřman: Od jantaru k tranzistoru	237,- Kč	cena po slevě	237,- Kč
☐ výtisků	Jiří Burant: Blesk a přepětí	237,- Kč	cena po slevě	237,- Kč
☐ výtisků	Z. Pastorek, J. Kára, P. Jevič: Biomasa	171,- Kč	cena po slevě	171,- Kč
☐ výtisků	Kolektiv autorů: Akumulátory od principu k praxi	214,- Kč	cena po slevě	214,- Kč
☐ výtisků	J. Škeřák: Technický receptář	154,- Kč	cena po slevě	154,- Kč
☐ výtisků	Kolektiv autorů: Obnovitelné zdroje energie (2. vydání)	90,- Kč	cena po slevě	90,- Kč
☐ výtisků	V. Černý: Technika v županu	50,- Kč	cena po slevě	50,- Kč
☐ výtisků	Ročenka ELEKTRO 2007	77,- Kč	cena po slevě	77,- Kč
Minulé ročníky knihy Ročenka ELEKTRO za 33,- Kč		☐ ročník 2004	☐ ročník 2005	



cena 96,- Kč

AUTOMA, ELEKTRO, SVĚTLO 2006 na CD-ROM

kusů

Knihy za uvedenou cenu (+ přípravu poštovní zásilky) si přejí zaslat:

☐ na uvedenou kontaktní adresu

☐ na adresu:

☐ dobírkou

☐ s fakturou

Kontaktní údaje objednavatele:

firma

soukromá osoba

jméno (kontaktní osoba)

název firmy

ulice, číslo

PSČ, město

IČO/DIČ

podpis, razítko

Publikace vydavatelství BEN



Elektrodynamika v energetice

autor: Daniel Mayer
rozsah: 280 stran B5
vydáno: září 2005
běžná cena: 299 Kč, včetně 5% DPH
(v e-shopu 266 Kč)

adresa knihy: <http://shop.ben.cz/detail.asp?id=121237>

Příručka je určena vysokoškolským i středoškolským studentům elektrotechniky a pracovníkům v energetice, kteří se věnují teoretickým problémům. Navazuje na základní poznatky z teorie elektrických obvodů a teorie elektromagnetického pole a rozvíjí některé typické aplikace v elektroenergetice. Seznamuje čtenáře s fyzikální podstatou zkoumaných jevů, s jejich matematickým modelováním a s metodami analytického nebo numerického řešení.



Kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie

autor: Emil Dvorský, Pavla Hejtmánková
rozsah: 288 stran B5
vydáno: leden 2006
běžná cena: 299 Kč, včetně 5% DPH
(v e-shopu 266 Kč)

adresa knihy: <http://shop.ben.cz/121168>

Kniha se zabývá principy kombinované výroby tepelné a elektrické energie a jejího vyhodnocování. Je hodnoceno zavedení kombinované výroby oproti jiným možnostem zajištění požadovaného zatížení prostřednictvím oddělené výroby nebo nákupem na energetickém trhu. Optimalizace provozu kogeneračních jednotek je posuzována s ohledem na přizpůsobení zátěže a volbu provozních režimů.

Publikace nakladatelství Verlag Dashöfer



Praktická příručka pro energetiky

autor: Ing. Vítězslav Šťastný, CSc., a kol.
rozsah: 2 500 stran A5
cena: 2 970 Kč
příloha: CD-ROM
adresa knihy:
www.dashofer.cz/?product=ERG



Publikace podává komplexní souhrn informací potřebných v podnikové energetice. Energetik tak může získat přehled o státní a územní energetické koncepci, o možnostech zadávání energetického auditu, o možné modernizaci svého dosavadního energetického zařízení. Kniha je rozdělena do tří tematických částí – elektroenergetika, teplárenství a plynárenství. V pravidelných aktualizacích a doplňcích příručky budou obsaženy aktuální změny legislativy, nové povinnosti v oblasti energetiky a příspěvky týkající se této problematiky.

Prevence a řízení rizik z hlediska bezpečnosti práce

autor: Ing. Pavel Petrá, Ing. Milan Tomeček a kol.
rozsah: 1 870 stran A4
cena: 2 970 Kč
příloha: CD-ROM
adresa knihy:
www.dashofer.cz/?product=PRR



Příručka je určena bezpečnostním technikům a osobám zabývajícím se bezpečností a ochranou zdraví při práci. Jsou v ní zaznamenávány aktuální změny legislativy, doplněné výklady a komentáři. Obsahuje také plná znění zákonů, vyhlášek a nařízení vlády, orientační seznamy norem, vzory formulářů a kontrolní listy potřebné v oblasti bezpečnosti práce. V pravidelných aktualizacích příručky budou uvedeny aktuální změny legislativy, nové povinnosti v oblasti BOZP aj.

Elektrotechnické a telekomunikační instalace

autor: Ing. Josef Heřman a kolektiv
rozsah: 758 stran A4
cena: 2 970 Kč
cena aktualizace: 14 Kč/A4
příloha: CD-ROM
adresa knihy:
<http://www.dashofer.cz/?product=ELE>



Příručka je pojata jako odborný průvodce elektrotechnickými instalacemi podle platných norem. Provádí čtenáře tématy od jednotlivých prvků a systémů v elektrických instalacích až po revizní činnost.

Příručka má dvě formy – tištěnou a on-line. Záleží tedy na zákazníkovi, jaká forma mu bude lépe vyhovovat. Obě verze mají stejné pravidelné aktualizace a jsou s ohledem na obsažené informace shodné.

Publikace vydavatelství Computer Press



Microsoft Office Outlook 2007

Podrobná uživatelská příručka

autor: Jiří Lapáček
rozsah: 344 stran černobílých
cena: 297 Kč
vydáno: březen 2007
adresa knihy: <http://knihy.cpress.cz/Book.asp?ID=2709>



Možnosti programu Microsoft Office Outlook 2007 výrazně přesahují práci s elektronickou poštou, a na znalosti uživatele jsou tedy kladeány stále větší požadavky. Těm pak program Outlook poskytuje netušené možnosti komunikace a organizace vlastního času a úkolů. Zkušený autor se věnuje všemu, co je nutné umět, aby čtenář s tímto programem ve verzi 2007 zvládl jak své pracovní povinnosti, tak komunikaci se svým okolím. Kniha také výrazně usnadní přechod ze starších verzí k nové.

Microsoft Excel

Získávání, analýza a prezentace dat

autor: Timothy Zapawa
rozsah: 432 stran černobílých
cena: 497 Kč
vydáno: březen 2007
adresa knihy: <http://knihy.cpress.cz/Book.asp?ID=2341>



Jak velká síla je skryta v programu Excel a jeho propojení s databázovými produkty, přibližuje podrobný průvodce, který jde daleko za hranice ostatních příruček jeho používání. Krok po kroku čtenáře seznamuje s možnostmi i úskalími nástrojů, které na vyžádání poskytují i z rozsáhlých datových zdrojů libovolné údaje a s minimem úkonů z nich generují nejruznější analýzy v podobě mimořádně flexibilních kontingenčních tabulek, názorných kontingenčních grafů či přehledných datových sestav.

Dějiny přírodních věd v českých zemích (8. část)

Tadeáš Hájek z Hájku, latinským jménem *Thaddaeus Hagecius ab Hayek* či *Thaddaeus Nemicius* (podle latinského „nemus“, tj. háj), byl český astronom, matematik a osobní lékař císařů Maxmiliána II. a Rudolfa II.

Tadeáš Hájek z Hájku je první český badatel nesporně renesančního významu – na mnoho otázek své doby se snažil dávat co nejpřesnější odpovědi založené na pozorování a hlubokých znalostech. Významnou měrou se zasloužil o příchod svého proslulejšího badatelského kolegy a přítele, dánského astronoma Tycho Brahe do Prahy (to však až v roce 1599). Nicméně Tadeáš Hájek z Hájku je bezpochyby nejvýznamnější český přírodovědec, který v Praze a českých zemích v 16. století působil. Významem, nikoliv však všestranností se mu může v oboru hornictví a hutnictví rovnat pouze **Georgius Agricola**^{*)}, jenž navíc patří spíše našim německým, konkrétně saským sousedům.

Tadeáš Hájek studoval medicínu, matematiku a astronomii v Praze (1550 jmenován bakalářem, 1551 magistrem in artibus), ve Vídni, Boloni a Miláně. V letech 1555 až 1557 působil jako matematik na univerzitě v Praze, poté jako lékař (v letech 1566 až 1570 u vojska v Uhrách a ve Vídni bojujícího proti Turkům). V roce 1571 se za zásluhy u vojska stal dědičným rytířem (Maxmilián I.), královským protomedikem a osobním lékařem císaře Rudolfa II.

Když Tadeáš Hájek v roce 1556 spatřil na hvězdné obloze jasnou kometu, obohatil svoji zálibu v astronomii o přímé pozorování a měření. Zdokonalil metodu určování polohy tělesa na obloze. Měřil paralaxu objektu neobvyklým způsobem – při její horní a dolní kulminaci, tedy při průchodech meridiánem. Tak prokázal, že např. nová hvězda je zcela nepochybně vzdálena více než Měsíc (náleží tedy do sféry supralunární). To byl průlom do aristotelovských představ o vesmíru a v tomto ohledu Hájek předešel svou dobu. Teprve později zmíněnou metodu navrhl Vilém Hesenský a použitím časových údajů ji zdokonalil Tycho Brahe. Metoda zenitních teleskopů, používaná v současné době, principiálně vychází z uvedené metody.

Přestože Tadeáš Hájek nebyl dobře vybaven astronomickými přístroji, dokázal roku 1572 pozorovat explozi novy v souhvězdí Cassiopea. Nejenže seriózně vědecky toto pozorování zpracoval, ale jako jeden z mála evropských astronomů poměrně dobře určil i její vzdálenost.

Tadeáš Hájek z Hájku se již v polovině 16. století seznámil s obsahem Koperníkových spisů a i jeho práce přinášela fakta zaměřená proti Ptolemaiovu geocentrickému obrazu vesmíru. Přesto se jen těžko a pomalu zbavoval astrologické zátěže i geocentrického nazírání vesmíru.

Tadeáš Hájek z Hájku působil i v dalších oblastech poznávání: z latiny pořídil český překlad herbáře Pier-Andrey Mattioliho, brá-



Tadeáš Hájek z Hájku

* 1. 10. 1525 Praha

† 1. 9. 1600 Praha

nil Jednotu bratrskou, ačkoliv nebyl jejím členem, v letech 1556 až 1563 trianguloval okolí Prahy, zřejmě pro možnost zakreslit mapu města. V astronomii a přírodní filozofii byl Tadeáš Hájek v druhé polovině 16. století badatelem světového významu.

Geocentrismus, nebo heliocentrismus?

Šestnácté století, první století tzv. nového věku (po objevení Ameriky, 1492), bylo v Evropě stoletím společenského neklidu. Katolická církev, ve středověku zcela dominující, prožívala tzv. reformaci. Jejím duchovním otcem byl německý kněz Martin Luther, který již v říjnu 1517 přibil na dveře chrámu ve Wittenbergu svých 95 tezí o pojetí křesťanského života. Z Itálie se Evropou šířily myšlenky renesance (Leonardo da Vinci, 1452–1519). Mezi nejvýznamnější představitele renesančního myšlení patřil i astronom a matematik Mikuláš Koperník (1473–1543). Reformace znamenala i krvavé náboženské konflikty a hořící hranice, na nichž za svůj

postoj k církevnímu učení umírali významní lidé.

Ke konci 16. století byla již velmi aktuální otázka, zda je planetární vesmír geocentrický, nebo heliocentrický. Tadeáš Hájek znal již od mládí velmi dobře Koperníkův spis *O oběžích nebeských sfér* z roku 1543. To však neznamenovalo, že s ním souhlasil. Uznával sice Koperníkovy argumenty, avšak rád by je měl podepřeny přímým pozorováním, především nalezením paralaxy. Nikdo, ani Tycho Brahe, paralaxu hvězd tehdy neprokázal. Chyba nebyla v metodě, nýbrž v neobyčejně velké vzdálenosti hvězd a v hluboce podprahové citlivosti tehdejších měřicích přístrojů.

Ve snaze o hlubší poznání byl Tadeáš z Hájku vytrvalejší než jeho čeští současníci Marek Bydžovský z Florentina (1540–1612), profesor matematiky a astronomie na pražské univerzitě a česky píšící kronikář, nebo Petr z Tulechova (Codicillus, 1533–1589), český humanista a také profesor řečtiny a matematiky pražské univerzity.

Tadeáš Hájek byl velmi talentovaný a všestranně zaměřený. Zabýval se lékařstvím, filozofií, matematikou, botanikou a dalšími obory, a dokonce i veršoval. Patřil do skupiny Jana Hodějovského z Hodějova, který sdružoval mnoho latinsky píšících českých humanistů. Jako první uveřejnil v tisku způsob, jak určit polohu hvězd stanovením přesné doby jejich průchodu poledníkem. Je autorem několika astronomických a lékařských spisů. Do dějin české matematiky se vepsal svojí zahajovací univerzitní přednáškou, která vyšla pod názvem *De laudibus geometriae*. Jde o první spis českého původu, který si všímá minulosti matematických věd v našich zemích. Více než dvacet let vydával minuce (horoskopy a kalendáře).

Tadeáš Hájek pocházel ze staré pražské rodiny. Třikrát se oženil a měl tři syny a jednu dceru (pozdější tetu slavného barokního malíře Karla Škréty). Hájkův rod však vymřel již v druhémoleni po meči a ve třetím po přeslici. Jeho smrtí v roce 1600 „v něm věda ztratila velmi horlivého přítele a vlast nejucenějšího hvězdáře všech minulých století“. Jeho pohřbu v Betlémské kapli se zúčastnil i Tycho Brahe.

Díky svému celoživotnímu dílu byl Tadeáš Hájek z Hájku odměněn vědeckou obcí tím, že po něm pojmenovala jeden z kráterů na Měsíci (Hagecius).

(jk; pokračování – Georgius Agricola, Lazarus Ercker)

*) Protože dílo G. Agricoli, kterým je trvale zapsán do světových technických věd, má původ v českém Jáchymově, a navíc jeho žák a pokračovatel díla Lazarus Ercker působil v Kutné Hoře a v Praze, uvedeme informaci o těchto badatelích v dalším díle Dějin přírodních věd v českých zemích v následujícím čísle Elektra.

Základní pojmy, veličiny a jednotky (4. část)

Hookeův zákon pro tah a tlak

Původní znění: Deformace je úměrná napětí materiálu. Dnes je vyjádřen vztahem $e = s/E$

kde

e je poměrné prodloužení (i záporné), rovné $\Delta l/l$ (l je původní délka a Δl prodloužení),

s normálové napětí,

E konstanta materiálu nazývaná modul pružnosti v tahu nebo v tlaku.

Hookeův zákon ve smyku lze vyjádřit vztahem

$$g = t/G$$

kde

g je poměrné posunutí (zkos),

t tečné napětí,

G konstanta materiálu zvaná modul pružnosti ve smyku.

indukce elektrická (též elektrické posunutí nebo dielektrický posun, zn. D) – vektorová veličina charakterizující pole uvnitř dielektrika, které má takové vlastnosti, že její indukční čáry probíhají spojitě v homogenním i nehomogenním dielektriku a přes jejich rozhraní. Pro názornost si lze představit, že počet indukčních čar, procházejících jednotkovou plochou, je číselně roven hodnotě elektrické indukce. Vzhledem k intenzitě elektrického pole E platí vztah:

$$D = \varepsilon \cdot E$$

kde ε je permitivita prostředí.

Jednotkou elektrické indukce je 1 coulomb na čtverečný metr (C/m^2).

permitivita relativní, zn. ε_r – podíl permitivity nějaké látky (prostředí) ε a permitivity vakua ε_0 . Veličina je bezrozměrová (–).

permitivita vakua, též elektrická konstanta zn. ε_0 – základní fyzikální konstanta, která je rovna $\varepsilon_0 = 8,854\,188 \cdot 10^{-12}$ F/m.

indukčnost vlastní, zn. L – veličina udávající závislost magnetického indukčního toku Φ na velikosti elektrického proudu I v uzavřeném závitu: $\Phi = L \cdot I$. Jednotkou vlastní indukčnosti je 1 henry (H).

ISO (*International Organization for Standardization*, Mezinárodní organizace pro normalizaci), světová federace národních metrologických organizací, založená v roce 1946. K 1. 1. 2001 sdružuje ISO 88 členských zemí. Nejvyšším orgánem je Generální shromáždění, složené z delegátů členských zemí. Práci řídí Ústřední sekretariát se sídlem v Ženevě (Švýcarsko). Návrhy norem vypracovávají technické komise (TC), subkomise a pracovní skupiny. Práci organizují sekretariáty tech-

nických komisí, popř. subkomisí, které jsou rozděleny mezi členské státy ISO.

izolanty (dielektrika) – látky s malým obsahem volných elektronů, se zanedbatelně malou elektrickou vodivostí (nevodíče), schopné izolovat vodivé části s rozdílným elektrickým potenciálem. Lze je dělit na látky konstrukční (např. mramor), látky povlakové a ovlíjecí (např. laky), látky k zalévání a plnění (např. asfalt).

jev piezoelektrický – vznik elektrických nábojů na plochách některých krystalů, které nemají střed symetrie, při jejich mechanickém namáhání. Vzniklý náboj je přímo úměrný působící síle. Používají se hlavně krystaly křemene, krystaly vinanu sodnodraselného (Seignettova sůl), fosforečnanu amonného a titaničnanu barnatého a strontnatého. Jev může probíhat i v opačném směru.

jev Wiedemannův – jeden z magnetomechanických jevů, projevující se vznikem krouticího momentu u drátu (tenké tyčky) z feromagnetického materiálu, je-li podélně magnetován a prochází-li jím současně elektrický proud. Tento jev je reciprokový: drát, který je mimo magnetické pole se při namáhání krutem zmagnetuje, prochází-li jím elektrický proud.

kapacita elektrická, zn. C – konstanta úměrnosti mezi elektrickým nábojem Q a potenciálem P uvažovaného vodiče. U soustavy vodičů (vzájemně izolovaných a odstíněných před vlivem okolních těles), která se nazývá kondenzátor, je kapacita rovna podílu náboje Q na jednom z vodičů (obvykle kladného náboje) a potenciálního rozdílu $V_1 - V_2$ mezi vodiči. Jednotkou elektrické kapacity je 1 farad (F).

katoda (v elektronice) – elektroda elektronického prvku, na které vzniká (při sepnutí proudu) záporný pól vzhledem ke druhé hlavní elektrodě, k anodě.

kondenzátor (elektrický) – soustava dvou vodivých těles (elektrod), vzájemně izolovaných, jejichž podstatnou vlastností je kapacita, tj. schopnost shromažďovat elektrický náboj. Základní uspořádání má kondenzátor deskový, který v podstatě tvoří dvě desky k sobě přiložené ve vzdálenosti d , s plochou A , jehož kapacita je rovna

$$C = \varepsilon \cdot A/d$$

kde ε je permitivita prostředí mezi deskami (dielektrika, např. vzduch, slída, keramické nebo plastové látky apod.). Pro zvětšení kapacity se spojuje více desek paralelně, popř. v podobě svitků. Pro velké kapacity jsou vhodné kondenzátory elektrolytické, u nichž je dielektrikem tenká vrstva např. oxidu hlinitého.

látky feroelektrické – látky, které mají v elektrickém poli obdobné vlastnosti, jako látky feromagnetické v magnetickém poli. Mají velkou relativní permeabilitu (až 104) a nelineární závislost polarizace na intenzitě elektrického pole. S rostoucí teplotou polarizace klesá. Při Curieově feroelektrickém bodu se ztrácí feroelektrické vlastnosti a látka se stává paraelektrickou. K těmto látkám patří některé titanitany (např. $BaTiO_3$), zirkonitany a tantanličníny. První látkou, na níž byly feroelektrické vlastnosti objeveny, byla Seignettova sůl (vinan sodno-draselný), proto byl pro tyto látky používán dříve název látky seignettielektrické.

permeabilita, též absolutní permeabilita, zn. μ – veličina charakterizující magnetické vlastnosti prostředí, která je dána podílem magnetické indukce a intenzity magnetického pole H . Permeabilita nějaké látky μ je dána součinem permeability vakua μ_0 a relativní permeability této látky μ_r : $\mu = \mu_0 \cdot \mu_r$. Jednotkou je 1 henry na metr (H/m).

permeabilita relativní, zn. μ_r – podíl permeability nějaké látky (prostředí) μ a permeability vakua μ_0 . Veličina je bezrozměrová.

permeabilita vakua, též magnetická konstanta, zn. μ_0 – základní fyzikální konstanta rovná $\mu_0 = 1,256\,637 \cdot 10^{-6}$ H/m.

magnet trvalý (permanentní) – těleso z feromagnetického materiálu, které je vlivem zbytkového magnetismu zdrojem magnetického toku. Místa, z nichž vystupují magnetické siločáry nebo do nich vstupují, se nazývají póly, které se označují jednak jako severní (výstup siločar), jednak jako jižní (vstup siločar). Spojnice pólů tvoří osa magnetu. Zbytkového magnetismu se docílí magnetováním. Tyto magnety se používají k vytvoření konstantního magnetického pole u mnoha měřicích přístrojů (např. jako brzdicí magnety u elektroměrů a relé, jako budící magnety u malých točících strojů, u magnetoelektrických měřicích přístrojů aj.). Magnetické pole je u trvalých magnetů údajně vytvořeno proudovými víry jednotlivých atomů, jež jsou do jisté míry usměrněny.

magnetizace, zn. M – vektorová veličina definovaná vztahem

$$M = (B/\mu_0) - H$$

kde

B magnetická indukce,

μ_0 permeabilita vakua,

H intenzita magnetického pole.

Jednotkou je 1 ampér na metr (A/m).

(pokračování)

Prozatímní elektrická zařízení a související normy souboru ČSN 33 2000-7-7xx (1. část)

JUDr. Zbyněk Urban, Praha – poradenská činnost

Za prozatímní elektrická zařízení je možné považovat taková zařízení, jejichž doba používání je podstatně kratší než životnost použitých přístrojů a materiálů, ze kterých jsou zařízení zhotovena. Umožňuje to opakované použití, a tím úspory vynaložených nákladů na výrobu zařízení. U prozatímního elektrického zařízení jsou sledována ekonomická hlediska. Znamená to, že je hodnocena pracnost zhotovení, montážní náklady na uvedení do provozu a po ukončení používání a v některých případech i materiálové ztráty vzniklé v průběhu používání zařízení. Pro prozatímní zařízení proto existují některé úlevy ve srovnání s trvalými zařízeními. V žádném případě to však neznamená, že by mohlo jít o takové změny, které by byly na úkor bezpečnosti samotného zařízení nebo by vznikala rizika pro okolí. Z tohoto důvodu jsou v dosud platné normě ČSN 34 1090 také uvedeny případy, kdy je zřizování prozatímních zařízení výslovně zakázáno.

Z dostupných technických podkladů lze zjistit, že prozatímní elektrická zařízení jsou již zmiňována v Předpisech ESČ 1950 v části X, hlava H Zařízení s odbornou obsluhou a provizorní. Prozatímním (provizorním) zařízením je v uvedených předpisech věnována část od § 10 750 do § 10 773 v hlavě H. Patrně z nadpisu, kde je sice slovo provizorní uvedeno v závorce, se dodnes dochovalo někdy používané označení těchto zařízení jako provizorní. Předpisy uvádějí rozdělení problematiky na jednotlivá zařízení podle účelu na:

- zařízení na stavbách,
- zařízení na výstavách, veletrzích, poutích a podobných podnicích,
- krátkodobá prozatímní zařízení (omezená doba používání nejvýše tři dny) a dále
- zkoušení prozatímních zařízení.

Odkazy na další citace předpisů směřovaly k zajištění všech nezbytných úkonů k zaručení bezpečnosti provozu tak, jak jsou známy ze současných technických norem ČSN. Byly to požadavky na odbornou způsobilost zhotovitelů zařízení, kontrolních orgánů, způsob provedení zařízení, lhůty revizí a některé další. Z těchto dnes již více než půl století starých předpisů je zcela zřejmé, že v první řadě byl brán ohled na ochranu života a zdraví osob, dále na majetek, a to všemi tehdy dostupnými a známými metodami a prostředky. Je škoda, že poznatky našich předchůdců někdy nebyly z nejruznějších důvodů využívány.

Dosud platná norma pro prozatímní zařízení

Pro prozatímní elektrická zařízení dosud platí ČSN 34 1090 z roku 1976, která nahradila stejnou normu z roku 1961. Vzhledem k době schválení (1973) a době účinnosti od roku 1976 je třeba připomenout, že normalizace v elektrotechnice doznala mnoha změn. Jde zejména o odlišný pohled na bezpečnost technických zařízení. Protože jsou české technické normy sjednocovány

ného provozního rizika, změněné požadavky na hranice nežádoucích účinků elektrického proudu, za kterými se již zařízení nepovažuje za bezpečné, je třeba z mnoha důvodů respektovat. Význam u provozních rizik má jejich vyhledávání a omezování případných následků, který je zdůrazněn v novém zákoníku práce – zákon č. 262/2006 Sb. Zde je zařazena prevence rizik a další požadavky vycházejí ze zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.



O své zkušenosti se JUDr. Zbyněk Urban podělil na Diskusním fóru veletrhu Amper 2007

s požadavky mezinárodních a evropských norem, není účelné normu novelizovat; řešení je ve zpracování jednotlivých problematik v podobě norem pro jednoúčelová zařízení. Souvisí to s postupným zaváděním souboru ČSN 33 2000, kde je část 7 vyhrazena právě jednoúčelovým zařízením, a kam již byly některé části současné normy začleněny. Tak lze předpokládat postupné nahrazení celé ČSN 34 1090.

Za nejpodstatnější je možné považovat změny v odkazech na související normy, jak jsou uvedeny v dodatku. Rovněž zde se projevilo přejímání mezinárodních a evropských norem. Nejvýznamnější jsou změny v odkazech na normy pro ochranu před úrazem elektrickým proudem, určování vnějších vlivů, výběr a stavbu elektrických zařízení, výchozí revize i základní hlediska na elektrická zařízení. Je třeba opakovaně zdůraznit, že prozatímní elektrické zařízení musí splňovat základní bezpečnostní parametry stejně jako všechna ostatní technická zařízení. Nové poznatky ve způsobech určování mož-

Samotné požadavky na bezpečnost technických zařízení vycházejí z norem, vyhlášek, technických předpisů, nařízení vlády a mnoha dalších dokumentů vyšší právní síly. Jsou to např. Úmluva Mezinárodní organizace práce č. 155 z roku 1981 o bezpečnosti a zdraví pracovníků a pracovním prostředí – vyhláška č. 20/1989 Sb., Úmluva Mezinárodní organizace práce č. 167 o bezpečnosti a ochraně zdraví ve stavebnictví – sdělení č. 433/1991 Sb. a některé další. Proto by bezpečnost, definovaná jako soubor prostředků, který pomáhá snižovat počet a závažnost nehod, neměla být podceňována. Mimo to, že se promítá do mnoha dalších problematik a nejrůznějších jednání uvnitř i vně státu, chrání životy a zdraví osob, představuje ochranu hospodářských zvířat, majetku a návazně i pracovního a životního prostředí. Uplatňování technických norem je stále jedním z předpokladů pro hodnocení výrobků pro jejich uvádění na trh a distribuci, a to i přes právní úpravu, kdy jsou normy vedeny jako dobrovolné – nezávazné.

Krátce k vlastní normě

Prozatímní elektrické zařízení je takové zařízení, u kterého z důvodu předpokládané krátké doby využívání není ekonomicky nutné tak důkladné provedení jako u zařízení určených k trvalému užívání. Přesto je již v ČSN 34 1090 zakotven požadavek na zajištění ochrany osob a věcí. Jde o ustanovení srovnatelné s ČSN 33 2000-1 (2003) oddíl 131. Požadavky této normy se vztahují na zajištění bezpečnosti osob, hospodářských zvířat a majetku v případech ohrožení nebo poškození, k nimž by mohlo při obvyklém používání elektrických instalací, rozvodů a dalších zařízení dojít. Zde je třeba zdůraznit požadavek normy na obvyklé užívání zařízení, který bývá často přehlížen nebo ignorován. Jde však o záležitost běžně se vyskytující v evropských předpisech, která má značný význam v konfliktních situacích. Pro zřizovatele a uživatele nejrůznějších zařízení to znamená seznámit se s technickou dokumentací výrobku, podklady pro provoz nebo někdy i návodem. Jestliže je prokázáno použití zařízení jiným způsobem, než který je možné považovat za obvyklý, popř. doporučený, nelze při škodních událostech uplatňovat požadavky na výrobce. Jde o návaznost na zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění novel, a o zákon č. 59/1998 Sb., o odpovědnosti za škodu způsobenou vadou výrobku, popř. na jiné technické předpisy ve smyslu zmíněných zákonů.

Zajištění bezpečného provozu elektrických zařízení na základě ustanovení a požadavků technických norem je možné obecně označit za velmi dobré ve vztahu k současnému poznání vědy a techniky. Hlediska bezpečnosti byla vždy prioritní, a proto je také v ČSN 34 1090 požadováno odstranění prozatímního zařízení ihned po pominutí důvodu, pro který bylo zřízeno.

Odpovědnost za stav prozatímního zařízení je na provozovateli, a to od vzniku zařízení až po jeho demontáž. Při dnešním pohledu na společenské poměry může jít o fyzickou nebo právnickou osobu, popř. o odpovědnou za elektrické zařízení. Nelze však zapomenout na skutečnost, že je-li provozovatelem osoba právnická, v konečné odpovědnosti půjde o konkrétní osobu, na kterou byla odpovědnost převedena z titulu funkce nebo byla delegována. V takovém případě musí být také dotyčný pracovník vybaven příslušnými pravomocemi k zajištění souvisejících úkonů, jako je poučení, uplatňování provozních pravidel, místních provozních bezpečnostních předpisů a některých dalších dokumentů.

Příprava a zřizování prozatímních zařízení

Norma stanovuje, že prozatímní elektrické zařízení musí být navrženo a provedeno tak, aby nebyl rušen provoz sdělovacích a radiokomunikačních zařízení. Požadavek

je obsažen také v nařízení vlády č. 18/2003 Sb. (616/2006 Sb.), o technických požadavcích na výrobky z hlediska elektromagnetické kompatibility.

Podstatné jsou zákazy zřizování prozatímních zařízení, které platí pro obytné a zemědělské objekty, objekty občanské výstavby, pro prostředí s nebezpečím výbuchu a požáru snadno zápalných látek. Zmíněný požadavek byl a je v nejednom případě porušován. Často je ještě provázen neodbornou kritikou, proč není možné v určitém prostoru nebo na pracovišti připojit nejrůznější spotřebiče, elektrické ruční nářadí nebo svítidla bez odpovídajícího stupně krytí. Nekvalifikovaný přístup a porušování norem jsou tudíž mnohdy na počátku nežádoucí události iniciované elektrickým podnětem. Tak je možné odpovědět na otázku, proč v některých prostorách nelze zřizovat prozatímní elektrická zařízení a připojovat libovolně spotřebiče nebo jinak zasahovat do zařízení. Jako malé doplnění lze připojit srovnání s evropskými normami, kde nejsou prozatímní zařízení jako taková. Řešení je zařazením mezi zařízení jednoúčelová, jak jsou uvedena v souboru ČSN 33 2000-7-7xx.

Prostředí pro elektrická zařízení je určováno podle ČSN 33 2000-3 Stanovení základních charakteristik. Současně je třeba připomenout, že v souvislosti se souborem norem ČSN 33 2000, navazujícím na mezinárodní normalizaci, roste význam dokumentace a technických podkladů k zařízení s důrazem na zaznamenání skutečného provozního stavu. Rostoucí složitost zařízení a zvyšující se citlivost na chybné zásahy a manipulace jsou důvodem, proč je třeba vzít tuto skutečnost velmi rychle v úvahu. Nekvalifikované a laické zásahy mohou způsobit závažné škody, někdy s nevratným následkem. Postupy prověřené praxí prokazují, že nejučinnější metodou zlepšení stavu je prevence. Prevence znamená mimo jiné seznámení pracovníka prokazatelně a kvalifikovaně se zařízením, které má obsluhovat. Kvalifikované znamená zaměření na konkrétní podmínky provozu a zařízení, které pracovník obsluhuje. Zmíněný požadavek vychází kromě jiného ze zákonníku práce. Obsáhlé a nic nefikající proslovy na obecné téma, často jen čtené, ve skutečnosti nic neřeší a nejsou přínosem pro kvalifikovanou a bezpečnou práci. Týká se to rovněž přechodu pracovníka na jiné pracoviště nebo k obsluze jiného zařízení.

Protože při provozu prozatímních zařízení je vyžadováno zaškolení pracovníků a z hlediska elektrotechnické kvalifikace často jde o laiky, mělo by mít poučení a zaškolení pracovníků svoji kvalitu úměrnou vykonávané práci, hodnotám svědčícího zařízení a náročnosti pracovního procesu. Rovněž jde o splnění požadavků zákoníku práce a vyhlášky č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice. Je třeba doplnit, že z hlediska významu pochopení názvů a pojmů roste důležitost názvosloví neboli slovníku elektrotechniky, zejména u zahraničních výrobků.

Ke zřizování prozatímních zařízení je požadován postup podle platné dokumentace a vykonávání prací pracovníkem s elektrotechnickou kvalifikací. Jde o naplnění požadavků dosud platné vyhlášky č. 50/1978 Sb. Proto je třeba zajistit provádění prací na elektrických prozatímních zařízeních osobami s předepsanou odbornou způsobilostí. Prohřešky proti tomuto požadavku se objevují při dokončování rozsáhlejších prací. Kontrola a dodržování odborné způsobilosti pracovníků potom v některých případech ustupují před ekonomickými ukazateli. Proto by zřizování, údržba a provoz prozatímních elektrických zařízení měly být svěřovány skutečně jen do péče kvalifikovaných pracovníků. Prvotním důvodem by mělo být dodržování normy, ale také dalších předpisů vztahujících se k technickým zařízením. Opomenutí, spěch, nedbalost či přehlížení důležitých ustanovení bezpečnostního charakteru mohou nakonec znamenat citelné postihy v mnoha směrech.

Změny norem navazující na ČSN 34 1090 pro prozatímní zařízení

Prozatímní elektrická zařízení se tedy řídí základním principem zřizování na krátkou omezenou dobu a ekonomickým hlediskem zřizovacích nákladů. Přitom musí být zachována ochrana osob a věcí a dále zařízení odstraněno po zániku důvodu zřízení. Norma v čl. 17 uvádí rozdělení prozatímních elektrických zařízení (PEZ) takto:

PEZ na staveništi – ČSN 33 2000-7-704,

PEZ v průmyslových a výrobních závodech, na výzkumných a podobných pracovištích,

PEZ na výstavách a podobných zábavních podnicích – ČSN 33 2000-7-711, 33 2000-7-740,

krátkodobá PEZ (nejdéle na tři dny),

PEZ potřebná pro natáčení filmu a televizní přenosy.

Za nejpodstatnější změnu v normě ČSN 34 1090 je možné označit kapitolu III. Prozatímní zařízení na staveništi. V návaznosti na již zmiňované zavádění norem IEC platí norma ČSN 33 2000-7-704. Jde o normu obsahující elektrotechnické předpisy pro elektrická zařízení – Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech Oddíl 704: Elektrická zařízení na staveništích a demolicích. Základem normy je zpracování obsahu podle IEC 364-7-704, jednotlivé články jsou shodně číslovány. Úvodní ustanovení normy uvádějí, pro jaká prozatímní elektrická zařízení norma platí. V souladu s uplatňováním nových požadavků z provozu elektrických zařízení a se zvýšenými nároky na ochranu před úrazem elektrickým proudem je připomenuto, že pro zvláštní případy platí přísnější požadavky norem, např. ČSN 33 2000-7-706 Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech, oddíl 706: Omezené vodivé prostory.

(pokračování)