

ELEKTROG

odborný časopis pro elektrotechniku

ELEKTROTECHNIK ročník 62

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR sv. 95

Cena 48 Kč

10
ŘÍJEN 2007



**UPS - nepřetržitá
dodávka elektrické
energie s asynchronním
kroužkovým
generátorem**

**Ke zrušení příloh
ČSN 33 1600
a ČSN 33 1610**

Elektrina z Měsíce

**Prostory s vanou
nebo sprchou**

**Požární odolnost
elektrických rozváděčů**

**Téma:
Zdroje a zálohování
elektrické energie**

OEZ®

...vyberte si podle chuti



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 – Ladislava Procházková
distribuce – Jana Nečásková
asistent – Johana Hubičková

Sazba a grafická úprava: Tomáš Petr
Dana Pecháčková
Petr Špür

Správce www: Petr Špür
Redakční rada:
předseda – doc. Ing. Jiří Lettl, CSc.

členové – 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 Trínkewitz,
Ing. Jan Vrdlovec, Ing. Miroslav Vybulka, Ing. Jiří Winkler, CSc.

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

Do tisku předáno: 27. 9. 2007

Vyšlo: 10. 10. 2007

Vychází: měsíčně (10 jednotlivých čísel a 1 dvojčíslo)

Cena čísla: 48 Kč

NA TITULNÍ STRANĚ

V nabídce produktů společnosti OEZ si vybere každý. Zahnuje přístroje pro domovní rozvody, kompaktní a vzduchové jističe, pojistkové systémy, rozvodnice a rozváděčové skříně. V tomto čísle Elektra je na straně 41 článek věnovaný rozváděčovým skříním. Je v něm představen program Konfigurátor DISTRibox, který umožňuje sestavení skříní podle konkrétních potřeb. Konfigurátor zahrnuje i novinku řady DISTRibox – typ QA. Více o skříních QA se lze dozvědět v tištěném katalogu Rozvodnice a rozváděčové skříně DISTRi nebo v jeho elektronické podobě, která je ke stažení zdarma na www.oez.cz.

OEZ s. r. o.
Šedivská 339
561 51 Letohrad
tel.: +420 465 672 111
fax: +420 465 672 151
e-mail: oez@oez.cz
<http://www.oez.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 přijíma 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	3
Hlavní článek	
UPS – nepřetržitá dodávka elektrické energie s asynchronním kroužkovým generátorem	4
Referáty	
Vsetínská Maštáliska – projekt na evropské úrovni	10
Konference Diagnostika 2007	11
Lidé a Elektro – Mladí elektrikáři	11
Ohlasy čtenářů	3
Výměna zkušeností	
Ke zrušení příloh ČSN 33 1600 a ČSN 33 1610	12
Ze zahraničního tisku	
Elektrina z Měsíce	15
Prostory s vanou nebo sprchou	16
Elektrotechnická praxe	
Požární odolnost elektrických rozváděčů	18
Inovace, technologie, projekty	
Elektroinstalace v dřevostavbách	26
Jističí systémy Moeller	28
Montážní výhody při výběru modulových jističů do 63 A	31
Výhody systémové instalace ABB i-bus®KNX/EIB při řízení osvětlení	32
Novinky v propojovací a spínací technice	36
Ochrana před bleskem a přepětím pro telekomunikační a signalizační sítě (část 2)	38
WAPROTUBE® – specialista na teplem smrštitelné trubice	40
Sledujeme vaše aplikace!	40
DISTRibox – řadové rozváděčové skříně QA	41
Tipy a triky při instalaci přepětových ochran (část 11)	42
Nové digitální měřicí přístroje DMK0 a DMK1	44
Nové možnosti v měření proudových smyček	45
KEW 6010B a revize elektrické instalace podle ČSN 33 2000-6-61 (2. část)	46
Výběr a instalace svodičů SPD Typ 1 v objektech	48
Programovatelné oddělovací zesilovače SINEAX	50
Trh, obchod, podnikání	
For Industry	51
Standardizace	
Nové normy ČSN (73)	52
Světový den normalizace	53
Soustavy jednotek a jejich vzájemné převody	54
Zprávy	8 až 9, 59 až 60
Odborná literatura	57 až 58
Archiv	
Dějiny přírodních věd v českých zemích (12. část)	61
Repetitorium	
Základní pojmy a veličiny	62
Celoživotní vzdělávání	
Revizní zpráva, autor: revizní technik (4. část)	63
Téma: Zdroje a zálohování elektrické energie	
Nová řada spínaných napájecích zdrojů Sitop společnosti Siemens (Siemens s. r. o.)	14
Zdroje záložního napájení UPS značky APC-MGE (Schneider Electric CZ, s. r. o.)	20
Netradiční způsob modernizace záložních zdrojů UPS (Phoenix-Zeppelin, spol. s r. o.)	22
Aby nedošla energie! (Schneider Electric CZ, s. r. o.)	24

SLOVO ŠÉFREDAKTORA

Bezpečnostní technik jednoho středně velkého strojírenského podniku, ve kterém jsem se před třiceti lety vyučil a kromě několika jiných funkcí to pílí sobě vlastní dotáhl až na energetika, se jmenoval Bohumil. Rád si však nechával říkat Milan. Takto chtěl dodat své osobě a své funkci pocitu vážnosti, a obyčejné oslovení Bóžo se se záměrem požívat vážnosti jaksi neslučovalo. Vyzbrojen Lincolnovským vousem, výraznými syzkavkami a nezbytnou kšiltovkou, skotačil Bóža ..., pardon, skotačil Milan každý den po celém podniku – od lakovny, přes svařovnu, výrobní halu až ke kotelně – a s halasnou roztržitostí troulis spousty výhružných poznámek a zaklínadel o nebezpečnosti práce.



Jestliže já jako energetik jsem těžce trpěl při vyplňování hromad bez nadsázky stupidních formulářů na téma „mladá energetická hlídka“, bezpečák Milan musel trpět dvojnásob. Ale ne! On netrpěl, on bral své poslání skutečně vážně a navíc s radostí funkcionáře vytvářel další a další vlastní interní formuláře. I v jeho osobě se pro nás ostatní stávala bezpečnost práce něčím spíše komicky obtěžujícím, nadiktovaným odněkud shora, za co jsme v podstatě nenesli vlastní zodpovědnost. Od toho je tu přece Bóža!

Byla to chyba! Jak za dob minulých, tak i nyní dochází k úrazům, i smrtelným, v důsledku nedodržení jakýchsi správných pravidel a postupů. Fenomén bezpečnosti práce zcela jednoznačně existuje. Záleží však na jeho podání, na logice a míře uplatňování oněch vnějších pravidel a na vlastní zodpovědnosti uvnitř každého z nás.

Je radost sledovat profesionálně připravené hasiče v žáru a kouři, při záchrane lidských životů. V té chvíli je jejich profesionalita jedinou nadějí. Je radost sledovat příslušníky branných složek při povodni, když profesionálně zvládají evakuaci. V té chvíli je jejich profesionalita jedinou pomocí.

Je utrpení sledovat Bóži a Milany, která se domáhají udělat z již tak nehořlavého, požárněodolného rozváděče supernehořlavý, superodolný (a superdrahý) trezor. V té chvíli je jejich profesionalita jediné na obtíž.

Počátkem září mě pozvala jistá významná tiskárna, čerstvě etablovaná na českém trhu, do nově zakoupené a zrekonstruované fabriky na prohlídku nové tiskařské linky. Šel jsem velmi rád a s trochou nostalgie. Byla to totiž ta moje bývalá fabrika.

jiri.kohutka@fccgroup.cz

SEZNAM INZERCE

ABB s. r. o., Elektro-Praga	35
ABF, a. s.	51
AMT měřicí technika, spol. s r. o.	30
BAEL obchodní zastoupení	64
Blue Panther s. r. o.	46
Distrelec GmbH	37
Elektropomůcky Pardubice s. r. o.	10
EMC Engineering s. r. o.	49
Fluke Europe B. V.	vklad
GHV Trading, spol. s r. o.	49, 60
GMC – měřicí technika, s. r. o.	50
Hensel, s. r. o.	3
Kopos Kolín a. s.	26
Lovato, spol. s r. o.	44
Moeller Elektrotechnika s. r. o.	2. oč.
OEZ s. r. o.	1. oč.
Omnis Olomouc, a. s.	60
Phoenix Contact, s. r. o.	3. oč.
Phoenix-Zeppelin, spol. s r. o.	23
SALTEK, s. r. o.	47
Schneider Electric CZ, s. r. o.	4.oč., 21, 25
Springer Media CZ, s. r. o.	34
Verlag Dashöfer, nakladatelství, spol. s r. o.	vklad
WAPRO spol. s r. o.	40

LIST OF CONTENTS

Information	3
Main Article	
UPS – uninterruptible power supply with a slip-ring induction generator	4
Reports	
Vsetín's Maštaliska – project on the European level	10
Conference Diagnostics 2007	11
People and the Elektro	
Young electricians	11
Reader responses	3
Exchange of Experiences	
To cancellation of annexes of ČSN 33 1600 and ČSN 33 1610	12
From Foreign Press	
Electricity from the Moon	15
Locations containing a bath tub or shower basin	16
Electrotechnical Practice	
Fire endurance of electrical switchboards	18
Innovation, Technology, Projects	
Electrical installations in woodconstructions	26
Protective systems from Moeller	28
Advantages by choosing modular circuit breakers to 63 A	31
Advantages of the ABB i-bus®KNX/EIB system installation by lighting control	32
News in connecting and switch technology	36
Lightning and overvoltage protection for telecommunication and signalling networks (part 2)	38
WAPROTUBE® – specialist in heat-shrinkable tubes	40
We monitor your applications!	40
DISTRIBOX – modular switchboard cabinets QA	41
Tips and tricks by overvoltage protection installation (part 11)	42
New digital measuring devices DMK0 and DMK1	44
New possibilities in current loop measurement	45
KEW 6010B and revision of electric installation according to ČSN 33 2000-6-61 (part 2)	46
Selection and installation of SPD Type 1 arresters in facilities	48
SINEAX programmable isolation amplifiers	50
Market, Business, Enterprise	
For Industry	51
Standardization	
New standards ČSN (73)	52
World standardization day	53
Systems of units and their interconversions	54
News	8 to 9, 59 to 60
Professional Literature	57 to 58
Archive	
History of physical sciences in Bohemian countries (part 12)	61
Repetitorium	
Basic concepts and quantities (part 8)	62
Lifelong education	
Inspection report, author: inspector (part 4)	63
Topic: Electric power supply and buffering	
New Sitop family of switch-mode power units from Siemens (Siemens s. r. o.)	14
UPS with the APC-MGE trademark (Schneider Electric CZ, s. r. o.)	20
Non-conventional way of UPS unit modernization (Phoenix-Zeppelin, spol. s r. o.)	22
For not to run out of energy (Schneider Electric CZ, s. r. o.)	24

Je vždy nutný revizní technik?

Vracím se k článku v *Elektro* č. 7, kdo smí provádět revize elektrického nářadí a spotřebičů. U předmětů II. a III. třídy jsme schopni pravdivě posoudit jen stav zjištěný prohlídkou. Měřením závadu neodhalíme, neboť u III. třídy si měření nemůžeme dovolit. Takže nakonec vychází, že pro prohlídku nemusí být ani revizní technik.

Podle zákoníku práce za stav odpovídá majitel a zaměstnanci, kteří předměty užívají. Tak ať je na nich, kdo bude prohlídku dělat. Jestliže to jsou technicky zdatní odborníci nebo řemeslníci, tak by měli prohlídku zvládnout. Pracovníkům předpisy ukládají, že musí před zahájením práce prohlédnout stav pracoviště a nářadí. Jestliže majitel rozhodne, že to bude revizní technik, je to jeho rozhodnutí, a ať si tedy za něj nese jak finanční, tak právní zodpovědnost.

Hubert Dostál,
elektrotechnik a RT, Rapotín

Vlez pod stůl a rozpléte šňůry

V normě pro revize elektrických spotřebičů je pod tabulkou termínů poznámka, že „prodlužovací šňůry a oddělitelné šňůry se považují za spotřebiče držené v ruce“. Z toho vyplývá, že se revidují v jiných termínech než spotřebiče přenosné.

Kdo tam tuto poznámku dal? Nechci urážet normotvůrce, ale zřejmě nikdy nedělal revize spotřebičů. Víte, kolik to dá práce, osvobodit spotřebiče a šňůry zpod stolů a propletenců vodičů, aby se vůbec mohla revize udělat? Vysvětlovali jste někdy majiteli a zaměstnancům, že mají šňůry připravit k prohlídce, nebo že například počítač a tiskárna se revidují v jiném termínu než prodlužovák, kterým jsou tyto spotřebiče připojené, a než šňůra k počítači, která je od počítače oddělitelná?

Samozřejmě, že se to dělá všelijak, například všechno se reviduje jako přenosný spotřebič. Jenže orgány dozoru se zaklínají normou a dávají do závad, že se revize nedělají ve správném termínu, a tím že se porušuje bezpečnost.

Jiří Zvinohrad,
Praha

Falešné informace v ČR

Ani po řadě konzultací s neopomenutelnými účastníky projektu HV Senátu Parlamentu ČR a Sdružení elektrotechnických firem (Právní předpisy a ochrana spotřebitele v praxi), ani z korespondence s UI ČOI se dosud nepotvrdilo, že značka „kulaté E“ je důkazem bezpečného výrobku.

Jak zcela prakticky dokážete ČOI a dalším inspekčním orgánům ČR, že vámi dodávané i provozované elektrické výrobky jsou opravdu bezpečné, tj. že mají kulaté E oprávněně?

Bohužel nebezpečné a protizákonné informace pro spotřebitele v tomto ohledu jsou šířeny i Českým rozhlasem, jako například v pořadu Káva o čtvrté dne 3. května letošního roku.

Antonín Svoboda,
Sdružení elektrotechnických firem, Praha 9

Harmonogram Elektro pro rok 2007

číslo	uzávěrka	expedice	zdůrazněné téma
1	27. 11. 06	05. 01. 07	Elektrotechnologie; Materiály a komponenty pro elektrotechniku
2	27. 12. 06	05. 02. 07	Spínací a jisticí technika; Elektrické přístroje a zařízení
3	22. 01. 07	09. 03. 07	Veletrh Amper 2007; Obchod s elektrotechnickým zbožím
4	19. 02. 07	02. 04. 07	Elektroinstalační materiál; Součástky a prvky silnoproudé elektrotechniky
5	22. 03. 07	03. 05. 07	Ochrana před přepětím, bleskosvody; Ekotechnika; Zabezpečovací technika – EPS, EZS
6	23. 04. 07	01. 06. 07	Elektrické stroje, pohony a výkonová elektronika
7	24. 05. 07	29. 06. 07	Nářadí, vybavení a ochranné pomůcky; Elektrický ohřev; Kabely, vodiče, kabelová technika
8-9	01. 08. 07	17. 09. 07	Veletržní Elektro, 49. mezinárodní strojírenský veletrh v Brně
10	03. 09. 07	10. 10. 07	Výroba, zdroje a zálohování elektrické energie – el. baterie, akumulátory, fotovoltaika, solární technika, UPS, alternativní zdroje energie
11	24. 09. 07	02. 11. 07	Elektrorozváděčová technika; Energetika
12	24. 10. 07	04. 12. 07	Měření, měřicí technika; Kontrolní, vyhodnocovací a signální technika

Jednoduše odklopíte!



Mi-rozváděče:
prázdné rozvodnice
s odklápěcím víkem
od firmy HENSEL

75 LET
HENSEL

Použití:

- 4 velikostí rozvodnic, volitelně s průhledným nebo neprůhledným víkem.
- Ochrana izolací \square , krytí IP 65, bez halogenů.
- K vestavbě přístrojů na montážní desku nebo na lištu DIN, atd.



Jak se s námi spojíte?

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>

UPS – nepřetržitá dodávka elektrické energie s asynchronním kroužkovým generátorem

doc. Ing. František Veselka, CSc.,

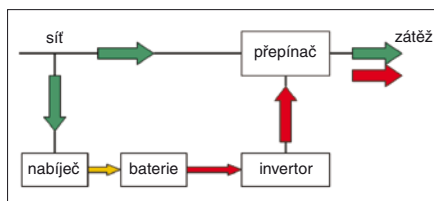
Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky FEKT UVEE v Brně

This paper is dedicated to matters of special electrical machines with slip contacts. It is presented the utilization of friction knot innovation by asynchronous slip ring generators working in an uninterruptible power system. The innovation is based on application of brushes of the sT type. After long-term verification tests are herein introduced achieved results focused not only on brush wear but also on the quality of ring external surface.

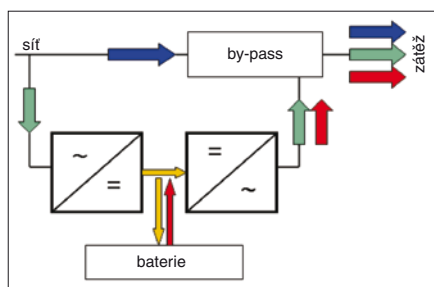
Příspěvek je věnován problematice speciálních elektrických strojů s kluzným kontaktem. Prezentováno je využití inovace třecího uzlu u asynchronního kroužkového generátoru, pracujícího v systému nepřetržité dodávky elektrické energie. Inovace spočívá v použití kartáčů v provedení sT. Po dlouhodobých ověřovacích zkouškách jsou prezentovány dosažené výsledky, orientované nejen na posouzení velikosti opotřebení kartáčů, ale i na kvalitu vnějšího povrchu kroužků.

1. Úvod

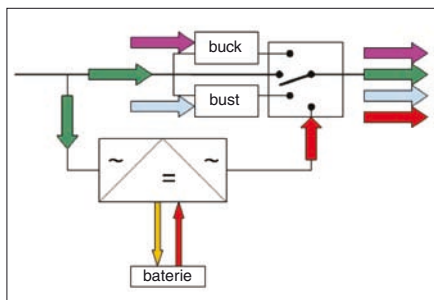
Potřeba zdrojů nepřerušitelného napájení (UPS – *Uninterruptible Power Supply*) se objevila v návaznosti na růst úrovně využití řízení a regulace elektronickými obvody v různých oborech průmyslové výroby.



Obr. 1. Schéma principu činnosti UPS off-line [13]



Obr. 2. Schéma principu činnosti UPS on-line [13]



Obr. 3. Schéma principu činnosti UPS line interaktiv [13]

Zpočátku šlo zejména o oblasti, ve kterých zajišťovaly řídicí a měřicí systémy bezpečný chod mechanických zařízení. Při jejich výpadku, vlivem přerušení dodávky síťového napětí, bylo nutné zabezpečit bezporuchové odstavení výrobního zařízení nebo zajistit nouzové osvětlení. Pro tyto účely se využívalo zálohování sadami akumulátorů, které byly doplněny nabíječem a rozváděčem.

Postupně byly tyto tři systémy – nabíječ, akumulátor a střídač, integrovány do jednoho kompaktního celku, pro který se vžil název **zdroj nepřerušitelného napájení** nebo také **UPS** (tato zkratka bude používána v dalším textu).

2. Rozdělení záložních zdrojů

Existuje množství různých typů zdrojů nepřerušitelného napájení, které se navzájem liší principem činnosti a v návaznosti na to také kvalitou výstupního napětí. Nejjednodušší je rozdělení UPS do dvou základních skupin:

- UPS off-line,
- UPS on-line.

Podle zapojení lze UPS dále rozdělit do těchto tří skupin:

- zapojení off-line (obr. 1),
- zapojení on-line (obr. 2),
- zapojení line interactive (obr. 3).

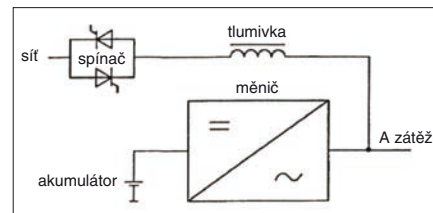
3. Typická architektura

UPS je zařízení, které ve své základní variantě dokáže překlenout krátkodobý výpadek elektrické energie a u dlouhodobého výpadku poskytuje potřebnou dobu k přechodu na napájení ze záložních zdrojů elektrické energie. Zátěž je napájena ze střídače, nikoliv přímo ze sítě.

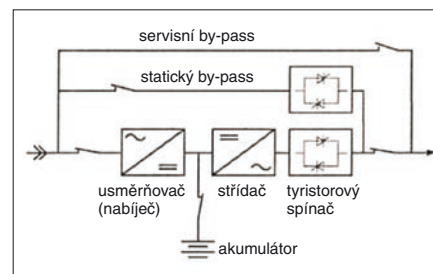
Typ **UPS off-line** – střídač není připojen k síti sériově, nýbrž paralelně jako pasivní záloha (obr. 4). Nepracuje stále, ale jen tehdy, jsou-li parametry sítě mimo toleranci. Architekturu doplňují filtry.

Typ **UPS on-line** (dvojitá konverze) má střídač sériově vložen mezi síť a uživatele (obr. 5). Elektrický výkon přes něj prochází trvale.

Typ **UPS line interaktiv** má střídač připojen paralelně a zálohuje napájecí síť, jakož i zabezpečuje nabíjení akumulátoru. Díky reverznímu provozu pracuje v interakci se sítí.



Obr. 4. Blokové schéma UPS s jednou konverzí [3]



Obr. 5. Principiální schéma zapojení on-line s dvojitou konverzí [3]

4. Základní parametry a problémy

Podstatu napájecího zdroje VÚES Brno představuje asynchronní kroužkový generátor, který má zdánlivý výkon $S = 430 \text{ kV}\cdot\text{A}$, napětí $U = 400 \text{ V}$, proud $I = 670 \text{ A}$ a otáčky v rozsahu $n = 1\,600$ až $2\,300 \text{ min}^{-1}$. Je osazen devíti kartáči typu LFC 554 L' Carbone a je řešen jako horizontální monoblok skládající se z těchto základních částí:

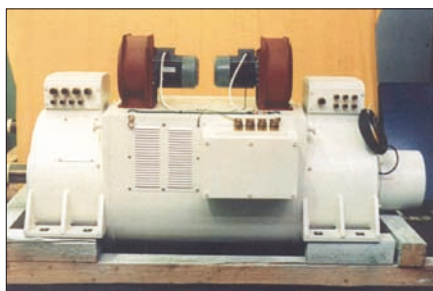
- hlavní generátor – asynchronní generátor s kroužkovým rotorem,
- pomocný generátor – bezkartáčový synchronní generátor používaný pro napájení elektronických obvodů systému nepřetržité dodávky (generátor je řešen jako dvoustupňová kaskáda se střídavým budičem, který napájí přes rotující usměrňovač buzení synchronního generátoru – obr. 6),

- snímač otáček – používá se k řízení celého systému nepřetržitě dodávky, včetně řídicí elektroniky (je použit snímač otáček od firmy Thalheim typ ITD 41A4Y1002048H-NIS2BQ12S251P65 zapojený do pomocné svorkovnice).

Princip asynchronního generátoru

Z indukčního (asynchronního) motoru se stane indukční (asynchronní) generátor, zvýší-li se poháněcím motorem jeho otáčky nad synchronní (viz kruhový diagram na obr. 7).

Skuz je záporný a odečítá se na stupnici skuzu prodloužené vlevo od tečny v bodě A_0 . Dělení je stejné jako v motorické části. Z obr. 7 je zřejmé, že určitým nadsynchronním otáčkám odpovídá jediný bod na geometrickém místě proudů (kruhu) generátoru. Jeho polohou je určena velikost zatěžovacího proudu i a jeho fázový posun. Generátor dodává do sítě činný výkon $P_2 = I_1 \cos \varphi_1$, který je dán úsečkou mezi geometrickým místem proudů (kruhem) a vodorovnou osou tvořící přímkou výkonu generátoru.



Obr. 6. Celková sestava záložního napájení, prezentovaná na štítu jako synchronní generátor $U = 400 \text{ V}$, $I = 670 \text{ A}$, $S = 430 \text{ kVA}$, $n = 1\,600 \text{ až } 2\,300 \text{ min}^{-1}$

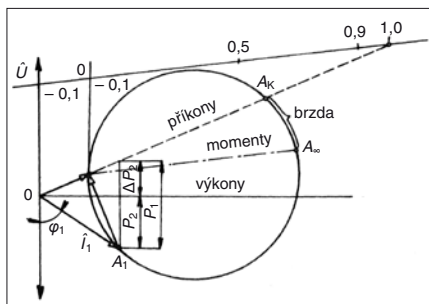
Poháněcí stroj musí dodat příkon P_1 odpovídající spojnicí bodů A_0A_K , tvořící pro generátor přímkou příkonu. Mezi přímkou výkonu a přímkou jsou definovány ztráty ΔP_Z .

Indukční generátor nemůže vyrábět magnetizační proud, proto musí vždy pracovat paralelně se zdrojem magnetizačního proudu – synchronním generátorem, kondenzátorem nebo komutátorovým strojem na střídavý proud.

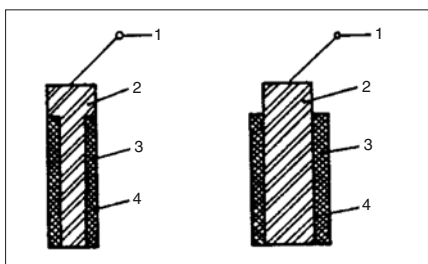
V kruhovém diagramu platí část kruhu A_0 až A_K pro motor, A_K až A_∞ pro brzdu a A_∞ až A_0 pro generátor.

V našem případě jsou pracovní otáčky odvozeny od otáček spalovacího motoru, které činí $n = 1\,800 \text{ min}^{-1}$. Soustrojí je osazeno setrvačnickem z klasické oceli o délce 1 m a průměru 0,8 m. Kinetická energie soustrojí při otáčkách stroje nad touto hladinou představuje rezervu kinetické energie pro krytí využitelného výkonu při jejich poklesu na $n = 1\,800 \text{ min}^{-1}$, kdy dochází ke spuštění dieselařegátu.

Asynchronní generátory jsou známy především z malých vodních elektráren a větrných elektráren. Jejich využití v UPS bylo



Obr. 7. Kruhový diagram indukčního stroje [15]

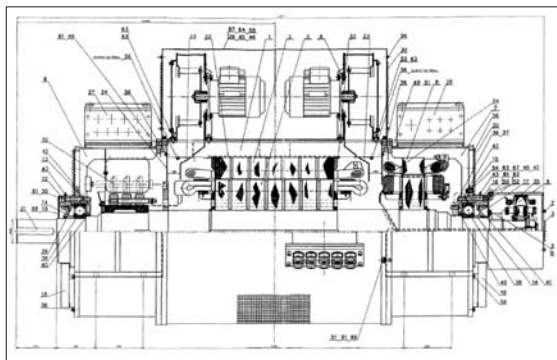


Obr. 8. Možné konstrukční řešení kartáče v provedení sT

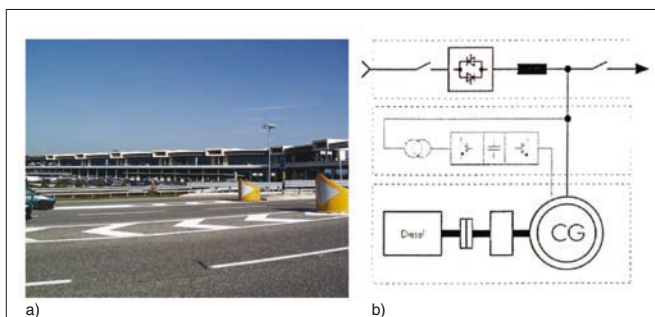
1 - dracounek, 2 - vlastní těleso kartáče, 3 - teflonová destička, 4 - spoj kartáče s teflonem

podmíněno tím, že právě pro větrné elektrárny byla vyvinuta, zhotovena a vyzkoušena napájecí a řídicí část, které bylo možné po jistých úpravách v podstatě ihned použít.

Asynchronní kroužkový generátor je v principu asynchronní rotační měnič frekvence, jehož rotorové vinutí je napájeno ze statického měniče frekvence. Velikost napětí a frekvence napájení rotoru se řídí parametry statorového vinutí tak, aby hodnota frekvence a napětí indukovaného ve statorovém vinutí byla konstantní a shodovala se s napětím a frekvencí sítě (např. $f_1 = 50 \text{ Hz} = \text{konst.}$).



Obr. 9. Konstrukční řešení záložního zdroje VÚES Brno



Obr. 10. UPS - jistota dodávky elektriny
a - teritorium provozování UPS,
b - funkční princip přídavného asynchronního generátoru kombinovaného s nejmodernějším měničem a dieselemotorem

Asynchronní kroužkový generátor je určen nejen jako záložní zdroj energie, ale případně je jako generátor schopen pracovat s proměnnými vstupními otáčkami.

V průběhu jeho používání v praxi (v tomto případě jako záložní zdroj pro zajištění leteckého provozu) se projevily problémy s kluzným kontaktem na kroužcích. Problém zásadně omezoval splnění garančních podmínek a vedl

Tabulka technických údajů

Parametr	Hodnota
hmotnost	2 800 kg
jmenovitý výkon	430 kV-A
druh zatížení	S1
elektrická přetížitelnost	150 % jmenovitého zatížení po dobu 2 min
proud	621 A
počet pólů	4
maximální provozní otáčky	2 300 min^{-1}
teplota okolí	0 až 40 °C
třída izolace	H
využití třídy izolace	F
účinnost $\cos \varphi$	0,8
napětí	400 V
frekvence	50 Hz
minimální provozní otáčky	1 700 min^{-1}
nadmořská výška instalace	1 000 m
maximální napětí rotoru	při 2 300 min^{-1}
nastavitelný rozsah napětí	$\pm 5 \%$
přesnost napětí	$\pm 1 \%$

k nemalým ekonomickým ztrátám i při zajišťování servisu. Na základě konzultací pracovníků VÚES Brno se zástupci firem vyrábějících kartáče byla na zkušební VÚES hledána optimální materiálová skladba kluzného kontaktu tak, že se měnil materiál kroužků (železo, mosaz apod.) a materiál kartáčů. Výsledky tohoto snažení však nebyly uspokojivé. Proto VÚES Brno přistoupil

k použití částečně inovovaného kluzného kontaktu v provedení D (držák kartáče) a kartáče v provedení sT (s teflonovou destičkou na náběhové hraně [16]).

Hlavním kritériem pro práci kluzného kontaktu je bezporuchovost (nesmí jiskřit, nesmí docházet k degradaci vnějšího povrchu kroužků, musí pracovat při malém proudovém zatížení, a tím i nízkých teplotách kontaktu, musí zajišťovat malé opotřebení kartáčů atd.).

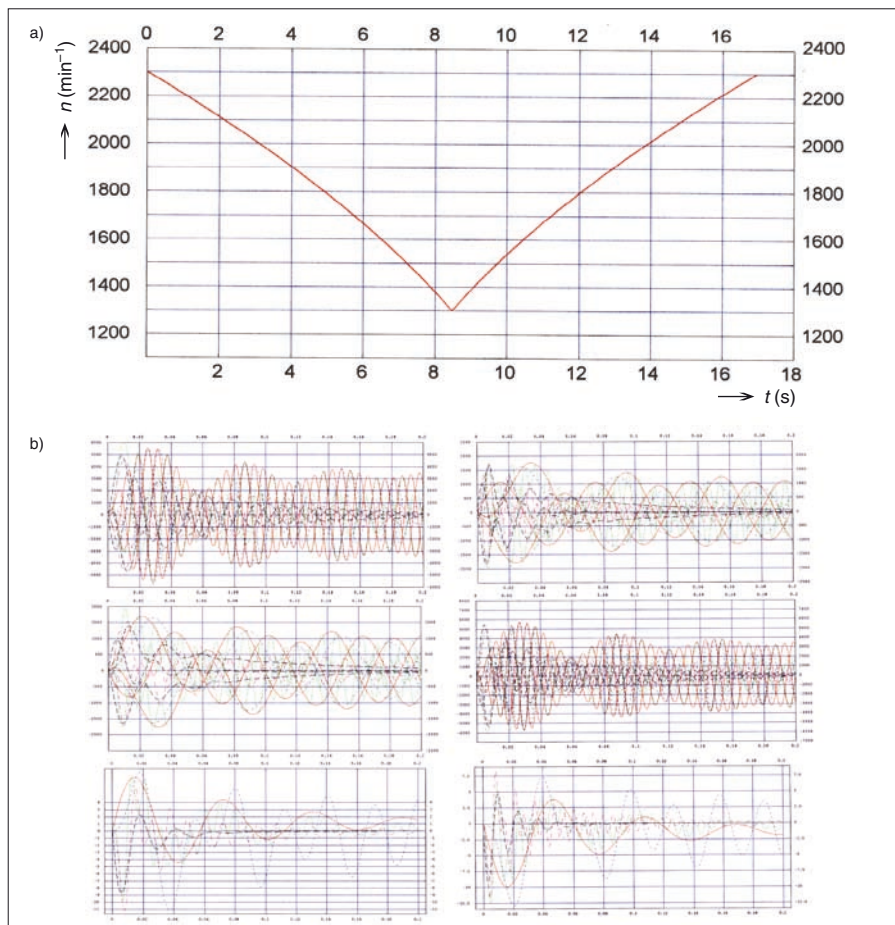
Tyto podmínky zajistila dílčí inovace třecího uzlu, kterou představovalo použití kartáčů v provedení sT. Vývoj kartáčů nové generace byl založen na použití teflonu, přičemž se vycházelo z upevnění teflonové destičky na náběhovou (popř. i odběhovou) stěnu kartáče. Konkrétní řešení je zřejmé z obr. 8. Kroužky jsou zhotoveny z výkovku korozivzdorné oceli č. 17021.6. Jejich průměr je 315 mm a šířka 36 mm. Přítlačná síla na kartáče je 1 600 cN a tlak činí 200 cN·cm², tj. 20 kPa.

Geometrie třecí plochy je dána tím, že kartáče nejsou ve stroji nainstalovány radi-

Neosvědčilo se ani umístění armatury na boční části kartáče. Proto byly použity kartáče s dracounkovým přívodem v horní části kartáče.

5. Záložní zdroj VÚES Brno

Asynchronní kroužkový generátor je určen pro provoz v průmyslových halách, popř. v uzavřeném strojním prostoru s teplotou okolí 0 až 45 °C. Konstrukční řešení stroje je na obr. 9 a parametry jsou uvedeny v tabulce technických údajů.



Obr. 11. Grafické znázornění

a – pracovní rozsah zdroje (2 300 až 1 800 min⁻¹ při poklesu a náběhu otáček stroje se setrvačnickem), b – průběhy proudů ve vinutí statoru, rotoru a momentu ve vzduchové mezeře při přechodových stavech stroje z matematického modelu poruchových stavů generátoru při paralelní spolupráci se sítí s ohledem na dynamické síly

álně, ale jsou vytočeny od kolmice asi o 3° proti směru otáčení. Jde tedy o tzv. **reakční kartáče**. Délkový rozdíl mezi náběhovou a odběhovou hranou činí asi 3 mm. Takové konstrukční řešení třecího uzlu zajišťuje lepší rozdělení proudu mezi kartáči téže fáze.

Pro uvedené použití jsou zpravidla doporučovány kartáče impregnované, které se ale při ověřovacích zkouškách neosvědčily – jiskřily. V tomto případě rovněž nevyhověly kartáče pro nízké obvodové rychlosti, ale naopak kartáče LFC554 pro velké obvodové rychlosti, konkrétně pro rychlost $v = 90 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Ve vinutí hlavního generátoru jsou vloženy odporové teploměry (vždy tři v jednom čele), které umožňují monitorovat teplotu vinutí. Vývody teploměrů jsou přivedeny do pomocné svorkovnice na svorky A1 až A6.

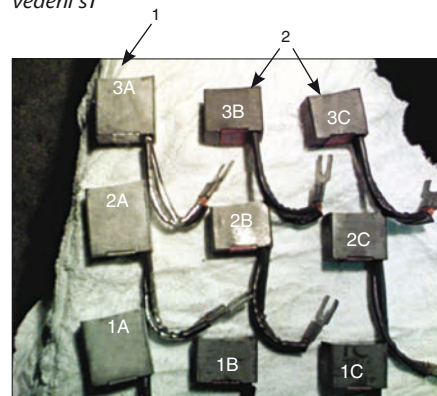
UPS představuje jistotu zásobování elektrickou energií. Je to kompaktní systém (obr. 10), který používá vznětový motor jen v případě dlouhodobých výpadků. Krátké poruchy v síti neškodí životnímu prostředí a lze je krýt ze zásob naakumulované kinetické energie. Vznětový motor je spouštěn a využíván při delších poruchách sítě, a zaručuje tak dlouhodobé zásobování

energií. UPS se vyznačuje malými časovými konstantami, malou zastavěnou plochou a minimálními provozními náklady.

Je známo, že 98 % všech poruch ve veřejné rozvodné síti netrvá déle než 1 s. Zbývající část tvoří delší poruchy. Teprve po 2 s je spuštěn vznětový motor pro zajištění dlouhodobé dodávky elektrické energie – spouští se tedy pouze v případě nutnosti (obr. 11). Dosahuje se tím časově neohrazeného napájení sítě zabezpečené jednotkou UPS. Konvenční dieselgenerátory se setrvačnickem jsou spouštěny po 100 ms.



Obr. 12. Použití inovovaných kartáčů v provedení sT



Obr. 13. Vizuální porovnání velikosti opotřebení inovovaných kartáčů osazených na kroužcích A a původních kartáčů na kroužcích B a C (1- inovovaný kartáč, 2- původní kartáč)



Obr. 14. Fotodokumentace kvalitního povrchu na kroužcích Concycle po použití inovovaného třecího uzlu

Mezi vlastnosti UPS s asynchronním kroužkovým generátorem patří:

- zásobování on-line sítě přidruženého spotřebitele,
- nepřerušené zásobování energií pro zajištění dodávky elektrické energie,
- kinetický zásobník energie po dobu 5 s,
- kvalitní filtr pro 100% nelineární zatížení,
- velmi dobrá účinnost při nízkých provozních nákladech,

- velmi šetrný a životnímu prostředí neškodící provoz (dieselmotor může být použit u všech výrobců),
- překlenutí krátkodobých výpadků sítě bez výkonové baterie akumulátorů,
- více než 30leté zkušenosti s výrobou UPS.

6. Inovace kluzného kontaktu – dosažené výsledky

Inovace kartáčů asynchronního kroužkového generátoru (obr. 12) významně ovlivnila práci celého sběracího ústrojí a přispěla především ke:

- snížení opotřebení kartáčů (obr. 13),
- zkvalitnění vnějšího, aktivního povrchu kroužků (obr. 14),
- odstranění vzniku stínů na povrchu kroužků,
- zlepšení provozních vlastností a spolehlivosti UPS,
- snížení ztrát třením a naprázdno.

7. Závěr

Použití inovovaného kluzného kontaktu s upravenými kartáči v provedení sT umožnilo výrazné zlepšení práce kluzného kontaktu a zajištění garantované životnosti a bezporuchovosti asynchronního kroužkového generátoru. Byla tím zároveň prokázána a opakovaně potvrzena univerzálnost tohoto technického řešení nejen pro klasické typy strojů, ale i pro speciální stroje, pro různé druhy provozu, pro různé materiály kroužků, pro různou obvodovou rychlost apod. Získané pozitivní zkušenosti přispěly k aplikaci tohoto inovovaného třecího uzlu i na ostatní záložní stroje v dané lokalitě.

Poděkování

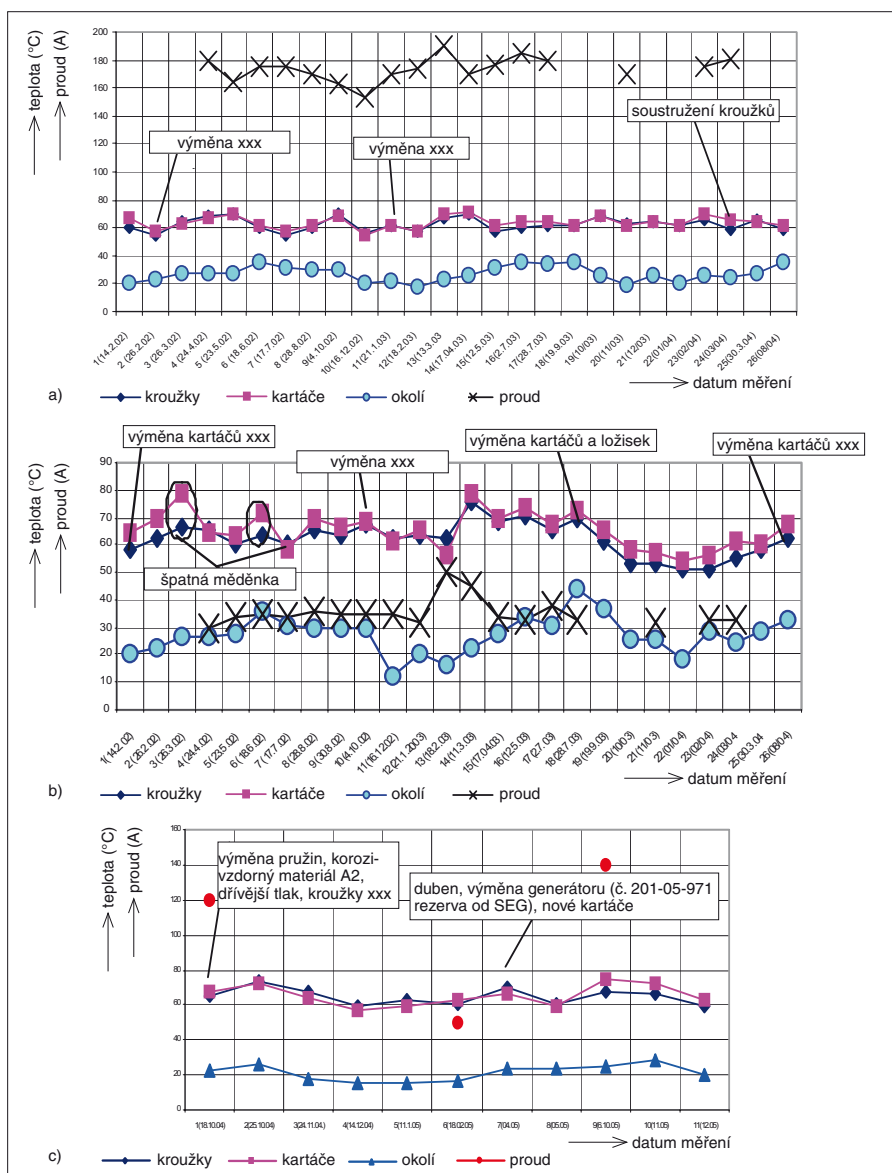
Tento příspěvek vznikl za částečné podpory České grantové agentury s využitím grantu MSM 0021630516.

Literatura:

- [1] HÚSEK, D.: Architektura UPS – normalizace a praxe. Elektro, 10/2000.
- [2] GRINAC, B.: Jednokonverzní zapojení zdroje nepřerušovaného napájení. Princip funkce, porovnání základních parametrů s ostatními konstrukcemi. Elektro, 10/1997.
- [3] KUBIE, I.: Zdroje nepřerušitelného napájení. Elektro, 10/997.
- [4] MIŠKOVSKÝ, J.: UPS typové řady MT – Compact firmy Benning s modulární koncepty. Elektro, 10/2000.
- [5] VÁCHA, J.: Nová generace zdrojů nepřetržitého napájení UPS. Elektro, 10/2000.
- [6] KUČERA, J.: Zvyšování spolehlivosti záložních zdrojů. Elektro, 10/1997.
- [7] ČERNÝ, V.: Účinnost elektrických zdrojů. Elektro, 1/1999.
- [8] ZIKA, J.: Průmyslové nikl-kadmiové akumulátorové baterie Hoppecke.
- [9] DOLEŽEL, I.: Palivové články – princip, konstrukce, vlastnosti a použití. Elektro, 10/1999.
- [10] CETL, T.: Napájecí zdroje pro elektrochemické výrobní procesy. Elektro, 10/2004.



Doc. Ing. František Veselka, CSc., absolvoval Vysoké učení technické v Brně v roce 1978. Titul kandidát věd získal v roce 1984 a titul docent roku 1991. Na FEKT je od roku 1978. V průběhu svého působení v ústavu elektrických strojů a přístrojů se věnoval problematice aplikace permanentních magnetů v elektrických strojích a zařízeních, výpočtům systémů s permanentními magnety a speciálním elektrickým strojům. V současné době se zaměřuje na zlepšování provozních vlastností elektrických strojů s kluzným kontaktem, na měření velmi malých vzdáleností, studium a modelování dynamických jevů u elektromechanických soustav, problematiku inovací s využitím TRIZ. Průběžně spolupracuje s průmyslovou praxí.



Obr.15. Znárodnění průběhu proudu, teploty, kartáčů, kroužků a v kabině jednotlivých Concycle v závislosti na čase (xxx značí výměnu kartáčů na konci doby jejich technického života)
 a) asynchronní kroužkový generátor v. č. 230-25-99A,
 b) asynchronní kroužkový generátor v. č. 201-05-970,
 c) asynchronní kroužkový generátor v. č. 601-05-97g

- [11] BEZDĚK, M.: Zkoušení elektrických zdrojových soustrojí podle ČSN ISO 8528. Elektro, 2/1996.
- [12] KOLÁŘ, S.: Reference o použití inovovaného třecího uzlu s kartáči sT na strojích Concycle VÚES Brno, a. s. Brno, 5. 12. 2006.
- [13] KOLÁŘ, S.: Poskytnuté podkladové materiály.
- [14] <http://www.altron.cz>
- [15] VESELKA, F., VALOUCH, V.: Teorie a stavba elektrických strojů. Svazek II, Asynchronní stroje, učební text. Brno, 2006.
- [16] VESELKA, F.: Zlepšování komutačních poměrů elektrických strojů. TZ 135 KESAP FE VUT v Brně. Brno, 1990.

■ Dieselgenerátory vn Caterpillar

Společnost Phoenix-Zeppelin, výhradní zastoupení Caterpillar v České republice a na Slovensku, vstupuje na specifickou část trhu v oboru energetiky, kde dosud kralují značky jako Siemens, Westinghouse nebo ABB (dříve také Škoda Plzeň a ČKD Praha): vysoko-napěťové dieselařegáty.

Pohonnou jednotkou je dvanáctiválcový motor Caterpillar, typ 3512, o výkonu 1 610 kV·A (2 200 koní) při jmenovitých otáčkách 1 500 min⁻¹. Motor o zdvihovém objemu 52 l je vybaven elektronickou regulací. Spolu s generátorem na společném rámu je jeho celková hmotnost téměř 15 t. Generátor o jmenovitém výkonu 1 875 kV·A/1 500 kW vyrábí elektrickou energii o napětí 6 300 V.

Vysokonapěťové dieselařegáty se uplatní především v průmyslu a energetice, kde pracují jako záložní zdroje pro oběhová čerpadla chladicích systémů elektráren nebo technologií v chemické výrobě. Lze je nalézt také (a to je právě případ uvedeného stroje) v záložních energocentrech velkých budov, kdy použití nízkonapěťových generátorů vede k instalaci silných a drahých kabelů a jisticích prvků. V těchto případech je výhodnější volit centrální zdroj na vysoké úrovni napětí a po čas- tečné distribuci po areálu napětí snížit a dále k realizaci rozvodu použít běžné prostředky.

■ Country manager APC-MGE pro Českou republiku



APC-MGE jmenovala Ivana Hábovčíka Country managerem pro Českou republiku, Rumunsko a Slovensko. Jeho nadřízeným je Ruedi Kindler, který se nedávno stal viceprezidentem této společnosti

pro střední Evropu a Švýcarsko.

Ivan Hábovčík vystudoval Elektrotechnickou fakultu STU v Bratislavě a je držitelem MBA z Rochester Institute of Technology v USA. V minulosti pracoval mimo jiné na různých manažerských pozicích, např. ve firmách IBM Slovakia v Bratislavě, Compaq Computer a Microsoft v Praze. U společnosti APC-MGE, dříve American Power Conversion (APC), působí již sedm let, od roku 2001.

Ivan Hábovčík bude mít na starosti komunikaci s místními investory, zvláště se zákazníky a partnery firmy, ohledně desktopů, datových center nebo celých průmyslových podniků. Zároveň se zaměří na specifické potřeby českého, slovenského a rumunského trhu. [Tiskové materiály APC-MGE.]

■ IBM chce data zaznamenávat do molekul

Nové objevy společnosti IBM na poli nanotechnologií slibují výrazné zvýšení kapacity záznamových zařízení. Vědcům IBM se totiž podařilo změřit magnetické vlastnosti atomu, které by v budoucnu bylo možné využít pro určení schopnosti atomů uchovávat informace.

Nová zařízení vznikla na základě tohoto objevu budou moci být tak malá, že je bude možné použít i ve zcela nových oblastech a disciplínách, než je tradiční výpočetní technika. Společnost IBM také představila první jednomolekulový přepínač, který pracuje plynule, aniž by rušil rámec molekuly. To umožní vytvářet výrazně menší, rychlejší a energeticky méně náročné součásti, než jsou dnešní počítačové čipy a paměťová zařízení.

Výzkumům v oblasti miniaturních částic se společnost IBM věnuje více než dvě desetiletí. V roce 1986 získali dva její švýcarské vědecké pracovníky Nobelovu cenu za fyziku za vynález řádkového tunelového mikroskopu STM na počátku osmdesátých let.

■ Pásové váhy společností Siemens

Společnost Siemens uvedla na trh pásovou váhu Milltronics MBS. Nový přístroj modulární konstrukce je určen pro střední oblast výkonu. Výsledkem měření jsou váhové údaje s přesností ± 1 %. Váha je vhodná pro sypké materiály, jako např. písek, štěrka nebo suť. Je vybavena výkonnými vážicími členy v rovnoběžném uspořádání, které okamžitě reagují na vertikální zatížení. Horizontálně působící síly, vznikající např. šikmým během pásu, nemají na přesnost žádný vliv. Přesnost neovlivňuje ani nerovnoměrné naložení pásu nebo jeho vysoká rychlost.

Nová pásová váha pracuje bez použití příčných nosníků, což redukuje množství materiálu potřebného pro její usazení a umožňuje univerzální přichycení na pás nejběžnějších šířek. Pásová váha MBS se upevňuje pouze čtyřmi šrouby. To usnadňuje její přesazení z jednoho pásu na druhý. V kombinaci s převodníkem Milltronics BW100 a senzorem rychlosti Milltronics TASS je tak k dispozici spolehlivý vážicí komplet pro pásové dopravníky.

■ Danfoss propůjčil své jméno nově objevenému druhu lemura

Vědci z veterinární kliniky Tierärztliche Hochschule v německém Hannoveru objevili na ostrově Madagaskar dosud neznámý druh lemura. Tento nově objevený živočich dostal vědecký název Microcebus Danfossi – podle názvu společnosti Danfoss, která finančně podpořila další výzkum v této oblasti a přispěje také na záchranu přirozeného prostředí tohoto velmi ohroženého druhu.

Tento nově objevený živočišný druh je velký jako křeček – jeho hmotnost je 30 až 60 g. Malý lemur patří mezi noční živočichy, kteří komunikují ultrazvukem a živí se výhradně ovocem a hmyzem. Nejpozoruhodnější vlastností těchto zvířat je jejich schopnost omezit svůj metabolismus během dne v období sucha, které trvá od června do září. Ve stavu jakéhosi polospánku (strnulosti) jejich tělesná



teplota klesne na polovinu a spotřeba energie se sníží o 25 až 30 %.

Německá divize Danfossu pro výrobu topných systémů využila nově objeveného lemura ve své marketingové kampani a přirovnávala funkce vysoce účinných a energeticky úsporných produktů Danfoss k systému vnitřní regulace metabolismu lemuru.

■ USB 3.0 bude desetkrát rychlejší

Přenosová rychlost další verze rozhraní USB by měla vzrůst až na 5 Gb·s⁻¹. USB 3.0 by tedy mělo mít zhruba desetinásobně vyšší propustnost než dosud nejpokročilejší verze USB Hi-Speed (USB 2.0) s přenosovou rychlostí 480 Mb·s⁻¹ (60 MB·s⁻¹).

Technika vyvíjená firmami Intel, HP, NEC, NXP a Texas Instruments bude určena pro rychlou synchronizaci dat a úlohy v oblastech, jako jsou např. osobní počítače nebo spotřební a mobilní elektronika. USB 3.0 (Universal Serial Bus) se stane standardem, který bude zpětně kompatibilní s předchozími verzemi prvků USB. Nabídne i stejně jednoduchou obsluhu a využití (plug and play).

Nová technika vychází z architektury předchozích „kabelových“ verzí USB. Kromě toho bude specifikace USB 3.0 optimalizována pro nízké napětí a vylepšené využití protokolů. Kompletní podoba specifikací USB 3.0 by měla být k dispozici během první poloviny roku 2008. USB 3.0 bude zpočátku implementováno v podobě samostatného čipu (discrete silicon).

■ ČEZ vybírá lokalitu pro nízkoemisní technologie

Skupina ČEZ uvažuje o zapojení do plánované výstavby demonstračních nízkoemisních jednotek v rámci EU. V současnosti jsou zvažovány dvě lokality. Jsou to severní Čechy a jihomoravský Hodonín. Obě místa pravděpodobně jsou způsobilá pro využití kompletní technologie CCS (Carbon Capture and Storage, zachycování a skladování uhlíku).

Projekt výstavby demonstračních nízkoemisních jednotek (Zero Emission Power Plants) v rámci Evropské unie počítá s výstavbou deseti až dvanácti jednotek. Plánem skupiny ČEZ je zapojit se do tohoto projektu výstavbou alespoň jedné z nich na území České republiky. Jejich uvedení do provozu se plánuje na období mezi roky 2012 a 2015. Jednotky by měly být využity především pro ověření fungování nejnovějších nízkoemisních technologií v praxi, s jejichž uvedením do provozu jsou spojeny značné náklady. Širší komerční použití těchto postupů je očekáváno po roce 2020.

■ Akční plán snižování emisí

Skupina ČEZ představila v březnu 2007 akční plán snižování emisí CO₂. Ten do roku 2020 počítá se ztrojnásobením výroby z obnovitelných zdrojů energie na 5,1 TW·h. K dalším cílům patří snížit intenzitu emisí

skleníkových plynů o 15 %, přispět ke splnění národního cíle snížení energetické náročnosti o 23 TW·h ročně a investovat v zahraničí do projektů, které povedou k úspoře nejméně třiceti milionů tun CO₂. Plánovaná opatření si do roku 2012 vyžádají dodatečné výdaje v souhrnu více než 17 miliard korun.

Do mezinárodních výzkumných projektů ohledně nízkoemisních technologií je ČEZ zapojen již nyní. Je např. účastníkem projektu GeoCapacity, primárně financovaným Evropskou komisí, jehož cílem je hledání podzemních kapacit pro ukládání CO₂ ve střední a východní Evropě. Dále se ČEZ účastní práce v různých pracovních skupinách v rámci celoevropské technologické platformy pro nízkoemisní zdroje.

■ Fusion Expo 2007

Ve dnech 11. až 23. června 2007 se v Praze konala putovní evropská výstava o výzkumu řízené termojaderné fúze Vision Expo. Výstava byla uspořádána v budově Jaderné a fyzikálně inženýrské fakulty ČVUT v Praze 1, která se na jejím organizování podílela. Návštěvníci zde měli jedinečnou příležitost se na mnoha modelech, videoprezentacích a názorných obrazových panelech, opatřených vynikajícím českým textem, seznámit s úspěchy evropského výzkumu řízené termojaderné fúze a učinit si vlastní představu o náročnosti a složitosti prací spojených s projektem a přípravou stavby experimentálního reaktoru ITER. Velmi zajímavé byly i informace o účasti a přínosu českých vědeckých pracovišť zapojených do výzkumu fúze, které se datují již od padesátých let minulého století a byly mimo jiné oceněny nabídkou na přemístění tokamaku Compass-D z anglického Culhamu do Ústavu fyziky plazmatu AV ČR. Nechyběly ani údaje o současném velmi aktivním zapojení České republiky do evropského fúzního výzkumu v rámci asociace Euratom – IPP.CR.

■ Nové pryskyřice Valox* ENH

Společnost GE Plastics představila v červnu letošního roku novou skupinu termoplastických polyesterových pryskyřic Valox* se zpomalovači hoření. Tyto pryskyřice mají pomoci výrobcům a dodavatelům elektrických a elektronických zařízení při dodržování předpisů omezujících použití a likvidaci nebezpečných látek. Pryskyřice Valox ENH jsou šetrné k životnímu prostředí a splňují požadavky na bezhalogenové části. Navíc jsou vytvořeny na bázi polybutylentereftalátu (PBT), tzn. že mají lepší tvárnost a pevnost než jiné environmentálně šetrné materiály PBT se zpomalovači hoření a lepší elektrické vlastnosti než standardní materiály PBT se zpomalovači hoření. Pryskyřice Valox ENH společnosti GE nabízejí nejlepší zpomalování hoření ve své třídě bez použití bromovaných nebo chlorovaných aditiv a splňují požadavky těchto a jiných předpisů ohledně ochrany životního prostředí.

Nové pryskyřice Valox ENH společnosti GE mají CTI (*Comparative Tracking Index*, odolnost proti plazivým proudům) 325 V a GWIT (*Glow Wire Ignition Temperature*, zápalná teplota rozžhaveného drátu) 775 °C při tloušťce 3 mm, což je oproti standardním materiálům PBT plněným skleněnými vlákny (CTI 200 V a GWIT 700 °C) technická výhoda. Tyto pryskyřice lze využít např. pro elektrické konektory, relé, objímky žárovek, elektrické spotřebiče aj.

■ Doba návratnosti investic do větrných elektráren

S rozvojem trhu větrné energetiky v České republice se prodlužuje doba návratnosti investic vložených do větrných elektráren. Již nyní investoři směřují do lokalit s menším větrným prouděním. Hranici návratnosti projektu do patnácti let (při měrných investičních nákladech 37 až 40 tisíc Kč/kW) představuje stav, kdy stroje vyrábějí na úrovni ekvivalentu provozu s plným výkonem 1 800 h/rok. Elektrárny dotovaných projektů často vyrábějí výrazně méně.



Výkupní cena takto získané elektrické energie (2,46 Kč/kW·h) je v současnosti nastavena tak, aby investorovi zaručovala návratnost do patnácti let.

„Někteří investoři nyní plánují projekty na místech s průměrným ročním prouděním pod hranici 6 m·s⁻¹ ve výšce osy vrtule. To představuje ekvivalent ročního využití instalovaného výkonu pod 1 800 h a návratnost investice patnáct a více let,“ řekl František Šustr, předseda České společnosti pro větrnou energii.

Co se týče dotovaných projektů, mnohdy se staví (a stavělo se i v minulosti) v oblastech s nízkou větrností. Větrná elektrárna pak vyrobí za rok výrazně méně elektrické energie, než je třeba pro návratnost investic u projektů financovaných z vlastního kapitálu a bankovního úvěru. Dotované projekty tedy často paradoxně fungují s parametry, s nimiž by bez dotace deformují trh,“ dodal František Šustr.

Celkové náklady na postavení jedné větrné elektrárny se mohou pohybovat v rozmezí 70 až 90 milionů korun v závislosti na celkovém počtu strojů, rozsahu úprav přístupových komunikací, vzdálenosti a provedení elektrické přípojky.

■ Kopus Kolín zahajuje výrobu kabelových žlabů

Od 1. července 2007 rozšiřuje Kopus Kolín svou výrobu v oblasti kovů a začíná vyrábět kabelové žlaby a příslušenství značky KOPOS ve více než dvaceti rozměrových řadách a ve čtyřech povrchových úpravách. Mimoto nabízí ucelenou řadu korozi-vzdorných žlabů a příslušenství. Investice

do nových výrobních provozů umožnila Kopusu nabídnout zaměstnání třiceti pracovníkům.

Kopus Kolín a. s. předpokládá v oblasti kabelových žlabů další rozvoj ve všech směrech, tj. ve vývoji nových produktů, v nákupu nových technologií a celkové modernizaci.

„Jde o zásadní rozšíření výroby. Nyní lze zákazníkům nabídnout nejen plastové, ale i kovové úložné elektroinstalační materiály v kvalitě garantované Kopusem,“ říká generální ředitel Ing. Josef Vavrouch.

Kopus Kolín se zaměřuje na výrobu elektroinstalačního úložného materiálu z plastů a kovů. Sortiment zahrnuje téměř 5 000 druhů výrobků. Společnost v současné době zaměstnává v České republice 403 lidí a dalších 84 osob pracuje v zahraničí v deseti dceřiných společnostech. V první polovině letošního roku dosáhl průměrný plat v Kopusu 19 612 Kč, věkový průměr zaměstnanců byl 42 let a průměrná délka pracovního poměru činila více než dvanáct let.

■ Účinky přepětí a statické elektřiny v citlivých prostředích

Nové přístroje společnosti 3M zajišťují komplexní kontrolu uzemnění pracovníků a pracovníka, a tudíž jejich ochranu před účinky statické elektřiny v citlivých prostředích, např. ve výrobě elektronických součástí a komponent, při pájení, kompletaci výrobků a manipulaci s nimi. Kontrolní přístroje



značky 3M Credence upozorní pracovníky na problém v okamžiku, kdy nastane. Ti poté mohou podniknout nápravná opatření, obnovit kontinuitu uzemnění pro odvod statického náboje a tím zabránit následnému poškození citlivé elektroniky.

Nová řada zahrnuje čtyři kontrolní přístroje:

Iron Man monitoruje desky plošných spojů během jejich osazování, aby nedošlo k poškození citlivých součástek působením elektřiny, např. během pájení nesprávně uzemněnými pájecími stanicemi.

Iron Man Plus navíc zajišťuje sledování pracovního stolu, neboť rovněž monitoruje tělesné napětí pracovníka, připojení zápěstního řemínku a připojení podlahové rohože.

Ground Man monitoruje správné uzemnění a odvádění statického náboje ve třech různých zónách nástroje, který přichází do styku s citlivými součástkami.

Ground Man Plus navíc monitoruje uzemnění operátora.

Zvukové a vizuální výstražné hlášení upozorní operátora, aby izoloval příslušnou desku plošného spoje a našel příčinu poruchy.

Vsetínská Maštaliska – projekt na evropské úrovni

Výrazná dominanta města Vsetína, historická stavba na Horním náměstí zvaná **Maštaliska**, které někteří zdejší obyvatelé familiárně přezdívali vsetínské Hradčany, upoutává pozornost nejen svým „novým kabátem“.

Akce si vyžádala více než 100 milionů korun, přičemž téměř 78 milionů korun získalo město z evropských fondů a státního rozpočtu.

Maštaliska tak díky iniciativě vsetínských radnice téměř doslova „povstala z popela“ a pro-

měnila se v moderní architektonicky zajímavý komplex, který ve svých útrobách ukrývá sofistikovanou a ekologickou techniku. Maštaliska se stala domovem pro **podnikatelský inkubátor a centrum transferu technologií**, jejichž provoz byl zahájen v první polovině září letošního roku. Koncepte služeb podnikatelského inkubátoru spočívá v bezbariérovém středisku rozvoje a zároveň poskytování služeb novým investorům a místním firmám na bázi „jedněch dveří“. Záměrem je usnadnit začínajícím firmám podnikání a přilákat do regionu mladé perspektivní absolventy vysokých škol. Centrum pro transfer technologií spolupracuje s výzkumnými institucemi a vysokými školami a své služby (např. odborné poradenství, poradenství v oblasti ochrany duševního a průmyslového vlastnictví, pořádání technologických a kooperačních burz, účast na výstavách, konferencích a seminářích, zajišťování zdrojů pro rozvoj firem atd.) poskytuje jak na tuzemské, tak i na mezinárodní úrovni.

Ve dnech 12. až 14. září 2007 se v konferenčním centru Maštalisek uskutečnila mezinárodní konference ekologického nadnárodního projektu **C2ENet** (*Central Europe Environmental Net*, environmentální síť střední Evropy). Cílem tohoto projektu je nalézt nejhodnější řešení problémů, se kterými se potýkají obce v nových členských státech EU v oblasti životního prostředí. Projekt je podporován z evropských fondů programem Interreg IIIB CADSES (*Central Adriatic Danubian South-Eastern European Space*, středoevropské, jaderské, podunajské a jihovýchodní evropské území) a jeho vedoucím partnerem je právě město Vsetín.

Vsetínská Maštaliska jsou skvělým příkladem toho, jak lze skloubit záchranu chátrajících historicky cenných památek s regionálním rozvojem při současném využití evropských strukturálních fondů. Městu Vsetín se tímto projektem podařilo překročit hranice nejen regionu, ale i země a stát se vzorem i pro jiná evropská města. (KL)



Obr. 1. Rekonstruovaná Maštaliska – vlevo přední část budovy, vpravo zadní trakt

Historie Maštalisek je poměrně dlouhá a sahá až do doby Albrechta z Valdštejna. Nejdříve zde byl panský šenk, zemědělská usedlost s maštalemi (odtud název Maštaliska), ale také např. cholera nemocnice, škola nebo výroba rakví. Od roku 1947 celý objekt však jen chátral a někteří občané dokonce byli toho názoru, že by se měl zbourat. Vsetínská radnice se ale rozhodla pro velkolepý projekt revitalizace a smysluplného využívání Maštalisek. Realizaci tohoto projektu pověřila Agenturu pro ekonomický rozvoj Vsetína, o. p. s., která byla založena usnesením městského zastupitelstva města Vsetína v roce 2005. Celá rekonstrukce trvala necelých třináct měsíců a probíhala pod přísným dohledem památkářů.



Obr. 2. Starostka města Vsetína Květoslava Othová zahajuje poslední den konference C2ENet



vývoj, výroba
ochranných a
pracovních pomůcek
NN, VN a VVN
dle PNE 359700,
ČSN EN 61243-1,
ČSN EN 61230,
ČSN 359701

ELEKTROPOMŮCKY PARDUBICE s. r. o.

Raisova 232, 530 02 Pardubice, tel./fax: +420 466 330 782,
e-mail: elpom@elpom.cz, http://www.elpom.cz

Prodej ostatních ochranných a pracovních pomůcek
pro vybavení elektrické stanice dle normy PNE 381981:
dielektrický koberec, rukavice, galoše, přilba, ochranný štít,
zkoušečka NN, zdravotnická skříňka, bezpečnostní tabulky, atd.

ISO 9001

Kapacitní zkoušečky VN, VVN
doutnavkové 7,2 - 38,5 kV, kombinované 3,6 - 420 kV
Jednópolové fázovací soupravy
7,2 - 38,5 kV
Zkratovací soupravy NN, VN, VVN
1 - 420 kV
Pevné zkratové body VN, VVN
Vypínací tyče VN do 38,5 kV
Záchranné háky VN do 38,5 kV
Pojistkové kleště VN do 38,5 kV
Zkoušečky a zkratovací soupravy VN
pro trakční vedení kolejových vozidel
Izolované nářadí pro PPN

Konference Diagnostika 2007

11. až 13. 9. Nečtiny



ZÁPADOČESKÁ
UNIVERZITA
V PLZNI

Ve Školícím centru Západočeské univerzity v Plzni v nedalekých Nečtinách se počátkem září uskutečnila mezinárodní konference **Diagnostika 2007** na téma elektrotechnické diagnostiky. Osmým ročníkem tato konference navázala na tradici konferencí pořádaných Katedrou technologií a měření ZČU.

Potřeba vysoké kvality technických parametrů elektrických zařízení a jejich bezporuchové funkce s sebou nese rostoucí požadavky na jejich vlastnosti a parametry a jejich sledování. Konference Diagnostika 07 si proto dala za cíl prezentaci výsledků v této důležité oblasti.



Obr. 1. Iniciátorem a garantem konference je Katedra technologií a měření ZČU v čele s prof. Ing. Václavem Mentlíkem (zcela vlevo)

Program tří jednacích dnů byl rozdělen do několika bloků:

- Diagnostické laboratorní metody,
- Provozní měření a zkoušky elektrických zařízení,
- Sledování struktury a vlastností materiálů a prvků pro elektrotechniku,
- Ostatní diagnostické metody a šetření.

Bloky obsahovaly odborné přednášky, kterým byl vymezen časový prostor 10, maximálně 15 minut. Tyto na první pohled krátké časové úseky však nutily přednášející soustředit se na podstatné věci problematiky a naopak u posluchačů udržovaly pozornost, protože širší témata, představovaných diagnostických metod a řešení odborných problémů byla velmi pestrá.

Vedení konference tvořil tým složený ze zástupců technického vysokého školství



Obr. 2. Konference Diagnostika

ČR i SR (ZČU Plzeň, ČVUT Praha, STU Bratislava, ŽU Žilina, TU Košice), a také průmyslu (ETD Transformátory s. r. o. Plzeň, Škoda Electric s. r. o. Plzeň. Tradiční programovou součástí konference byly i firemní prezentace dalších spolupracujících firem.

Diagnostika, konkrétně elektrotechnická diagnostika, je vědeckovýzkumná disciplína, proces rozpoznávání, technika testování, která zajišťuje informace na všech úrovních vzniku, výroby i provozu elektrotechnických zařízení. Diagnostika je neodmyslitelnou součástí technického světa vůbec a tím je i nedílnou součástí moderní elektrotechniky. Svým působením v podstatě provazuje základní složky elektrotechnické výroby a materiálové inženýrství (jako zdroj moder-



Obr. 3. Shromáždění účastníků v zámeckém parku

ních materiálů) s technologickými procesy (jako přímou výrobní složkou).

Diagnostika podává také informace o chování zařízení v provozu v daných podmínkách. Její velkou předností je nesporně i možnost tvorby předpovědi dalšího chování reálných objektů během jejich provozu – prognózování zbytkové životnosti zařízení.

redakce Elektro

Mladí elektrikáři

Střední odborné školy ČR

Počátkem školního roku navštívila redakce Elektro několik elektrotechnických odborných učilišť a středních škol a při rozhovorech s mladými budoucími elektrikáři položila jedinou otázku:



Jakou perspektivu do budoucnosti vidíte ve svém povolání?

Domníváme se, že odpovědi mladých elektrikářů svým způsobem reprezentují většinu názorů naší mladé elektrikářské generace, a proto je předkládáme i našim čtenářům.



Zajímá mě, proč se světlo rozsvítí, motor roztočí nebo proč kotel zatopí. Baví mě učit se montovat si to sám. Chci postavit dům jenom na elektřinu.

(Patrik, Kladno)

Táta je elektrikář a vždycky mě bavilo, co dělá a umí. Ale po maturitě chci ještě dál, asi na VŠ, protože nechci večer chodit domů urvaný jako on.

(Filip, Chomutov)

Už to tady nějak dodřů, ale byla to chyba. Perspektivu má jedině obchod, půjdu něco prodávat a jezdit po světě.

(Šimon, Ústí nad Labem)

Sice mě to baví, ale dělat rukama dneska nemá cenu. Chci dělat něco, co mě uživí bez problémů. Nějaký marketing nebo politiku.

(Tadeáš, Olomouc)

(jk)

Ke zrušení příloh ČSN 33 1600 a ČSN 33 1610

týkajících se oprávnění k provádění revizí a kontrol revizí elektrického ručního nářadí a elektrických spotřebičů

Ing. Michal Kříž, IN-EL

Jak chránit před riziky spojenými s provozováním technických zařízení

V podstatě každé technické zařízení, které v sobě má určitou energii nebo tuto energii přenáší, v sobě nese určité nebezpečí, že energie, místo aby sloužila svému účelu, začne způsobovat škody. Nemusíme chodit k obličejným příkladům – uvolnění velkého množství energie při požárech benzínových nádrží, dotyk částí pod nebezpečným napětím –, stačí, když na přípojnicí pod napětím upadne šroubovák. Všem takovým a podobným nebezpečím, zejména když se energie vymkne kontrole tak, že by mohla uškodit člověku, by se mělo zabránit. Prvním a základním opatřením proti takovému nebezpečí je konstrukce zařízení, jako druhé se uplatňují dodatečná technická opatření (dodatečně montované prvky) a jako třetí upozornění na nebezpečí výstražnou tabulkou apod. Tvůrci technických předpisů si přitom jsou dobře vědomi, že poslední, na co je člověk obsluhující zařízení zvědavý, je čtení různých psaných upozornění a poučení. Do značné míry je to alibismus výrobce, popř. montážní organizace. Nicméně po celkovém sestavení při jejich uvádění do provozu lze zjistit ještě množství nedostatků. Nemusí to být jenom chyba již zmíněných účastníků tvorby zařízení, ale pouze shoda nepředvídaných okolností na místě montáže a instalace, důsledek působení dodatečně montovaných zařízení a opatření. Proto je třeba před uvedením zařízení do provozu vykonávat jejich kontroly, popř. revize.

Kontroly a revize elektrických zařízení

Kontroly nebo revize, což jsou kontroly zaměřující se na bezpečnost, však není třeba provádět u jednoduchých zařízení nebo výrobků, u nichž se předpokládá jednoduché připojení do rozvodné sítě s využitím zásuvkového spojení. Za bezpečnost těchto výrobků po jejich dohotovení zcela výhradně zodpovídá jejich výrobce. Odběratel a pozdější uživatel vykonává pouze zběžnou kontrolu z hlediska jejich kompletnosti a celistvosti.

Nicméně každé zařízení a každý výrobek se během provozování opotřebovává. U některých hrozí, že se postupem času stanou nebezpečnými. Proto technické předpisy a technické normy předepisují jejich pravidelné kontroly, popř. revize. Je to proto, aby se včas odhalily závady, které by mohly vést k ohrožení bezpečnosti obsluhy, nezúčastněných osob nebo majetku.

Poměrně tradičně je tato kontrolní činnost předepisována v oblasti elektrotechniky a týká se elektrických zařízení. Lze říci, že v elektrotechnice se uvedená kontrolní činnost nazývá revizí, a to již velmi dlouho. Tím nechci naznačovat, že pravidelné kontroly, které se v oblasti elektrotechniky nazývají revizemi, jsou nadřazeny kontrolní činností vykonávaným v jiných oborech (ve strojírenství, stavebnictví). Avšak odlišnost není jenom v názvu – tady by postačovalo doplnit jen rovnítko: revize = kontrola, a bylo by vše jasné, zbavili bychom se různých problémů a otázek. Ale tak jednoduché to není. Zpočátku, tzn. v první polovině dvacátého století, bylo skutečně možné mezi uvedené termíny rovnítko položit. V předválečných elektrotechnických předpisech tuto skutečnost dokonce bylo možné vysledovat z toho, že v jejich rejstříku je uvedeno slovo revize, přičemž v textu, na který rejstřík upozorňuje, se píše o kontrolách, prohlídkách a zkouškách elektrických zařízení. Bylo by možné říci, že do značné míry šlo o synonyma. V případě revizí přece jen nešlo o kontrolu, pro kterou nebyla stanovena další pravidla. V mnoha případech se vyžadovalo, aby takovou kontrolu provedl pracovník s potřenou kvalifikací. V té době se ještě nehovořilo o revizním technickovi, ale o úředním znalci, znalci ESČ, pracovníkovi ministerstva nebo o osobě k danému úkolu zvláště způsobilé. Podíváme-li se do vyhlášek a nařízení vlády platných v současné době, zjistíme v nich podobnou dikci. Vyžadují-li se kontroly zařízení, resp. technických, zdravotnických či jiných prostředků, vyžaduje se, aby tyto kontroly prováděly osoby k tomu způsobilé, přičemž jejich způsobilost by měla stanovit jiná vyhláška či jiný předpis (ministerstva, popř. jiného orgánu). Ve smyslu dříve platných předpisů by se těmto kontrolám mohlo docela jednoduše říkat revize, a nikdo by se nad tím zřejmě nepozastavil.

Dnes jsme však již o sedmdesát let dále. Vidíme, že v principu se toho příliš nezměnilo. Kupodivu se příliš nezměnila ani terminologie. O revizích elektrických zařízení a hro-

mosvodů se nyní hovoří obdobně, jako se o nich hovořilo před třemi čtvrtinami století, a snad i ve stejném smyslu. V čem jsme tedy jiní? Snad v tom, že termín „revize elektrických zařízení“ je v současné době vymezen právními předpisy a je i definován – ačkoliv ne přímo právním předpisem, ale technickou normou. Podle ČSN 33 1500:1990 je revizí elektrického zařízení činnost prováděná na elektrickém zařízení, při které se prohlídkou, měřením a zkoušením zjišťuje stav elektrického zařízení z hlediska jeho bezpečnosti. Součástí revize je vypracování zprávy o revizi. Revize elektrického zařízení je tedy vlastně kontrolou elektrického zařízení s důrazem na jeho bezpečnost. Bezpečností elektrického zařízení se ve smyslu dalších definic rozumí schopnost elektrického zařízení neohrožovat lidské zdraví, užitková zvířata nebo majetek ani okolní prostředí elektrickým proudem, napětím nebo jevy vyvolanými účinky elektřiny. Předpokládá se přitom, že zařízení je provozováno za předpokládaných podmínek. Z definic uvedených v této normě ještě nevyplývá, že revize musí provádět člověk speciálně školený a se zkušenostmi s prováděním revizí.

Kdo má kontroly a revize provádět

V normě pro revize elektrických instalací ČSN 33 2000-6-61:2004 (i v právě vydané nové normě ČSN 33 2000-6:2007) je uvedeno, že revize musí provádět osoby znalé, kvalifikované pro provádění revizí. K tomu je (v ještě stále souběžně platné ČSN 33 2000-6-61:2004) doplněno vysvětlení, že za uvedené osoby se v ČR považují pracovníci pro provádění revizí, jinak též revizní technici podle vyhlášky č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice. Uvedené ustanovení, převzaté z mezinárodní a evropské normy, se však vztahuje pouze na provádění revizí elektrických instalací. Co se týče právních předpisů, které jsou z hlediska vykonávání revizí elektrických zařízení rozhodující, je vztah revizí elektrických zařízení a kvalifikace pracovníků, kteří tyto revize provádějí, dán jednak vyhláškou č. 50/1978 Sb. a dále vyhláškou č. 20/1979 Sb. Druhá z těchto vyhlášek, kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanovují některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, také stanovuje, že organizace smějí provádět revize jen na základě oprávnění vydávaného orgánem dozoru a že výchozí a pravidelné revize smějí vykonávat jen revizní technici,

příčemž požadavky na jejich odbornou způsobilost stanovuje zvláštní předpis, kterým je právě vyhláška č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice. Vyhláška č. 20/1979 Sb. platí pro vyhrazená elektrická zařízení a pro zajištění jejich bezpečnosti, z čehož je možné vyvodit, že pro jiná než vyhrazená elektrická zařízení tato vyhláška neplatí. Vyhrazenými elektrickými zařízeními, podle toho, jak jsou ve vyhlášce vymezena, jsou přitom zařízení pro výrobu, přeměnu, rozvod a odběr elektrické energie a zařízení určená k ochraně před účinky atmosférické nebo statické elektřiny. Bližší určení těchto zařízení vyhláška neobsahuje. Z těchto ustanovení tedy může být odvozeno, že revize vyhrazených elektrických zařízení směřují vykonávat pouze revizní technici.

V souvislosti s tím, protože bylo značně obtížné přesně určit, kdo, kromě revizních techniků, může revize elektrického nářadí a elektrických spotřebičů provádět, byly v normách ČSN 33 1600:1994 pro revize a kontroly elektrického ručního nářadí a ČSN 33 1610 pro revize a kontroly elektrických spotřebičů (ve vydání z roku 1999 a později i ve druhém vydání této normy z roku 2005) uvedeny informativní přílohy vysvětlující, kdo – tzn. které osoby a které organizace, mohou uvedené revize provádět. Pro úplnost tato ustanovení citujeme:

- **ČSN 33 1600:1994, příloha A (informativní):** Oprávnění k provádění revizí a kontrol nářadí. Revizi nářadí ve smyslu této normy může provádět pověřený pracovník znalý nebo pracovník poučený, pracuje-li pod dohledem minimálně pracovníka znalého.
- **ČSN 33 1610:2005, příloha D (informativní):** Provádění revizí a kontrol spotřebičů. Revize elektrických spotřebičů v rámci zaměstnaneckého poměru mohou provádět pracovníci alespoň znalí (§ 5 vyhl. č. 50/1978 Sb.), kteří jsou prokazatelně poučeni o postupech podle ČSN 33 1610.

Dodavatelským způsobem mohou revize elektrických spotřebičů provádět právnické nebo podnikající fyzické osoby na základě řemeslné živnosti skupiny 105 – Výroba, opravy a instalace elektrických strojů a přístrojů, popř. vázané živnosti skupiny 205 – Montáž, revize a zkoušky vyhrazených elektrických zařízení. Doporučuje se postupovat podle ČSN 33 1610.

Z těchto příloh vyplývalo, že revize elektrického ručního nářadí a elektrických spotřebičů nemusejí provádět jenom revizní technici, ale i pracovníci s příslušnou odbornou kvalifikací.

Provádění revizí pracovníky s odbornou způsobilostí podle citovaných příloh ČSN 33 1600 a ČSN 33 1610 bylo tolerováno i pracovníky státního dozoru. Zřejmě se vycházelo ze skutečnosti, že ČSN 33 1600 byla v době vydání (květen 1994) v rozsahu působnosti Českého úřadu bezpečnosti práce závazná.

Avšak v roce 1997 byla zákonem č. 22/1997 Sb. závaznost všech ČSN ke dni 31. prosince 1999 ukončena. Od 1. ledna 2000 tak přestala být závazná i ČSN 33 1600 a podle vyhlášky č. 20/1979 Sb., ve znění vyhlášky č. 553/1990 Sb. (v § 4 odst. 6 se slova „kvalifikovaní pracovníci“ nahradila slovy „revizní technici“), mohli revize elektrických zařízení (přestože vyhláška stanovující podmínky k zajištění bezpečnosti vyhrazených technických zařízení, nijak jejich rozsah nevymezuje) vykonávat jen revizní technici. Rovněž zákon č. 174/1968 Sb. v tehdy platném znění ukládal organizacím a podnikajícím fyzickým osobám, aby revize vyhrazených technických zařízení, ke kterým patří i elektrická



zařízení, vykonávaly jen fyzické osoby, které jsou držiteli osvědčení vydaného organizací státního odborného dozoru (ITI Praha). Stejná ustanovení jsou obsažena i v současně platném znění zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce (zákon č. 338/2005 Sb., § 6a, § 6b, § 6c). Pokud organizace nebo podnikající fyzické osoby provádějí revize vyhrazených technických zařízení dodavatelsky, musí být také držiteli oprávnění vydaného organizací státního odborného dozoru.

Podle některých výkladů už od roku 2000 zde mohl být rozpor mezi ustanoveními ČSN a příslušnými legislativními předpisy, avšak dosavadní praxe provádění revizí elektrického ručního nářadí a elektrických spotřebičů byla tolerována. Tento stav se však výrazně změnil vydáním zákona č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, který definuje několik přešupků a správních deliktů a k nim přiřazuje řádově statisícové až milionové pokuty, které pro většinu podnikatelů představují trvalou hrozbu likvidace firmy.

(Konkrétně v § 20 Přestupky na úseku vyhrazených technických zařízení ukládá tento zákon pokutu až 2 000 000 Kč za provádění revizí vyhrazených technických zařízení bez oprávnění nebo osvědčení vydaného organizací státního odborného dozoru. Právnických osob se ve stejném rozsahu týká § 33 Správní delikty právnických osob na úseku vyhrazených technických zařízení. Ani tento zákon nerozlišuje mezi revizemi elektrického nářadí a elektrických spotřebičů a např. revizemi elektrických instalací, hromosvodů, rozváděčů nebo pracovních strojů.)

Na uvedené skutečnosti vytrvale upozorňovali někteří pracovníci orgánů dozoru (inspektorátů bezpečnosti práce a později obvodních inspekcí práce), kteří vyžadovali postihy těch organizací, u nichž pravidelné revize elektrických spotřebičů a elektrického ručního nářadí revizní technici neprováděli. Při svém postupu totiž vycházeli z nadřazenosti právních předpisů technickým normám, a tím i jejich informativním přílohám.

Zrušení informativních příloh ČSN 33 1600 a ČSN 33 1610

Z těchto důvodů se zvažovaly možnosti úprav uvedených norem. Návrhy na úpravy norem v průběhu roku 2006 projednával zpracovatel normy, kterým je Elektrotechnický svaz český, se Státním úřadem inspekce práce a s uznávanými odborníky a společnostmi v dané oblasti. Jako optimální řešení bylo přijato zrušení uvedených sporných příloh norem. Tyto přílohy jsou pouze informativní, nemají charakter technického ani technicko-organizačního ustanovení a lze je brát pouze jako vysvětlení k ustanovením právních norem ve vztahu ke kvalifikaci pracovníků, kteří mohou revize a kontroly elektrického ručního nářadí a elektrických spotřebičů provádět. To jednak technickým normám nepřísluší a jednak kromě toho, jak již bylo ukázáno, jsou uvedené přílohy se současným stavem právních předpisů zřejmě v rozporu. Právní předpisy totiž platí bez ohledu na to, co, v rozporu s nimi, uvádí jakákoliv technická norma, natož její informativní příloha. V důsledku existence uvedených příloh mohlo být mnoho organizací, právnických i fyzických osob svedeno k právně nesprávnému postupu. Provádění revizí elektrických spotřebičů a elektrického ručního nářadí totiž v dobré víře svěřovaly osobám elektrotechnicky sice kvalifikovaným, nikoliv však s kvalifikační revizních techniků. Fakticky vzato, přestože uvedené přílohy v normách existovaly, z právního hlediska byly neplatné a v odborné veřejnosti mohly vyvolávat přinejmenším zmatek. Protože tyto přílohy nejsou normativní částí normy (jsou pouze informativní), nebylo nutné měnit normu; skutečný stav věci bylo možné potvrdit pouze zveřejněním oprav ČSN 33 1600 a ČSN 33 1610 oznamujících vypuštění předmětných příloh z těchto norem.

Z výše uvedených skutečností je vyvozováno, že v souladu s platnými legislativními předpisy mohou být prováděním revizí elektrických spotřebičů a elektrického ručního nářadí pověřováni a provádět je mohou jen osoby s odbornou způsobilostí „pracovník pro provádění revizí elektrických zařízení“ (§ 9 vyhlášky č. 50/1978 Sb., v platném znění). To znamená, že tyto revize mohou provádět jen fyzické osoby, které jsou držiteli osvědčení vydaného organizací státního odborného dozoru (ITI Praha). Jestliže organizace nebo podnikající fyzické osoby provádějí revize dodava-

telsky, musí být také držiteli oprávnění vydaného organizací státního odborného dozoru.

Co se týče kategorie osvědčení, uvádí se, že postačí kategorie E4 (pro přístroje a spotřebiče), i kategorie E1 a E2 (kategorie osvědčení – viz internetové stránky ITI Praha www.iti.cz). Uvedené vysvětlení by mělo platit jak pro provádění revizí v rámci zaměstnaneckého poměru, tak pro dodavatelské provádění revizí. Podle již zmíněných ustanovení právních předpisů provádí revize elektrických zařízení revizní technik.

Je nutná vyšší, nebo postačuje nižší kvalifikace pro revize elektrického nářadí a spotřebičů?

Jako zdůvodnění, proč by revize elektrických zařízení, a tím i elektrických spotřebičů, měl provádět revizní technik, se uvádí, že nejde o pouhé naměření hodnot elektrických veličin na daném spotřebiči, což je možné specializovanými měřicími přístroji poměrně snadno provést, ale že je třeba výsledky naměřené během revize odborně vyhodnotit (tzn. vyvodit závěr z výsledků prohlídky, naměřených hodnot, chodu spotřebiče) a odpovědně rozhodnout, zda jsou spotřebič nebo nářadí bezpečné. To je záležitost, o níž měl rozhodovat kvalifikovaný pracovník – v daném případě revizní technik.

Naproti tomu jsou z řad elektrotechnické veřejnosti k uvedenému zdůvodnění vzneseny námitky, protože např. po opravách spotřebičů se vyžaduje revize. Bude se revize vykonaná revizním technikem vyžadovat i po jednoduše výměně vadné součásti? Nebo postačí,

když uvedenou výměnu nenazveme opravou, ale údržbou spojenou s výměnou opotřebované součásti, která již revizi nevyžaduje a po jejímž dokončení se provede pouze kontrola? Na tyto otázky navazují i otázky další. Je skutečně nutné vyžadovat, aby v průběhu provozování spotřebičů a nářadí byly revidovány veškeré spotřebiče a veškeré elektrické ruční nářadí? Ohrožuje spotřebič nebo nářadí provozované bezpečným malým napětím skutečně bezpečnost natolik, že je tomu nutné věnovat maximální pozornost vyjádřenou pravidelnými revizemi prováděnými vysoce kvalifikovanými revizními technikami? A co rutinně prováděné revize nářadí a spotřebičů stejného typu, u kterých lze postup revize jednoduše předepsat, přičemž pracovník, který tyto revize rutinně vykonává, bez problémů na základě naměřených výsledků i zkoušky chodu vadný spotřebič nebo vadný kus nářadí odhalí. Bude nutné ke každé takto vykonávané revizi volat revizního technika, nebo postačí, když bude kontrolovat postup provádění prohlídky a zkoušek?

To jsou otázky, které zřejmě bude ještě nutné v rámci podrobnějšího výkladu zmíněných právních předpisů objasnit, na jejichž řešení však zrušení uvedených příloh ČSN 33 1600 a ČSN 33 1610 nebude mít vliv.

Názor SÚIP

V návaznosti na vzniklou situaci je zde k otázce revizí elektrických spotřebičů a elektrického ručního nářadí uveden názor údajně pracovníků SÚIP (Státní úřad inspekce práce) v tomto smyslu:

„Vypuštění informativních příloh z norem ČSN 33 1610 a ČSN 33 1600 nic nemění na stanovisku inspekce práce k problematice kontrol a „revizí“ ručního elektrického nářadí a elektrických spotřebičů s pohyblivým přívodem. I nadále platí, že jejich kontroly a „revize“ mohou, z pohledu inspektorů SÚIP a OIP, provádět pracovníci s kvalifikací podle vyhlášky ČÚBP č. 50/1978 Sb. § 4 pod dohledem osoby znalé s § 5 a všichni další zaměstnanci s elektrotechnickou kvalifikací od § 5 výše. Je třeba důsledně odlišit tyto tzv. revize od vstupních a periodických revizí prováděných revizními technikami s § 9.“

Systému inspekce práce jde při kontrolách v praxi zejména o to, aby zaměstnavatelé (provozovatelé) šňůrových elektrických spotřebičů a ručního elektrického nářadí zajistili jejich bezpečný provoz. A aby dále, na základě hodnocení rizik souvisejících s četností používání a prostředím, ve kterém jsou tato zařízení provozována, sami stanovili termíny, ve kterých považují za nezbytné provedení revizí těchto spotřebičů revizním technikem s kvalifikací podle § 9 vyhlášky ČÚBP č. 50/1978 Sb. Tento přístup SÚIP, vzhledem k tomu, že termíny provádění revizí revizním technikem nejsou žádným obecně závazným právním předpisem napevno stanoveny, není v rozporu se závaznými předpisy v oblasti bezpečnosti práce.“

Přitom se nevylučuje, že v otázce uvedených revizí se předpokládá další vývoj a je možné v budoucnosti očekávat zavedení kategorie revizních techniků pro revize elektrického ručního nářadí a elektrických spotřebičů.

☒

Nová řada spínaných napájecích zdrojů Sitop společnosti Siemens

Siemens, s. r. o.

Společnost Siemens přichází s novou řadou spínaných napájecích zdrojů Sitop PSA 100E. Tato řada obsahuje čtyři zdroje se vstupním napětím od 187 do 264 V AC a výstupním proudem 2,5; 4; 6 a 12 A. Nové přístroje jsou určeny pro jednodušší průmyslové aplikace a splňují zejména požadavky na široký rozsah vstupního napájecího napětí, ochranu proti přetížení a překlenutí krátkodobých poklesů vstupního napájecího napětí. Výstupní napětí je možné nastavit v rozmezí 23 až 26 V DC.

Zdroje Sitop PSA 100E se vyznačují vysokou spolehlivostí – MTBF (Mean Time



Between Failures, střední doba mezi poruchami) více než milion hodin – a dlouhou životností. Bez zabudovaného ventilátoru jsou schopny pracovat do teploty 70 °C; díky účinnosti až 90 % mají nízké tepelné ztráty. Kompaktní kovový kryt umožňuje uchytení přístroje na lištu DIN nebo upevnění na zeď šrouby ve třech pohyblivých otvorech. Odnímatelná svorkovnice usnadňuje práci při zapojování a instalaci přístroje. Zdroje Sitop PSA 100E jsou certifikovány podle UL, CB a evropských směrnic, a mohou tak být použity v mnoha zemích.

☒

Elektrina z Měsíce

z anglického originálu upravil Ing. Josef Košťál, redakce Elektro

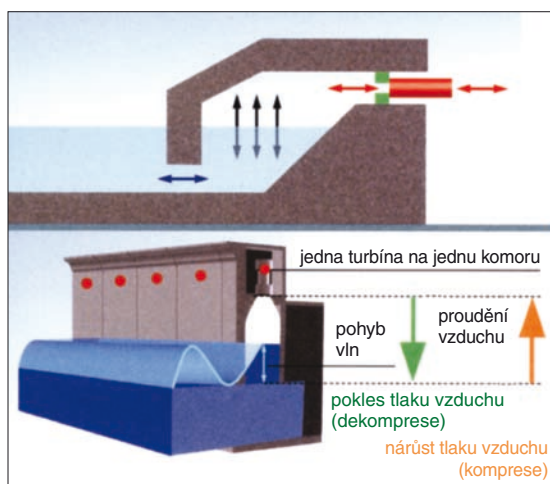
Celosvětová spotřeba elektrické energie je kontinuálně kryta převážně z neobnovitelných zdrojů, jako jsou např. ropa, uhlí, plyn nebo jádro. Zásoby těchto přírodních zdrojů však nejsou bezmezné, a tak by mohly být v předvídatelně blízké budoucnosti vyčerpány. Lidstvo má však k dispozici alternativní, tzv. nevyčerpatelné zdroje – vodu, vítr, biomasu, solární nebo geotermální energii.

Vodní elektrárny v současné době vyrábějí asi 18 % celosvětové spotřeby elektřiny a jejich provoz nabízí mnoho výhod: představují obnovitelné zdroje, neproduckují skleníkové plyny a vodní nádrže přehrad lze využívat jako zásobárny pitné nebo zavlažovací vody či jako umělá jezera pro rekreační účely. Přehrady kromě toho plní regulační funkci jednak v období záplav, jednak pro říční plavbu. Nevýhodou velkých vodních děl je, že jejich výstavbou je narušen přirozený ráz krajiny a v některých případech i významně ovlivněn život starousedlíků.

Jiné možné řešení energetického využívání vodních zdrojů představuje moře. Využitelná energie moře je ukryta především ve vlnách a v přílivu. Vlny jsou důsledkem působení Slunce a příliv působení gravitace Měsíce. Přibližný teoretický odhad využitelného

oscilujícího vodního sloupce. První hydroelektrárnu na světě s touto technologií provozuje skotská firma Wavegen, kterou vlastní německá společnost Voith Siemens Hydro, zabývající se vývojem a realizací mechanických a elektrických zařízení pro hydroelektrárny. Vodní elektrárna s vlnolamovou technologií, která je instalována na pobřeží ostrova Islay (Skotsko), využívá energii vln i přílivu (obr. 1) a je známa pod

Limpet lze navíc v přístavech zabudovat do již existujícího systému pobřežních vlnolamů – jedna konstrukce tak může plnit dvě funkce, z čehož plyne další výhoda v podobě úspor stavebních nákladů (obr. 2). V tomto případě by přístavní vlnolamy obsahovaly malé vzduchové komory, kde by bylo instalováno několik malých turbín (ty jsou v současné době ve fázi testování v hydroelektrárně Limpet ve Skotsku).



U tohoto typu hydroelektrárny je vodní hladina zakryta trychtýřovitou střechou (horní část obr. 2). Vzdouváním a klesáním vln se zvyšuje a snižuje tlak (komprese a dekomprese) vzduchu, který je nahromaděn a uzavřen uvnitř této konstrukce. Energie pocházející z rozdílu těchto tlaků je s využitím Wellsovy turbíny a generátoru přeměněna na elektrickou energii. Tento typ hydroelektrárny může být zabudován do přístavních vlnolamů (dolní část obr. 2).

Obr. 2. Princip výroby elektřiny z energie vln a přílivu



Obr. 1. Hydroelektrárna Limpet na ostrově Islay (zdroj: Wavegen)

potenciálu moře je asi výkon 1,8 TW, z čehož samotná energie vln představuje hodnotu přibližně 1 TW (to je výstupní výkon asi 700 velkých jaderných elektráren). Pro vlnové elektrárny platí obecně, že čím větší je jejich akční délka, tím větší je jejich výstupní výkon. Na příznivém místě mohou vlnové elektrárny dosahovat ročního průměrného výkonu až 30 kW/m.

Jedním z technicky zajímavých projektů využívání energie moře je vlnová a přílivová elektrárna, která pracuje na principu

označením LIMPET (*Land Installed Marine Powered Energy Transformer*, mořem poháněný měnič energie instalovaný na pevnině). Toto označení však v angličtině znamená také výraz pro plže s přísavnou nohou – přílipku (lat. Patella), což obrazně docela trefně charakterizuje umístění této hydroelektrárny, která jako by byla přilepena k pobřežním útesům.

Nejdůležitější komponentou tohoto vlnově-přílivového energetického zařízení je Wellsova turbína, která se otáčí stále stejným směrem bez ohledu na směr proudění vody. Tato turbína odstraňuje problém neustálého zrychlování a brzdění, a zabraňuje tak energetickým ztrátám, které vznikají při změnách směru otáčení turbín. Jde o podobný princip jako u ptáků, kteří třepotáním křídel chtějí docílit konstantního pohybu vpřed (údajně to také byli ptáci, kteří inspirovali Wellse při vynalézání jeho turbíny).

Umístění hydroelektrárny Limpet na pobřeží má mnoho výhod:

- snadná přístupnost,
- snadná údržba,
- bezproblémové připojení k rozvodné síti.

Hydroelektrárna Limpet na ostrově Islay zásobuje elektřinou asi padesát domácností. To sice není mnoho, je však třeba uvážit, že jde o první hydroelektrárnu na světě tohoto druhu, která pracuje trvale do rozvodné elektrické sítě. Její provoz sledují odborníci, kteří se snaží optimalizovat její účinnost. Společnost Wavegen uvažuje již nyní o využití této technologie ve velkých vodních elektrárnách dílech a zvažuje projekty nejen ve Skotsku, ale i např. v Německu na pobřeží Severního moře (toto zařízení by mělo mít jmenovitý výkon 250 kW).

Existuje mnoho technologických přístupů, jak spoutat energii přílivu. Konvenční přílivové elektrárny potřebují hráz, zatímco vlnově-přílivové elektrárny používají větší počet podvodních strojů umístěných pod mostem, což je s trochou nadsázky obdoba větrné farmy pod vodou.

Výroba elektřiny z moře doznala za posledních pět let obrovský pokrok, nicméně některá témata, jako např. jaký přístup je pro spoutání energie vln a přílivu nejefektivnější a nejlevnější, zůstávají stále ještě nedořešena. Bude-li tento směr využívání alternativních zdrojů znamenat budoucnost, bude mj. záviset také na dalším vývoji ostatních technologií v oblasti výroby elektrické energie.

[Pictures of the future, Spring 2007, Siemens.]

Prostory s vanou nebo sprchou

z německého originálu časopisu *de*, 13-14/2006,
vydavatelství Hüthig & Pflaum Verlag, upravil Ing. Josef Košťál, redakce Elektro

Tento příspěvek reaguje na dotaz čtenáře k problému pospojování v prostorách s vanou nebo sprchou v souvislosti s novými ustanoveními německé normy DIN VDE (Verein Deutscher Elektrotechniker, Svaz německých elektrotechniků). Jde o normu DIN VDE 0100-701 (Zřízení zařízení nízkého napětí – Bezpečnostní požadavky na provozovny, zvláštní prostory a zařízení – Část 701: Prostory s vanou nebo sprchou) a její doplněk A1:2004-02. S novým vydáním této normy byl vypuštěn požadavek na přímé spojení vany nebo sprchy s pospojováním, což následně vyvolalo mnoho otázek ohledně ochrany osob pobývajících v těchto prostorách.

Doplňující pospojování

Ustanovení o tzv. **místním doplňujícím pospojování** v prostorách s vanou nebo sprchou platilo ve staré normě jen pro přesně definované nejbližší okolí vany. Tím, že začala platit nová norma, v žádném případě nebylo toto ustanovení zrušeno – naopak jeho platnost byla rozšířena na celý tento prostor.

Zrušeno však bylo ustanovení o přímém spojení vany nebo sprchy s pospojováním. Dosud musely být vodivá výtoková hrdla koupací nebo sprchové vany, kovová vedení odběru vody, popř. další potrubní systémy (např. odtoková trubka) vzájemně spojeny vodičem pospojování na spojovacím pásu k tomu určeném.

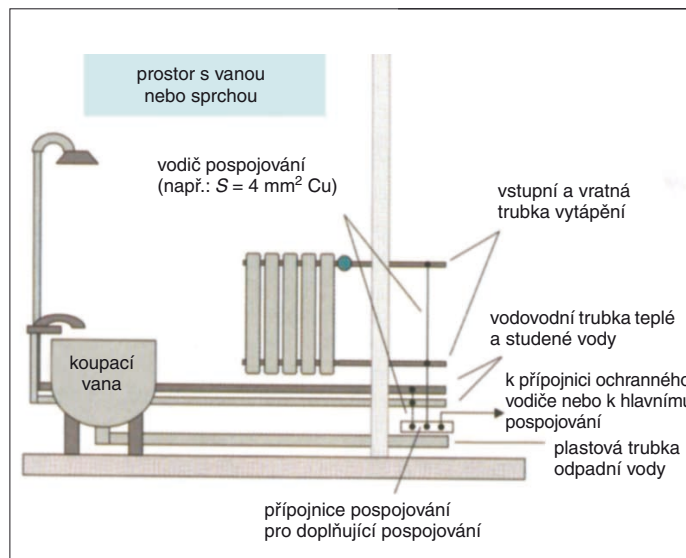
Novým vydáním uvedené normy musí být cizí vodivé části, např. potrubí pro čistou a odpadní vodu, topení, klimatizaci a plyn, zahrnuty do doplňujícího pospojování. Toto pospojování má být instalováno uvnitř nebo vně místnosti, přednostně však blízko vstupu **cizích vodivých částí** (obr. 1). Kromě toho má být zmíněné pospojování spojeno s přípojnici ochranného vodiče v instalačním rozváděči (bytový rozvod) nebo s přípojnici hlavního pospojování (např. ve sklepě poblíž domovní přípojky). Norma však výslovně nepožaduje zahrnutí plastem opláštěných trubek do doplňujícího pospojování.

Přímé spojení

Přímé spojení s vanou není nutné (u plastové vany by takovéto opatření ztrácelo smysl), nicméně přímo spojit se již nemusí ani kovová koupací vana, ani kovová sprchovací vana. U kovové odpadní trubky a jejích spojů je „automaticky“ vytvořeno spojení s doplňujícím pospojováním (u plastové odpadní trubky je toto opatření zbytečné).

Kovové vany nemohou do místnosti s vanou nebo sprchou odjinud přivádět elektrický potenciál, neboť se nacházejí jen v této jediné místnosti, a nepatří proto mezi cizí vodivé části. Ani „stojatý“ vodní sloupec, který se může krátkodobě vytvořit v plastové odpadní trubce, nemůže do koupelny přivést žádný relevantní elektrický potenciál, neboť elektrický odpor této trubky je z důvodu omezeného průřezu velmi velký. Kovové spony a šrou-

je spojena s ochranným vodičem sítě PEN) nebo k události, která způsobí tok proudu v prostředí chrániče. Proto se všem uživatelům proudových chráničů doporučuje kontrolovat v pravidelných časových intervalech (např. jednou měsíčně) správnou funkci instalovaného chrániče stisknutím testovacího tlačítka. Takto sice nelze zjistit závadu v instalaci, ale ověří se mechanická funkce chrániče. Vzhledem k tomu, že takovýto



Obr. 1. Příklad realizace lokálního přídavného pospojování

by nemohou přivádět elektrický potenciál do místnosti s vanou nebo sprchou z důvodu konstrukce, a nemusí být tak, a to ani podle staré normy, zvláště spojeny s doplňujícím pospojováním. Do doplňujícího pospojování nebylo a není zahrnuto např. kovové držadlo (madlo) u vany.

Co se stane, když bude proudový chránič vadný?

Jistě většinu lidí již napadla otázka, zda se v praxi vyskytují vadné chrániče. Odpověď je jednoznačná, i když ne potěšující – ano, vyskytují. Podle německého BIA (*Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit*, Odborový ústav bezpečnosti práce) bylo v Německu v roce 1998 kontrolováno asi 43 000 proudových chráničů, přičemž vadný systém mělo 1 100 těchto přístrojů (tj. asi 2,6 %). Pravda je, že tyto chrániče byly v době kontroly v průměru již deset i více let v provozu a na závadě se nepodílela pouze mechanická část, ale také např. chybná zapojení chrániče.

Bude-li proudový chránič vadný, nestane se v první chvíli nic. Nejprve musí přijít další chyba. Musí dojít ke spojení na kostru u přístroje třídy ochrany I (kostra přístroje

test způsobí zastavení elektronických hodin nebo u starších přístrojů zábavné elektroniky vymazání programové paměti, je výhodné chránit proudovým chráničem prostory s vanou nebo sprchou odděleně od ostatních proudových okruhů.

V Německu smějí být u většiny zařízení používány proudové chrániče s jmenovitým chybovým proudem $I_{\Delta n} \leq 30$ mA v soustavě TN (sít s uzemněným uzlem síťového transformátoru a vyvedeným středním vodičem), kdy při spojení na kostru se automaticky odpojí chráněný obvod chráničem. Selže-li proudový chránič, např. pro mechanickou závadu, lze (za předpokladu, že je elektroinstalace v pořádku) stále ještě počítat se zaúčinkováním nadproudové ochrany (jistič vedení, tavná pojistka). Spojení na kostru u přístroje třídy ochrany I by mělo způsobit vypnutí jističe vedení nebo tavné pojistky. Chybový proud, vyvolaný např. přístrojem třídy ochrany II (ochrana přídavnou nebo zesílenou izolací; přístroj není spojen s ochranným vodičem sítě – není to třeba) připojeným k síti, který by spadl do vany s vodou, nebude zpravidla dostatečně velký, aby vyvolal vypnutí nadproudové ochrany. Elektrický odpor vody ve vaně je na to příliš velký.

Co se stane, když osoba propojí obvod chybového proudu?

Někdy může nastat nepříznivá shoda náhod, např. když se při koupání ve vaně vytvoří na zemi kaluž z rozstříkané vody a do ní spadne připojený vadný vysoušeč vlasů právě v okamžiku, kdy osoba vystupuje z vany a má jednu nohu ještě ve vaně, ale druhou stoupne do kaluže (obr. 2). V tomto případě lze pouze spekulovat o tom, zda touto osobou poteče celkový, nebo částečný chybový proud, nebo žádný. Očekávané následky vyplývající z této situace se různí případ od případu, neboť jsou závislé na mnoha vlivech, které souvisejí s konkrétní situací. Uvedenou situaci lze proto popsat jen obecně z elektrotechnického hlediska:

- Proteče-li proudovým obvodem vadného vysoušeče vlasů chybový proud $I_{\Delta} > 30$ mA, měl by proudový chránič tohoto obvodu začít účinkovat v co nejkratší době ($t \leq 0,2$ s).
- Proteče-li proudovým obvodem vadného vysoušeče vlasů chybový proud $I_{\Delta} < 30$ mA, proudový chránič tohoto obvodu pravděpodobně nezaúčinkuje.
- U proudového chrániče se jmenovitým chybovým proudem $I_{\Delta n} = 30$ mA je za účinkování proudového chrániče v rozmezí hodnot sinusového střídavého chybového proudu $I_{\Delta} = 15$ až 30 mA možné (obecně se za bezpečný proud pro lidský organismus považuje hodnota střídavého proudu 10 mA při frekvenci 10 až 10^3 Hz a stejnosměrného proudu 25 mA).

Prostory s vanou nebo sprchou v České republice

V dřívějších československých normách pro koupelny (ČSN 37 5215 a pozdější ČSN 33 2135, část 1 z roku 1990) byl s ohledem na ochranu před úrazem elektrickým proudem kladen hlavní důraz na **místní doplňující pospojování**, neboť proudové chrániče v tehdejší Československu fakticky neexistovaly. V té době však ve vyspělých zemích Evropy byly proudové chrániče (i příslušný princip ochrany před úrazem elektrickým proudem) již zcela běžné a tvořily nezbytnou součást bytových rozvodů.

V České republice platí povinnost používat v koupelnách proudové chrániče od 1. července 1997, kdy nabyla účinnosti norma ČSN 33 2000-7-701:1997 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Oddíl 701: Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory (tato norma v plném rozsahu nahrazuje normu ČSN 33 2135 – Část 1 ze 7. února 1990). Tato povinnost se vztahuje na koupelny v objektech projektovaných po 1. červenci 1997.

Doplňující pospojování

Často je nejasnost v tom, co vše je třeba připojit na místní doplňující pospojování

v prostorách s vanou nebo sprchou a umývacími prostory, tj. jaký je předepsaný rozsah místního doplňujícího pospojování.

Zásadně platí, že na místní doplňující pospojování je třeba připojit ty předměty, na kterých by se mohl objevit potenciál (přivedený z jiného prostoru) vzhledem k ostatním předmětům v těchto prostorách. Pokud se takové předměty v prostoru s vanou nebo sprchou a umývacími prostory nevyskytují, není nutné místní doplňující pospojování zřizovat. Samostatný vodič pospojování není třeba připojovat na ochranný kolík zásuvek, má-li přívod k zásuvkám samostatný ochranný vodič (sít TN-S).

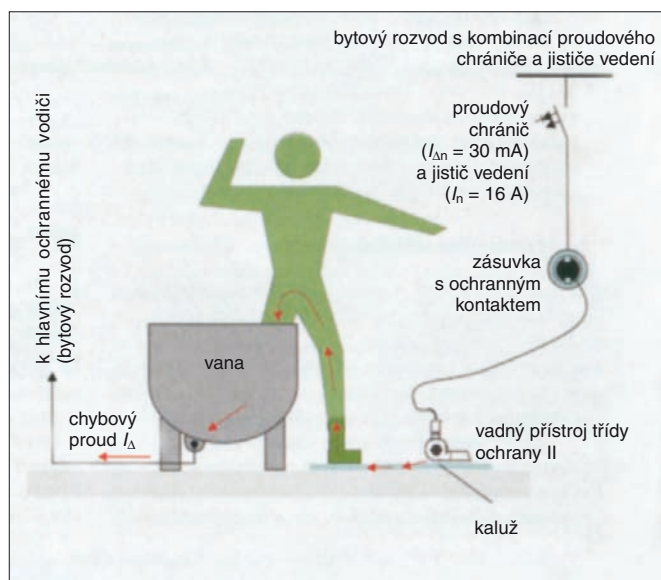
Podle normy ČSN 33 2000-7-701:1997 musí místní doplňující pospojování v těchto prostorách spojit ochranné vodiče zásuvek s neživými částmi zařízení upevněných v zó-

vodní baterií a zemí izolační odpor větší než 100 k Ω .

Minimální průřez vodičů doplňujícího pospojování

Norma ČSN 33 2000-5-54:1996 (Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče) v čl. 547.1.2 požaduje tyto nejmenší průřezy vodičů doplňujícího pospojování:

- průřez rovný alespoň průřezu ochranného vodiče, spojuje-li doplňující pospojování dvě neživé části,
- průřez rovný alespoň polovině průřezu ochranného vodiče, spojuje-li doplňující pospojování neživé části a cizí vodivé části.



Obr. 2. Chybový proud protékající osobou v prostoru s vanou

nách 0, 1, 2 a 3. To se týká i těchto vodivých předmětů v zónách 0, 1, 2 a 3:

- kovové trubky napájecí zařízení předměty a kovové trubky odpadů (např. voda, plyn),
- kovové trubky systémů ústředního vytápění a úpravy vzduchu,
- přístupné kovové stavební prvky,
- ostatní vodivé předměty, které jsou náchylné k přivedení potenciálu.

Kovové dveřní zárubně, okenní rámy a podobné předměty nejsou podle české normy ČSN 33 2000-7-701 považovány za stavební prvky budovy.

Za předměty náchylné k přivedení potenciálu se nepovažují kovové koupací a sprchové vany, jsou-li instalovány izolovaně od vodivých stavebních nebo jiných předmětů (ve sporných případech nebo kde toto není zaručeno, musí být tyto vany připojeny na místní doplňující pospojování). Podobně kovové vodovodní baterie na plastové trubce se nemusí připojovat k doplňujícímu pospojování, neboť se nepovažují za náchylné k přivedení potenciálu, je-li mezi vodo-

Není-li vodič pospojování součástí napájecího kabelu, musí být jeho nejmenší průřez:

- 2,5 mm², je-li chráněn před mechanickým poškozením,
- 4 mm², není-li chráněn před mechanickým poškozením.

Samostatný ochranný vodič

Za součást pospojování se považuje i samostatný ochranný vodič elektrického rozvodu. Je-li elektrický rozvod v koupelně realizován třemi vodiči (fázový, střední a ochranný), nemusí být kolíky zásuvek pospojovány dalším samostatným ochranným vodičem doplňujícího pospojování. V tomto případě se považuje za dostačující, je-li tento ochranný vodič spojen s ostatními vodiči doplňujícího pospojování v prostoru s vanou nebo sprchou nebo v těsné blízkosti tohoto prostoru (poznámka k čl. 701.413.1.6.1 normy ČSN 33 2000-7-701). Průřez samostatného ochranného vodiče by měl odpovídat průřezům pracovních vodičů.

(redakce Elektro)

Požární odolnost elektrických rozváděčů

Problematika požární odolnosti elektrických zařízení obecně se v poslední době velmi rychle rozvíjí. Zásahu na tom má stále rostoucí náročnost a členitost obytných a průmyslových komplexů, administrativních center, výškových staveb, panelových domů, hotelů, nemocnic a supermarketů. Právě těchto objektů se dnes především musí týkat problematika chráněných únikových cest. Při posuzování požární odolnosti rozváděčů hraje důležitou roli skutečnost, že při požáru jsou tím místem, kterým se může požár rozšířit do dalších prostor nebo jehož hořením se může požár posílit. Proto je použití rozváděčů s dostatečnou protipožární odolností v dnešní době stále častější. Rozváděč, který si při požáru udrží celistvost a izolační schopnosti po konkrétní, výrobcem garantované dobu, tak pomůže při záchraně lidských životů. Zcela paradoxně však řada ČSN 73 08... Požární bezpečnost staveb elektrické rozváděče prakticky ignoruje. Základní normou pro řešení požární odolnosti rozváděčů byla ČSN 73 0802. Přestože je stále platná, je nyní základním dokumentem novější norma: ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb, ve které byly příslušné pasáže upřesněny.

Rozváděče s protipožární úpravou

Úkolem rozváděčů s protipožární úpravou je zabránit šíření ohně zevnitř rozváděče do chráněné únikové cesty. V chráněných únikových cestách nesmějí být umístěny ani volně vedené elektrické rozvody. Tyto rozvody mohou být v chráněné únikové cestě umístěny jen tehdy, jsou-li zabudovány v nehořlavé konstrukci a od chráněné únikové cesty požárně odděleny krycí vrstvou s požární odolností alespoň 30 minut.

Současná praxe vyžaduje vnitřní protipožární úpravu rozváděčů umístěných na únikových cestách panelových domů – vnitřní nátěr. Tento nátěr (s požární odolností 30 minut) se však považuje za postačující v případech rozváděčů zapuštěných do zdi, nikoliv u rozváděčů, jejichž boční stěna by nebyla obezděna. U takových rozváděčů se boční přístupná stěna obezdívá (tloušťka obezdění nikoliv pouze „na štorc“, ale omítnutá cihla naležato).

Požadavku zabránit šíření ohně zevnitř rozváděče do chráněné únikové cesty odpovídá i skutečnost, že všechny přístroje, které jsou v nově postavených a vybavených rozváděčích použity, musejí být podle příslušných výrobových norem nehořlavé. To všeobecně odpovídá celkovému trendu zdokonalování technických parametrů výrobků a jejich uvádění na trh. Například je kladen velký důraz na nehořlavost kabelů (ČSN EN 50265-1).

Rozváděč jako samostatný požární úsek

Norma ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení v části 6.1.7 (jediná část normy, která řeší konkrétně rozváděče v chráněných únikových cestách) říká, že rozváděče umístěné v šachtách, lokálních skříňových prostorech apod. se posuzují jako samostatný požární úsek. To znamená, že je třeba jej požárně oddělit.

Dále je zde řešeno zařazení do stupňů požární bezpečnost podle materiálu, ze kterého je rozváděč sestaven, a použití kabelů do rozváděče vstupujících a z něho vystupujících.

To znamená, že:

- pro materiály třídy reakce na oheň A1, A2 a B a kabely (vodiče) se sníženou hořlavostí (podle ČSN 73 0802:2000) je zařazen požární úsek (rozváděč) do stupně PB I s požární odolností požárně dělicích konstrukcí E 15 DP1 – pro tento případ mohou být požární uzávěry stejné, přestože se nacházejí na únikových cestách,
- pro materiály jiné třídy reakce na oheň a z jiných kabelů (vodičů), než je v bodě a), nebo ze shodných jako v a), ale s výskytem dalších jiných výrobků a zařízení třídy reakce na oheň C-F se zahrnují požární úseky (tzn. rozváděče) do požárního úseku PB II s požární odolností požárně dělicích konstrukcí EI 30 DP1 s požárními uzávěry EI 15 DP1.

Pro běžné chráněné únikové cesty nicméně norma uvádí, že lze použít uzávěru EW 30 DP1, je-li v příslušných mezích i tepelná radiace z daného rozváděče.

Protipožární uzávěry

Protipožární uzávěry (dveře) rozváděčů jsou určeny pro veškeré druhy elektrických rozváděčů, vodovodních a kanalizačních šachet a výklenků umístěných v místech chráněných únikových cest. Uzávěry-dveře



Obr. 1. Starší rozváděč s běžným provedením elektroinstalace

jsou určeny k zazdění a zeď, do které bude rám zazděn, musí mít stejnou nebo vyšší požární odolnost. Zdicí materiál musí být nehořlavý a případné těsnicí tmely a izolace musejí být nehořlavé nebo požární samovzpěňující.

Pro požární uzávěry-dveře rozváděčů platí obecné požadavky norem, jako na uzavíratelné technologické otvory v požárně dělicích konstrukcích. To znamená, že by měly:

- alespoň omezovat šíření tepla (uzávěry EW),
- ústí-li do chráněné únikové cesty, měly by i bránit šíření tepla (uzávěry EI) a být kouřotěsné (uzávěry S).

Norma ČSN 73 0810 v části 6.1.7 uvádí také požadavky na požární uzávěry rozváděčů elektrické energie umístěných v chráněných únikových cestách. V tomto ohledu norma rozděluje rozváděče do dvou skupin:

- rozváděče sestavené z **nehořlavých** komponent,
- rozváděče sestavené z **hořlavých** komponent.

Odstavec a) uvádí, že v případě, že je rozváděč **sestaven z nehořlavých komponent**, se vyžaduje požární uzávěr s klasifikací E 15 DP1. To znamená, že:

- při požáru **uvnitř rozváděče** si musí takový rozváděč udržet mechanickou celistvost po dobu alespoň patnáct minut,
- není požadována žádná tepelná izolace (parametr „W“ nebo „I“),
- pro běžné chráněné únikové cesty např. v bytových domech (tj. mimo speciální, u kterých se předpokládá, že se v nich během požáru osoby dlouhodobě zdržují), není nutné posuzovat hořlavost vnitřních částí rozváděče.

Odstavec b) normy požaduje pro případ, že je rozváděč **sestaven z hořlavých částí**, klasifikaci uzávěru EI 15 DP1. To znamená, že:

- při požáru **uvnitř rozváděče** si musí takový rozváděč udržet mechanickou celistvost po dobu alespoň 15 minut a musí být uzpůsoben tak, aby i **bránil šíření tepla**.

Standardně používané uzávěry EW 60 DP1 i tento zvýšený požadavek bez problému splňují. Navíc u oceloplechových rozváděčů je při zkouškách pro E 15 DP1 obvykle dosaženo klasifikace EW 60 DP1, což je více než dostatečné řešení.

Elektroměrová jádra vyráběná v současné době požadavek požární odolnosti vnějšího pláště spolu s požárními prostupy a uzávěry také splňují. Požadavek se naopak nevztahuje na malé rozvodnice, které nevyžadují umístění v instalačních šachtách nebo v samostatných uzavíratelných prostorech.

Závěr

Při komplexním posuzování bezpečnosti stavby je nezbytně kvalifikovaně rozlišovat podmínky a charakter prostoru, ve kterém bude rozváděč skutečně umístěn. Přednost by měly dostávat prostory bez požárního rizika, ve kterých není třeba provádět žádná dodatečná protipožární opatření. To je především věcí projektu.

Co se týče již předepsaných nebo dodatečných protipožárních úprav, je na první pohled požadavek umístění rozváděče do skříně nebo obkladu s náročnější klasifikací

požární odolnosti EI z hlediska bezpečnosti výhodné a v mnoha případech se tomuto řešení nelze vyhnout. Hlubší zamyšlení však odhalí i podstatné nevýhody klasifikace EI v případě, že pro danou aplikaci plně dostavovala klasifikace EW:

- uzavření rozváděče do tepelně izolačního obalu (EI), navíc s odolností proti prostupu kouře (S), způsobí nárůst vnitřní teploty, a to i za běžného energetického provozu,
- u nově instalovaných rozváděčů jsou komponenty nehořlavé a naddimenzovaná úroveň bezpečnosti (požární uzávěr EI) brání něčemu, co vlastně ani nemůže vzniknout,



Obr. 2. Požár malého distribučního rozváděče

- náročnější, ale v mnoha případech přemrštěná klasifikace EI vede spíše ke komplikaci při montáži a používání rozváděče, protože uzávěr EI zásadně zvyšuje hmotnost dveří (až desítky kilogramů!), které nelze ani plně otevřít – hrozí nadměrné namáhání pantů a jejich vylovení,
- u odůvodněných případech znamená klasifikace EW nižší (ale dostatečnou) tepelnou izolaci skříně, což se v běžném provozu projeví snížením vnitřní teploty rozváděče.

Je tedy argument s potřebou zvýšené bezpečnosti vždy přiměřený? Musejí všechny rozváděče vyhovovat požadavku na dostatečnou požární odolnost, včetně samostatně stojících rozváděčů, např. v halách, a mimo chráněné únikové cesty? Zde je názor na výklad normy ČSN 73 0810, část 6, odstavec 6.1.7., bohužel jako obvykle nejednoznačný:

a) názor hasičů

Skupina rozváděčů zahrnuje všechny rozváděče – i zazděné skříně a malé modulové rozváděče. U všech platí požadavek na požární odolnost (u zazděných dveří, u samostatně stojících kdekoliv kompletně celý rozváděč).

b) názor části elektrotechniků

Jde pouze o rozváděče osazené v průběžné instalační šachtě (starší provedení např. v panelových domech) nebo o rozváděče umístěné v hořlavém obložení (z hlediska designu).

c) názor mnoha odborníků

Záleží na charakteru objektu, resp. na charakteru daného prostoru, ve kterém jsou rozváděče umístěny. Požadavek zvýšené požární odolnosti je opodstatněný, jestliže jde o rozváděč (nebo rozváděče) např. ve shromažďovacím prostoru. Jde-li se o malou nástěnnou rozvodnici, která se umísťuje bez omezení v podstatě v kterékoli místnosti, není požadavek adekvátní možnému nebezpečí. Článek 6.1.7 ČSN 73 0810 stanovuje požadavek na požární odolnost požárních konstrukcí lokálních prostorů určených pro umístění rozváděčů.

Mnoho případů z praxe však evokuje **další otázky**:

- Proč bývá pro rozváděč nárokován požární uzávěr s klasifikací EI 30, když platná norma ČSN 73 0810 požaduje v nejhorším případě EI 15?
- Proč by se měl do bytového domu použít jako rozváděč požární uzávěr s klasifikací EI 30, když platná norma ČSN 73 0810



Obr. 3. Následky požáru kabelového vedení

požaduje pouze EW 30 bez ohledu na obsah rozváděče?

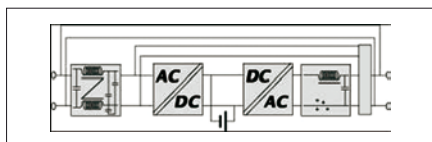
- Proč se často osoby, jež se prohlašují za odborníky na požární bezpečnost, odvolávají v případech požárních uzávěrů pro rozváděče elektrické energie na normu 73 0802, když tuto problematiku řeší a zpřesňuje norma ČSN 73 0810? Norma ČSN 73 0802 navíc rozváděče fakticky ani neuvažuje, zmiňuje pouze instalační šachty a kanály.

Redakce Elektro položí tyto a podobné otázky příslušným firmám, osobám a institucím. **Odpovědi na ně bude přinášet na stránkách následujících čísel.** ☒

Zdroje záložního napájení UPS značky APC-MGE

Záložní zdroje napájení jsou dnes nedílnou součástí téměř všech nových instalací a zcela jistě je lze nalézt v každé moderní budově nebo průmyslovém závodě.

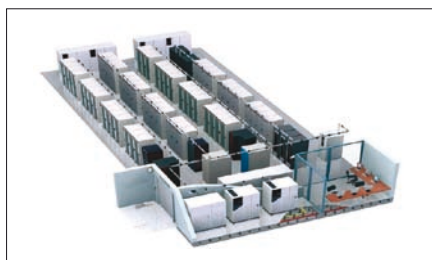
Bateriové zdroje UPS (*Uninterruptible Power Supply*, zdroj nepřerušitelného napájení) se dříve uplatňovaly jen ve výpočetní technice, hlavně při zálohování velkých datových center. V této oblasti je nabídka Schneider Electric nejvíce propracována a je připraven velký počet zapojení především



Obr. 1. Technika UPS v dvojité konverzi

paralelního chodu UPS v redundantním zapojení s použitím statických přepínačů Upsilon. Vlivem rostoucích požadavků na kvalitu a dodávku elektrické energie se použití UPS postupně rozšířilo do dalších oblastí, např. při provozování nových kancelářských budov a v automatizaci v průmyslu.

V moderních kancelářských budovách se záložní zdroje UPS používají pro zálohování přenosových serverů na připojení na internet nebo na podnikový Extranet. Dále jsou součástí infrastruktury samotné budovy, využívané především pro zálohování požárních systémů a podle požadavků pronajímatelů i k zálohování zajištěných rozvodů do doby, než naběhne stálý záložní zdroj – diesela-



Obr. 2. Použití UPS pro datové centrum

gát. Pro zálohování serverů se dává přednost menším výkonům a někdy i v technice line interactive, kde se sledují parametry napěťové soustavy a samotný UPS může reagovat nejen na výpadek, ale i na podpětí a přepětí. Při úplném výpadku sítě je přepnut na záložní zdroj téměř okamžitě – asi 3 ms; to nevede ke ztrátě dat. UPS se může na sledovaný server připojit prostřednictvím sériového

rozhraní USB nebo RS-232. Součástí dodávky je i program Solution pack, který sleduje stav UPS, obzvláště nabití baterie, a také při výpadku sítě, v případě, že dodávka elektrické energie není obnovena po uplynutí předem stanovené záložní doby, může vypnout zálohované zařízení – server.



Obr. 3. UPS Galaxy 3000



Obr. 5. UPS Galaxy 6000

Zaměření společnosti Schneider Electric ohledně záložních zdrojů UPS je přednostně směřováno do infrastruktury budovy pro zálohování protipožárních systémů EPS – pro signalizaci a spuštění ventilátoru na odtah kouře a nebo otevření kouřových klapek. Pro tyto účely se volí záložní zdroje větších výkonů, řádově desítek kilovoltampérů, s třífázovým vstupem i výstupem. UPS se v těchto budovách často využívají pro dojezd výtahů při výpadku proudu nebo přímo k napájení evakuačních výtahů.

Opět trochu jiné jsou požadavky na záložní zdroje ohledně automatizace v průmyslu. Dnešní technologické linky jsou velmi citlivé na tzv. mikrovýpadky elektrické energie nebo na spínací podpětí. Zcela ojediněle se využívají UPS pro napájení celé technologické

Karel Křikava, Schneider Electric CZ, s. r. o.

ké linky, hlavně v provozech s hrozbou vzniku velké finanční ztráty při zatumnutí daného média v zařízení, např. skleněné nebo plastové taveniny, popř. výlisku. Pro řešení takovýchto ojedinělých situací jsou v nabídce Schneider Electric připraveny UPS s výkony v řádu i stovek kilovoltampérů. Zdroje UPS pro zálohování napájení výrobního provozu nabízejí i další využití, a to bez zálohování jako stabilizátor napětí nebo jako frekvenční konvertor na velký výkon, např. pro zkoušky zařízení, které u spotřebitele pobeží na frekvenci 60 Hz.

Společnost Schneider Electric má k dispozici množství záložních zdrojů s obchodními názvy Comet, Pulsar MX nebo Galaxy v různých výkonech, které splňují všechny požadavky pro použití v různých úlohách. Po akvizici původní firmy MGE s firmou APC předala společnost Schneider Electric prodej malých UPS zcela této nové firmě, nyní nazvané APC-MGE, a věnuje se pouze prodeji velkých UPS převážně v třífázovém provedení.

Vzhledem k tomu, že problematika záložních zdrojů je poměrně složitá, je vhodné při konkrétních požadavcích kontaktovat obchodní zástupce Schneider Electric, kteří zákazníkovi rádi poradí.



Obr. 4. UPS Galaxy 5000

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Schneider Electric CZ, s. r. o.

Thámová 13

186 00 Praha 8

Zákaznické centrum

tel.: 382 766 333

e-mail: info@cz.schneider-electric.com

www.schneider-electric.cz

UPS Galaxy 5000

Nový rozměr výkonu

■ Moderní design

Přehledný displej na předních dveřích s možností jednoduchého nastavení všech parametrů.
Multijazyčný displej.

■ Využití místa

Díky zmenšení komponentů integrace baterií do skříně až do výkonu 80 kVA.

■ Vysoké parametry

3 % THDI,
2 % THDU,
94 % účinnost.

■ Spolehlivost

Proběhlo 266 testů pro výkony 60–120 kVA v jednoduchém nebo paralelním chodu.



Schneider Electric CZ, s. r. o.

Zákaznické centrum – Tel.: 382 766 333

www.schneider-electric.cz

Schneider
 **Electric**

S elektrickou energií dokážeme více.

Netradiční způsob modernizace záložních zdrojů UPS

Ing. Karel Kuchta, CSc.,
Phoenix-Zeppelin, spol. s r. o., Energetické systémy

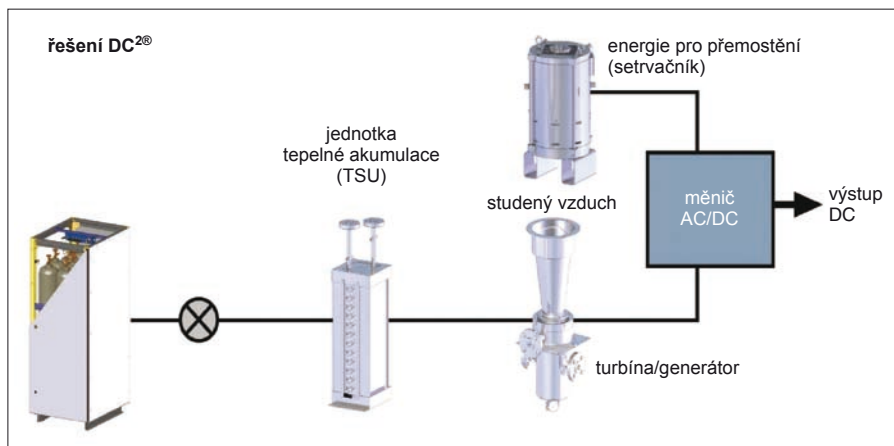
V letošním čísle 3 časopisu Elektro byl uveřejněn článek zabývající se provozní spolehlivostí systémů, které zaručují nepřerušovanou dodávku elektrické energie. Spolehlivostní analýza klasického energocentra s bateriovým zdrojem UPS (*Uninterruptible Power Supply*, zdroj nepřerušitelného napájení) vedla k závěru, že nejkritičtější prvkem těchto zdrojů jsou olovené akumulátory, které se používají jako zdroj energie při krátkodobém výpadku rozvodné sítě. Byly specifikovány příčiny nízké spolehlivosti baterií a krátce popsána nová topologie energocentra, která používá jako základ dieselaagregát a krátkodobé výpadky kryjí energií uloženou v rotující hmotě (energocentrum NZ²®).



Obr. 1. Energocentrum NZ²®

Praxe však ukazuje, že energocentrum NZ²® (obr. 1) není univerzálním řešením ve všech případech. Kromě toho, že je určeno především pro velké zátěže (nad 100 kV·A), je velmi málo kompatibilní se standardními energocentry. Jinými slovy: uživatel velkého energocentra, který investoval statisíce (nebo miliony) korun do záložního zdroje UPS, bude (i při potížích s bateriemi) velmi váhat, zda má celé vybavení odstranit a instalovat nové energocentrum NZ²®. Energocentrum NZ²® nebylo pro zákazníka optimální řešení, neboť v těchto případech znamenalo celkovou rekonstrukci elektrické instalace, demontáž zdrojů UPS, úpravy kabeláže atd.

Někteří uživatelé (především z oboru IT) nepovažují dieselaagregát za standardní zdroj pro své systémy – historicky si spojují dobu zálohování před přechodem na dieselaagregát s jednotkami či desítkami minut, a dávají přednost zdroji UPS s prodlouženou dobou zálohování. Pro tyto případy je určeno řešení s registrovaným názvem



Obr. 2. Principiální schéma systému DC²®

DC²® (obr. 2), představené na letošním veletrhu Amper, kdy je jako akumulátor energie použit stlačený vzduch.

Společnost Phoenix-Zeppelin se i po uvedení energocentra NZ²® nikdy nezřekla energocentra s klasickými zdroji UPS, ve kterých používá osvědčené produkty předních světových výrobců. Řešení energocentra jako celku je ale vždy postaveno na centrální roli dieselaagregátu Caterpillar. Zdroj UPS (nebo podobné zařízení určené k překlenutí výpadku sítě do okamžiku, kdy je diesela-

agregát schopen dodávat energii – obr. 3) je na stejné úrovni významnosti jako např. silový rozváděč.

Klasické baterie jsou ve zdroji UPS nahrazeny systémem CoolAir®, který se připojí ke zdroji UPS místo baterií. Z hlediska uživatele jde o menší rozsah změn, než je tomu u energocentra NZ²®. Zdroj UPS zůstane v původní instalaci, včetně ovládání, komunikace, rozváděčů, dieselaagregátu a kabeláže – nahrazena je jen bateriová skříň jinou skříň. Klimatické požadavky na místnost, kde je zdroj UPS instalován, již nejsou tak kritické, jako tomu bylo v případě baterií. Proto je možné klimatizaci vypnout, popř. demontovat



Obr. 3. Modul nepřetržitého napájení energocentra NZ²®



Obr. 4. Oběžné kolo vysokootáčkové turbíny

a použít jinde. To má za následek snížení provozních nákladů (např. u zdroje UPS o výkonu 60 kV·A o více než 120 000 Kč ročně). Trvale běžící klimatizace totiž zhoršuje již tak velmi nízkou (obvykle asi 90 až 92 %) provozní účinnost zdroje o dalších asi 8 %.

Stlačený vzduch (z tlakových lahví, zásobníku či rozvodu stlačeného vzduchu v budově) po ohřátí na teplotu 700 °C pohá-

ní turbínu s alternátorem. Výstupní napětí alternátoru je upraveno měničem AC/DC na stejnosměrné napětí v požadované velikosti a přivedeno na stejnosměrný meziobvod zdroje UPS. Tento princip je kompatibilní s většinou zdrojů UPS v současné době provozovaných v ČR. Typový výkon řešení DC²® je 85 kW, doba zálohování závisí na velikosti zásoby stlačeného vzduchu, popř. počtu tlakových lahví (typicky 5 až 15 min). Systém obsahuje také malý rotační systém v nepřetržitém chodu, který napájí zátěž během krátkého období, kdy se turbína roztáčí na požadované provozní otáčky. Jádrem systému je vysokootáčková turbína (70 000 min⁻¹) o jmenovitém výkonu 92 kW – oběžné kolo (obr. 4) má průměr ne větší než 10 cm! Typický výkon zdroje UPS, kde lze řešení DC²® použít, je 10 až 70 kV·A, což je převážná většina aplikací.

Vedlejším produktem tohoto řešení, který původně nebyl vůbec požadován, je zdroj chladného vzduchu po průchodu turbínou,

jehož teplota je 14 až 15 °C – na tuto hodnotu klesne teplota vzduchu při expanzi v turbíně. Je-li např. zálohovaným zařízením sál s výpočetní technikou, přestane při výpadku veřejné sítě pracovat klimatizace a v místnosti velmi rychle roste teplota. Řešení DC²® tedy neposkytuje pouze záložní zdroj elektrické energie, ale i záložní chlazení.

Řešení DC²® lze použít i u nových instalací, ale zejména u starších zdrojů UPS, kde původní bateriové řetězce překročily svou životnost, a bylo by nutné je celé vyměnit za nové.

Obchodní název, který navazuje na předchozí řešení NZ²®, reprezentuje další krok ve vývoji bezbateriových řešení. Řešení DC²® zahrnuje vlastní jednotku CoolAir (obr. 5), která je kompatibilní se standardním zdrojem UPS, dále systém zásoby a doplňování stlačeného vzduchu a veškeré servisní služby.



Obr. 5. DC²® ve zkušebně Phoenix-Zeppelin (zprava kompresor, skříň s tlakovými lahvemi, CoolAir, záskokový rozváděč a zdroj UPS)

Tabulka porovnání kritických vlastností energocentra s bateriovým zdrojem UPS a energocentra s řešením DC²®

Kritické vlastnosti	Bateriový zdroj UPS	DC ² ®
životnost	3 až 5 let	20 let
teplota okolí při provozu	20 až 22 °C	0 až 40 °C
standardní doba zálohování	5 až 60 min	5 až 15 minut
možnost prodloužení doby zálohování	ano	ano
jednoznačné měření dostupné doby zálohování údržba*)	ne	ano
vnitřní diagnostika	jako příslušenství	jako standard
napětí DC	podle výrobce	360 až 480 V
použití toxických materiálů	ano	ne
teplota chladicího vzduchu ve výtlaku	vysoká	nízká
skladovatelnost	6 měsíců	neomezená
dlouhodobá stabilita kapacity	nízká	neomezená
investiční náklady	vysoké	vysoké
provozní náklady	vysoké	nízké
provozní spolehlivost	nízká	vysoká

*) podle standardu IEEE 1188–1996

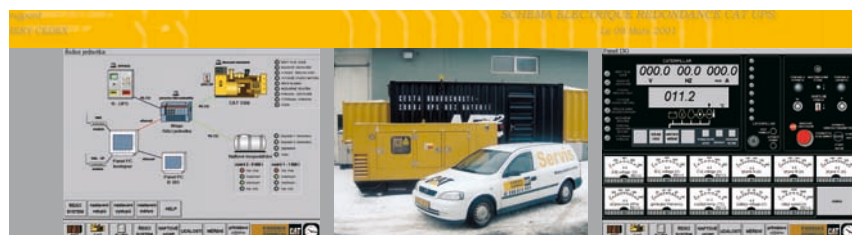
Závěr

Ačkoliv původní zaměření nového řešení bylo na výpočetní střediska a lékařská zařízení, zájem o tento výrobek projevuje i průmyslový sektor. V praxi byla také ověřena možnost napájení asynchronních motorů s měniči frekvence, což bývá u standardních zdrojů UPS problémem.

Další možností využití řešení DC²® je zabezpečené napájení provozů, kde je k dispozici rozvod vysokotlakého vzduchu. Jde především o automatizované výrobní linky, kde lokální zálohování jednotlivých pracovišť bateriovými zdroji UPS nevykazuje dostatečnou provozní spolehlivost (kolik je zdrojů, tolik je baterií) a centrální napájení by díky topologii výrobní linky vedlo k nákladné a složité kabeláži.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Phoenix-Zeppelin, spol. s r. o.
 Lipová 72, 251 70 Modletice
 tel.: +420 266 015 333
 fax: +420 266 015 370
<http://www.p-z.cz/motory>



DC² ... řešení pro Váš zdroj UPS

Modernizace zdrojů UPS

Trápí Vás baterie ve zdrojích UPS? Nepoužívejte je!

- ➔ **Moderní řešení: bez olova, bez klimatizace!**
- ➔ **Hledáte ekologické řešení? Použijte vzduch!**



Phoenix-Zeppelin, spol. s r. o.
 Odd. Energetické systémy
 Lipová 72, 251 70 Modletice
 tel: 266 015 331, www.p-z.cz, motory@p-z.cz

Aby nedošla energie

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

Každé řízení vždy vyžaduje dostatek energie, ať již jde o řízení pracovníků energickým šéfem, nebo o řízení v průmyslu řídicím systémem. Obzvláště důležitý je proto výběr správného zdroje energie.

Všichni, kdo potřebují napájet řídicí systémy nebo prvky řídicích obvodů automatizačních systémů stejnosměrnou energií o výkonu 7 až 1 440 W, nyní mají výběr vhodného zdroje snadnější. Společnost Schneider Electric na letošní podzim připravila inovaci své nabídky stejnosměrných napájecích zdrojů Phaseo, a to jak řady elektronických spínaných napájecích zdrojů, tak také řady klasických lineárních napájecích zdrojů (obr. 1).

Nové napájecí zdroje svými funkcemi a designem vyhovují i těm nejnáročnějším požadavkům: přinášejí úsporu nákladů, minimalizují množství používaných typů napájecích zdrojů a usnadňují instalaci a používání.



Obr. 1. Přehled nabídky zdrojů Phaseo

Pracovní rozsahy jednotlivých typů napájecích zdrojů Phaseo jsou rozšířeny na 100 až 500 V při použití sruženého nebo fázového napětí a na 380 až 500 V při třífázovém připojení. Dále mají integrovanou výkonovou rezervu, umožňující krátkodobé přetížení spínaného napájecího zdroje až o 50 % po dobu čtyř sekund. K dispozici jsou rovněž funkční moduly určené k překlenutí krátkodobých i dlouhodobých výpadků napájecí sítě nebo k ochraně připojeného stejnosměrného obvodu.

Uživatelé jistě ocení možnost volby automatického nebo manuálního režimu napájecího zdroje, která je důležitá pro obnovení



Obr. 2. Příklad použití napájecích zdrojů Phaseo

funkce napájecího zdroje po odstranění příčiny jeho výpadku vlivem zkratu či přetížení.

Neméně důležitá je funkce integrované ochrany proti přetížení, která napájecí zdroj

vykone ještě před poklesem výstupního napětí pod 19 V, aby se předešlo nedefinovaným logickým stavům na vstupech napájeného řídicího systému, které by mohly způsobit poruchu řízené úlohy. Díky této vlastnosti jsou napájecí zdroje Phaseo ideálně vhodné právě pro napájení různých řídicích systémů (obr. 2).

Dalšími výhodami jsou: snadná instalace inovovaných zdrojů díky možnosti výběru montáže na DIN lištu nebo montážní panel, možnost připojení kabelů s průřezem až 10 mm² nebo možnost volby připojení výstupního napětí shora či zespodu díky kabelovým kanálům na modulárních napájecích zdrojích. Samozřejmostí je pak možnost volby napájecího zdroje s filtrem PFC (Power Factor Correction, kompenzace účinníku) pro splnění požadavků normy ČSN EN 61000-3-2.

Při používání napájecích zdrojů Phaseo získají uživatelé celosvětově použitelnou řadu s certifikací UL/CSA/CE. Především však uspoří náklady spojené s návrhem a provozem stroje napájeného zdroji Phaseo, a to díky integrované výkonové rezervě (není nutné použít předdimenzovaný napájecí zdroj pro pokrytí proudových špiček) a kompaktním rozměrům napájecích zdrojů. S napájecími zdroji Phaseo se rovněž minimalizuje potřebná úroveň skladu, jelikož nabídka od 3 do 40 A je pokryta pouhými šesti typy zdrojů.

V rámci nabídky zůstaly zachovány mnoha aplikacemi osvědčené a u uživatelů požadované vlastnosti, mezi něž patří například šířka pouhých 27 mm 3A provedení spínaného napájecího zdroje řady Optimum.

Nabídka je připravena, ta správná volba, jak dodat energii zařízení, je na uživateli.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Schneider Electric CZ, s. r. o.

Thámová 13

186 00 Praha 8

Zákaznické centrum

tel.: 382 766 333

e-mail: info@cz.schneider-electric.com

www.schneider-electric.cz

společnosti. Oproti pololetí roku 2006 zvýšila svůj zisk před zdaněním více než pětinásobně z 26 milionů korun na letošních 144 milionů. Tržby firmy za prvních šest měsíců letošního roku dosáhly 2,784 miliardy korun, což představuje meziroční zvýšení o 50,1 %.

„K výraznému nárůstu ziskovosti přispěla především zvýšená produktivita

ta výroby v píseckém závodě a prodeje produktů s vyšší přidanou hodnotou. Objem tržeb pak ovlivnil zejména transfer výroby ze zahraničí do Písku a také organický růst obchodní společnosti,“ komentoval výsledky společnosti Schneider Electric její finanční ředitel Daniel Dvořák.

Máme energii pod kontrolou!

Napájecí zdroje Phaseo



Jak dodat energii průmyslovým aplikacím?

- **Použití pro**
napájení průmyslových
aplikací stejnosměrným
napětím
- **Výhody a vlastnosti**
široký rozsah
vstupního napětí,
integrována výkonová
rezerva,
speciální moduly pro
zálohování napájení
- **Parametry***
vstupní napětí
100 až 500 V,
výkon 7 až 1 440 W,
kompaktní rozměry

S námi, Phaseo.

*v závislosti na typu napájecího zdroje



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



Elektroinstalace v dřevostavbách

V dřevěných chatách, srubech a roubenkách, ale i při výstavbě montovaných rodinných domů s dřevěnou konstrukcí lze elektrorozvody uložit na povrch nebo pod povrch stěn.

Elektrické rozvody na povrchu stěn

Elektroinstalační krabice

Pro instalace na povrchu stěn jsou určeny rozvodné elektroinstalační krabice v uzavřeném provedení. Podle druhu stavebních hmot se instalují krabice přímo na stěnu nebo na tepelně izolační podložku. Na stavební hmoty stupně hořlavosti A až C2 lze krabice a další elektroinstalační materiál instalovat přímo. Výjimkou jsou krabice 003.CS.K a 005.CS.K, které umožňují přímou instalaci jen na nehořlavé stavební hmoty stupně A; pro montáž na stavební hmoty stupně hořlavosti B až C3 je nutné použít tepelně izolační podložku.

Tepelně izolační podložky (tloušťka 5 mm) jsou z nehořlavého materiálu stupně A a umožňují montáž krabic i na lehce hořlavý stavební podklad stupně C3.

Při montáži na stavební hmoty B až C2 jsou uzavřené krabice určeny pro rozvody do maximálního napětí 400 V. Při montáži na stavební podklad stupně A nebo s použitím izolační podložky na ostatní stavební podklady jsou uzavřené rozvodné krabice určeny pro rozvody do maximálního napětí 500 V.

Elektroinstalační trubky a lišty

Pro vedení rozvodů lze použít samozhášivé trubky z PVC, které jsou vhodné do stavebních hmot hořlavosti A až C3 – tuhé a ohebné trubky (např. Monoflex, Supermonoflex) ve spojení s rozvodnými krabicemi, i na ně. Elektroinstalační lišty je možné pokládat přímo na stavební povrch bez izolační podložky. Vedení v nich je celistvé, nevzniká zde přechodový odpor na kon-



taktech a spojích, a tudíž ani možnost vzniku požáru. Samozřejmostí je také kompletní sortiment lištových krabic, včetně příslušenství.

Elektrické rozvody pod povrchem stěn

Elektroinstalační krabice

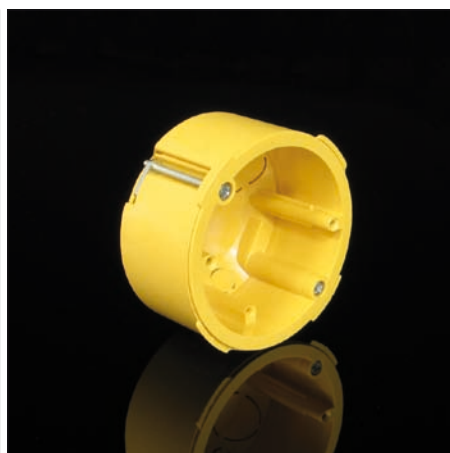
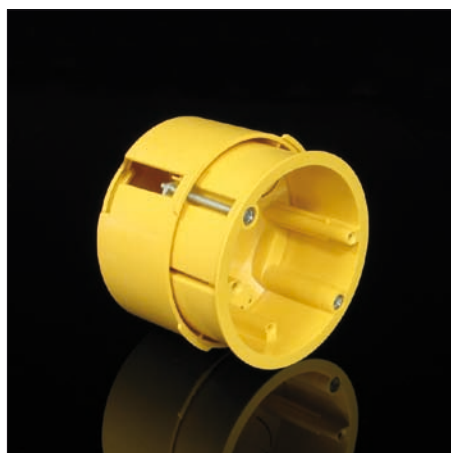
Pro instalaci do stavebních hmot stupně hořlavosti A až C2 lze vybírat z několika druhů instalačních krabic:

□ *univerzální krabice* – jsou vhodné pro uložení přístroje (i s větší montážní hloub-

kou, např. přepětovou ochranou), pro montáž dvojzásuvky nebo pro umístění svorkovnice,

- *přístrojové krabice* – jsou v nabídce ve variantách pro zabudování jednoho, dvou, tří, čtyř nebo pěti přístrojů,
- *rozvodné krabice* se standardně dodávají s víčkem a se svorkovnicí.

Na vnější straně dna přístrojových a rozvodných krabic jsou hroty, které po namáčknutí na stěnu určují místo vrtání otvoru. Pro vytvoření přesných otvorů pro elektroinstalační krabice se doporučuje používat origi-



Obr. 1. Dvoupříšková izolační krabice KI 68 L/1

nální nářadí (obr. 1a) dodávané společností Kopus Kolín.

Do dutých stěn lze z hlediska montáže použít dva typy elektroinstalačních krabic:

- klasické univerzální, popř. přístrojové krabice s integrovaným šroubkem s patkou,
- přístrojové krabice s montážním kroužkem.

Použití montážního kroužku spoří čas. Do vyvrtaného otvoru se vloží montážní kroužek a do něj se nasune krabice. Kroužek krabici bezpečně a pevně drží ve správné poloze (obr. 2b až 2d).

Elektroinstalační materiál vhodný pro montáž do dutých stěn je vyroben z tvrdého samozhášivého PVC s teplotní odolností do 60 °C. Materiál splňuje požadavky českých norem ČSN 37 0100, ČSN 33 2312 (montáž do hořlavých materiálů) a vyhovuje i evropské normě ČSN EN 60670, platné od roku 2005.

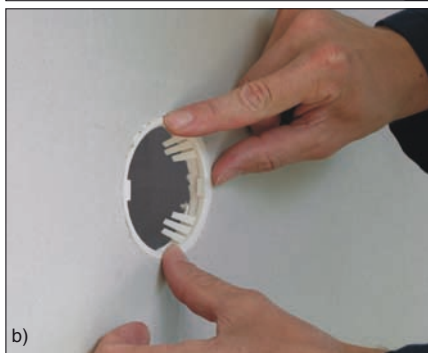
Zvláštní pozornost je třeba věnovat povrchovým elektroinstalacím ve stavebních hmotách stupně hořlavosti C3 – lehce hořlavé materiály. V interiérech dřevostaveb jsou dřevo a další materiál této skupiny vždy povrchově upraveny lakem, impregnační nebo barvou.

Kopus nabízí řešení pro lehce hořlavé stavební hmoty stupně hořlavosti C3. Jde o jedinečnou dvouplášťovou izolační krabici KI 68 L/1 (obr. 1), jejíž izolační část zamezuje průnik nadměrného tepla do stavebních hmot. Je proto vhodná i do lehce hořlavých stavebních hmot.

Elektroinstalační rozvodné krabice se vyrábějí také v bezhalogenovém provedení z materiálu PC a PPO, které jsou samozhášivé s teplotní odolností -45 až 105 °C. Podle ČSN 33 2312 vyhovují pro montáž na stavební hmoty stupně hořlavosti A až C2 i do nich. Pro montáž na stavební hmoty stupně hořlavosti C3 a do nich je nutné krabici opatřit tepelně izolační nehořlavou podložkou tloušťky 5 mm na celé styčné ploše, popř. tepelně izolačním lůžkem. Materiál je odolný proti šíření plamene a neobsahuje halogeny. Používá se do prostředí s požadavkem na větší ochranu osob a zařízení. Při přímém působení plamene je snížena dýmivost a neuvolňují se toxické látky. Elektroinstalační bezhalogenové rozvodné krabice se od běžně vyráběných typů liší pouze použitým materiálem; to je vyznačeno písmeny HF (*Halogenfree*, bezhalogenový)

Tabulka převodu požadavků stupňů hořlavosti na třídy reakce na oheň pro stavební materiály kromě podlahových krytin podle ČSN 33 2312 změna Z1

Stupeň hořlavosti (podle ČSN 73 0862, platné do 31. 12. 2007)	Třída reakce na oheň (podle ČSN EN 13501-1)
A	A1
B	A2
C1	B
C2	C nebo D
C3	E nebo F



Obr. 2. Použití originálního nářadí a montážního kroužku šetří čas při instalaci

na konci typového čísla. Krabice jsou odolné proti nadměrnému teplu a hoření podle ČSN EN 60670-1 čl. 16 (ČSN 37 0100 čl. 75) a podle požadavků této normy jsou podrobovány také zkoušce žhavou smyčkou 850 °C. Tyto krabice jsou určeny pro rozvody s maximálním napětím 400 V a proudem 16 A.

Elektroinstalační trubky

Pro rozvody lze opět použít samozhášivé trubky z PVC, které jsou vhodné do stavebních hmot stupně hořlavosti A až C3. Na výběr jsou tuhé a ohebné trubky (např. LPflex, Monoflex, Supermonoflex). Bezhalo-

genové tuhé i ohebné trubky vhodně doplňují systém bezhalogenových krabic.

Rozdělení stavebních hmot z hlediska jejich hořlavosti

Elektroinstalační materiál pro dřevostavby je nutné vybírat podle druhů stavebních hmot, na kterých či ve kterých se bude instalace realizovat, a podle jejího zařazení do stupně hořlavosti stavebních hmot (do třídy reakce na oheň). Stavební hmoty a podklady jsou z hlediska hořlavosti rozděleny do pěti stupňů:

- *stupeň A* – nehořlavé stavební hmoty (kámen, břidlice, pískovec, žula, beton, cihly, tvárnice, dlaždice, keramické obklady, malty, omítky cementové, omítky sádrové, perlit, kovy pro stavební konstrukce (ocel, hliník), sklo, tavený čedič, lignátové desky lisované a nelisované),
- *stupeň B* – nesnadno hořlavé stavební hmoty (sádkartonové desky, heraklit, velox, desky z minerálních vláken),
- *stupeň C1* – těžce hořlavé stavební hmoty (dřevo listnatých stromů, překližka, tvrzený papír),
- *stupeň C2* – středně hořlavé stavební hmoty (dřevo jehličnatých stromů – smrk, borovice, jedle, modřín), dřevotřískové, dřevovláknité a pazdeřové desky, korkové desky typu SP a korkové parkety,
- *stupeň C3* – lehce hořlavé stavební hmoty (dřevotřískové desky a dřevo povrchově upravené laminací, barvou, lakem nebo impregnované hořlavými látkami, dřevovláknité desky hobra, sololak, sololit, korkové desky typu BA, polystyren).

Samozhášivost (odolnost proti šíření plamene)

Podle normy ČSN 33 2312 (Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich) musí být použit samozhášivý elektroinstalační úložný materiál, tzn. takový materiál, který nešíří plamen a při hoření z něj nescapávají hořící části. Tyto podmínky splňují výrobky z PVC, polypropylenu (PP) a polyamidu (PA), z nichž PP a PA jsou bezhalogenové materiály s nízkou dýmivostí při hoření (neuvolňuje se toxický dým). Všechny elektroinstalační krabice značky Kopos splňují požadavek samozhášivosti (výjimku tvoří pouze krabice do betonu).

Další informace o výrobcích společnosti Kopos Kolín a. s. mohou zájemci získat na adrese:

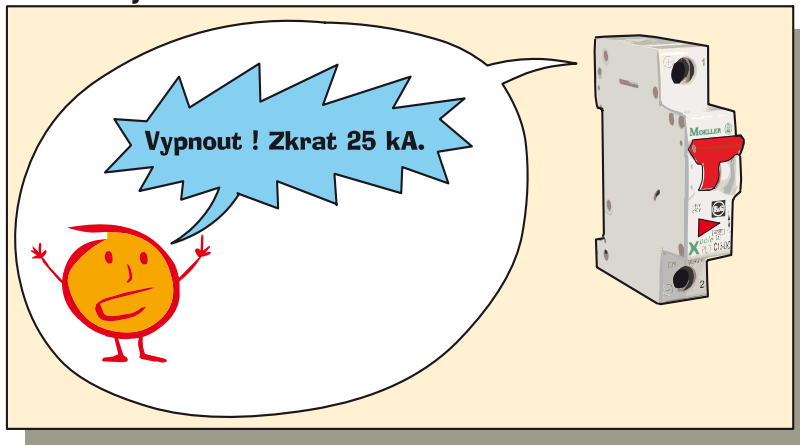
Kopus Kolín a. s.
Havlíčkova 432, 280 94 Kolín IV
tel.: +420 321 730 111
fax: +420 321 730 811
e-mail: kopos@kopos.cz
http://www.kopos.cz



Jisticí systémy Moeller

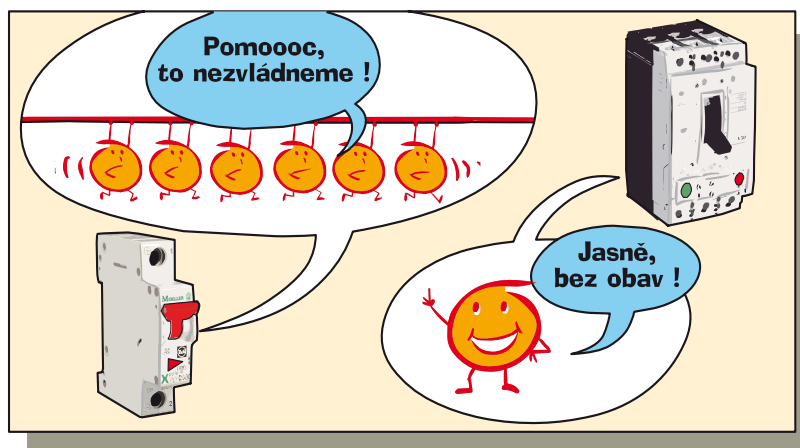
Ing. Milan Hubálek, Ph.D., Moeller Elektrotechnika s. r. o.

Jednou v jističi PL...



Úvod

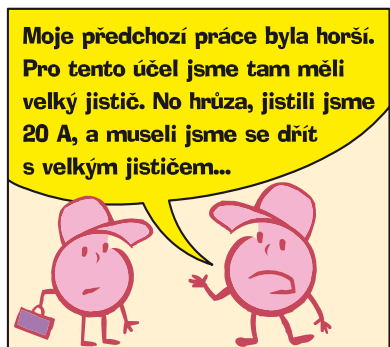
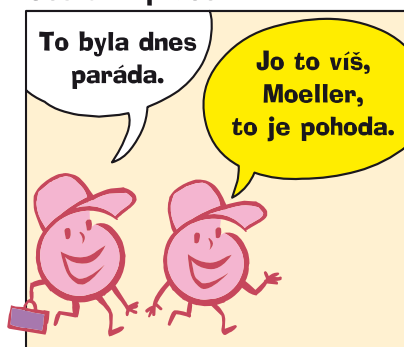
V oblasti jištění a jisticí techniky patří firma Moeller k technologické špičce v oboru. V jejím sortimentu jističů lze nalézt výrobky se jmenovitým proudem od 0,16 do 6 300 A. Je tedy možné jimi pokrýt veškeré, i velmi specifické požadavky na jištění. Moeller k těmto základním jističům nabízí i velkou šíři příslušenství pro plnění dalších funkcí systému a významně rozšiřuje možnosti jejich použití. Důležité je, že sortiment jističů Moeller je od základu koncipován jako komplexní systém jištění, nikoliv jenom jako široká nabídka dílčích jističů. Takováto soustava uživateli poskytuje lepší funkčnost a parametry, než jaké lze získat jako prostý součet parametrů dílčích jističů.



Selektivita a kaskádování

Základním požadavkem na konstrukci jakýchkoliv jisticích systémů je jejich vzájemná selektivita. Tento parametr určuje chování dvou za sebou řazených jisticích prvků a pro dané konfigurace a zkratové proudy zaručuje časovou součinnost těchto prvků. V praxi to znamená, že při daném zkratu vybaví pouze nižší stupeň jištění (tzv. přiřazený jistič), nadřazený stupeň při definovaném zkratu zůstává nevybavený. Tím je zajištěna vyšší provozní spolehlivost, neboť při zkratu je odpojena pouze postižená část rozvodu elektrické energie. Selektivita mezi jednotlivými typy jedné řady jisticích prvků je obvykle udávána pomocí třídy selektivity. Pro určení kombinace jisticích prvků různých řad se využívají tabulky stanovující selektivitu konkrétních dvou prvků v podobě maximálního zkratového proudu, do kterého je tato selektivita zaručena.

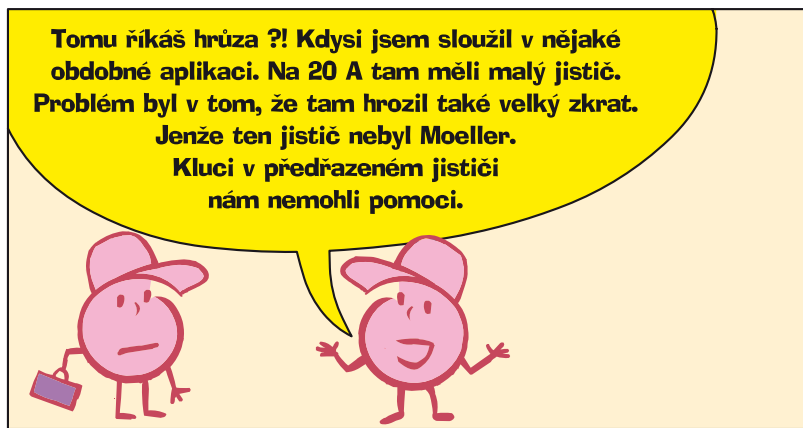
Cestou z práce...



Obr. 1. Kompaktní jističe Moeller řady NZM v typových velikostech 1 až 4

Tab. 1 Maximální zkratový proud obvodu přiřazeného jističe (NZMB1 s I_{cu} 25 kA) v závislosti na typu předřazeného jističe

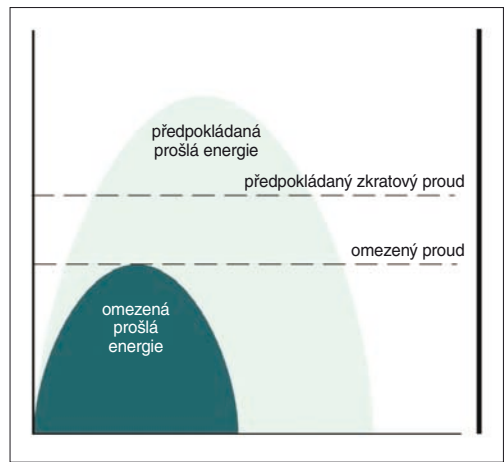
Přiřazený jistič			Předřazený jistič								
			NZM1			NZM2			NZM3		
		I_n (A)	až do 160			až do 250			až do 630		
	I_{cu} (kA)	I_n (A)	I_{cu} (kA)	25	50	100	25	50	100	50	100
NZMB1	25	160	25	25	50	100	25	50	100	50	100



Důležitým souvisejícím parametrem je tzv. kaskádování jističů. Tato funkce je specifickou vlastností daného jisticího systému. Je spojena s omezovací schopností jističů. Funkce je založena na vzájemné součinnosti předřazeného a přiřazeného jističe. Výsledkem je, že přiřazený jistič může vypnout maximální zkrat v obvodu, kde impedanční poměry indikují větší zkratový proud, než je vypínací schopnost tohoto jističe.

Princip této funkce vychází z omezovací charakteristiky předřazeného jističe. Nastane-li zkrat v obvodu přiřazeného jističe, začne tento jistič daný obvod odpojovat. Ve stejné chvíli ovšem začne rozepínat kontakty i předřazený jistič. Na jeho kontaktech vzniká oblouk s příslušným obloukovým napětím. O toto napětí je sníženo napájecí napětí zkratové smyčky, a tudíž je omezen maximální zkratový proud. Jelikož se předpokládá, že původní maximální zkratový proud převyšuje vypínací schopnost přiřazeného jističe, mohou v praxi při reálném zkratu nastat tři odlišné situace.

V prvním případě nedojde vlivem obloukového napětí na předřazeném jističi k dostatečnému omezení zkratového proudu pod úroveň vypínací schopnosti přiřazeného jističe. Následkem je destrukce tohoto jističe. Jelikož byla překročena hodnota vypínací schopnosti, nemusí v uvedeném případě vypínací doba odpovídat běžným parametrům. Připojený obvod může být vystaven zkratovému proudu po dobu delší, než je schopen vydržet. Navíc se nemusí projevit selektivita jističů, a tudíž může vybavit i předřazený jistič. Z hlediska použitelnosti je tento systém jističů špatně navržen.



Obr. 2. Princip omezení zkratového proudu a funkce kaskádování

Přiřazený jistič PL7-B (C)...(A)	Předřazený jistič			
	NZMB1-A... (kA)	NZMN1-A... (kA)	NZMB2-A... (kA)	NZMN(H)2-A... (kA)
$I_n = 0,5$ až 16	25	30		
$I_n = 20$ až 40	20	20		
$I_n = 50$ až 63	15	15		
$I_n = 0,5$ až 10			25	50
$I_n = 13$ až 32			25	30
$I_n = 40$ až 63			20	20

Druhý možný případ je z hlediska případných škod méně závažný, nicméně z pohledu návrhu opět špatný. Předřazený jistič dokáže svým obloukovým napětím omezit zkrat pod úroveň vypínací schopnosti přiřazeného jističe. Tím je zaručeno, že tento jistič nebude zničen. Obecně ale opět není dodržena selektivita, a předřazený jistič vybaví. Následkem je výpadek napájení i nezasažených částí rozvodu.

Oba předchozí případy lze pochopitelně vyloučit použitím přiřazeného jističe s vyšší vypínací schopností a definovanou selektivitou pro takovéto proudy k předřazenému jističi. U systémů jištění umožňujících kaskádování lze využít vhodnější řešení, které odpovídá třetí možnosti z předchozího příkladu. Jestliže jsou oba dílčí jističe výrobcem navrženy, zkonstruovány a vyzkoušeny jako systém vhodný pro kaskádování, může přiřazený jistič správně fungovat i v obvodu s maximálním zkratovým proudem převyšujícím vypínací schopnost tohoto jističe. Prvním předpokladem je, že obloukové napětí předřazeného jističe omezí zkratový proud pod úroveň jeho vypínací schopnosti. Druhou nezbytnou podmínkou je selektivita obou jističů při takovémto zkratu. Splňuje-li systém zmíněné požadavky, při zkratu jednak bude omezen zkratový proud a jednak přiřazený jistič definovaně vybaví. Předřazený jistič poté opět uzavře kontakty, nevybaví, a proto nebudou odpojeny ostatní části instalace. Celou situaci ilustruje obr. 2.

Jištění malých jmenovitých proudů v instalacích s velkým zkratovým proudem

V předchozí části byly popsány a na případu výkonových jističů NZM ilustrovány prin-

cipy a možnosti kaskádování. V úvodu tohoto článku je však uvedeno, že Moeller navrhuje jističe s ohledem na celý systém jištění. Nabízí se tedy otázka, je-li možné kaskádovat jističe odlišných řad.

Při návrhu sítí se poměrně často řeší problém, kdy na větvi jištěné jističem se jmenovitým proudem např. 10 A je nebezpečí vysokého zkratového proudu, např. 20 kA.



Obr. 3. Jistič řady PL7 s vypínací schopností 10 kA podle ČSN EN 60898

Navrženým řešením bude malý instalační jistič řady PL7. Avšak jeho vypínací schopnost je 10 kA, což je pro danou úlohu nedostatečné. Typickým řešením je předřazení pojistky před tento jistič, popř. omezení průřezu přívodních kabelů, a tím zvýšení impedance zkratové smyčky. V úlohách,

kde to dovoluje jmenovitý proud, je dalším možným řešením použití výkonového jističe s danou vypínací schopností. Ani jeden z těchto způsobů však nelze považovat za optimální, a to z pohledu jak výsledné ceny systému, tak provozních vlastností či potřebného prostoru.

Optimálním řešením je právě využití schopnosti kaskády jističů. Jelikož zmíněnému jističi PL7 je obvykle předřazen výkonový jistič, lze při jeho vhodné volbě dosáhnout požadovaných vlastností bez jakýchkoliv dalších zásahů. Možnosti kaskádování jističů PL7 a NZM s uvedenými maximálními zkratovými proudy v obvodu s PL7 shrnuje tab. 2. Z údajů v této tabulce vyplývá, že při vhodné kaskádě lze jistič PL7 použít v obvodu s maximálním zkratovým proudem až 50 kA! Je ovšem nutné znovu zdůraznit, že tyto vlastnosti jsou dány vzájemně uzpůsobenou konstrukcí použitých jističů, navíc byly ověřeny podrobnými zkouškami. Je tedy nepřijatelné použít např. namísto zmíněného jističe PL7 jiný 10kA jistič a očekávat, že kaskáda bude správně fungovat.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Moeller Elektrotechnika s. r. o.
Komárovská 2406
193 00 Praha 9
tel.: 267 990 440
e-mail: podpora@moeller.cz
internet: www.moeller.cz



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
- analyzátoři 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

AUTOMA

články aktuálních i minulých čísel časopisu AUTOMA najdete na

www.automa.info

Montážní výhody při výběru modulových jističů do 63 A

Dipl. Ing. Roman Hudeček, Bonega, s. r. o.

Tento článek volně navazuje na podrobné srovnání modulových jističů do 63 A na českém trhu (Elektro č. 7 a 8-9/2007).

Blokace nesprávného vložení vodiče

Je velmi vhodné, když má svorka blokační závoru. Ta se při dotahování šroubu postupně vysunuje do prostoru pod svorkou. Tím se vylučuje vložení vodiče mimo svorku.

Spodní část hlavy šroubu u hlavičkových svorek s břitem

Břit na spodní části hlavy šroubu u hlavičkových svorek se „zařízne“ do vidlicové lišty a zamezí rozevírání vidlicových lišt. To umožní důkladné spojení, bezpečné protizkratové vzdálenosti vidliček a urychlí montáž.

Plocha pro uživatelský popis přímo na tělese

Velký význam pro přehlednost i po odkotování.

Průhledný kryt nad uživatelským popisem přímo na tělese

Zajišťuje, že se popisek omylem nesmaže nebo nevypadne.

Uživatelské a montážní popisky volně ke stažení z internetu

Výrobce by měl šablony popisek poskytnout volně ke stažení z internetu.

Výška přístroje bez západky (při svislém uložení na lištu DIN)

Díky menším rozměrům jističe se získá místo v rozváděči a více místa pro připojení vodičů, a tak je montáž rychlejší a snadnější.

Plocha pro dva montážní popisky přímo na tělese

Vzhledem ke tvaru jističe jsou vhodnější dvě plošky pro montážní popisky k označení připojení vodičů.

Spodní část třmenové svorky „U“

Běžná praxe občas vyžaduje připojení více vodičů s různým průměrem do jedné svorky. Oblý spodní díl svorky „tlačí“ vodič většího průměru doprostřed prohlubně a současně směrem „do boku“ svírá vodič (vodiče) s menším průměrem. Zabezpečí se tak dokonalé spojení. Svorka s rovným „dnem“ takové spojení nezaručí.

Rozměry obou třmenových svorek

Nejsou-li rozměry třmenových svorek dostatečně velké, je nutné použít přídavné svorky. Zde mohou vznikat přechodové odpory, a tím nedokonalé spojení. Je třeba, aby na jednom přístroji nebyly svorky různého průřezu.

Průřez třmenových svorek pro pevný a slaný vodič

Slaný vodič vyžaduje svorku většího průřezu než pevný vodič se stejným přenosovým výkonem. Proto by měl výrobce tyto dva údaje uvádět odděleně.

Konstrukce třmenových svorek zamezující jejich roztržení

U některých jističů se při „hrubším“ dotahování svorek tyto roztrhnou. Tomu lze zabránit vhodnou konstrukcí svorky. Velkou přednost mají svorky vyrobené z jednoho kusu, kde šroub prochází přeplátováním.

Délka závitů v třmenové svorce

Delší závit v třmenové svorce znamená svorku odolnější proti stržení závitu.

Dotahovací moment (maximální)

Tento údaj vyjadřuje konstrukční odolnost svorky. Čím vyšší, tím lepší.

Zamezení vypadnutí šroubů z jističe

Po vyšroubování šroubů ze svorek u některých jističů šrouby vypadnou z tělesa jističe a ztratí se. Vnější obal jističů moderní konstrukce je upraven tak, aby šrouby nemohly vypadnout.

Příčné drážky na pohyblivé i pevné vnitřní části svorky

Umožňují pevnější spojení vodiče na větší ploše (svorka se „zakousne“ do vodiče).

Použití hlav šroubů „pozi drive“

Hlava šroubu s dvojitým osmiramenným křížem je více odolná proti stržení.

Možnost propojení jističů vidlicovou lištou z horní strany do samostatné hlavičkové svorky

Vidlicové lišty se vkládají pod hlavu šroubu do horní části dvojdielné svorky a nezabírají prostor v dolní části svorky; umožňují snadné připojení přírodních vodičů. Vidlicová lišta by měla být připojována z horní strany jističe. V opačném případě se může jistič (především bimetal uvnitř) ohřívat sálavým teplem z lišty.

Možnost propojení jističů vidlicovou lištou z dolní strany do samostatné hlavičkové svorky

Přestože by vidlicová lišta měla být připojena zhora, pro zajištění propojitelnosti s ostatními přístroji je možné její připojení i zdola.

Odlomitelné plastové prepážky proti mezifázovému zkratu pro propojení jističů 1P průběžnou lištou

Tyto prepážky zamezují možným mezifázovým zkratům při propojení vícefázovými propojovacími vidlicovými lištami. Prepážky by měly být pro speciální aplikace odlomitelné.

Možnost propojení dvěma hřebenovými lištami přímo do třmenových svorek

Hřebenové (jazýčkové) lišty mají dvě velké přednosti. Jazýček vytváří druhou přítlačnou plochu svorky na vsazený vodič a omezuje možné přechodové odpory na minimum. Hřebenové propojovací lišty s vývody soustředěnými na jejich okraji také umožňují vložit proti sobě dvě takové propojovací lišty, a dosáhnout tak dvojnásobku přenosové únosnosti, a tím i propojení např. tří 63A jističů mezi sebou.

Aretace příchytky (západky) v krajní vypínací poloze

Toto umožňuje jednodušší a rychlejší demontáž přístroje z lišty DIN (především u vícepólových provedení).

Možnost upevnění i na rovnou plochu

Při opravách ve starých rozvaděcích nebo v nových průmyslových aplikacích technik ocení možnost uchycení jističů na rovnou plochu bez použití lišty DIN a bez úpravy jističe.

Přípevnění na lištu DIN s rozdílnou tloušťkou

Jističe jsou obvykle určeny pro přípevnění na lištu DIN EN 50 022 (šířka 35 mm, rozsah tloušťky 0,8 až 2 mm). Na evropském trhu jsou i lišty DIN mimo tento rozsah, a je tedy třeba, aby jističe umožňovaly uchycení i na méně přesné provedení lišt DIN.

Svislá stabilizace na liště DIN

Při dotahování svorek má většina jističů tendenci se na liště DIN natáčet ve směru pravotočivého krutu. U jističů Bonega řady PEP je stability dosaženo plastovou zarážkou na spodní straně jističe, která po upevnění jističe na lištu DIN přebírá funkci protitlaku.

Vyjmutí z řady již propojených přístrojů na liště DIN bez nutné celkové demontáže propojovací lišty

Možnost vyjmutí jističů z řady již propojených přístrojů bez demontáže celé propojovací lišty výrazně zrychluje a usnadňuje práci.

Pevnost spojení obalu

Větší počet nýtů a jejich vhodná poloha zajišťují pevné provedení obalu.

Dvojdielný obal sestavený čepováním

Není-li obal zajištěný čepy, může se rozevrat. To ovlivňuje mechanickou část (ohnou se čepy nebo hřídelky) a vede to k omezení funkčnosti či k přerušení spojů.

Propojitelnost hřebenovou nebo vidlicovou lištou s jinými jističi

Ukazuje na kompatibilitu a vzájemnou nahraditelnost jističů od různých výrobců při použití hřebenové nebo vidlicové lišty.

Materiál zajišťovací západky na liště DIN

Západka dlouhodobě zaručuje stabilitu jističe na liště DIN. Je proto vhodné, aby byla vyrobena z plastu. U ocelové hrozí zkrat a koroze.

Montážní teplota

Udává maximální a minimální teploty, při kterých lze s jističem manipulovat bez vlivu na jeho konstrukci.

Připojení vstupu (pro AC)

U některých jističů je nutné připojovat vstup a výstup pouze z jedné, výrobcem stanovené strany – to by měl výrobce vždy uvádět. Je výhodnější univerzální připojení.

Více informací:
www.bonega.cz

Výhody systémové instalace ABB i-bus® KNX/EIB při řízení osvětlení

Ing. Josef Kunc,

produkt manažer KNX/EIB, ABB s. r. o., Elektro-Praga

Mezi hlavní přednosti systémových elektrických instalací patří možnost řídit všechny funkce budov se vzájemnými vazbami zabraňujícími zbytečné spotřebě energie. Znamená to vytvářet takové logické závislosti, aby spotřeba energie odpovídala okamžité potřebě bez jakéhokoliv omezení dosažitelného komfortu. Výsledkem uvedených vazeb jsou mnohdy až neuvěřitelně vysoké úspory energie ve srovnání s dosud zcela běžným stavem. K tomu, aby bylo možné vzájemně provázet řízení jednotlivých funkcí, je ovšem zapotřebí umět řídit jednotlivé funkční oblasti. Osvětlení je jedním z těchto úseků v oboru fungování budov. Ze závislosti na velikosti objektu, požadavcích investora a také na požadavcích na funkci osvětlovací soustavy lze stanovit konkrétní způsob řízení osvětlení. V rozsáhlých osvětlovacích soustavách je výhodné využít specializovaný systém DALI. V objektech s menším počtem svítidel již bude výhodnější přímé řízení osvětlovacích funkcí přístroji instalace systému KNX/EIB.

Řízení žárovkového osvětlení

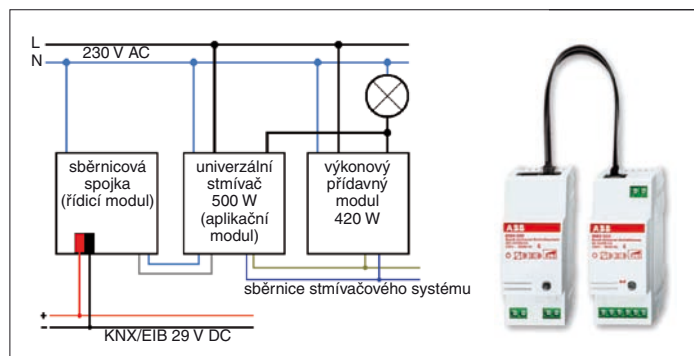
Prosté spínání svítidel vybavených světelnými zdroji všech typů mohou zabezpečovat spínací akční členy se silovými kontakty, které jsou dimenzovány na odpovídající druhy zátěže a na předpokládané proudové zatížení. Mají-li se stmívat žárovková (nově i LED) svítidla, popř. má-li se využít stmívání pro řízení na stálou osvětlenost, je třeba uplatnit univerzální spínací a stmívací akční členy, které jsou schopny ovládat osvětlení vybavené klasickými nebo halogenovými žárovkami 230 V, popř. halogenovými žárovkami malého napětí. V posledním případě se vždy reguluje primární napětí vinutého nebo elektronického transformátoru. Volba vhodného typu stmívacího akčního členu závisí na možném rozsahu zatížitelnosti. Pro velký rozsah zátěží lze využít stavebnicové řešení – podsystém stmívacích s podružnou sběrnicí pro synchronizaci činnosti základního výkonového stmíváče a potřebného počtu přidavných stmívacích modulů. Stmíváče jsou tvořeny základním modulem pro zátěž do 500 W. Pro zvýšení zatížitelnosti jsou určeny přidavné výkonové moduly, každý pro zátěž do 420 W. Takto lze stmívat nedělitelnou zátěž až 3 000 W (obr. 1). V jediném společném řídicím kanálu je možné paralelně propojit devět větví takovýchto stmívacích, takže bude vytvořen stmíváč pro zátěž až 27 kW. Propojení jednotlivých modulů stmívacích je jednoduché – dodávanými svazky vodičů s konektorovými vidlicemi zasouvány do zásuvných částí v přístrojích.

U modulových stmívacích je nutné věnovat skutečně velkou pozornost správnému návrhu rozvodnice nebo rozváděče. Je třeba respektovat nejen hledisko přípustného počtu šířkových modulů umístitelných na nosné lišty, ale také hledisko dovolené výkonové ztráty, pro kterou je skříň dodávána, neboť tyto stmíváče vykazují poměrně vysokou výkonovou ztrátu. Nevyhnutelnou se stává kontrola tepelného zatížení postupem podle ČSN EN 60670-24. Současně je třeba dodržovat montážní postupy, které jsou doporučeny v návodu pro montáž a použití. Jsou v něm stanoveny např. mezery mezi jednotlivými přístroji,

Pro takto malé regulované výkony dobře vyhoví univerzální stmívací moduly UD/M 1.300.1 pro montáž do lokálních řídicích jednotek RC/A 8.1 systému ABB i-bus® KNX/EIB. Tyto stmíváče jsou určeny pro jmenovité zátěže v rozsahu 2 až 300 W. Mohou být tedy využity i pro stmívání svítidel vybavených světelnými zdroji LED.

Analogové řízení zářivkových zátěží

V kancelářích, sportovních zařízeních, zdravotnických a školských objektech a v mnoha dalších podobných budovách je

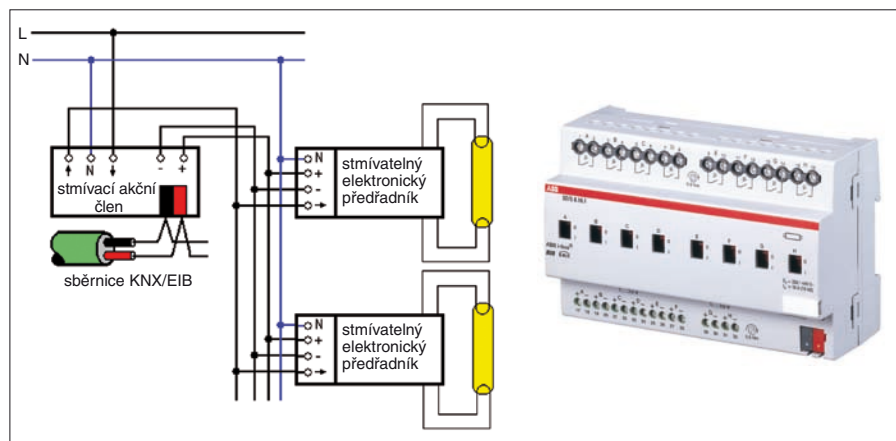


Obr. 1. Řízení žárovkového osvětlení stavebnicovými stmívacími

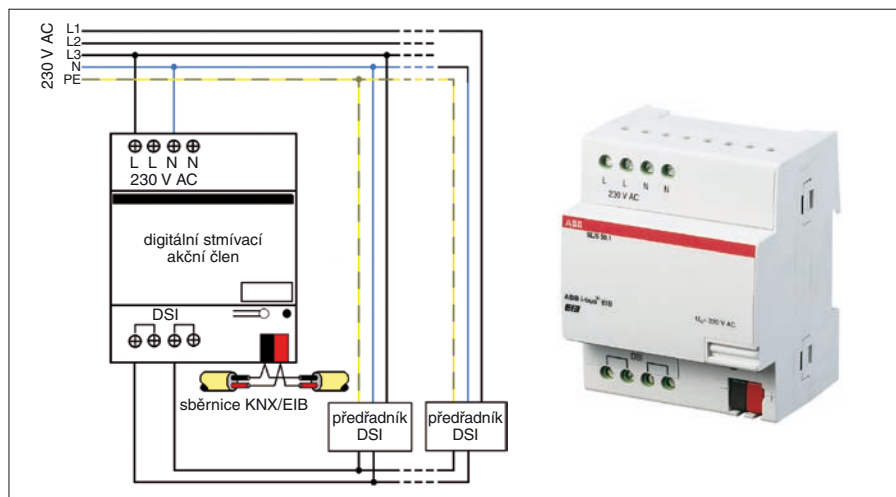
kteří umožňují proudění vzduchu okolo nich, a tedy přirozené ochlazování.

Při stmívání svítidel se světelnými zdroji LED je pozornost věnována především dolní hranici stmívatelného výkonu, která se obvykle pohybuje v desítkách wattů. Přestože již jsou k dispozici světelné zdroje LED s příkonem i 200 W, pro vnitřní osvětlování a jejich stmívání se obvykle volí zdroje LED menších výkonů, řádově v jednotkách wattů. Zatím jen u malého počtu stmívacích akčních členů se hranice nejmenší zátěže pohybuje okolo 2 W.

třeba spínat a stmívat osvětlení, nejčastěji realizované zářivkovými světelnými zdroji. Stále častějším požadavkem, vyplývajícím z potřeby šetřit elektrickou energii, je řízení na stálou osvětlenost, obvykle i s vazbou na přítomnost. Tímto způsobem řízení lze dosáhnout úspor energie na osvětlování přibližně 75 % v porovnání s dosavadními způsoby regulace. Svítidla jsou provozována tak, aby poskytovala požadovanou úroveň osvětlení, ale jen tehdy, je-li to zapotřebí. Zde velmi dobře vyhovují svítidla vybavená elektro-



Obr. 2. Analogové řízení zářivkového osvětlení a osminásobný akční člen



Obr. 3. Řízení osvětlení předřadníky s DSI a digitální stmívací akční člen

níckými stmívatelnými předřadníky s řídicím napětím 1 až 10 V (obr. 2).

K ovládání zářivkového osvětlení v systémové instalaci ABB i-bus®KNX/EIB jsou určeny ekonomicky výhodné až osminásobné spínací a stmívací akční členy. Jsou vybaveny spínacími kontakty dimenzovanými na proudové zatížení 16 A. Každý z analogových výstupů pro řízení předřadníků proměnným napětím 1 až 10 V lze zatěžovat proudem až 100 mA.

Digitální řízení zářivkových zátěží

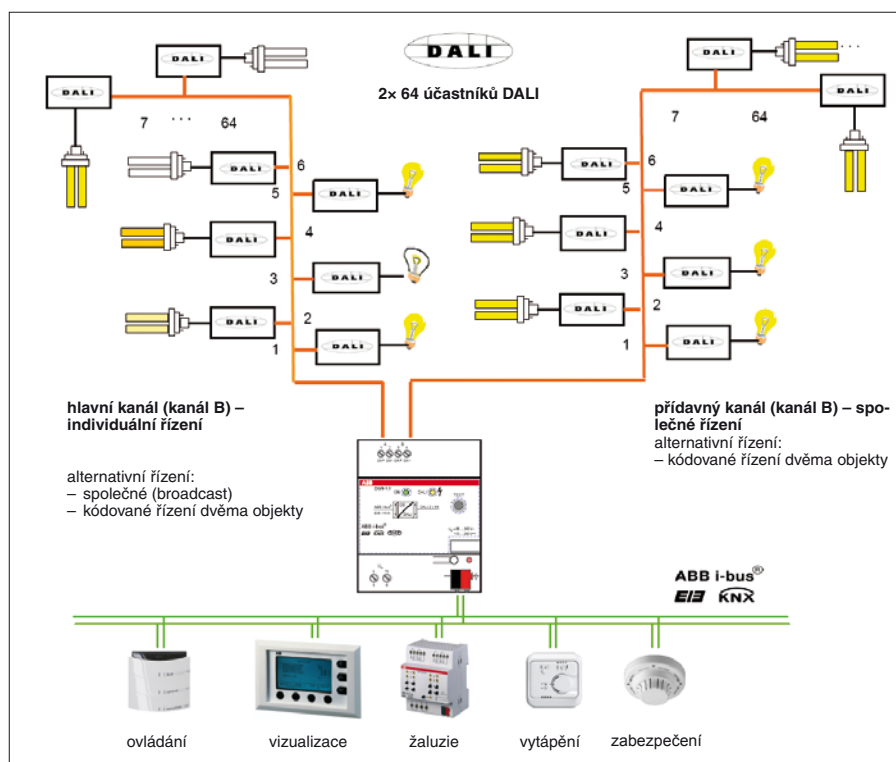
Využití DSI (*Digital Standard Interface*, digitální standardní rozhraní) předřadníků (obr. 3) je výhodné pro spínané a stmívané osvětlovací systémy v rozsáhlých místnostech. Takto lze s výhodou řešit osvětlení ve výrobních halách, dílnách a podobných prostorách, v nichž je třeba současně ovládat i dlouhé řady svítidel. Výhodou je možnost využití vedení DSI v délkách i několika stovek metrů bez vlivu na přesnost vyhodnocení řídicího signálu na prvním a posledním předřadníku. Úbytky napětí v závislosti na vzdálenosti od zdroje signálu (od akčního členu) neovlivní přesnost vyhodnocení digitálního řídicího signálu. Takže i nejvzdálenější předřadník bude nastaven shodně s nastavením nejbližšího předřadníku.

Řízení osvětlení systémem DALI

Velmi výhodné je využití systému řízení DALI (*Digital Addressable Lighting Interface*, digitálně adresovatelné světelné rozhraní) ve spojení s jednonásobnými rozhraními KNX/EIB-DALI (obr. 4). Jedno rozhraní z produkce ABB umožní propojit až šedesát čtyři individuálně adresovatelných předřadníků DALI a dalších šedesát čtyři přístrojů DALI adresovaných společně (obr. 4). Avšak také přístroje zapojené do kanálu B je možné individuálně alternativně ovládat využitím kódovaného řízení. Pro společné řízení až šestnácti svítidel ve společném kanálu je

určeno osminásobné rozhraní. Takto lze řídit až sto dvacet osm svítidel v osmi vzájemně nezávislých skupinách (obr. 5). Ve všech případech budou ovládací prvky umístěny na sběrnici KNX/EIB, stejně jako další části systémové instalace ABB i-bus®KNX/EIB.

Předřadníky DALI mohou pracovat jako spínací nebo stmívací pro různé typy zátěží. Pro správnou spolupráci obou systémů je zcela nezbytné, aby požadavkům norem IEC 60929 (starší norma) a současně také nové IEC 62386 plně odpovídala jak použitá rozhraní KNX/EIB-DALI, tak i všechny přístroje na sběrnici DALI. Protože se shoda s uvedenými normami neověřuje v nezávislých zkušebnách, může se stát, že předřadník DALI některého výrobce (zpravidla podezřele levného) těmto normám vyhoví jen částečně.



Obr. 4. Řízení osvětlení s předřadníky DALI jednonásobným rozhraním KNX/EIB

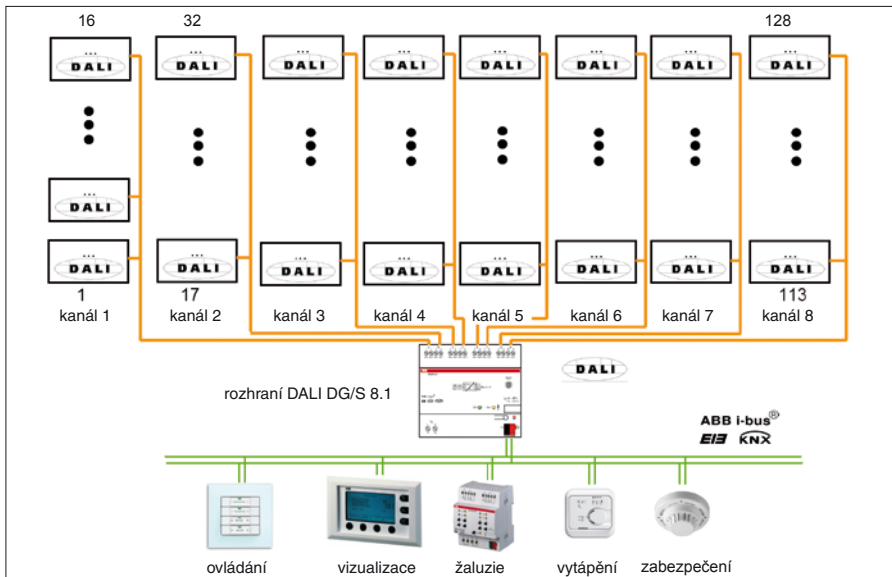
Proto je vždy třeba prověřit u výrobce nebo dodavatele rozhraní KNX/EIB-DALI, zda doporučuje využití zamýšlených předřadníků. Jednonásobné rozhraní DG/S 1.1 i osminásobné rozhraní DG/S 8.1 z produkce ABB plně vyhovují oběma uvedeným normám.

Někdy je výhodné využít sběrnici DALI pro ovládání osvětlení i některých jiných funkcí. Proto nabídka přístrojů ABB obsahuje také dvojnásobné spínací akční členy DALI.

Vazby řízení osvětlení na další funkce

Samočinné spínání osvětlení snímači pohybu nebo přítomnosti v prostorách s občasným pohybem osob (chodby, schodiště, hygienická zařízení) je již běžné i v klasických instalacích. Avšak samočinné řízení osvětlení v kancelářích, učebnách a podobných prostorách s možností řízení na stálou osvětlenost a současně i s upravením režimu vytápění (chlazení) ve vazbě na přítomnost je snadno uskutečnitelné v systémových instalacích ABB i-bus®KNX/EIB. S řízením osvětlení lze snadno provázat i vhodné nastavení žaluzií.

Velmi častými jsou také centrální funkce (všechna svítidla a další spotřebiče v objektu zahrnuté do oboru centrální funkce jsou uvedeny do předem zvoleného stavu), scény (kombinace provozních stavů svítidel, žaluzií a dalších funkcí), časové programy a variabilní programy pro nepřítomnost. Další návaznosti jsou obvyklé při spolupráci s elektronickým zabezpečením objektu. Například při narušení objektu v noci bude venkovní osvětlení zablokováno ve vypnutém stavu, vnitřní osvětlení naopak v zapnutém stavu. Žaluzie budou



Obr. 5. Řízení osvětlení s předřadníky DALI osminásobným rozhraním KNX/EIB

zablokovány v plně otevřeném stavu, aby vnější kontrolou bylo možné prověřit stav objektu. Při běžném zabezpečení objektu budou všechny funkce současně uvedeny do požadovaného stavu po opuštění objektu, popř. bude spuštěn program pro nepřítomnost.

Jiné návaznosti přinášejí velké přídavné úspory energie. Lamely venkovních žaluzií

budou natáčeny v zimním období tak, aby sluneční teplo přispělo k vytápění vnitřního prostoru, v letním období bude naopak odráženo do venkovního prostoru. Ve spolupráci s otopnou a chladicí soustavou tak lze – při srovnání se spotřebou jinak dokonale nastavenými lokálními řídicími systémy chlazení a topení – navíc ušetřit 14 % energie. Především

v komerčních objektech přináší až 30 % úspory energie na vytápění a chlazení jednoduché blokování klimatizačních funkcí po dobu větrání otevřenými okny. Jestliže by i přesto zůstala okna otevřená, při poklesu vnitřní teploty pod kritickou úroveň (např. pod 7 °C) budou ventily topení otevřeny, aby nevznikly škody na majetku způsobené nízkou teplotou. Ovšem v každém případě lze jednoduše odeslat po sběrnici nebo prostřednictvím vzdálených přístupů informaci s příslušnou výstrahou (např.: „okno je otevřené“), takže uživatel objektu může učinit včasný zásah a zabránit plýtvání energií. V klasicky řešených objektech totiž bývá zcela obvyklé, že osazenstvo při dlouhodobě otevřených oknech a plně otevřených ventilech topení má vytvořeno příjemné pracovní prostředí. Takovému způsobu plýtvání energií brání komplexní použití systémové elektrické instalace ABB i-bus® KNX/EIB.

Další informace lze 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
 http://www.abb-epj.cz



Technický týdeník

Pojďte s námi do světa průmyslu a nových technologií

www.techtydenik.cz

CELOSTÁTNÍ NEZÁVISLÝ LIST PRO VÝZKUM, VÝVOJ A PRŮMYŠLOVOU PRAXI

Technický týdeník

30 Kč, předplatné 26 Kč/44 Sk ročník 55 • 9. 1. 2007 č. 1

Stále aktuální technické zpravodajství na www.techtydenik.cz

Česká republika členem Evropské jižní observatoře

LAN-Car - prositovaný automobil

JIMTOF 2006

Brusel zvýšil pomocný limit pro malé a střední firmy

Dočká se Muchova epopej?

Kotle na spalování kusového dřeva

Tri strážníci, stáli plačící, před strážnicí...

Či se stří přerušoval. Analýza programů byla úspěšná. Na jedné straně je to nezbytné, na druhé straně může nastat investiční dilema, které je třeba vyřešit. Vím, že to není snadné, ale rozhodně stojí za to. Pokud se nám podaří vyřešit tyto problémy, můžeme se stát světovou velmocí. To je můj cíl. Pokud se nám podaří, můžeme se stát světovou velmocí. To je můj cíl. Pokud se nám podaří, můžeme se stát světovou velmocí. To je můj cíl.

Inteligentní elektroinstalace




vidí slyší komunikuje



Inteligentní řízení, komfort 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®. Pro každý dům, každým elektrikářem.

www.ego-n.cz

ABB s.r.o.

Elektro-Praga 

Resslova 3, 466 02 Jablonec nad Nisou

Tel.: 483 364 111, fax: 483 364 159

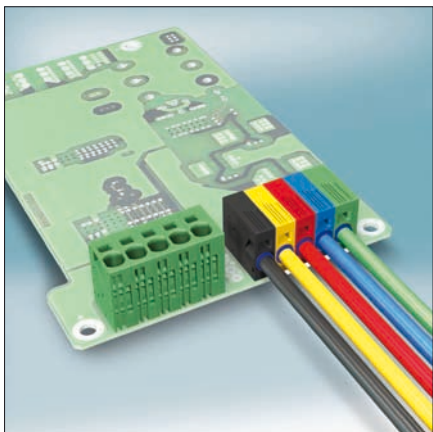
E-mail: epj.jablonec@cz.abb.com

Novinky v propojovací a spínací technice

Roman Částek, manažer produktu Cline, Phoenix Contact, s. r. o.,
Ing. Tomáš Port, manažer produktu Interface, Phoenix Contact, s. r. o.

Svorky PCB s vysokým výkonem na malém prostoru

Nová svorka PCB pod označením **SPT 5** s pružinovým kontaktem, roztečí 7,5 mm a kompaktním klikatým uspořádáním pájecích kontaktů (pinů) splňuje normu 600 V podle UL (800 V podle VDE). Zdvojené piny v jednopólové variantě zajišťují stabilitu na základní desce. Verze s více piny lze kombinovat do libovolného počtu pólů. Je možné i barevně označit každý pól samostatně (obr. 1).



Obr. 1. Vícepólové varianty zapojení



Obr. 2. Spojovací konektory M12

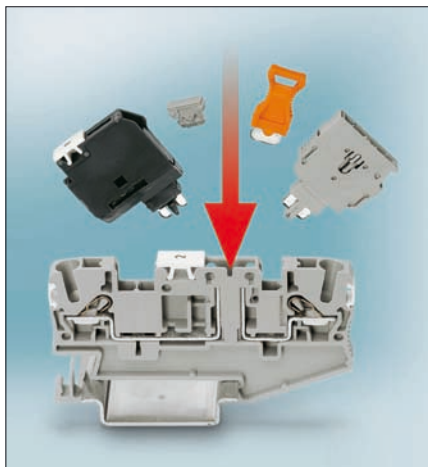
Vodič lze zapojit rychle a bez nářadí zasunutím techniky *push-in* do pružinového kontaktu. U průřezu vodiče 6 mm² lze svorku proudově zatížit až do 41 A. Pro menší průřezy, a tudíž menší proudy, postačí sledovat křivku proudového zatížení. Svorka PCB SPT 5 je stejně jako varianty SPT 1,5 a 2,5 k dispozici ve vodorovném a svislém provedení.

Zásuvné spojovací konektory se stíněným kontaktem

Zásuvné spojovací konektory **M12** pro montáž desek s plošnými spoji (obr. 2) jsou nyní k dispozici také se stíněným kontaktem. Produktový program zahrnuje jedno- a dvou-

dílné přístrojové konektory. U jednodílných variant je stíněný kontakt pevně spojen s krytem spojovacího konektoru. Stínění nezbytné při použití sběrnic je tak přímo vedeno na desku plošných spojů.

Jednodílné přístrojové konektory je možné dodat také s upevňovací maticí **EMV**. Tato varianta umožňuje připojení stínění u krytů s opláštěným povrchem. Při dotažení pronikne matice EMV vrstvou na povrchu a zajistí kontakt mezi kovovým pláštěm a přístrojovou zásuvkou. U dvoudílných variant se držáky kontaktů a závitové spojení M12 montují



Obr. 3. Svorky s technikou připojení vodiče *push-in*

odděleně. Prostřednictvím pružícího plechu stínění na držáku kontaktů je vytvořen trvalý a bezpečný kontakt mezi plochou pláště a deskou plošných spojů. Oba typy zásuvných konektorů jsou k dostání ve čtyř-, pěti- a osmipólovém provedení A, B a D s barevným označením.

Zapojování svorek pro konstrukční prvky bez použití nářadí

Pro snadné zapojování svorek je možné využít svorku s technikou připojení vodiče *push-in* (obr. 3). V tomto případě se vodič zavádí do spojovacího místa bez použití nářadí, šroubovák je nutný pouze k uvolnění spoje. Otevřením integrovaného pákového rozpojovacího nože se průchod proudu přerušuje bez manipulace s místem sevření. Praktická jsou dvě uchycení pro zkušební konektory, které se nacházejí po obou stranách rozpojovacího místa. Umožňují uživatelsky pohodlné testování aplikací.

Vedle dvou-, tří- a čtyřvodičových variant

svorek s rozpojovacími noži **DT** o šířce 5 mm rovněž existují základní svorky stejného tvaru s univerzální zásuvnou zónou k uchycení průběžných propojek, oddělovacích a pojistných



Obr. 4. Elektronické monitorovací relé

konektorů a konektorů s konstrukčními prvky. Integrace nových svorek pro konstrukční prvky **DT** do systému řadových svorek **Cline complete** zajišťuje kompatibilitu se všemi ostatními řadovými svorkami systému a využití stejného příslušenství, jako jsou zásuvné můstky, popisovací materiály a zkušební konektory.

Bezpečné hlídání hladiny kapaliny

S využitím elektronického relé **EMD-SL-LL-230** (obr. 4) lze hlídat hladinu kapalin v nádržích. Je-li sondami dosaženo stanovené úrovně hladiny kapaliny, vyvolá se poplachové hlášení nebo se zapne čerpadlo. Ten-



Obr. 5. Elektronické zátěžové relé

to způsob fungování s dvoubodovou regulací dovoluje použít relé v mnoha odvětvích, jako je vodárenství, kanalizační soustavy, potravinářský průmysl, výroba nápojů a chemický průmysl. I ve strojírenství nachází tento modul uplatnění: k hlídání zásobníků chladicí kapaliny nebo nádrží na olej.

Díky možnosti širokého nastavení citlivosti od 0,25 do 100 kΩ je přístroj vhodný k hlídání hladiny téměř všech kapalin. Doba zpoždění je nastavitelná od 0,5 do 10 s; tím lze zabránit chybné spínání při vzniku vln nebo při tvorbě pěny. Zařízení je napájeno střídavým napětím 230 V. Měřicí obvod je od napájecího obvodu galvanicky oddělen.

Elektronické zátěžové relé pro jednofázové AC-zátěže

U nových jednofázových elektronických zátěžových relé ELR (obr. 5) o šířce 22,5 nebo 45 mm jsou nyní vedle ovládání stejným napětím 24 V k dispozici také

varianty ovládání střídavým napětím 230 V. Při stejné montážní šířce lze spínat vysoké výkony až 600 V AC (proud až 50 A). Odolné polovodiče spínají při nulovém napětí, a nevytvářejí tak žádné dodatečné vysokofrekvenční rušivé impulzy.

V důsledku integrované přepětové ochrany poskytují jednofázová zátěžová relé zvýšenou spolehlivost zařízení. Světelná kontrolka na přístroji signalizuje aktuální provozní stav.

Moduly mají registraci od UL, nejsou citlivé na vibrace a nárazy a nasazují se přímo na nosnou lištu.

Další informace mohou zájemci získat v inzertu na 3. straně obálky nebo na adrese:

Phoenix Contact, s. r. o.

Technická 15

616 00 Brno

tel.: +420 542 213 401

fax: +420 542 213 701

e-mail: obchod@phoenixcontact.com

http://www.phoenixcontact.cz

názvy, pojmy, zkratky

ASU (<i>Active Supply Unit</i>)	aktivní vstupní sekce
BIA (<i>Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit</i>)	Odborový ústav bezpečnosti práce
BIPM (<i>Bureau International des Poids et Mesures</i>)	Mezinárodní úřad pro váhy a míry
CAE (<i>Computer Aided Engineering</i>)	automatizované inženýrství
CGPM (<i>Conférence Générale des Poids et Mesures</i>)	Všeobecná konference pro váhy a míry
CTI (<i>Comparative Tracking Index</i>)	odolnost proti plazivým proudům
DALI (<i>Digital Addressable Lighting Interface</i>)	digitálně adresovatelné světelné rozhraní
DSI (<i>Digital Standard Interface</i>)	digitální standardní rozhraní
GWIT (<i>Glow Wire Ignition Temperature</i>)	zápalná teplota rozžhaveného drátu
ITER (<i>International Thermonuclear Experimental Reactor</i>)	mezinárodní termonukleární experimentální reaktor
LHD (<i>Low Harmonics Drive</i>)	měníč s nízkým obsahem harmonických
TRIZ	tvorba a řešení inovačních/invenčních zadání – tato metodika vznikala postupně od roku 1946 studiem patentů a zobecňováním úspěšných postupů řešení (využívá analytickou metodu FNA a řešitelskou metodu ARIZ)
třída vybití vedení	číslo vyjadřující schopnost absorpce energie omezovalce přepětí při vybití dlouhých vedení
TTA (<i>Type Tested Assembly</i>)	typově zkušební rozváděče
unitární teorie pole	jednotná teorie všech fyzikálních polí a jejich interakcí
URL (<i>Uniform Resource Locator</i>)	oficiální název adresy internetových stránek
varistor	napětově závislý rezistor, vyrobený lisováním a spékáním práškové směsi složené z oxidů některých kovů vyznačuje se nelineární voltampérovou charakteristikou
VAWT (<i>Vertical Axis Wind Turbine</i>)	větrná turbína s vertikální osou
VDE (<i>Verein Deutscher Elektrotechniker</i>)	Svaz německých elektrotechniků
VdS (<i>Verband der Schadenversicherer</i>)	Svaz německých pojišťoven
VěE	větrná elektrárna
VoIP (<i>Voice over Internet Protocol</i>)	internetová telefonie
WAP (<i>Wireless Application Protocol</i>)	protokol pro přenos bezdrátových aplikací (mobilní telefony)



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 zasilatelské 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

Slovensko:

Telefón 0800 00 43 03

Fax 0800 00 43 04

E-mail: info-sk@distrelec.com

Distrelec

Nejvýznamnější distributor elektronických součástek a počítačového příslušenství v srdci Evropy.

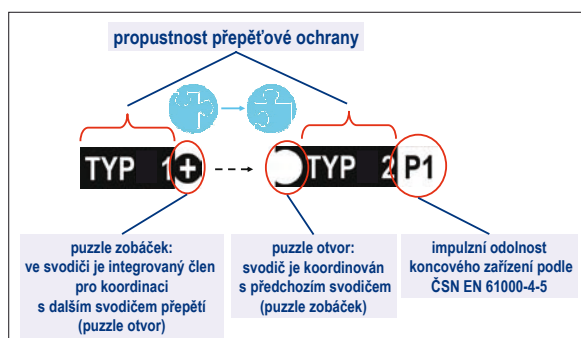
Ochrana před bleskem a přepětím pro telekomunikační a signalizační sítě (část 2)

Dr. Ing. Peter Zahlmann, jednatel DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG, Neumarkt,
Dipl. Ing. (FH) Herbert Krämer, produkt manager DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG, Neumarkt,
Ing. Jiří Kutáč, DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG, organizační složka Praha

Výběr správného SPD

Energeticky koordinované SPD (*Surge Protection Device*, svodič přepětí) řady Yellow-Line bez poruchy svádějí přepětí na vedeních a omezují je na bezpečné hodnoty tak, aby nebyla překročena odolnost informačně-technických koncových zařízení. SPD je nutné vybírat tak, aby prošla energie ležela pod zkušebními hodnotami EMC (*Electromagnetic Compatibility*, elektromagnetická kompatibilita) koncového přístroje podle ČSN EN 61000-4-5:1997-08 [9]. Dodatečně musí prokázána propustnost svodiče odpovídat očekávaným rušivým vlivům. Protože koordinace energií může být prokázána jen na základě výsledků měření, na něž jsou kladeny vysoké technické požadavky, je označení přepětových ochranných výrobci smysluplné. Ke snadno pochopitelnému označení pro koordinaci energií jsou používány symboly tříd svodičů přepětí Yellow-Line. Tyto symboly lze najít v katalogovém listu a na štítku každého SPD řady Yellow-Line. Symbol třídy svodiče graficky spojuje jeho tři důležité vlastnosti. Může se skládat z jednotlivých symbolů nebo je kombinací jednotlivých symbolů. S ohledem na tyto symboly odpovídá propustnost SPD normě ČSN EN 61643-21: 2002-04 [2], ochranný účinek SPD normě ČSN EN 61000-4-5:1997-08 [9] a koordinace energií SPD technické specifikaci CLC/TS 61643-22:2005-09 [3]. Přepětová ochrana s tzv. puzzle zobáčkem je příkladem koordinace energií s přepětovou ochranou s tzv. puzzle otvorem. Nachází-li se na pravé straně symbolu ve čtverci písmeno „P“ a jedna číslice, je SPD energeticky koordinován s následným koncovým zařízením s odpovídající zkušební úrovní (obr. 6, obr. 7). Na základě toho jsou svodiče podle propustnosti rozděleny na Typ 1 až Typ 4, přičemž Typ 1 je svodič bleskové-

ho proudu. Typ 2 až Typ 4 jsou svodiče přepětí, jejichž svodová propustnost je dimenzována na energeticky chudá přechodná přepětí. Svodič Typ 2 může svadět přepětí a impulzní proudy až do 2,5 kA (8/20 μs), které mohou být výsledkem vzdálených účinků úderu blesku. Protože se zvyšujícím se pořadovým číslem klesá svodová propustnost, jsou svodiče Typ 3 a Typ 4 (obr. 8) pouze pro uživatele smysluplným řešením jako ochrana koncových zařízení podle EMC.



Obr. 6. Třídy svodičů Yellow / Line, význam označení tříd svodičů

Symbol	Ochranné působení	Příklady
P1	univerzální	
P2	pro koncové přístroje s vylepšenou odolností	
P3 P4	pouze pro velmi robustní zařízení	
žádný symbol	bez deklarovaných vlastností	?

V jednotlivých případech může být odolnost koncových zařízení odlišná!

Obr. 7. Význam označení u svodičů Yellow / Line; ochranná úroveň pro koncová zařízení P1 – P4 (ČSN EN 61000-4-5)

Revize SPD

Přepětová ochrana může být během provozu přetížena, bude-li svadět přepětí, které leží mimo charakteristiku přístroje. Pro

vysokou připravenost zařízení je proto důležité přepětové ochrany pravidelně revizovat. ČSN EN 62305-3:2006-11 [6] obsahuje všeobecné požadavky na časové intervaly periodických revizí a údržby systému ochrany před bleskem. S tímto programem údržby je také spjata revize svodičů, které jsou určeny k vyrovnání potenciálů (pospojování) proti blesku. Četnost vykonávání údržby je závislá na:

- povětrnostních a okolních podmínkách prostředí s ohledem na zhoršení kvality ochrany,
- účinku přímého úderu blesku a z něho vznikající možné škody,
- třídě ochrany uvažované stavby.

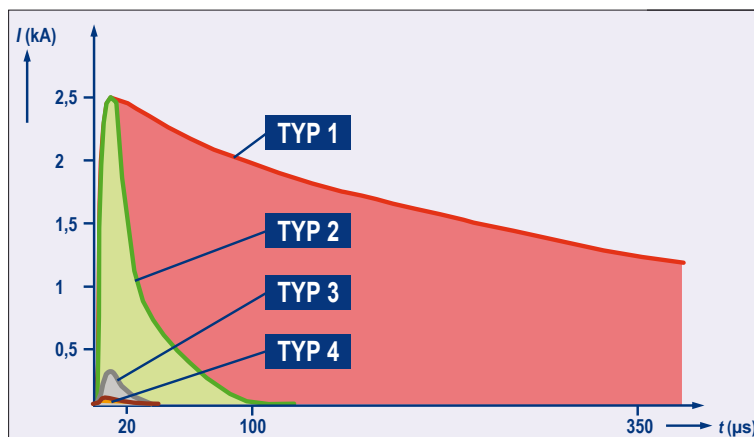
Tabulku 4 je nutné brát jako všeobecné doporučení pro ochranu před bleskem. Tyto postupy se mohou odchýlit podle místních provozních požadavků nebo specifických směrnic.

SPD s integrovaným kontrolním obvodem LifeCheck pro zjednodušení revize

Svodiče přepětí pro sítě nn opticky nebo akusticky signalizují poruchu, čímž urychlují její detekování. SPD pro informačně-technické sítě ve většině případů nemají žádný integrovaný ukazatel poruchy nebo přetížení, a musí být kontrolovány speciálním zkušebním přístrojem. Dnes se často používají dělené přepětové ochrany pro možnost vyhnout se při revizi demontáži. Svodiče se skládají z pevného základního dílu a konektorového ochranného modulu. Vlastní měření je dosti náročné, protože ochranný modul je nutné vyjmout, změřit a vrátit zpět. Během měření je signální obvod bez ochrany. Naproti tomu jsou obzvláště nenáročná na údržbu dělená SPD, např. Blitzductor XT. V jeho ochranném obvodu je totiž integrován kontrolní obvod LifeCheck. LifeCheck využívá moderní technologii RFID (*Radio Frequency Identification*, vysokofrekvenční identifikace) pro hlídání ochranného obvodu a komunikaci. Urych-

Tab. 4. Příklady impulzních proudů žily kabelů podle ČSN EN 62305-3: 2006-11 [6]

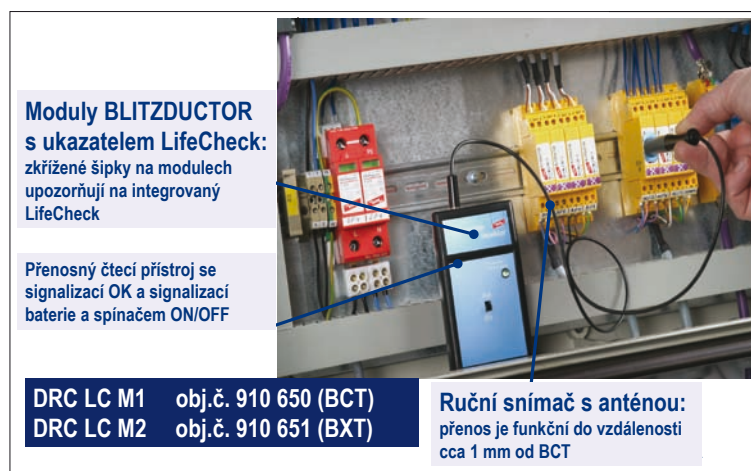
Hladina ochrany LPL	Vizuální kontrola (roky)	Úplná revize (roky)	Úplná revize kritických systémů (roky)
LPL I a II (200 kA a 150 kA)	1	2	1
LPL III a IV (100 kA)	2	4	1



Obr. 8. Třidy svodičů Yellow / Line; srovnání tvarů vlny (8/20 μ s) a (10/350 μ s) impulzních proudů

luje a usnadňuje revizi zabudované přepětové ochrany během provozu, a to nezávisle na klidovém stavu systému. Kontrolní obvod LifeCheck může rozpoznat extrémní tepelné a elektrické zatížení ochranných modulů. To během jedné sekundy bezdotykově zjistí čtecí přístroj využívající techniku RFID (obr. 9). Ukazuje-li čtecí přístroj „OK“, nebylo zjištěno žádné přetížení. V opačném případě musí být modul co nejrychleji vyměněn, aby nebyla připravenost ochranného obvodu ohrožena. Protože signál poruchy kontroly obvodu LifeCheck může vybavit již pod hranicí destrukce, včasnou výměnou modulů se zabrání přerušení signálu.

pro dvě signální žíly 6 mm; z toho vyplýval požadavek na maximální šířku SPD 3 mm na chráněnou žílu. Když tyto rozměry nemohly být dodrženy, bylo nutné inovovat zapojení rozváděče; to vedlo ke zvýšení ekonomických nákladů. Kombinovaný svodič Blitzductor XT, složený ze základního dílu a ochranného modulu, je obzvláště ekonomicky výhodný. Poskytuje efektivní ochranu pro čtyři signální aktivní žíly v celkové šířce 12 mm. Univerzální základní modul vhodný pro všechny moduly svodičů optimalizuje skladové zásoby, usnadňuje zapojení a údržbu. Je-li nutná výměna modulů, je díky tvaru přístroje nejen jisté jeho zasunutí, ale také snadné



Obr. 9. LifeCheck - kontrola svodiče s moduly Blitzductor

SPD šetří místo - ekonomická výhoda

Pro dosažení ekonomicky výhodné instalace musí být SPD do chráněného zařízení integrován s malými požadavky na prostor. Je proto zapotřebí jeho tvar příslušně mechanicky přizpůsobit dané instalaci. Kabelové vedení je při jeho přechodu do vnitřních rozvodů v rozváděči často uloženo v nosných lištách. V bodě přechodu je nutné vyrovnat potenciály (vytvořit pospojování). Instalace přepětových ochrany je pro tento účel obzvláště vhodná. V praxi budou SPD instalovány při dovybavování vyrovnání potenciálů proti blesku právě místo dosavadních řadových svorek. Zpočátku byla šířka modulu dvojitých svorek

vytazeni modulů svodiče bez přerušení signálu v základním modulu. Zasunutím ochranného modulu do základního dílu je toto zajištěno. Uvedený systém blokování zaručuje spojení odolné proti vibracím mezi ochranným a základním modulem přístroje.

Shrnutí

Telekomunikační a signální sítě jsou ohroženy vzdálenými, blízkými a přímými údery blesku [10]. Očekávané velikosti vlivů na vedení jsou popsány v různých směrnících, např. v CLC /TS 61643-22: 2005-09 [3] a ČSN EN 62305-1 až 4: 2006-11 [4-7]. Správně dimenzované svodiče přepětí SPD

mohou chránit připojená koncová zařízení a zvýšit jejich připravenost. Třidy svodičů řady Yellow-Line se označují pro zjednodušení návrhu připojení SPD ke koncovému zařízení. To ve spojení s dokumentací koncového zařízení dovoluje přesně odpovědět na to, zda je spojení svodiče a koncového přístroje vhodné – tedy jsou-li mezi sebou energeticky koordinovány. Právě tak jako koncová zařízení, i SPD je nutné pravidelně revidovat. SPD s integrovaným kontrolním obvodem LifeCheck urychlují a usnadňují revizi, protože modul svodiče pro revizi nemusí být vztažen k základnímu dílu SPD. Mimo to LifeCheck může rozpoznat nejen celkový výpadek ochranného zapojení, ale také hrozící přetížení. Svodiče přepětí SPD pro informačně-technické sítě, jako je Blitzductor XT, v největším měřítku spojují jistotu podle aktuálních požadavků norem a jednoduchou revizi a údržbu s funkčními a úspornými rozměry. Ekonomicky výhodné může být nejen dodatečné vybavení zařízení přepětovými ochranami, ale i nové instalace.

Literatura:

- [1] IEC 61643-21, 2000-09: *Low voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods*. Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale, Genf/Schweiz (ISBN 2-8318-5365-6).
- [2] ČSN EN 61643-21, 2002-04: *Ochrana před přepětím nízkého napětí – část 21: Ochrany před přepětím zapojené v telekomunikačních a signalizačních sítích. Požadavky na funkci a zkušební metody*.
- [3] CLC/TS 61643-22, 2005-09: *Low voltage surge protective devices – Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Selection and application principles*. Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale, Genf/Schweiz.
- [4] ČSN EN 62305-1, 2006-11: *Ochrana před bleskem – část 1: Obecné principy*.
- [5] ČSN EN 62305-2, 2006-11: *Ochrana před bleskem – část 2: Řízení rizika*.
- [6] ČSN EN 62305-3, 2006-11: *Ochrana před bleskem – část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života*.
- [7] ČSN EN 62305-4, 2006-11: *Ochrana před bleskem – část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách*.
- [8] ČSN EN 61643-11, 2003-04: *Ochrany před přepětím nízkého napětí – část 11: Přepětová ochranná zařízení zapojená v sítích nízkého napětí. Požadavky a zkoušky*.
- [9] ČSN EN 61000-4-5, 1997-08: *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – část 4-5: Zkušební a měřicí technika – Rázový impuls – Zkouška odolnosti*.
- [10] ACKERMANN, G. (Hrsg.); HÖNL, R. (Hrsg.), u. a.: *Schutz von IT-Anlagen gegen Überspannungen*. VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2006.

Sledujeme vaše aplikace!

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

Základním úkolem měřicích a kontrolních relé je včas informovat o neobvyklých stavech zařízení a tím zajistit včasný zásah, jímž se předejde vážným a nákladným haváriím, které by mohly nastat.

Společnost Schneider Electric v rámci průmyslové značky Telemecanique a jejího motto „Jednoduše inteligentní!“ připravila na podzim letošního roku inovaci měřicích a kontrolních relé Zelio Control.

Inovovaná nabídka respektuje požadavky uživatelů na provedení, funkce a rozsahy jednotlivých typů měřicích a kontrolních relé pro dosažení dokonalého souladu mezi vhodnou funkcí a snadným používáním.

V rámci nové nabídky se uživatelé mohou setkat s optimalizací napájecího napětí relé, čímž se zpřehlední široká nabídka jednotlivých typů, s novými funkcemi vhodnými pro použití v budovách i v průmyslu a dále s účelným modulárním provedením s pouz-

drem relé dvou šířek – 17 a 35 mm, doplněným osvědčeným průhledným krytem (již známým a uživateli osvědčeným z modulárních časových relé Zelio Time).

Do nové skupiny Zelio Control s označením RM17 a RM35 patří relé pro hlídání parametrů třífázových sítí, jako jsou



sled, výpadek a asymetrie fází, proudová a napěťová relé, relé pro hlídání změn frekvence elektrického signálu, rychlosti otáčení či posunu dopravníků. Patří sem také relé pro hlídání teploty u výtahů, dále hladinová kontrolní relé pro hlídání výšky hladiny nejen kapalin a rovněž relé pro kontrolu provozu čerpadel pro předejití chodu naprázdno.

Díky uvedeným inovacím je možné vybrat vždy ten správný prvek potřebný pro řešení zadané úlohy, aby byl vždy včas zajištěn potřebný zásah.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Schneider Electric CZ, s. r. o.
Thámová 13
186 00 Praha 8
Zákaznické centrum
tel.: 382 766 333
e-mail: info@cz.schneider-electric.com
www.schneider-electric.cz

WAPROTUBE® – specialista na teplem smrštitelné trubice

Waprotube® – specialista v oboru teplem smrštitelných trubec, kabelových souborů do 1 kV a trubiček ze skleněného vlákna oznamuje vydání nového katalogu, který mohou zákazníci bezplatně obdržet od společnosti Wapro, spol. s r. o. Katalog obsahuje široké spektrum optimálních řešení požadavků průmyslu, elektrotechniky a elektroniky s využitím teplem smrštitelných trubec nebo izolačních trubiček ze skleněného vlákna **Waprotube®**.

Nedílnou součástí sortimentu jsou i trubice certifikované celosvětově uznávanými zkušebnami – americkou **UL** a kanadskou **CSA**. Katalog obsahuje přehledný index celého sortimentu s následně seřazenými jednotlivými stranami s podrobnými technickými údaji.

Komplexnost katalogu podtrhuje přítomnost montážního příslušenství v podobě plynové a elektrické horkovzdušné pistole. Plynová pistole je vyvinuta speciálně pro smršťování teplem smrštitelných trubec a její konstrukce

umožňuje přesnou práci v každé pozici bez připojení elektrické sítě či plynového hadicového přívodu. S elektrickou pistolí je možné pohodlně manipulovat, přičemž lze nastavit teploty v rozsahu od 50 do 600 °C.

Nový katalog **Waprotube®** si lze objednat a další technické informace získat na adrese obchodního a zákaznického servisu společnosti WAPRO spol. s r. o.:

tel.: +420 582 334 677, e-mail: info@wapro.cz, http://www.wapro.cz

Teplem smrštitelné trubice | Trubičky ze skleněného vlákna

WAPROTUBE®

- kvalita
- zajímavé ceny
- řešení pro každý případ
- rychlé dodací lhůty
- certifikace CSA/UL

UL LISTED
 TÜV CERT
 EN ISO 9001:2000

www.wapro.eu

WAPRO®
 WIRING & CLAMPING EXPERTS

Tel.: (+420) 582 334 677 / E-mail: info@wapro.cz

WAPRO®
 WIRING & CLAMPING EXPERTS
 www.wapro.cz

Dodržujete normu ČSN EN 50146:2000 pro kabelové vázací pásky?

S certifikovanými WAPRO pásky ANO

...nebo raději riskujete?

Tel.: (+420) 582 334 677 / E-mail: info@wapro.cz

ELEKTRO

články aktuálních i minulých čísel časopisu ELEKTRO najdete na

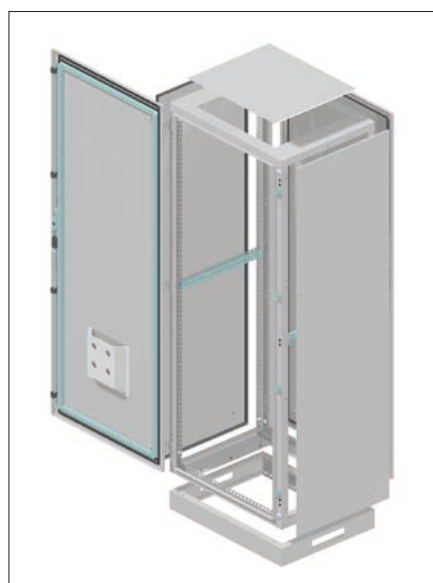
www.eel.cz

DISTRibox - řadové rozváděčové skříně QA

Milan Morkes, OEZ s. r. o.

V roce 2005 uvedla společnost OEZ na trh rozváděčové skříně řady **DISTRibox**, které pocházejí z produkce dceřiné firmy OEZ EM s. r. o. Koncem druhého čtvrtletí letošního roku byl zahájen prodej nové řady rozváděčových skříní **DISTRibox**, jež nesou označení **QA**. S jejich základním popisem byli čtenáři seznámeni v „amperovém“ čísle tohoto časopisu (Elektro 3/2007). Za velmi krátkou dobu od uvedení na trh si rozváděčové skříně **QA** získaly množství příznivců.

Předností skříní **QA** (obr. 1) je tuhost skeletu s vyzkoušenou jmenovitou zatížitelností 600 kg. Ve skříních byl také vyzkoušen hlavní přípojnicový systém. Byl dimenzován na 6 300 A, vyhověl krátkodobému výdržnému proudu 110 kA při době trvání 1 s a dynamickému proudu 240 kA. Systém bohatého příslušenství poskytuje široké možnosti osazení skříní. Především se dostal do popředí modulový systém, který lze kombinovat s vodorovným i svislým montážním roštem.

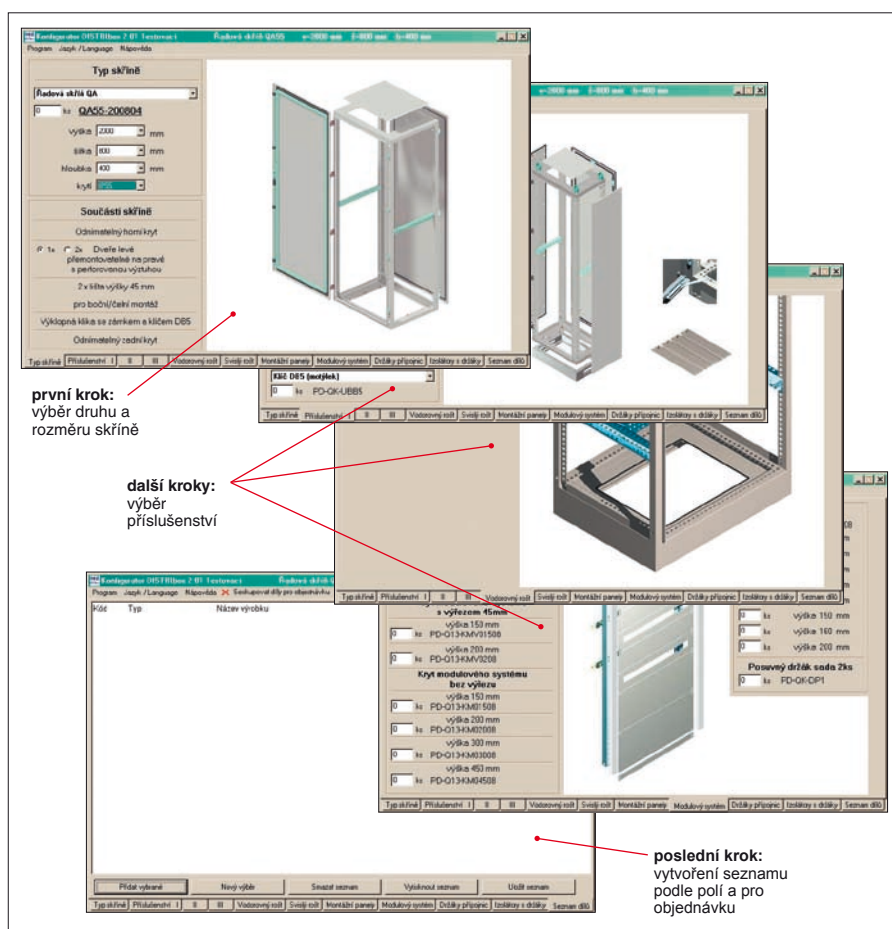


Obr. 1. DISTRibox - řadová rozváděčová skříň QA

Kryty modulového systému je možné snadno zakrýt nejen modulové přístroje, ale také jejich kombinace s přístroji s různou montážní hloubkou. Jde např. o kompaktní jističe **Modeion**, pojistkové odpínače **Varius** nebo vzduchové jističe **Arion WL**.

Podrobné informace o skříních **QA** lze nalézt v katalogu **Rozvodnice a rozváděčové skříně DISTRibox**. Tento katalog je k dispozici jak v tištěné, tak v elektronické podobě ve formátu PDF – uvedenou verzi je možné volně stáhnout z internetových stránek <http://www.oez.cz>

Protože sortiment skříní a jejich příslušenství je poměrně rozsáhlý, byl vyvinut program



Obr. 2. Postup při výběru požadované skříně pomocí konfigurátoru

Konfigurátor DISTRibox. Používá se především pro velmi rychlou orientaci v celém sortimentu a jeho jednoduché ovládání zaručuje nejen snadné používání programu, ale především rychlou specifikaci komponent pro výrobu rozváděče. Použitím konfigurátoru odpadá pracné listování v katalogu a zdlouhavý výběr typů příslušenství pro zvolenou skříň. Verze konfigurátoru 2.01 obsahuje všechna provedení skříní **DISTRibox** a příslušenství.

Základem práce s konfigurátorem (obr. 2) je výběr druhu a velikosti skříně na první kartě. Tímto výběrem se v celém programu nastaví typy příslušenství, které odpovídají pouze vybrané skříně. Na dalších záložkách je lze vybrat, popř. pouhým klikáním myši zadávat počet kusů. Na poslední kartě jsou stisknutím příslušného tlačítka všechny vybrané položky vloženy do seznamu. Ten obsahuje objednávací kód, typ, technický popis výrobku, počet kusů či sad, popř. i prodejní cenu.

Doporučuje se vybírat skříně a příslušenství odděleně po jednotlivých polích a tento výběr exportovat jako soubor XLS. Teprve poté je vhodné seskupit vybrané kompo-

nenty pro objednávku a exportovat je jako druhý soubor XLS. První seznam po jednotlivých polích oceňují zejména pracovníci montáže rozváděčů, protože snadno rozdělí celý dodaný sortiment právě na jednotlivá pole rozváděče. Druhý seznam se používá pro objednávku.

Program Konfigurátor **DISTRibox** lze opět volně stáhnout v sekci Modrá planeta na adrese <http://www.oez.cz>

Další informace mohou zájemci získat v inzertátu na titulní straně tohoto čísla nebo na adrese:

OEZ s. r. o.
Šedivská 339
561 51 Letohrad
tel.: +420 465 672 197
fax: +420 465 672 151
e-mail: distri@oez.cz
<http://www.oez.cz>



Tipy a triky při instalaci přepětových ochran (část 11)

LPZ 0_C - co to vlastně je?

Před zavedením nové řady norem ČSN EN 62305 (Ochrana před bleskem) byl již definován termín možné ohrožení osob nacházejících se v blízkosti svodů v okamžiku zásahu blesku. Takovéto situace bohužel i nastaly, proto se tento požadavek v normě objevil. Oproti očekávání se požadavek na uvedenou část zabezpečení v normě jako LPZ 0_C (Lightning Protection Zone, zóna ochrany před bleskem) neobjevil, ale jeho náplň je konkrétně definována v ČSN EN 62305-3 jako:



Obr. 1. Výstražná tabulka

8. Ochranná opatření před úrazem osob dotykovým a krokovým napětím

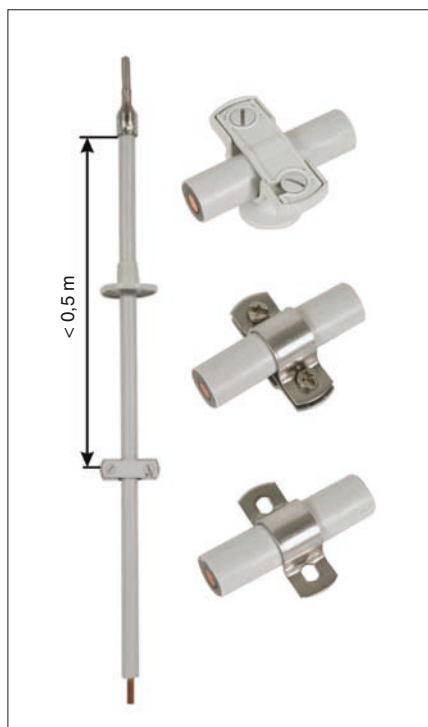
8.1 Ochranná opatření proti dotykovým napětím

V okolí svodů LPS (Lightning Protection System, systém ochrany před bleskem) vně stavby mohou vzniknout za určitých podmínek životu nebezpečná dotyková napětí, i když je systém LPS vyprojektován a instalován podle předepsaných pravidel.

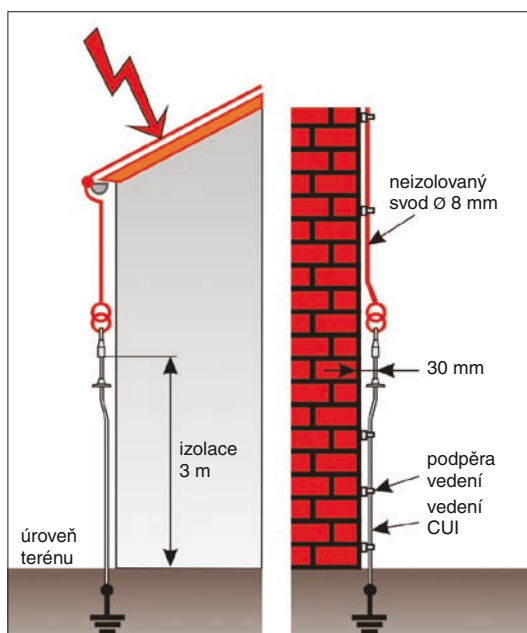
Toto nebezpečí může být zmenšeno na přípustnou úroveň, budou-li splněny tyto podmínky:

- pravděpodobnost přiblížení nebo doba výskytu osob vně stavby a v okolí svodů je velmi malá,
- soustava náhodných svodů je tvořena z více nosníků rozsáhlé kovové konstrukce stavby nebo z více ocelových armovaných sloupů stavby, je-li zajištěno elektrické vodivé spojení,
- rezistivita vrchní vrstvy půdy v okruhu do 3 m od svodu není menší než 5 kΩ.

Poznámka: Vrstva izolačního materiálu, např. asfaltu o tloušťce 5 cm (nebo vrstva štěrků o tloušťce 15 cm), všeobecně snižuje nebezpečí na přípustnou hodnotu.



Obr. 2. Vodič CUI a podpěry



Obr. 3. Použití vodiče CUI

Nebude-li žádná z těchto podmínek splněna, musí být učiněna tato ochranná opatření před úrazem živých bytostí dotykovým napětím:

- izolace odhaleného svodu zajišťuje impulzní výdržné napětí 100 kV, 1,2/50 μs (např. nejméně 3 mm zasítovaným polyetylenem),
- fyzická zábrana a/nebo výstražná tabulka, aby se snížila pravděpodobnost dotyku svodů.

Ochranná opatření musí odpovídat příslušné normě (viz ISO 3864-1).

8.2 Ochranná opatření proti krokovým napětím

V okolí svodů vně stavby mohou vzniknout za určitých podmínek životu nebezpečná dotyková napětí, ačkoliv je systém LPS vyprojektován a instalován podle předepsaných pravidel.

Toto nebezpečí může být zmenšeno na přípustnou úroveň, budou-li splněny následující podmínky:

- pravděpodobnost přiblížení nebo doba výskytu osob vně stavby a v okolí svodů je velmi malá,
- rezistivita vrchní vrstvy půdy v okruhu do 3 m od svodu není menší než 5 kΩ.

Poznámka 1: Vrstva izolačního materiálu, např. asfaltu o tloušťce 5 cm (nebo vrstva štěrků o tloušťce 15 cm), všeobecně snižuje nebezpečí na přípustnou hodnotu.

Není-li žádná z těchto podmínek splněna, musí být učiněna následující ochranná opatření před úrazem živých bytostí způsobených krokovým napětím:

- ekvipotenciální vyrovnání mřížovou uzemňovací soustavou,
- fyzickou zábranou a/nebo výstražnou tabulkou, aby se snížila pravděpodobnost vstupu do nebezpečné oblasti v okruhu do 3 m od svodu.

Ochranná opatření musí odpovídat příslušné normě (viz ISO 3864-1)

Je třeba si uvědomit, že tento požadavek zcela určitě nebude řešen u každé stavby. Není problém upozornit majitele rodinného domku nebo výrobního závodu na toto riziko v tom smyslu, že se za bouřky okolo svodů nechodí. V případě výrobního podniku, administrativ-



Obr. 4. Umístění tabulky s varovným textem

jímací soustavy nebo i objektu tak, aby tento nebezpečný prostor nemohl vzniknout.

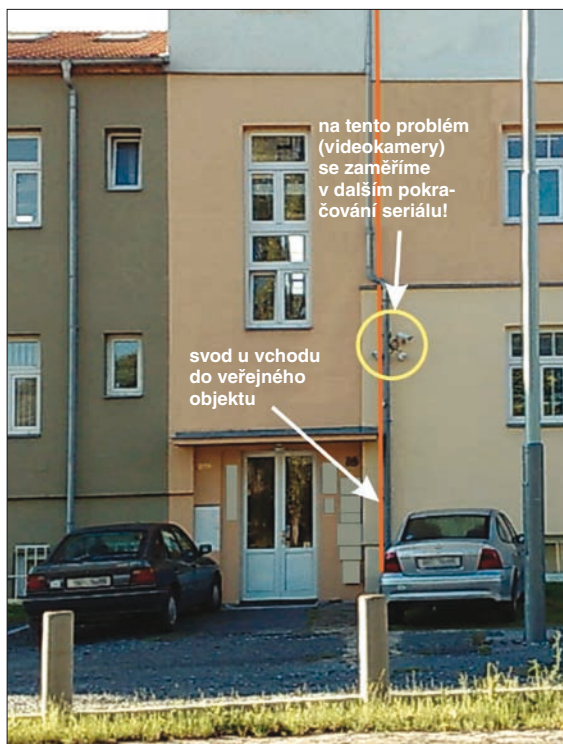
Nepodaří-li se uvedené opatření běžným způsobem realizovat, jak z toho ven?

Naštěstí existuje již běžně vyráběná součást pro svody, kterou je vodič CUI (obj. č. 830 208 – obr. 2), který plní požadavky na izolační pevnost danou zmíněným článkem normy. Vodič se vzhledem k prostorově vyty-

ní budovy, resp. u objektů, které v 99 % navštěvují stále stejní lidé, je vhodné tuto skutečnost zaneš do provozního předpisu a všechny zaměstnance na to důrazně při zaškolování upozornit. Pro varování návštěvníků je možné poblíž svodů umístit výstražné tabulky (obr. 1), které budou před tímto nebezpečím varovat.

V jakém případě by tedy toto opatření nebylo dostatečné?

Jde především o budovy, které jsou svou podstatou určeny ke shromažďování více osob, a navíc nelze v tomto případě předpokládat, že zde budou přítomny osoby uvědomující si toto nebezpečí. Jsou to např. mateřské a základní školy, kulturní domy, hypermarkety a různé jiné shromažďovací objekty. Extrémní riziko hrozí obzvláště u objektů, kde se konají masové akce. Nelze předpokládat, že čekající dav před vchodem při začátku bouřky ustoupí do bezpečné vzdálenosti od svodů hromosvodu (zřejmě nepomůže ani výstražná tabulka). Na tuto skutečnost by mělo být pomýšleno především v okamžiku, kdy celý projekt vzniká, a bylo by třeba řešit situaci úpravou



Obr. 5. Příští téma – videokamery

čným rozměrům rizikového prostoru dodává v délkách 3,5 a 5 m. Prioritně je určen pro instalaci na zeď, ale není problém vyrobit variantu bez ochranného kloboučku pro instalaci jako skrytý svod.

	Napište autorům honza@elektrika.cz dalibor@elektrika.cz	
Jan Hájek DEHN + SÖHNE	Více než dva tisíce zájemců si stáhlo Kníšku z elektrického portálu Elektrika.cz a několik stovek dalších ji obdrželo na CD-ROM.	Dalibor Šalanský LUMA Plus s. r. o.
Stáhněte si i Vy zdarma první elektronickou Kníšku o ochraně před bleskem a přepětím na: www.kniska.eu nebo si napište o Kníšku s animací na CD-ROM na e-mail: kniska@elektrika.cz		

Vlastní zkušenost

Cestovali jsem do Německa a cestou se zastavili na „rauchpauze“. A jak už je u nás zvykem (profesionální deformace!), nejen že se neustále bavíme o práci, ale ještě se rozhlížíme. A tak nás zaujal objekt toalety na parkovišti, která byla postavena v kombinaci oceli a dřeva. Střecha byla využita jako náhodný jímač v souladu s požadavky danými předchozí normou DIN VDE. Při zběžné prohlídce svodů jsme si všimli velmi zajímavého detailu. U svodu byla umístěna výstražná tabulka s textem „Ohrožení života při bouřce. Dodržovat odstup!“ (obr. 4). I přesto, že šlo o starší objekt postavený před zavedením nového souboru norem v SRN, provozatel zařízení takto omezil rozsah své zodpovědnosti za případná zranění či smrt. Je diskutabilní význam upozornění bez piktogramu a v provedení pouze v národním jazyce, ale je to stále lepší než nic pro všechny dotčené strany.

Ochranu před nebezpečným krokovým napětím lze rozhodně vyřešit snadněji a pomocí standardních prvků, ať již jde o asfalt, nebo o instalaci mřížové zemnicí soustavy, popř. postupného klesání zemnicích pásů.

Záměrem tohoto článku rozhodně není rozpoutat paniku, ale naopak upozornit na možné ohrožení nepoučených (a mnohdy i nepoučitelných) osob.

Zdroje:

- [1] Obrázky a zpracování Dalibor Šalanský.
- [2] ČSN EN 62305-3.

První elektronická Kníška o ochraně před bleskem.

Na veletrhu Amper 2007 byla v prostorách vydavatelství FCC Public slavnostně pokřtěna První elektronická Kníška o ochraně před bleskem. Jejími autory jsou Jan Hájek a Dalibor Šalanský, s nimiž se čtenáři pravidelně setkávají i na stránkách časopisu Elektro



nebo serveru Elektrika.cz v populárním seriálu Tipy a triky. Kníška je ve formě přibližně 12MB souboru pdf volně ke stažení na adrese <http://elektrika.cz/kniska> nebo www.kniska.eu, poměr cena/výkon je tedy velmi příznivý. Kníšku si stáhlo již téměř dva tisíce zájemců a několik stovek dalších si napsalo na e-mail kniska@elektrika.cz o její verzi

na CD-ROM, která obsahuje i zajímavé animace z praxe. Na konci 102stránkového dokumentu je část věnovaná internetovým diskuzím, z nichž vycházejí požadavky na jednotlivé díly. Tento materiál je určen pro odborníky požadující další informace na doplnění svého odborného rozhledu. Články jsou vhodně doplněny názornými ukázkami na fotografiích, nebo perokresbách. Nechybí ani vysvětlující tabulky a výpočty.

Nové digitální měřicí přístroje DMK0 a DMK1

Ing. Bc. Jiří Kůs, Lovato, s. r. o.

Firma Lovato Electric dále rozšiřuje svůj sortiment multimetrů a digitálních měřicích přístrojů a na trhu nabízí novou řadu **DMK0...** a **DMK1...** (obr. 1). Jsou to měřicí přístroje určené pro použití v **jednofázových** nebo **třífázových** rozváděčích v průmyslu i v občanských aplikacích, tj. všude tam, kde je třeba měřit napětí, proudy a další elektrické parametry. Tyto přístroje se vyrá-



Obr. 1. Nová řada digitálních přístrojů DMK0 a DMK1

bějí v panelovém provedení s čelním rozměrem 96 x 48 mm.

Součástí nové řady jsou i modely **DMK0...R1** a **DMK1...R1**, které slučují funkci měřicího přístroje a ochranného relé. Jde o unikátní řešení, s nímž přichází Lovato Electric na trh. Měřicí přístroj v provedení **R1** je vybaven reléovým výstupem, který lze podle typu přístroje naprogramovat pro monitorování přepětí, podpětí, výpadku fáze, zvýšeného nebo sníženého odběru proudu atd. Současně je možné naprogramovat i časové zpoždění ochranné funkce. V tab. 1 je podrobný přehled monitorovaných parametrů a jednotlivých typů.

Všechny modely řady DMK0 a DMK1 kromě aktuální hodnoty měřeného elektrického parametru navíc ukládají do vnitřní paměti a zobrazují největší naměřené maximum (HIGH/HI) a nejmenší naměřené minimum (LOW/LO).

Přístroje vybavené napětovým měřicím vstupem umožňují naprogramování převodu napětového transformátoru, a lze je tedy použít i v rozvodech vn.

U třífázových měřicích přístrojů se mezi měřeními ve fázích přepíná tlačítkem na panelu přístroje. Proto třífázový voltmetr **DMK10** a třífázový ampérmetr **DMK11** lze použít jako efektivní náhradu tradičních analogových měřicích přístrojů, včetně přepínače. Digitální měřicí přístroje DMK šetří čas potřebný pro montáž i pořizovací náklady

a přitom nabízejí velmi přesná měření i v síti s harmonickým zkresením.

Vedle přístrojů pro měření jednotlivých parametrů (voltmetry, ampérmetry, kmitočtoměry, cosfi-metry) je součástí řady i kom-



Obr. 2. Nový multimetr DMK16

pletní nový multimetr ve stejných rozměrech s označením **DMK16** (obr. 2), který zobrazuje 72 různých měření, včetně měření elektrické energie. V současné době vzhledem ke své ceně, funkcím a rozměrům je to zřejmě neekonomičtější panelový multimetr na trhu.

Další informace mohou zájemci získat na adrese uvedené v inzerátu na této straně.

Tab. 1. Jednofázové modely

Typ měření	DMK00 DMK00R1	DMK01 DMK01R1	DMK02	DMK03 DMK03R1	DMK04 DMK04R1
napětí	•		•		
proud		•	•		
kmitočet				•	
cos φ					•
účinník					•
maximální napětí	•		•		
maximální proud		•	•		
maximální frekvence				•	
minimální napětí	•		•		
minimální proud		•	•		
minimální frekvence				•	

Tab. 2. Přehled základních technických parametrů společných pro tuto řadu

Displej diody LED	4 číslice
Kryt	96 x 48 mm pro montáž do panelu
Napájecí napětí	220 až 240 V AC (-15 % +10 %)
Jmenovitá frekvence	50 až 60 Hz (±10 %)
Rozsah frekvence pro měření proudů a napětí	45 až 65 Hz
Maximální napětí měřicího vstupu	600 V AC
Rozsah měření napětí	15 až 600 V AC
Jmenovitý proud měřicího vstupu	5 A AC
Rozsah měření proudu	0,05 až 5,75 A AC
Měření napětí i proudu	skutečná efektivní hodnota (TRMS - True Root-Mean-Square)
Přesnost měření napětí	třída 0,5 (±0,25 %, plný rozsah ±1 digit)
Přesnost měření proudu	třída 0,5 (±0,5 %, plný rozsah ±1 digit)
Programování převodu proudového transformátoru	ano
Programování převodu napětového transformátoru	ano

Váš partner na 100 %

Motorové spouštěče
Stykace
Teplotní jističe relé
Rozběhy elektromotorů

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

Nové možnosti v měření proudových smyček

Proudová smyčka 4 až 20 mA je běžný prostředek pro posílání informací od senzorů v mnoha průmyslových procesech. Firma GHV Trading se vzhledem ke svému zaměření, tj. prodeji komponent rozváděčové tech-

plej klešťového přístroje Fluke 771 umožňuje současné zobrazení hodnoty proudu v miliampérech a v procentech (např. proud 4 mA odpovídá 0 % stupnice, proud 20 mA odpovídá 100 % stupnice).

Ing. Jiří Ondřík, GHV Trading spol. s r. o.

rem znamená rozpojení proudového obvodu se všemi následky. Unikátní konstrukce klešťového procesního přístroje Fluke 771 (odnímatelné čelisti s prodlouženým přívodem) dovoluje měřit proud bez rozpojení smyčky, a to i ve velmi těsných prostorách. Vzhledem k vysokému rozlišení a přesnosti klešťového přístroje může uživatel kontrolovat smyčky bez použití standardních proudových kalibrátorů. Prodlužovací kabel propojující kleště s přístrojem umožňuje číst hodnoty na displeji v lepších světelných podmínkách (obr. 2 a obr. 3). Lepší orientaci v měřeném prostředí napomáhá zabudovaná svítilna pro osvětlení tmavších míst. Přístroj je dále vybaven funkcí HOLD pro podržení naměřené hodnoty na displeji přístroje. Pracovní teplota přístroje je od -10 do 55 °C, krytí IP40 a hmotnost 0,26 kg. Dodávka obsahuje i ochranné pouzdro (obr. 4).



Obr. 1. Fluke 771

niky, nejčastěji setkává s měřicími převodníky střídavého a stejnosměrného proudu (např. Weigel, typ AU2.0 50 5 HO, vstup 0 až 5 A, výstup 0 až 20 mA) nebo napětí, činného a jalového výkonu, fázového úhlu, frekvence a teploty (např. Weigel, PTU 2.0L, 4 až 20 mA, 0,5 %).

Tyto systémy mohou používat běžnou dvou vodičovou proudovou smyčku 4 až 20 mA (méně často 0 až 20 mA, nebo také v bipolárních verzích -20 až 0 až 20 mA při měření výkonu). Při větších vzdálenostech se používají tří- nebo čtyřvodičová připojení. V řídicích a kontrolních obvodech jsou veškerá data konvertována mezi 4 až 20 mA (0 až 20 mA). Výstup z jednotlivých senzorů se konvertuje na proud, kdy nulová hodnota na senzoru odpovídá proudu 4 mA (0 mA) a maximální hodnota výstupu ze senzoru odpovídá 20 mA. V mnoha úlohách však může být výhodnější čtení hodnot ne v absolutní hodnotě, ale v procentech (např. když kontrolovaný výstup má být nastaven v rozmezí 25 až 30 % maximální hodnoty). Dvouřádkový dis-



Obr. 2. Měření v rozváděči



Obr. 3. Měření s vytaženým klešťovým přístrojem

Informace z jednotlivých převodníků se zobrazují s využitím měřicích přístrojů v rozváděčích nebo na pracovištích technického personálu. Důležitou součástí procesu je také kontrola signálu v měřicích smyčkách. Kontrolovat proudy v proudové smyčce standardním kalibráto-

Zámecce o přístroj rádi přivítáme během MSV v Brně v našem stánku GHV Trading Brno č. 74 v pavilonu Z ve dnech 1. až 5. října nebo během výstavy EloSys v Trenčíně, pavilon 1, stánek č. 4 firmy Inteco Plus, která se koná 16. až 19. října.



Obr. 4. Obsah dodávky

Další informace mohou zájemci získat v inzertu na straně 49 a 60 nebo přímo u odborných pracovníků firmy na adrese:

GHV Trading, spol. s r. o.
 Kounicova 67a, 602 00 Brno
 tel.: +420 541 235 532
 fax: +420 541 235 387
 e-mail: ghv@ghvtrading.cz
 http://www.ghvtrading.cz



Tabulka základních parametrů přístroje

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
-20,99 až +20,99 mA	0,01 mA	0,2 % čh +5 dig
-21,0 až -99,9 mA	0,01 mA	0,2 % čh + 5 dig
21,0 až 99,9 mA	0,1 mA	1 % čh + 5 dig
provozní teplota	-10 až 55 °C	
krytí	IP40	
napájení	1,5 V AA IEC LR6	
rozměry v x š x d	212 x 59 x 38 mm	
hmotnost	0,26 kg	

KEW 6010B a revize elektrické instalace podle ČSN 33 2000-6-61 (2. část)

Ing. Pavel Mareš, Blue Panther, s. r. o.

Jak již bylo uvedeno v minulém díle tohoto seriálu článků věnovaného přístroji KEW 6010B (obr. 1), jde o přístroj, který je vybaven kombinací funkcí kompletního řešení pro oblast revizní činnosti instalací nn. Návrhu přístrojů předcházel ze strany Kyoritsu podrobný průzkum požadavků techniků, kteří vykonávají revize instalací po celé Evropě, a samozřejmě i podrobná studie vlastností přístrojů konkurenčních pro to, aby se v nových přístrojích neopakovaly nedostatky konkurenčních řešení. V minulém díle byly popsány možnosti testování proudových chráničů přístrojem KEW 6010B a v tomto pokračování bude věnována pozornost měření izolačního odporu tímto přístrojem při revizích instalací podle ČSN 33 2000-6-61.

Tyto přístroje jsou konstruovány pro evropský trh a plně vyhovují normám IEC 61010-1 a IEC 61557 i ČSN 33 2000-6-61. Dalším důležitým měřením vyžadovaným v normě ČSN 33 2000-6-61 je měření izolačního odporu elektrické instalace. Vyžaduje se měření izolačního stavu mezi pracovním a ochranným vodičem nebo zemí a doporu-



Obr. 1. KEW 6010B

čuje se měřit i odpor mezi pracovními vodiči. Pro měření obvodů SELV (*Safety Extra Low Voltage*, bezpečné malé napětí) a PELV (*Protective Extra Low Voltage*, ochranné malé napětí) se doporučuje stejnosměrné měřicí napětí 250 V, na rozvodech do 500 V měřicí napětí 500 V a na obvodech nad 500 V měřicí napětí 1 000 V.

Podstata izolačního odporu

Živé vodiče jsou od sebe a od uzemnění odděleny izolací, jejíž odpor je dostatečně velký na zajištění dostatečně malého proudu mezi vodiči a zemí. Ideální izolační odpor by měl být nekonečně velký, a neměl by tak propustit žádný proud. Ve skutečnosti mezi dvěma živými vodiči a zemí protéká tzv. unikající proud, který má tyto tři složky:

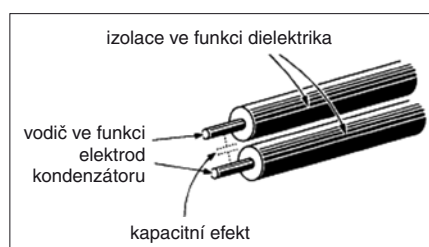
- kapacitní,
- konduktivní,
- povrchovou prosakující.

Kapacitní proud

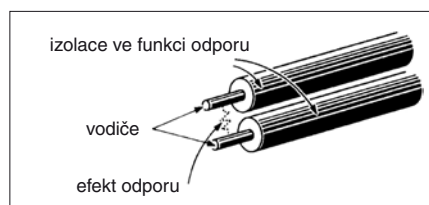
Izolace mezi vodiči s rozdílným potenciálem působí jako dielektrikum kondenzátoru – vodiče tvoří elektrody kondenzátoru (obr. 2). Po připojení kabelu na stejnosměrné napětí se kapacita nabíjí a nabíjecí proud postupně klesá k nule (obvykle za méně než 1 s). Na konci měření musí být náboj z kondenzátoru odstraněn; to je automaticky zajištěno vybíjecí funkcí modelu 6010B. Je-li mezi vodiče zavedeno střídavé napětí, kapacita sítě se střídavě přebíjí z jedné polaroty do druhé, a proto je zde nepřetržitý střídavý proud protékající sítí.

Konduktivní proud

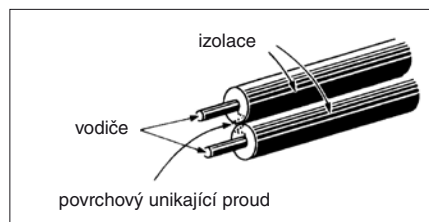
Dokud izolační odpor nedosáhne nekonečné hodnoty, protéká izolací mezi vodiči malý



Obr. 2. Kapacitní proud



Obr. 3. Konduktivní proud



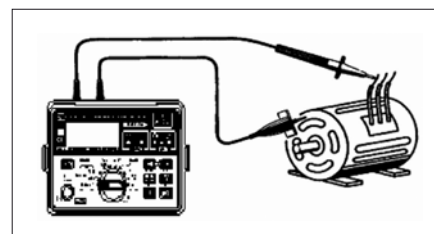
Obr. 4. Povrchový unikající proud

unikající proud (obr. 3). Unikající proud se vypočítá pomocí Ohmova zákona:

$$\text{izolační proud } (\mu\text{A}) = \frac{\text{aplikované napětí (V)}}{\text{izolační odpor (M}\Omega\text{)}}$$

Povrchový unikající proud

Přes čela odizolovaných vodičů protéká povrchový unikající proud (obr. 4). Jeho velikost závisí na stavu povrchu izolace mezi vodiči. Pokud je povrch čistý a suchý, hodno-



Obr. 5. Měření izolačního odporu

ta unikajícího proudu bude velmi malá. Je-li povrch vlhký nebo špinavý, tato hodnota roste, a je-li dostatečně velká, může způsobit výboj mezi dvěma vodiči. Zda k výboji mezi vodiči dojde či ne, závisí na stavu povrchu izolace a na použitém napětí. To je důvod, proč se izolační odpor obvykle měří při větším napětí, než je pracovní napětí obvodu.

Celkový unikající proud

Tento proud je součtem kapacitního, konduktivního a povrchového unikajícího proudu. Každý z těchto proudů, a tedy i celkový unikající proud, je ovlivněn faktory, jako je okolní teplota, teplota vodiče, vlhkost a použité napětí.

Je-li v obvodu střídavé napětí, bude zde vždy přítomen kapacitní proud, který nelze odstranit. Proto se pro měření izolačního odporu používá stejnosměrné napětí. Kapacitní proud v tomto případě nemá žádný vliv na měření. Vysoké napětí se používá proto, že často zničí vadnou izolaci a způsobí výboj v důsledku prosakování stěn, a tak odhalí potenciální chyby, které by při nízkém napětí zůstaly skryty. Tento tester izolace měří zvolenou úroveň napětí a proud unikající izolací. Z těchto hodnot je možné vypočítat hodnotu izolačního odporu:

$$\text{izolační odpor (M}\Omega\text{)} = \frac{\text{testovací napětí (V)}}{\text{unikající proud } (\mu\text{A)}}$$

Tak, jak se nabíjejí kondenzátory v obvodu, klesá nabíjecí proud k nule a zobrazí se záznam stálého izolačního odporu – tzn. že jsou kon-



Obr. 6. Ovládání KEW 6010B

denzátory plně nabitý. Do obvodu je připojeno plně testovací napětí. Model 6010B má funkci pro automatické vybití napětí, která se pro zajištění bezpečného vybití měřeného obvodu spustí okamžitě po uvolnění tlačítka TEST.

Je-li kabelový systém vlhký nebo špinavý, povrchový unikající proud bude velký a výsledkem bude malý izolační odpor. V případě rozsáhlé elektrické instalace je výsledný izolační odpor všech paralelně zapojených obvodů velmi malý.

Zařízení citlivá na vysokou úroveň napětí

V současných elektrických instalacích se vyskytuje stále více elektronických zařízení. Tato zařízení mohou být citlivá na zvýšenou úroveň vstupního napětí, protože na větší napětí nejsou dimenzována. Při měření izolačního odporu větším napětím je tedy nutné taková zařízení dočasně odpojit.

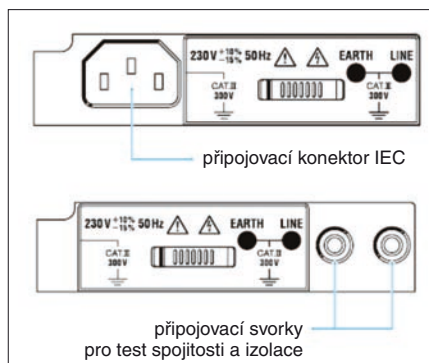
Přístroje citlivé na zvýšenou úroveň napětí:

- elektronické vypínače startéru,
- pasivní infračervený detektor (PIR),
- stmívače světla,
- dotykový vypínač,
- nouzové světelné jednotky,
- počítače a tiskárny,
- elektronické terminály do obchodů (pokladny),

- ostatní zařízení obsahující elektronické součástky.

Příprava na měření

Před každým měřením je třeba zkontrolovat, zda na měřicích bodech není napětí. Funkční přepínač se otočí do polohy pro měření izolace. Dále se k měřicímu přístroji připojí měřicí kabely a zvolí se měřicí napětí, a to buď 500, nebo 1 000 V. Je-li přístroj připojen k živému obvodu, rozsvítí se výstražná dioda LED. Jestliže se tak nestane, lze pokračovat v měření (obr. 5).



Obr. 7. Konektory testovacích šňůr KEW 6010B

Měření izolačního odporu

Jestliže byly všechny již zmíněné předpoklady splněny, lze přistoupit k samotnému měření. Po připojení měřicích kabelů k testovanému objektu se stiskne tlačítko TEST. Je-li odpor obvodu větší než 20 MΩ, přístroj se automaticky přepne na rozsah 200 MΩ. Naměřená hodnota izolačního odporu se zobrazí na displeji.

Po ukončení měření před odpojením měřicích kabelů od obvodu nebo od zařízení se uvolní tlačítko TEST. Tím bude zajištěno, že náboje, vytvořené obvodem nebo zařízením během měření izolace, jsou rozptý-

leny při vybití obvodu. Při procesu vybíjení svítí dioda LED a zní výstražný signál žívého obvodu.

Závěrem je třeba ještě poznamenat, že přístroj Kyoritsu KEW 6010B je velmi kompaktní co se týče rozměrů a hmotnosti a velmi přehledný a příjemný ohledně ovládání a používání při práci (obr. 6).



Obr. 8. Měřicí kabely a kabel pro optickou komunikaci s PC

V předchozím díle bylo popsáno měření a testy na proudových chráničích přístrojem KEW 6010B. Další pokračování tohoto seriálu článků bude věnováno měření spojitosti a přechodových odporů a měření impedance smyčky.

(pokračování)

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Blue Panther, s. r. o.
 Mezi Vodami 29, 43 00 Praha 4 – Modřany
 tel.: 241 762 724-5
 fax: 241 773 251
 e-mail: info@blue-panther.cz
 http://www.blue-panther.cz



Zveme vás

na bezplatná školení

Projektování a montáž přepětových ochran

- | | | | |
|--------------|-------------------|--------------|----------------------------|
| 3. 10. 2007 | Žďár nad Sázavou | 7. 11. 2007 | Ostrava |
| 10. 10. 2007 | Brno | 14. 11. 2007 | Pardubice |
| 17. 10. 2007 | Valašské Meziříčí | 21. 11. 2007 | Plzeň |
| 24. 10. 2007 | Šumperk | 28. 11. 2007 | Mladá Boleslav |
| 31. 10. 2007 | Uherské Hradiště | | školení s akreditací ČKAIT |

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



na náš stánek

na mezinárodní veletrh

ELEKTROTECHNIKA OSTRAVA

pavilon NA2 stánek č. 22

Termín: 13. - 15. 11. 2007 na výstavišti Černá louka

Výběr a instalace svodičů SPD Typ 1 v objektech

RNDr. Jozef Dudáš, CSc., EMC Engineering s. r. o.

Soubor norem ČSN EN 62305 (Ochrana před bleskem) dává v některých případech poměrně podrobný návod na výpočet parametrů použitých materiálů a součástí LPS (Lightning Protection System, systém ochrany před bleskem). Při výběru tzv. prvního stupně ochrany před přepětím, tj. SPD Typ 1 (Surge Protection Device, svodič přepětí), lze postupovat podle tohoto návodu uvedeného v novém českém katalogu slovenského výrobce přepětových ochranných – SPD Protection (tj. Iskra – přepětové ochrany).

V prvním kroku se určí zóny LPZ (Lightning Protection Zone, zóna ochrany před bleskem) – jednotlivé stupně ochrany (typy) se instalují pokud možno na rozhraní těchto zón. V dalším kroku se stanoví požadavek na svedený impulzní proud svodiče jako celku i jednotlivých pólů.

1. Určení ochranných zón LPZ a jejich rozhraní

Místem pro instalaci svodičů přepětí SPD jsou hranice zón a hlavní rozváděč, podružný rozváděč a napájecí bod (zásuvka).

Hlavní rozváděč na rozhraní zón LPZ 0B a LPZ 1 je ovlivňován částečnými bleskovými proudy. Je vhodným místem pro montáž svodičů přepětí SPD Typ 1, které jsou určeny pro svod bleskových proudů s tvarem vlny 10/350 μ s. Tyto svodiče jsou součástí soustavy vyrovnání bleskových potenciálů a tvoří tzv. první stupeň ochrany před bleskem. Těmto podmínkám vyhoví hlavní rozváděče instalované na venkovní zdi objektu (i z vnitřní strany).

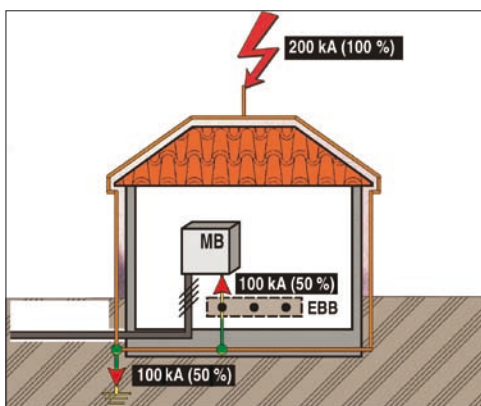
2. Určení očekávaného bleskového proudu a požadavků na svodiče

V tomto kroku se podle požadované úrovně ochrany objektu LPL (Lightning Protection Level, třída ochrany před bleskem) a podle tabulky 1 uvedené normy určí předpokládaný maximální proud blesku a jeho část směřující do rozvodů nízkého napětí (nn). Podle typu přípojky (TN-C, TNS, TT, jednofázová, popř. třífázová) se stanoví požadovaný svedený impulzní proud jednoho pólu SPD. Lze předpokládat, že 50 % bleskových proudů je svedeno venkovní ochranou LPS přímo do uzemňovací soustavy a 50 % se rovnoměrně rozdělí mezi meta-

lické instalační přípojky (nn, voda, plyn, telefon, kabelová TV). Celý postup je vysvětlen v dalším textu na příkladech.

a) Příklad samostatného exponovaného objektu

Zde může jít o rádiový vysílač, převaděč RTV, základnovou stanici GSM, vodárnu atd., úroveň požadované ochrany před bleskem $LPL = I$ (obr. 1).



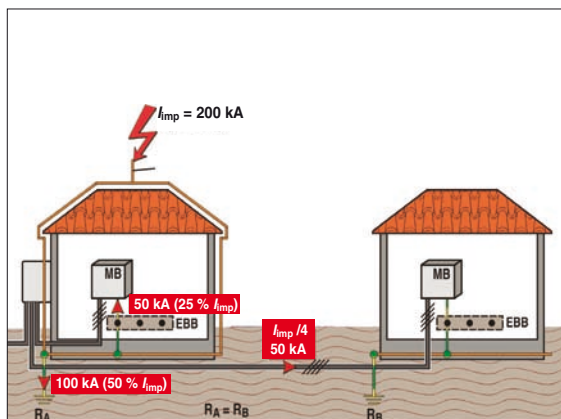
Obr. 1. Rozdělení bleskových proudů v samostatném objektu

Lze předpokládat rozdělení bleskových proudů 200 kA: 50 % do LPS (venkovní ochrana před bleskem), 50 % do rozvodů nn (pro zjednodušení nebyly uvažovány rozvody plynu, vody a další kovové instalace). Počet vodičů rozvodů nízkého napětí nechť je n (TN-C, 3L + PEN, $n = 4$).

$$I_{\text{imp/vodič}} = I_{\text{imp}}/2/n = 200 \text{ kA}/2/4 = 25 \text{ kA} (10/350 \mu\text{s})$$

V každém vodiči lze předpokládat maximální proud 25 kA (10/350 μ s).

Je možné použít svodiče se svedeným impulzním proudem 25 kA (10/350 μ s)



Obr. 2. Rozdělení bleskových proudů ve dvou sousedících objektech

v zapojení 3 + 0. Použijí se tři samostatné svodiče typu Iskra Protec BS 25 nebo jeden třípólový svodič Probloc BS 75 (3 + 0).

b) Příklad dvou sousedících budov (stejný odpor zemnění $R_A = R_B$, obr. 2)

Může jít o dva blízko stojící rodinné domy s „nasmyčkováním“ přívodem nn.

Lze předpokládat takovéto rozdělení bleskových proudů: 50 % do LPS, 50 % do rozvodu nn rozděleného stejným dílem mezi obě budovy. $LPL = I$.

$$I_{\text{imp/budova}} = 200 \text{ kA}/2/(1 + R_A/R_B) = 50 \text{ kA} (10/350 \mu\text{s})$$

Protože $R_A = R_B$, je proud do rozvodu nn obou budov stejný. Požadavek na svodiče (na jeden pól) pro TN-C (3 + 0) vychází:

$$I_{\text{imp/vodič}} = 12,5 \text{ kA} (10/350 \mu\text{s})$$

V tomto případě lze ve všech vodičích nn obou objektů očekávat stejný proud 12,5 kA (10/350 μ s). Použijí se proto jednopólové svodiče Protec B2S 12,5 s výměnnými moduly nebo svodiče Protec B2N 12,5 v kompaktním provedení. Jako alternativu lze použít vícepólový svodič s výměnnými moduly Protec B2S (3 + 0).

c) Příklad dvou objektů, které nejsou v těsné blízkosti (různý odpor uzemnění $R_A < R_B$)

Lze předpokládat takovéto rozdělení bleskových proudů: 50 % do LPS, 50 % do rozvodu nn rozděleného nestejným dílem pro obě budovy:

□ pro objekt A (nízký odpor uzemnění: $R_A = R_B/4$):

$$I_{\text{impA}} = 200 \text{ kA}/2/(1+R_A/R_B) = 80 \text{ kA} (10/350 \mu\text{s}),$$

□ pro objekt B (vysoký odpor uzemnění):

$$I_{\text{impB}} = 200 \text{ kA}/2/(1+R_B/R_A) = 20 \text{ kA} (10/350 \mu\text{s}),$$

□ pro svodiče vychází v objektu A požadavek na jeden pól:

$$I_{\text{imp/vodič}} = 20 \text{ kA} (10/350 \mu\text{s}),$$

□ pro svodiče vychází v objektu B požadavek na jeden pól:

$$I_{\text{imp/vodič}} = 5 \text{ kA} (10/350 \mu\text{s}).$$

V objektu A se použijí tři samostatné svodiče typu Iskra Protec BS 25 nebo jeden třípólový svodič Probloc BS 75 (3 + 0). V objektu B se použijí tři samostatné svodiče Protec B2N 8.

Příklad 2.c je nejběžnějším příkladem rozdělení bleskového proudu, kde 40 % celkového bleskového proudu teče do rozvodu budovy s menším odporem uzemnění a 10 % do rozvodu budovy s větším odporem. Rozděl-

lení proudu do jednotlivých vodičů je rovnoměrné.

Ve skutečnosti chráněná instalace nemusí být identická s některým z uvedených příkladů. Tehdy se použije příklad, který je nejbližší skutečnosti.

V uvedených příkladech byly předpokládány přípojky TN-C. Stejně svodiče se použijí i v případech, že v hlavním rozváděči dochází k rozdělení vodiče PEN, tj. u soustavy TN-C-S. Co se týče novějších přípojek TN-S, použijí se čtyři svodiče v zapojení 4 + 0. V některých případech lze u přípo-

jek TN-S použít slabší svodiče než u přípojek TN-C.

U rozvodů TT je třeba zvolit svodiče v zapojení 3 + 1 (lze je použít i u TN-S).

Obecné pravidlo pro volbu svodiče N-PE

□ pro zapojení svodičů 3 + 1 v třífázovém systému (TT, TN-S):

$$I_{N-PE} = 4 \times I_{imp}/\rho\Omega,$$

□ pro zapojení svodičů 1 + 1 v jednofázovém systému (TT, TN-S):

$$I_{N-PE} = 2 \times I_{imp}/\rho\Omega.$$

Analýzou poměrů na rozhraní zón LPZ 0 a LPZ 1 u jednotlivých objektů lze upřesnit parametry svodičů bleskových proudů, a optimalizovat tak finanční náklady i prostorové požadavky prvního stupně ochrany.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

EMC Engineering s. r. o.

Antala Staška 34

140 00 Praha 4

tel./fax: 296 508 424

e-mail: emc.engineering@seznam.cz

VÝBĚR VNĚJŠÍ A VNITŘNÍ OCHRANY PŘED BLESKEM PODLE ČSN EN 62305

ŠKOLENÍ - RNDr. JOZEF DUDÁŠ, CSc.

- na místě možnost ocenění rizik stavby pomocí LPS DESIGNER
- program pro LPS pomocí valící se koule a ochranného úhlu
- optimalizace přepětových ochran: zásady projektování a instalace
- nové metody návrhu přepětových ochran
- nové typy výkonných svodičů ISKRA – koordinace dle ČSN EN62305

PRAHA - BRNO - BRATISLAVA - OSTRAVA - ŽILINA - OLOMOUC - H.KRÁLOVÉ - LIBEREC - K.VARY - PLZEŇ - Č.BUDĚJOVICE - ÚSTÍ nL



ISKRA PROTECTION

Podrobnosti na: WWW.SVODICE.CZ

GHV Trading

Zakupte nyní analyzátor kvality sítě C.A 8334 a obdržíte 2 dárky ZDARMA

- Třífázový analyzátor
- Barevný LCD
- Český firmware i software
- Scope
- Harmonická analýza
- Alarmy
- Energie
- Dlouhodobý záznam
- Přechodové děje
- IrRS232, CAT IV
- Dobíjecí baterie
- 7 typů proud. převodníků
- Přehledné ovládání

1 GPS GARMIN Nüvi 350

Profesionální navigační přístroj s intuitivním ovládáním pomocí dotykového displeje, podporou MP3 přehrávače a prohlížeče fotografií.

v hodnotě **11 000 Kč**

2 DataViewer Professional CZ

Editační a vizualizační software pro vaše protokoly, nastavení parametrů a zobrazení výsledků měření s grafy v českém jazyce.

www.ghvtrading.cz

CHAUVIN ARNOUX

Nabídka platí do 31.12.2007 nebo do vyprodání zásob.

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

časopisy vydavatelství FCC PUBLIC



AUTOMA

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

*ceny v roce 2007:
 měsíčně, 48 Kč
 roční předplatné 576 Kč
 studenti 456 Kč*



ELEKTRO

časopis pro montéry, údržbáře, revizní techniky a projektanty elektrických zařízení, střední i vrcholové manažery firem, studenty všech oborů elektro

*ceny v roce 2007:
 měsíčně, 48 Kč
 roční předplatné 576 Kč
 studenti 456 Kč*



SVĚTLG

časopis pro techniky, architekty a projektanty osvětlení, výrobce i dodavatele osvětlovací techniky, pracovníky státní správy, technických služeb a hygienického dozoru, studenty příslušných oborů

*ceny v roce 2007:
 6krát ročně, 48 Kč
 roční předplatné 288 Kč, studenti 228 Kč*

KVALITNÍ INFORMACE Z OBORU - ZÁKLAD ÚSPĚCHU V PODNIKÁNÍ

Programovatelné oddělovací zesilovače SINEAX

Radka Alexová, GMC – měřicí technika, s. r. o.

Stejně jako každý rok, i letos přichází firma GMC – měřicí technika, s. r. o., Blansko s mnoha novinami z oblasti měřicí a regulační techniky. V tomto příspěvku jsou představeny galvanické oddělovací zesilovače firmy Camille Bauer. Většina odborníků jistě zná převodníky elektrických a neelektrických veličin značky Sineax, které firma GMC – měřicí technika, s. r. o., dodává na český trh již několik let. Pro svou kvalitu si získaly dobré jméno a mezi uživateli jsou velmi rozšířené.

Sineax TV 809 – jednobaný programovatelný oddělovací zesilovač

Použití

Úkolem oddělovacího zesilovače Sineax TV 809 je galvanicky oddělovat vstupní signály od výstupních, zesilovat je a/nebo měnit jejich úroveň, popř. je převádět na jiný druh signálu (proud nebo napětí).



Obr. 1. Oddělovací zesilovač Sineax TV 809

Měřenou veličinu a měřicí rozsah lze naprogramovat z počítače vybaveného příslušným softwarem. Kromě toho lze programovat údaje specifické podle měřené veličiny, analogovou výstupní veličinu, přenosovou charakteristiku a podrobnosti signalizace mezních hodnot.

Oddělovací zesilovač splňuje důležité požadavky a předpisy ohledně elektromagnetické kompatibility a bezpečnosti (IEC 1010, popř. EN 61010). Přístroj je vyvinut, vyroben a přezkoušen podle normy pro jakost ISO 9001/EN 29001. Konstruktivní řadu Sineax TV 809 doplňuje jiskrově bezpečné provedení (EEx ia) IIC.

Charakteristika

- měřicí vstup (proud, napětí, měřicí rozsah), měřicí výstup (proud, napětí, výstupní rozsah) a funkce relé lze programovat počítačem (usnadňuje plánování a projektování, zkracuje dodací lhůty, malé skladové zásoby),
- vstupní napětí až $\pm 1\ 000\ V$,
- krátká časová konstanta,
- programovatelný vstupní filtr,
- libovolné měřítka přenosové charakteristiky i s invertováním signálu,
- možnost linearizace vstupního signálu,
- možné načítání měřených hodnot on-line a buzení výstupů prostřednictvím PC,
- relé pro signalizaci mezních hodnot (volitelné),
- stejnosměrný, střídavý zdroj s velmi širokým tolerančním pásmem (univerzální použití),
- lze dodat v jiskrově bezpečném provedení (EEx ia) IIC.

Sineax TV 819, jednobaný – unipolární a bipolární oddělovací zesilovač

Použití

Úkolem aktivního oddělovacího zesilovače Sineax TV 819 je galvanicky oddělovat vstupní signály od výstupních, zesilovat je a/nebo měnit jejich úroveň či je převádět na jiný druh signálu (proud nebo napětí).

Sineax TV 819 poskytuje v minimálním prostoru velké množství různých vstupních a výstupních rozsahů, které si může uživatel nastavit sám pájenými propojkami a potenciometry.

Přístroj splňuje důležité požadavky a předpisy ohledně elektromagnetické kompatibility a bezpečnosti (IEC 1010, popř. EN 61010). Je vyvinut, vyroben a přezkoušen podle normy pro jakost ISO 9001.

Charakteristika

- galvanické oddělení mezi vstupem, výstupem 2,3 kV a napájením 2,3 kV (zabraňuje zkreslování měřených hodnot zavlékáním potenciálů),
- flexibilní, více než 250 různých kombinací vstupů a výstupů, možnost konfigurování pájenými propojkami (malé skladové zásoby),
- realizace nestandardních rozsahů (specifický podle zákazníka),
- stejnosměrný a střídavý zdroj s velmi širokým tolerančním pásmem (univerzální použití),
- montáž oddělovacího zesilovače na liště,
- šířka pouzdra jen 17,5 mm (minimální požadavky na prostor).



Obr. 2. Oddělovací zesilovač Sineax TV 819

Další informace k těmto zesilovačům i k dalším přístrojům mohou zájemci získat v inzertu na této straně nebo přímo na adrese:

Fügenerova 1a, 678 01 Blansko
tel.: 516 410 905-6
fax: 516 410 907
e-mail: gmc@gmc.cz
http://www.gmc.cz

Firma GMC – měřicí technika, s.r.o., Blansko nabízí:

Napájecí zdroje KONSTANTER s programovatelným průběhem napětí a proudu

Popis

Laboratorní zdroje řady KONSTANTER jsou vysoce přesné stejnosměrné zdroje pro použití ve výzkumu, vývoji, výrobě, servisu a při vzdělávání. Vybírat lze z několika typů s výstupním výkonem až 3000W. Přístroje se vyznačují vysokou přesností regulace, velmi malým zvlněním a vysokým komfortem obsluhy.

Vlastnosti

- bezpotenciálový výstup
- bezpečné elektrické oddělení
- možnost zapínání a vypínání výstupu (ON/OFF)
- regulace napětí a proudu (obdélníková charakteristika)
- otočný ovladač pro nastavení napětí a proudu
- nastavení volitelné pomocí tlačítek
- multifunkční LCD displej
- paměť pro 10 nastavení přístroje
- ochranné prvky
- pěkný design, stolní přístroj vhodný pro montáž do 19" skříně
- příslušenství

Přístroje jsou vyráběny podle ISO 9001 a nesou značku CE.



GMC – měřicí technika, s. r. o.
 Fügenerova 1a, 678 01 Blansko

Tel.: 516 410 905-6
 Fax: 516 410 907

E-mail: gmc@gmc.cz
 Internet: www.gmc.cz

GMC - měřicí technika
 GOSSEN METRAWATT CAMILLE BAUER

FOR INDUSTRY

Jarní svátek strojírenství opět v Pražském veletržním areálu Letňany

Ve dnech **15. až 17. dubna 2008** se uskuteční sedmý mezinárodní veletrh strojírenských technologií, jenž bude pokračováním tradičního veletrhu strojírenské techniky MACH, který se konal v PVA Letňany od roku 2002, a současně odborných veletrhů Finet (povrchové úpravy), Metal (metalurgie), Interchem (chemická výroba), Warec (nakládání s odpady). Tyto veletrhy, včetně ochranných známek, odkoupila společnost ABF od veletržní správy Terinvest. Tím se od roku 2007 stala jediným a výhradním pořadatelem veletrhů se strojírenskou tematikou v PVA Letňany. Jednotlivé specializace jsou začleněny do nomenklatury mezinárodního veletrhu For Industry.

Osobní záštitu nad veletrhem a odbornými programy budou mít Ing. Martin Říman, ministr průmyslu a obchodu, a prof. Ing. Václav Havlíček, CSc., rektor Českého vysokého učení technického v Praze. Záštitu veletrhu poskytly Svaz průmyslu a dopravy ČR a Česká agentura na podporu obchodu CzechTrade.

Veletrh For Industry chce prezentovat celosvětově rozšířené moderní výrobní technologie a trendy průmyslu směřující k neefektivnějšímu řešení, přičemž cílem je zajistit co největší konkurenceschopnost. Speciální sekce veletrhu bude zaměřena na výrobce, subdodavatele a nové výrobní směry v automobilovém průmyslu, který u nás má dlouholetou tradici a významně se podílí na celkových hospodářských výsledcích České republiky. Do všech oblastí strojírenské výroby stále více pronikají automatiza-

ce a robotizace, které určují směr budoucího vývoje – vyrábět ve velmi krátké době moderními postupy. Proto je úkolem veletrhu představit také použití nové generace průmyslových robotů a manipulátorů. Velký význam má i obor informační techniky,



nabízející systémy CAD, CAM a TPV včetně kompletního softwarového a hardwarového vybavení pro konstrukční a projektová pracoviště.

Veletrh klade důraz i na prezentování další činnosti, která souvisí s výrobou, ovlivňuje kvalitu a užitnou hodnotu jejích produktů, a poskytuje prostor diskusi podnikatelů s autory-designéry. Kvalitní průmyslový design zušlechťuje výrobky především z pohledu estetiky, ergonomie, techniky i ekologie, čímž výrazně zvyšuje jejich konkurenceschopnost. Velmi významnou úlohu při přípravě veletrhu má spolupráce s pracovišti vysokých škol, jejímž vyvrcholením je aktivní účast strojních fakult a

Ing. Hana Pokorná, veletržní správa ABF

výzkumných center, pro strojírenskou výrobní techniku a technologii.

Zaměření veletrhu

- stroje, zařízení a technologie pro obrábění,
- tváření,
- svařování,
- dělení,
- povrchové úpravy,
- zpracování průmyslových plastů a pryží,
- výroba nástrojů a forem,
- laserové technologie,
- značení,
- automatizované výrobní systémy,
- průmyslové roboty a manipulátory,
- příslušenství pro stroje a zařízení,
- průmyslové mytí a čištění,
- nástroje a nářadí,
- metrologie,
- konstrukční materiály,
- komponenty a subdodávky,
- pneumatika a hydraulika,
- výroba a subdodávky pro automobilový průmysl,
- logistika a provozní technologie,
- zpracování, recyklace a likvidace odpadních produktů,
- ochranné prostředky,
- služby,
- odborné organizace.

Aktuální informace o přípravách veletrhu a podmínky účasti zájemci naleznou na adrese:

www.forindustry.cz

FOR INDUSTRY

7. MEZINÁRODNÍ VELETRH STROJÍRENSKÝCH TECHNOLOGIÍ

PRAŽSKÝ VELETRŽNÍ AREÁL LETŇANY

15. – 17. 4. 2008

ABF, a.s., Václavské nám. 29, 111 21 Praha 1, tel.: 222 891 264-6, fax: 225 291 199, e-mail: forindustry@abf.cz, www.abf.cz



Nové normy ČSN (73)

Úvod

V předcházejícím čísle časopisu Elektro byla uvedena informace o změně názvu nově vydávaných norem souboru ČSN 33 2000 a přehled nových norem, které v současné době nabývají účinnosti. Jde o tyto normy:

- **ČSN 33 2000-4-41 ed. 2** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem (vydání – srpen 2007),
- **ČSN 33 2000-5-54 ed. 2** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování (vydání – září 2007),
- **ČSN 33 2000-6** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize (vydání – září 2007),
- **ČSN 33 2000-7-701 ed. 2** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou (vydání – září 2007),
- **ČSN 33 2000-7-704 ed. 2** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-704: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Elektrická zařízení na staveništích a demolicích (vydání – srpen 2007),
- **ČSN 33 2000-7-705 ed. 2** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-705: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Zemědělská a zahradnická zařízení (vydání – říjen 2007),
- **ČSN 33 2000-7-706 ed. 2** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-706: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Omezené vodivé prostory (vydání – srpen 2007).

Tento příspěvek je věnován ČSN 33 2000-4-41 ed. 2. Bližší informace o dalších normách daného souboru bude předmětem článků: Nové normy (74) a Nové normy (75).

Nová norma a změna normy

ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem (vydání – srpen 2007).

Tato norma je českou verzí harmonizačního dokumentu HD 60364-4-41:2007, který je převzetím IEC 60364-4-41:2005 s modifikacemi. S účinností od 1. února 2009 nahrazuje ČSN 33 2000-4-41 z února 2000, která do uvedeného data platí společně s novou normou (souběžná platnost).

Pozn. Přestože jde již o třetí vydání ČSN 33 2000-4-41 (ČSN 33 2000-4-41:1996, ČSN 33 2000-4-41:2000 a ČSN 33 2000-4-41

ed. 2:2007), má podle metodických pokynů pro normalizaci MPN 1:2006 označení ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 (tj. edice 2). Označení ed. 2, ed. 3 apod. se používá pouze pro jejich rozlišení v případě souběžné platnosti dvou norem se stejným označením. ČSN 33 2000-4-41:1996 byla zrušena normou ČSN 33 2000-4-41:2000 bez souběžné platnosti, a proto nemohlo dojít k situaci, že by platily současně dvě normy se stejným označením.

Norma se zabývá ochranou před úrazem elektrickým proudem v elektrických instalacích. Je založena na EN 61140 (ČSN EN 61140 ed. 2), která je základní normou bezpečnosti, uplatňující se na ochranu osob a hospodářských zvířat. ČSN EN 61140 ed. 2 je určena k tomu, aby charakterizovala základní principy a požadavky, které jsou společné pro elektrické instalace a zařízení, nebo které jsou potřebné pro koordinaci těchto požadavků.

Pozn. Zásady podle ČSN EN 61140 ed. 2, které platí pro provedení elektrických instalací, jsou rozpracovány v technických normách pro elektrické instalace. Mezi tyto normy patří i ČSN 33 2000-4-41 ed. 2.

Norma v zásadě platí pro elektrické instalace o napětích spadajících do pásem I a II podle IEC 60449 (ČSN IEC 60449), tj. pro napětí, která jsou běžně označována jako malá a nízká. Pro ochranu před úrazem elektrickým proudem u elektrických instalací nad AC 1 kV platí ČSN 33 3201 a další technické normy (je to zásadní rozdíl oproti předchozímu vydání, ve kterém byla pomocí národních doplňků platnost rozšířena i na napětí nad AC 1 kV).

Ze změn oproti předchozímu vydání je účelné uvést:

- Norma již používá novou terminologii zavedenou v ČSN EN 61140 ed. 2. Například v předchozím vydání ČSN 33 2000-4-41 se pojednává:
 - o ochraně za normálních podmínek (nyní označované „základní ochrana“) jako o ochraně před přímým dotykem (resp. jako o ochraně před dotykem živých částí) a
 - o ochraně při poruše jako o ochraně před nepřímým dotykem (resp. jako o ochraně před dotykem neživých částí).
- Z normy jsou vypuštěny požadavky na zařízení a instalace vysokého napětí (jsou obsaženy v ČSN 33 3201).
- Norma se již nezabývá základními požadavky na ochranu před úrazem elektrickým proudem společně jak pro elektrické instalace a sítě, tak pro elektrická zařízení (jsou obsaženy v ČSN EN 61140 ed. 2), ale stanovuje pouze požadavky na provedení elektrických instalací tak, aby provoz zařízení, přístrojů a spotřebičů odpovídajících

příslušným bezpečnostním požadavkům, které se podle této normy připojí k instalaci, byl bezpečný.

- Do normy je doplněna informativní příloha D, která v podobě tabulky znázorňuje, ve kterých oddělech nastaly podstatné změny a zjednodušení oproti předchozímu vydání mezinárodní normy IEC 60364-4-41.

Pozn. Na tento přehled z mezinárodní normy navazuje národní příloha ND, ve které jsou doplněny změny oproti dříve vydané ČSN 33 2000-4-41:2000.

Norma se v zásadě zabývá ochranou v normálních a nebezpečných prostorech z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Z tohoto hlediska jsou také formulovány podmínky pro zajištění ochrany v této normě. Pro prostory zvlášť nebezpečné jsou další nebo upravené podmínky stanoveny v některých oddělech části 7 souboru ČSN 33 2000 nebo je vhodné se řídit národní přílohou NA doplněnou do nové normy.

Pozn. Je třeba zdůraznit, že základním pravidlem ochrany před úrazem elektrickým proudem je v souladu s ČSN EN 61140 ed. 2 to, že nebezpečné živé části nesmějí být za normálních podmínek přístupné a přístupné vodivé části nesmějí být nebezpečné ani za normálních podmínek, ani za podmínek jedné poruchy.

V této normě se mimo jiné uvádí:

- V souladu s článkem 4.2 ČSN EN 61140 ed. 2 je ochrana za normálních podmínek zajištěna základními ochrannými opatřeními a ochrana za jedné poruchy je zajištěna opatřeními pro ochranu při poruše. Jinak je ochrana před úrazem elektrickým proudem zajištěna prostředkem zvýšené ochrany, která zajišťuje jak ochranu za normálních podmínek, tak ochranu při jedné poruše.
- V každé části instalace musí být uplatněno jedno nebo více ochranných opatření, přičemž se v úvahu berou podmínky vnějších vlivů.
 - Všeobecně jsou dovolena tato ochranná opatření:
 - automatické odpojení od zdroje,
 - dvojitá nebo zesílená izolace,
 - elektrické oddělení pro napájení jednoho spotřebiče,
 - malé napětí (SELV a PELV).
- Pozn. O ochranných opatřeních uplatněných v instalaci se musí uvažovat i z hlediska výběru a montáže zařízení.*
- Použití zábrán a ochrana polohou (umístěním mimo dosah) se mohou použít pouze v instalacích přístupných:
 - osobám znalým nebo poučeným nebo
 - osobám pracujícím pod dozorem nebo dohledem osob znalých nebo poučených.

- Ochranná opatření:
 - nevodivé okolí,
 - neuzemněné pospojování,
 - elektrické oddělení pro napájení více než jednoho spotřebiče se mohou uplatnit pouze tehdy, je-li instalace pod dozorem znalých nebo poučených osob, takže v ní není možné provést neautorizované změny.

Vlastní norma je rozdělena do těchto kapitol:

- Rozsah platnosti.
- Citované normativní dokumenty.
- Všeobecné požadavky.
- Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje.

- Ochranné opatření: dvojitá nebo zesílená izolace.
- Ochranné opatření: elektrické oddělení.
- Ochranné opatření: ochrana malým napětím SELV a PELV.
- Doplnková ochrana.

Dále obsahuje přílohy: A (Prostředky základní ochrany), B (Zábrany a ochrana polohou (umístěním mimo dosah), C (Ochranná opatření, která se uplatňují, pouze jestliže provoz instalace je řízen osobou znalou nebo je pod jejím dozorem), D (Vztah mezi IEC 60364-4-41:2001 a IEC 60364-4-41:2005), ZA (Zvláštní národní podmínky), ZB (A-odchylky), NA (Uplatnění prostředků ochrany podle prostoru

a podle způsobu provozu zařízení), NB (Podmínky uzemnění v síti TN), NC (Úraz elektrickým proudem – charakteristické mezní hodnoty proudů a napětí z hlediska jejich účinků na lidský organismus) a ND (Vztah mezi národními ustanoveními doplněnými navíc).

ČSN 33 2000-4-41/ZMĚNA Z3 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem (vydání – srpen 2007).

Tato změna obsahuje pouze informaci o souběžné platnosti ČSN 33 2000-4-41:2000 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:2007.

(pokračování)

Světový den normalizace

Ing. Pavel Dvořák, ČNI

Již od roku 1986 se každoročně 14. října slaví Světový den normalizace. Pro rok 2007 vybraly mezinárodní normalizační organizace ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci), IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) a ITU (Mezinárodní telekomunikační unie) motto „Normy pro občany – přínos pro společnost“.

V současné době technické normy již tak ovlivňují běžný život člověka, že při zdůrazňování jejich významu je obtížné přehánět. Běžné denní úkony každého z nás by se bez technických norem staly těžko zvládnutelnými, ne-li nebezpečnými. Normy stanovující požadavky na potenciálně nebezpečné výrobky a zařízení chrání naše zdraví jak v práci, tak při aktivitách ve volném čase. Poskytují informace spotřebitelům, zabezpečují kvalitu výrobků a služeb. Normy na domácí elektrické spotřebiče určují jejich bezpečné připojení k rozvodné síti a jejich bezpečný a hospodárny provoz. Audiosystémy, televizní přijímače, přehrávače DVD, mobilní telefony a WiFi odpovídají požadavkům norem, což zaručuje

jejich slučitelnost s ostatními systémy. Hudba a obraz na mobilním telefonu, vzdělávání on-line, elektronické bankovníctví a satelitní navigace jsou typickými příklady systémů, jejichž fungování je ve stále více vzájemně propojené „globální vesnici“ možné právě díky technickým normám.

Život moderní společnosti by bez technických norem brzy začal zadržávat. Doprava a obchod by se zastavily. Internet by nefungoval. Stovky tisíc systémů, závislých na informační a komunikační technice, by začaly vynechávat nebo by selhaly – od státní správy a bankovníctví, přes zdravotnictví, řízení letového provozu, pohotovostní služby až po mezinárodní diplomacii.

Výsledky práce ISO, IEC a ITU při tvorbě mezinárodních norem otevírají trhy, jsou určeny k ochraně životního prostředí, bezpečnosti a zdraví a usnadňují přístup k informacím a znalostem. Mezinárodní normy ve stále větší míře pomáhají odstraňovat bariéry mez bohatými a chudými státy. Normalizace umožňuje poskytovat vyšší kvalitu za nižší cenu.

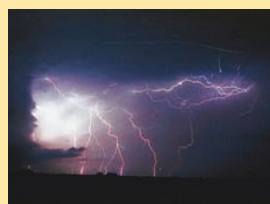
Mezinárodní normalizace existuje již téměř 150 let a svou budoucnost spatřuje v dalším usnadňování vývoje a šíření nové techniky a nových technologií, které budou pohonem světové ekonomiky, přispívajícím k lepšímu životu všech obyvatel země.

K oslavám Světového dne normalizace se připojuje i Český normalizační institut (ČNI), jehož prostřednictvím se čeští odborníci podílejí na tvorbě mezinárodních norem ISO a IEC. Ve svém konferenčním centru uspořádá 11. října 2007 volně přístupnou akci s názvem Světový den normalizace v ČNI, na které se účastníci dovedí mnoho zajímavostí spojených s uplatňováním technických norem v životě moderní společnosti i běžného občana. V souladu s mottem Světového dne normalizace je akce zaměřena na objasnění nezastupitelné role technických norem při ochraně zájmů spotřebitele, při určování a uplatňování požadavků na bezpečnost a kvalitu a rovněž na obecnou popularizaci technických norem a jejich používání.

Program, přihlášky a další podrobnosti zájemci naleznou na www.cni.cz

■ **Lidé i firmy stále častěji chrání majetek před poškozením bleskem.** Poškození moderních televizorů, domácích kin, počítačů a jiných elektronických přístrojů či elektrických spotřebičů patří v období bouřek k nejčastěji hlášeným pojistným událostem. Blesk totiž dokáže tato zařízení snadno zničit. Každoročně tak domácnosti i firmy zbytečně přicházejí o miliony korun. Lidé si toto riziko uvědomují a stále častěji si pořizují tzv. přepětové ochrany, které dokážou elektronická zařízení před bleskem

ochránit. Potvrzuje to i rostoucí prodej největšího světového výrobce přepětových ochran, společnosti APC-MGE ze skupiny Schneider Electric. K poškození elektronických zařízení ani není nutné, aby blesk uhořel přímo do domu, stačí, když udeří třeba i několik set metrů od něj. Tyto případy, kdy poškození způsobí indukované napětí, jsou nejčastější. Mnohdy se však na ně ani nevztahuje pojistná



smlouva. Proto se doporučuje instalovat přepětovou ochranu. Její jednoduchou verzi, podobnou prodlužovacímu kabelu s několika zásuvkami, lze do domácnosti pořídit již za několik set korun, ceny složitějších verzí pro firmy či datová centra se pohybují v řádu tisíců korun, ochránit však dokážou zařízení v hodnotě několiknásobně vyšší. [Tiskové materiály APC-MGE.]

Soustavy jednotek a jejich vzájemné převody

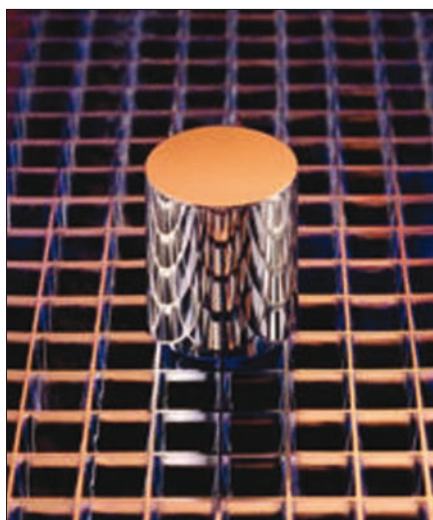
Redakce Elektro

1. Historie měrové soustavy SI

Historie „měření“ sahá do dob, kdy člověk poprvé pochopil, že objekty, události a jevy stejného druhu se liší různými měřitelnými veličinami – velikostí, intenzitou, dobou trvání apod.

Tento poznatek člověka přinutil hledat způsoby popisu skutečných stavů, určovat jejich vlastnosti a později i důsledky jejich vzájemných interakcí. Řídil se při tom převážně individuálními, místně i časově podmíněnými potřebami a možnostmi.

S postupujícím vývojem strukturovanosti lidské společnosti vznikla potřeba podřídit způsoby porovnávání a určování uvedených parametrů zájmům celku. V Babylonii (1800 př. n. l.) např. byly jednotky a způsoby měření délkových rozměrů objektů zakotveny v zákonu.



Jednotka kilogram, která odpovídá hmotnosti 1 dm³ vody za přesně definovaných podmínek, je realizována válcem ze slitiny platiny a iridia (Pt, Ir). Jako etalon hmotnosti je válec uložen v Mezinárodním úřadu pro míry a váhy v Sèvres u Paříže.

V různých kulturách vznikaly měrové systémy, jejichž jednotky vycházely, ale také se podřizovaly praktickým a kulturním zájmům a zvyklostem dané společnosti. Palec, loket a kroky jako jednotky délky jsou toho příkladem. Hmotnost se určovala vyvažováním těles či látek množinami drobných předmětů. V Bibli lze nalézt odkazy na semena svatojánského chleba, jejichž stopy zůstaly dodnes ve zlatnickém karátu. Také gram jako jednotka hmotnosti má kořeny v anglickém slovu grain (zrno). Čas a úhlové míry se dodnes odvozují hexadecimálně z čísla 360, které má původ v počtu 365 dní jednoho roku. Méně zjevné jsou zejména fyzikální vlast-

nosti těles, které se začaly určovat až později (snad okolo roku 250 let př. n. l.). Například hustotu látek zjišťoval a určil (podle historických pramenů) zřejmě jako první Archimedes (287–212 př. n. l.).

Tím, že každá kulturní oblast používala jiné jednotky, byly v průběhu dějin a vývoje lidstva vztahy mezi parametry objektů stále nepřehlednější, a bylo nutné deklarovat shodnost veličin různými činiteli a součiniteli. Počet kombinací jednotek a jejich vztahů se však postupem času stal chaotickým.

Metrická konvence a měrová soustava CGS

Významnou racionalizaci jednotkových soustav umožnil metrický systém, jenž má prameny v Evropě, ve Francii. Jeho vznik inicioval **Napoleon Bonaparte** (15. 8. 1769 – 5. 5. 1821) – v roce 1791 nechal změnit délku rovníku, tedy obvod Země. Přiměl také Francouzské národní shromáždění, aby uzákonilo metr, tj. čtyřicetimiliontý díl zemského poledníku, jako základní jednotku délky. Postupem doby na tuto jednotku navázal důmyslný metrický měrový systém, k jehož jednotnému používání se v roce 1875 tzv. **metrickou konvencí** zavázalo sedmnáct evropských států.

Metrická konvence umožnila vznik a používání měrového systému CGS (centimetr, gram, sekunda), který se na přelomu 19. a 20. století stal významným nástrojem při mezinárodní spolupráci na poli vědy a techniky.

Elektrina a magnetismus

Zásadním prohloubením poznatků o elektřině a magnetismu v 19. století se ve fyzice objevily nové, dosud neznámé veličiny a jednotky. **Karl Friedrich Gauss** (1777–1855) a **James Clerk Maxwell** (1831–1879) se pokoušeli začlenit tyto veličiny do měrové soustavy CGS a vytvořili v analogii s definicemi plochy (cm²) a objemu (cm³) měrové systémy, ve kterých byly jednotky elektrických a magnetických veličin vyjádřeny mocninami jednotek centimetr, gram, sekunda. K. F. Gauss vytvořil tzv. **elektrostatický měrový systém cgs-es**, ve kterém měl elektrický proud dimenzi $I = (g^{1/2}cm^{3/2}s^{-2})$. Maxwell naproti tomu vycházel z permeability vakua a vyvinul obdobnou **elektromagnetickou měrovou soustavu cgs-em**, ve které měl proud dimenzi $I = (g^{1/2}cm^{1/2}s^{-1})$, což ovšem nebylo o nic názornější.

Na začátku 20. století začal převládat názor, že třemi základními jednotkami nelze srozumitelně definovat elektromagnetické veličiny. Nikdo totiž nebyl schopen vysvětlit význam zlomkových exponentů, jež se v soustavách CGS vyskytovaly u jednotek délky a hmotnosti. Vycházejí z Ascolioho zjištění, že z nepřeborné řady možných jednotek dává při zachování koherence, tj. poměru 1 : 1, hodnotu mechanické i elektrické energie 1 Joule pouze jednotka délky 1 m, jednotka hmotnosti 1 kg a jednotka času 1 s, navrhl proto italský fyzik G. Giorgi přejít ze systému CGS na soustavu MKS (metr, kilogram, sekunda) a navíc zavést jako čtvrtou základní veličinu elektrický proud a amper (A) jako jeho jednotku.

Tab. 1. Základní veličiny SI a odpovídající jednotky

Základní veličina	Délka	Čas	Hmotnost	Elektrický proud	Teplota	Látkové množství	Svitivost
Značka veličiny	<i>l</i>	<i>t</i>	<i>m</i>	<i>I</i>	<i>T</i>	<i>n</i>	<i>I_v</i>
Základní jednotka	metr	sekunda	kilogram	ampér	kelvin	mol	kandela
Značka jednotky	m	s	kg	A	K	mol	cd

Tab. 2. Vedlejší jednotky

Veličina	Název	Značka	Převod na jednotku SI
čas	minuta	min	1 min = 60 s
	hodina	h	1 h = 3 600 s
	den	d	1 d = 86 400 s
rovinný úhel	stupeň (úhlový)	(°)	1° = (1/180) rad
	minuta (úhlová)	(')	1' = (1/10800) rad
	vteřina (úhlová)	('')	1'' = (1/648000) rad
objem	litr	l	1 l = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
hmotnost	tuna	t	1 t = 10 ³ kg
	gram	g	1 g = 10 ⁻³ kg
teplota	Celsiův stupeň °C	T = (t * +273,15) K	
energie	elektronvolt	eV	1 eV = 1,6021 · 10 ⁻¹⁹ J

* t je Celsiova teplota a T je Kelvinova teplota

Měrová soustava MKSA

Absolutní, zatím tříveličinová soustava měrných jednotek MKS byla zavedena od 1. ledna 1948. Završila dlouhou a nesnadnou cestu pokusů o normalizaci vztahů elektrických a magnetických veličin, počínající již v roce 1868, a nahradila dosavadní soustavu CGS. Doplněna o další, čtvrtou veličinu (amper, Giorgi), dokázala soustava MKSA lépe vyjadřovat vztahy mechanických a elektrických jednotek, a to tak, že vžité praktické jednotky ohm, volt, amper, farad, henry atd. zůstaly takřka přesně zachovány.

Čtyřprvková měrová soustava MKSA (metr, kilogram, sekunda, amper) dovolila definovat mechanické a elektromagnetické veličiny celočíselnými mocninami základních jednotek. Například napětí U (volt) získalo v soustavě MKSA dimenzi $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{A}^{-1}$ a odpor R (ohm) dimenzi $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{A}^{-2}$, což bylo velmi názorné a umožňovalo to dimenzní kontrolu fyzikálních vzorců:

$$U (\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{A}^{-1}) = I (\text{A}) \cdot R (\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{A}^{-2}) = (\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{A}^{-1})$$

Tento příklad dokazuje shodnost dimenzí na obou stranách Ohmova zákona. To je ostatně zásadní, avšak málo sledovanou podmínkou pro jakýkoliv fyzikální vztah.

Soustava jednotek MKSA se stala základem i pro soustavu jednotek SI (Système international d'Unités), která byla přijata na Generální konferenci pro váhy a míry v roce 1960. Konference byla pořádána Mezinárodním výborem pro váhy a míry (Comité International des Poids et Mesures – CIPM).

Soustava jednotek SI byla přijata v podstatě všemi civilizovanými státy, včetně zemí s tradičně anglosaskými mírami. Postupem času byly do soustavy SI začleněny další veličiny a jednotky z oblasti termodynamiky, elektromagnetického záření a chemie. Některé z nich nejsou konformní s jednotkami MKSA, a proto bylo dohodnuto definovat pro každý z těchto oborů samostatnou základní jednotku. Naposled se tak stalo v roce 1970, kdy byla soustava jednotek SI rozšířena o jednotku množství hmoty (látkového množství) mol.

Dnešní soustava jednotek SI ve znění z roku 1971 definuje sedm základních jednotek (tab. 1).

Soustava SI

Soustava SI navíc definuje dvě doplňkové jednotky – *radián* (rad) pro rovinný úhel a *steradian* (sr) pro prostorový úhel, a dále devatenáct vedlejších jednotek, odvozených z uvedených základních jednotek. V tab. 2 je uvedeno šest nepoužívanějších vedlejších jednotek.

Jednotka **sekunda** se dnes již neodvozuje z délky dne, nýbrž počítáním 9 192 631 770

Tab. 3. Nejdůležitější veličiny a jednotky používané v elektrotechnice

Veličina	Název	Značka	Rožměr
plošný obsah	čtvereční metr	m ²	m ²
objem	krychlový metr	m ³	m ³
rychlost	metr za sekundu	m·s ⁻¹	m·s ⁻¹
úhlová rychlost	radián za sekundu	rad·s ⁻¹	rad·s ⁻¹
zrychlení	metr za sekundu na druhou	m·s ⁻²	m·s ⁻²
frekvence (kmitočety)	hertz	Hz	s ⁻¹
hustota	kilogram na krychlový metr	kg·m ⁻³	kg·m ⁻³
síla	newton	N	kg·m·s ⁻²
tlak	pascal	Pa	kg·m ⁻¹ ·s ⁻²
energie, práce	joule	J	kg·m ² ·s ⁻²
teplo	joule	J	kg·m ² ·s ⁻²
výkon činný	watt	W	kg·m ² ·s ⁻³
výkon zdánlivý	voltampér	V·A	kg·m ² ·s ⁻³
výkon jalový	var (reaktanční)	var	kg·m ² ·s ⁻³
napětí, elektrický potenciál	volt	V	kg·m ² ·A ⁻¹ ·s ⁻³
rezistance (činný odpor), reaktance, impedance	ohm	Ω	kg·m ² ·A ⁻² ·s ⁻³
konduktance (vodivost), admittance	siemens	S	kg ⁻¹ ·m ⁻² ·A ² ·s ³
rezistivita	ohmmetr	Ω·m	kg·m ³ ·A ⁻² ·s ⁻³
konduktivita	siemens na metr	S·m ⁻¹	kg ⁻¹ ·m ⁻³ ·A ² ·s ³
hustota proudu čtvereční metr	ampér na metr	A·m ⁻²	A·m ⁻²
náboj	coulomb	C	A·s
intenzita elektrického pole	volt na metr	V·m ⁻¹	kg·m·A ⁻¹ ·s ⁻¹
permitivita	farad na metr	F·m ⁻¹	kg ⁻¹ ·m ⁻³ ·A ² ·s ⁴
kapacita	farad	F	kg ⁻¹ ·m ⁻² ·A ² ·s ⁴
elektrická indukce	coulomb na čtvereční metr	C·m ⁻²	A·s·m ⁻²
elektrický indukční tok	coulomb	C	A·s
intenzita magnetického pole	ampér na metr	A·m ⁻¹	A·m ⁻¹
magnetická indukce	tesla	T	kg·A ⁻¹ ·s ⁻²
magnetický indukční tok	weber	Wb	kg·m ² ·A ⁻¹ ·s ⁻²
indukčnost (vlastní, vzájemná)	henry	H	kg·m ² ·A ⁻² ·s ⁻²
permeabilita	henry na metr	H·m ⁻¹	kg·m·A ⁻² ·s ⁻²
světelný tok	lumen	lm	cd·sr
osvětlení	lux	lx	cd·sr·m ⁻²

světelných záblesků (vln) excitovaných při přeskocích mezi základními energetickými úrovněmi atomu cézia 133.

Ani jednotka **metr** se v současné době již nedefinuje jako 40miliontý díl zemského rovníku, nýbrž drahou, kterou světlo excitované césiem či jiným prvkem překoná ve vakuu za 1/299 792 458 díl sekundy.

Jednotka **kilogram**, která měla odpovídat hmotnosti 1 dm³ vody za přesně definovaných podmínek, je dnes realizována válcem ze slitiny platiny a iridia (Pt, Ir), jenž je jako etalon hmotnosti uložen v Mezinárodním úřadu pro míry a váhy v Sèvres u Paříže.

Etalon hmotnosti neodpovídá přesně zmíněné hmotnosti vody a podle nejpřesnějších měření není ani časově stálý (z nejasných příčin za posledních 100 let prototyp etalonu ztratil přibližně 50 mikrogramů). Metrologické ústavy proto hledají jinou definici hmotnosti a její jednotky, což ostatně platí pro všechny veličiny a jednotky používané k popisu fyzikálních stavů a jevů. Definice

většinou vycházejí z Avogadrovy konstanty a z fyzikálních zákonitostí kvantových jevů. Definice se při tom přísně odděluje od jednotek, které se nepředefisují, aby se nebránilo jejich vývoji. Snad i proto se množství veličin a jednotek opět stává nepřehledným, resp. nepřehledné jsou jejich vzájemné dimenzní vztahy.

2. Česká republika a EU

V souvislosti s členstvím České republiky v Evropské unii (EU) ještě vzrostla nutnost znát jednotky a jejich soustavy dosud používané v zahraničí, včetně převodu do soustavy jednotek běžně používaných u nás – tedy do soustavy SI. V principu nejde o nový požadavek; čtenáři se s ním setkávali i v minulosti (zejména při používání odborné literatury z anglosaských zemí).

V ČR platí od roku 1994 ČSN ISO 31-0 *Veličiny a jednotky*. Přesto, že jde o jednotky přijaté zákonem (č. 505/1990 Sb.), dost často

Tab. 4. Anglosaské jednotky a jejich převod do soustavy SI

Veličina	Název	Značka	Převod na jednotku SI
délka	inch (palec)	in	1 in = 0,025399 m
	foot (stopa)	ft	1 ft = 0,304799 m
	yard	yd	1 yd = 0,9144 m
	mile (míle)	mi	1 mi = 1 609,3445 m
	nautical mile (námořní míle)	nm	1 nm = 1 851,9993 m
plocha	square inch (čtverečný palec)	sq in	1 sq in = 6,4516·10 ⁻⁴ m ²
	square foot (čtvereční stopa)	sq ft	1 sq ft = 0,09290313 m ²
	square yard	sq yd	1 sq yd = 0,8361 m ²
	acre (akr)	acre	1 acre = 4 046,8627 m ²
	square mile (čtverečná míle)	sq mi	1 sq mi = 2 589 989,17 m ²
objem	cubic inch (krychlový palec)	cu in	1 cu in = 0,01639 dm ³
	cubic foot (krychlová stopa)	cu ft	1 cu ft = 28,3168 dm ³
	cubic yard (krychlový yard)	cu yd	1 cu yd = 0,764555 m ³
	fluid ounce (tekutá unce - US)	fl oz	1 fl oz = 0,02957 dm ³
	gallon (galon - US)	gal	1 gal = 3,7854 dm ³
	barrel (barel - US)	bl	1 bl = 158,9873 dm ³
	pint (pinta - UK)	pt	1 pt = 0,568261 dm ³
	fluid ounce (tekutá unce - UK)	fl oz	1 fl oz = 0,02841 dm ³
	gallon (galon - UK)	gal	1 gal = 4,5461 dm ³
hmotnost	grain (zrno)	gr	1 gr = 0,648 g
	ounce (unce)	oz	1 oz = 28,3495 g
	pound (libra)	lb	1 lb = 0,4536 kg
	troy ounce (trojská unce)	tr oz	1 tr oz = 31,1035 g
	troy pound (trojská libra)	lb t	1 lb t = 0,3732 kg
	hundredweight (centýř - US)	cwt	1 cwt (US) = 45,359 kg
	hundredweight (centýř - UK)	cwt	1 cwt (UK) = 50,8023 kg
rychlost	foot per second (stopa za sekundu)	ft·s ⁻¹	1 ft·s ⁻¹ = 0,3048 m·s ⁻¹
	mile per hour (míle za hodinu)	mi·h ⁻¹	1 mi·h ⁻¹ = 0,447 m·s ⁻¹
	knot (uzel)	kn	1 kn = 0,5144 m·s ⁻¹
	mach	Ma	1 Ma = 331,460 m·s ⁻¹
zrychlení	foot per second squared (stopa za sekundu na druhou)	ft·s ⁻²	1 ft·s ⁻² = 0,3048 m·s ⁻²
hustota	pound per cubic foot (libra na krychlovou stopu)	lb·ft ⁻³	1 lb·ft ⁻³ = 16,0185 kg·m ⁻³
síla	pound-force (libro-síla)	lbf	1 lbf = 4,44822 N
	poundal (UK - síla o velikosti 1 pdl udělí tělesu o hmotnosti 1 lb zrychlení 1 ft·s ⁻²)	pdl	1 pdl = 0,13825 N
moment síly	pound-force foot (librosílostopa)	lbf·ft	1 lbf·ft = 1,35582 N·m
tlak	pound per square inch (libra na čtvereční palec)	psi	1 psi = 6 894,76 Pa
	conventional inch of water (běžný palec vody)	in H ₂ O	1 in H ₂ O = 249,089 Pa
	conventional inch of mercury (běžný palec rtuti)	in Hg	1 in Hg = 3 386,39 Pa
	conventional foot of water (běžná stopa vody)	ft H ₂ O	1 ft H ₂ O = 2 989,07 Pa
	bar	bar	1 bar = 105 Pa
	torr	torr	1 torr = 133,322 Pa
	atmosphere (atmosféra)	atm	1 atm = 101 325 Pa
	energie, práce, teplo	pound-force foot (librosílostopa)	lbf·ft
British thermal unit (britská tepelná jednotka)	Btu	1 Btu = 1 055,06 J	
centigrade heat unit (librová kalorie)	chu	1 chu = 1 889 J	
calorie (kalorie)	cal	1 cal = 4,1868 J	
watthour (watthodina)	W·h	1 W·h = 3 600 J	
kilopoundmeter (kilolibrometr)	kp·m	1 kp·m = 9,80665 J	
výkon	pound-force foot per second (librosílostopa za sekundu)	lbf·ft·s ⁻¹	1 lbf·ft·s ⁻¹ = 1,35582 W
	horse-power (koňská síla)	hp	1 hp = 745,7 W
	centigrade heat unit per second (librová kalorie za sekundu)	chu·s ⁻¹	1 chu·s ⁻¹ = 1 899 W

Ze najít jejich nesprávný zápis. Ve snaze zkrátit zápis je možné vidět např. vyjádření efektivní hodnoty napětí jednotkou V_{ef} nebo vyjádření tepelného výkonu kogeneračních jednotek jednotkou W_t , obdobně se pro elektrický výkon používá jednotka W_e . Tento způsob zápisu je třeba jednoznačně odmítnout jako nesprávný. Stejněho zkrácení zápisu lze dosáhnout u nás všeobecně užívanými zkratkami nebo mezinárodně používanými zkratkami (odvozenými z anglických termínů, tedy např. 220 V AC ap.). V žádném případě však nemohou být uvedeny jako index jednotky.

V tab. 3 jsou nejdůležitější veličiny a jednotky používané v elektrotechnice.

3. Jednotky používané v anglosaské literatuře

Kromě jednotek soustavy SI jsou ve Velké Británii (UK) a Spojených státech amerických (USA) používány dále uvedené jednotky. V tab. 4 je převod na jednotky hlavní, popř. vedlejší soustavy SI.

Za dobu téměř 130 let, než byla v roce 1960 přijata Mezinárodní soustava jednotek (SI), bylo navrženo několik měrových soustav. Na této činnosti se podíleli přední vědci z různých vědních disciplín a nespočet dalších odborníků. Proběhlo mnoho diskusí, kongresů i ověřování v praxi. Soustava SI optimálně splňuje současné požadavky kladené na měrovou soustavu.

Závěr

Značky fyzikálních veličin i jejich jednotek jsou mezinárodně sjednoceny a stanoveny normami. V České republice upravuje práva a povinnosti právnických osob a fyzických osob oprávněných k podnikatelské činnosti (dále jen „organizace“) a orgánů státní správy ČR v oboru metrologie zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii, z 16. listopadu 1990 v § 1, a to v rozsahu potřebném k zajištění jednotnosti a správnosti měřidel a měření.

Podle § 2 téhož zákona jsou organizace a orgány státní správy ČR povinny používat měřicí jednotky stanovené státní technickou normou. V mezinárodním styku lze použít i jiné měřicí jednotky, vyplývá-li to z mezinárodních smluv, jimiž je Česká republika vázána, nebo z praxe mezinárodního obchodu.

Technická norma vztahující se v ČR k veličinám a jednotkám je ČSN ISO 31-0 **Veličiny a jednotky** z roku 1994. Touto normou byly nahrazeny ČSN 01 1010 z 4. 12. 1980 a ČSN 01 1301 z 18. 1. 1983.

Technická norma vztahující se v ČR k jednotkám SI je norma ČSN ISO 1000 **Jednotky SI a doporučení pro užívání jejich násobků a pro užívání některých dalších jednotek**. Nahradila normu ČSN 01 1300 **Zákonné měřicí jednotky**, která byla v roce 1997 zrušena.

☒



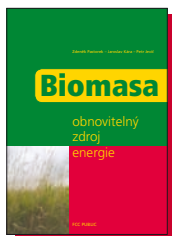
■ **Josef Heřman**
Od jantaru k tranzistoru
Elektrina a magnetismus v průběhu staletí
Praha, FCC Public, 400 stran, formát A5, vazba V2,
cena 296 Kč

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

Sleva 20 %

(uvedené ceny jsou včetně DPH)

<input type="checkbox"/> výtisků	Josef Heřman: Od jantaru k tranzistoru	237,- Kč	cena po slevě	<input type="checkbox"/> ročník 2005
<input type="checkbox"/> výtisků	Jiří Burant: Blesk a přepětí	237,- Kč	cena po slevě	<input type="checkbox"/> ročník 2004
<input type="checkbox"/> výtisků	Z. Pastorek, J. Kára, P. Jevič: Biomasa	171,- Kč	cena po slevě	<input type="checkbox"/> ročník 2004
<input type="checkbox"/> výtisků	Kolektiv autorů: Akumulátory od principu k praxi	214,- Kč	cena po slevě	<input type="checkbox"/> ročník 2005
<input type="checkbox"/> výtisků	J. Škeřík: Technický receptář	154,- Kč	cena po slevě	
<input type="checkbox"/> výtisků	Kolektiv autorů: Obnovitelné zdroje energie (2. vydání)	90,- Kč	cena po slevě	
<input type="checkbox"/> výtisků	V. Černý: Technika v županu	50,- Kč	cena po slevě	
<input type="checkbox"/> výtisků	Ročenka ELEKTRO 2007	77,- Kč	cena po slevě	

Minulé ročníky knihy **Ročenka ELEKTRO** za 33,- Kč ročník 2004 ročník 2005



kusů **AUTOMA, ELEKTRO, SVĚTLO 2006 na CD-ROM** cena 96,- Kč

Knihy za uvedenou cenu (+ přípravu poštovní zásilky) si přejí zaslat:

dobírkou na uvedenou kontaktní adresu

s fakturou na adresu: _____

Kontaktní údaje objednavatele:

soukromá osoba firma

jméno (kontaktní osoba)

název firmy

ulice, číslo

PSČ, město

IČO/DIČ

podpis, razítko

Publikace vydavatelství BEN



Bezpečnost elektrických zařízení Příručka pro konstruktéry

autor: Vlček Jiří
rozsah: 112 stran A5
vydáno: 21. června 2007
běžná cena: 199 Kč včetně 5% DPH
(v e-shopu 177 Kč)

adresa knihy: <http://shop.ben.cz/detail.asp?id=121285>

Publikace je určena především návrhářům, konstruktérům, vývojovým pracovníkům a výrobcům elektrických zařízení obecně, ale také dovozcům či prodejcům. Obsahuje obecné požadavky na bezpečnost elektrických zařízení, tedy na ochranu před úrazem elektrickým proudem, fyzikální požadavky a požadavky na mechanickou bezpečnost, na elektrickou a tepelnou odolnost, odolnost proti teple a hoření a na chemickou bezpečnost.



EAGLE prakticky Řešení problémů při běžné práci

autor: Plíva Zdeněk
rozsah: 184 stran A5
vydáno: 21. června 2007
běžná cena: 199 Kč včetně 5% DPH
(v e-shopu 177 Kč)

adresa knihy: <http://shop.ben.cz/detail.asp?id=121287>

Tuto knihu by měl mít každý, kdo pracuje s programem Eagle. Autor do textu shromáždil své vlastní zkušenosti z práce s Eaglem a zkušenosti získané při řešení nejrůznějších problémů. Ukázalo se, že ani dodávané anglické texty, ani předešlá publikace Eagle pro začátečníky nezodpověděly všechny otázky. Kniha je zaměřena na běžnou práci při navrhování desek plošných spojů s využitím co největšího možného potenciálu programu.



C pro mikrokontroléry AT89S52

Příklady a aplikace pro C51 ve vývojovém prostředí KEIL uVision 3
autor: Matoušek David
rozsah: 240 stran B5
vydáno: 26. březen 2007

běžná cena: 349 Kč včetně 5% DPH

(v e-shopu 311 Kč)

příloha: CD-ROM

adresa knihy: <http://shop.ben.cz/detail.asp?id=121280>

V této knize autor spojuje popis mikrokontroléry AT89S52 s výkladem programování v jazyce C pro mikrokontroléry řady 51, s popisem základních přípravků a s celkem 22 příklady. Tato programátorská příručka je tedy určena všem, kteří se chtějí rychle naučit programovat mikrokontroléry řady 51.

Publikace vydavatelství Computer Press



Jak přežít v práci

autor: Klaus Merg, Torsten Knödel
rozsah: 160 stran černo-bílých
vydáno: červenec 2007
běžná cena: 199 Kč
adresa knihy: <http://knihy.cpress.cz/knihy/ekonomika-a-pravo/rozvoj-osobnosti/jak-prezit-v-praci/>

[cpress.cz/knihy/ekonomika-a-pravo/rozvoj-osobnosti/jak-prezit-v-praci/](http://knihy.cpress.cz/knihy/ekonomika-a-pravo/rozvoj-osobnosti/jak-prezit-v-praci/)

Zvládněte každodenní pracovní boj bez stresu a syndromu vyhoření! Těžká pondělní rána a celý nekonečně dlouhý týden leží před vámi. Bude mít šéf zase špatnou náladu? Zamítne vám projekt? A co je pravdy na fámě, že se bude rušit dvacet pracovních míst?

Že jste v podobné situaci? Pak je tato kniha právě pro vás!



I zážrak potřebuje reklamu

Pestrý průvodce světem reklamní a marketingové komunikace

autor: Jan Cézar
rozsah: 208 stran plnobarevných

vydáno: červenec 2007

běžná cena: 447 Kč

příloha: CD-ROM

adresa knihy: <http://knihy.cpress.cz/knihy/ekonomika-a-pravo/marketing-a-reklama/>

Kniha určená nejen pro začátečníky v oboru. Její zpracování je originální a kreativní. Autorovi se v ní podařilo vymanit se z „nudné“ šedi statistik a teorií, a tak si čtenář může vychutnat problematiku současného marketingu v příjemné a čtivé podobě.



1001 tipů a triků pro Microsoft Windows Vista

autor: Ondřej Bitto, Vladislav Janeček
rozsah: 336 stran černo-bílých

vydáno: červenec 2007

běžná cena: 297 Kč

příloha: CD-ROM

adresa knihy: <http://knihy.cpress.cz/knihy/pocitacova-literatura/>

Přesně pro vás zkušení autoři připravili knihu s neuvěřitelným množstvím tipů a triků pro Windows Vista. Odhalíte efektivní postupy, netušené možnosti a provedete tuning svého operačního systému. Tipy a triky míří nejen na ostřílené znalce systému a pokročilé uživatele, ale též na úplné začátečníky, kteří chtějí vhodně poradit.

Semináře PropagTeam Trutnov

12. listopadu 2007

Zařízení a ochranné systémy pro prostory s nebezpečím výbuchu a jejich určování s využitím TNI 33 2320,

Hotel Prometheus, IMPS a. s., Hudcova 367/78, Brno

13. listopadu 2007

Elektrostatické výboje a prostory s nebezpečím výbuchu a jejich určování s využitím měřeni koncentrací těkavých organických látek,

Hotel Prometheus, IMPS a. s., Hudcova 367/78, Brno

21. listopadu 2007

Energetik, revizní technik elektro a kompenzace účinníku cos φ

AGROPOL, a. s., Opletalova 4, Praha 1

22. listopadu 2007

Revizní technici elektro a revizní zprávy v souvislostech nejen právních – seznámení

s novou ČSN 33 2000 – 6 - Elektrické instalace NN, Část 6: Revize a právní odpovědnost revizních techniků vyhrazených el. zařízení, vykonávajících revizní činnost v působnosti zákona o inspekci práce
Hotel ASTRA, Srby 184, Tuchlovice u Kladna

Podrobnosti jednotlivých programů a přihlášky lze stáhnout z webu: <http://www.volny.cz/melen>

Semináře vzdělávací agentury L. P. Elektro

Kurzy pro revizní techniky

Termín: 15. až 19. října 2007

Místo: Jindřichův Hradec, Hotel Frankův dvůr, Jemčinská 125/4

Závěrečné zkoušky: 5. až 6. listopadu

	Elfetex Elektrofest Plzeň	Elektrotechnika 2007, Ostrava
Termín	26. října 2007	13. listopadu
Místo	Parkhotel Plzeň, U Borského parku 31	Výstaviště Černá louka Ostrava, kongresové centrum

Odborné doprovodné programy – Ochrana před bleskem

Přednášející: Jan Hájek (Dehn + Söhne), Dalibor Šalanský, (Luma Plus)

Téma:

- Seznámení s požadavky nového souboru norem ČSN EN 62305,
- Realizace ochrany před bleskem a přepětím podle ČSN EN 62305.

Aspera Elektrofest Praha

Termín: 7. a 8. listopadu 2007

Místo: Top hotel Praha, Blažimská 1781/4

Program:

středa 7. listopadu

Ing. Jiří Sluka (ITI Praha)

- Změny v ČSN 33 2000-5-54 ed. 2 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 3,
- Norma pro revize ČSN 33 2000-6 (nahrazuje 33 2000-6-61 ed. 2); Milan Dolenský (revizní technik EZ v rozsahu E1/B)
- Praktické poznatky při provádění revizí ve vztahu k projekční a montážní činnosti.

čtvrtek 8. listopadu

Jan Hájek (Dehn + Söhne), Dalibor Šalanský (Luma Plus)

- Seznámení s požadavky nového souboru norem ČSN EN 62305,
- Realizace ochrany před bleskem a přepětím podle ČSN EN 62305.

II. celostátní konference elektrotechniků

Termín: 15. až 16. listopadu 2007

Místo: Vojenské zařízení Bedřichov, Špindlerův Mlýn

Program:

Čtvrtek 15. listopadu		
Čas	Přednášející	Téma
10.30–12.00	Dalibor Šalanský, Luma Plus Jan Hájek, Dehn + Sohne	Ukázky z realizace ochrany před bleskem a přepětím dle nového souboru norem. Jak realizovat co nejlepší ochranu bez zbytečných finančních nákladů.
13.00–14.00	Ing. Jiří Sluka, ITI Praha	Změny v ČSN 33 2000-5-54 ed. 2, 4-41 ed. 3 a nová norma pro revize 33 2000-6
14.15–15.30	Ing. Miloš Valena, Elektro Služby Kladno	Oprava a rekonstrukce stávající elektroinstalace podle platných ČSN – návrh, realizace, revize a kolaudace.
15.30–17.30	Kulatý stůl s pracovníky ITI Praha	
Pátek 16. listopadu		
09.00–10.30	Ing. Josef Vozobule, ITI Praha	Revize ve vazbě na projekci, montáž a nové předpisy.
10.45–12.15	Ing. Karel Dvořáček, člen TNK č. 22	Nové podklady a nová norma pro místnosti s koupelnou ČSN 33 2000-7-701 ed. 2. Nové podklady pro zhotovení a revizi elektroinstalace v místnostech pro lékařské účely TNI 33 2140.
13.00–15.00	Josef Honzík, Instalace Praha s. r. o.	Požadavky na elektrická zařízení v „neelektrických“, obecných nebo méně známých předpisech a normách.

Bližší informace včetně přihlášek naleznete na adrese:

L. P. Elektro s. r. o., Novoměstská 1a, 621 00 Brno

tel.: 545 234 002–3 – informační servis

fax: 545 234 004

e-mail: seminare@lpelektro.cz

http: www.lpelektro.cz



Semináře a školení agentury UNIT

Školení a přezkoušení z elektrotechnické způsobilosti podle vyhlášky č. 50/78 Sb.

Termín: 17. října a 20. listopadu 2007

Místo: Dům kultury Dukla Pardubice

Školení a zkoušky zajišťuje vzdělávací agentura UNIT také na objednávku. Termín a místo konání se přizpůsobí požadavku objednavatele.

8. odborné setkání elektrotechniků

Nový přístup k ochraně před úrazem elektrickým proudem, Elektrická bezpečnost strojů

Termín: 1. listopadu 2007

Místo: hotel Na Ostrově, Beroun

Odborný program:

Ing. Vincent Csirik, ČNI Praha:

Elektrotechnická normalizace v roce 2007 – Nové a připravované elektrotechnické normy (ČSN 33 200-4-41, ed. 2, ČSN 33 2000-6, ČSN 33 2000-7-701 ed. 2, ČSN 33 2000-7-704 ed. 2, ČSN 33 2000-7-705 ed. 2, ČSN 2000-7-704 ed. 2, ČSN 33 2000-7-705, ed. 2, ČSN 33 2000-7-706 ed. 2, ČSN 33 2000 7-7040 apod.)

JUDr. Zbyněk Urban, Praha:

Nový přístup k ochraně před úrazem elektrickým proudem – ochranná opatření k zajištění bezpečnosti (ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 – přehled rozdílů dříve a nyní)

Ing. Ladislav Chadima, TOS Varnsdorf:

Porovnání ČSN EN 60204-1 a ČSN EN 60204-1 ed. 2 ČSN EN 954

U prezence účastníci obdrží textové materiály zaměřené za změny a rozdíly v nových ČSN. Účelem srovnání je přehledně uvést změny jednotlivých článků v novém vydání norem. Doprovodným programem aktivu bude výstava, na které vystavující firmy představí své výrobky a služby.

Celostátní konference Radiokomunikace 2007

Termín: 24. až 26. října 2007

Místo: Dům kultury Dukla, Pardubice

Konference sleduje stav a směry vývoje rádiových prostředků komunikace v jejich vzájemných souvislostech a funkčních vazbách na informační infrastrukturu. Pozornost je zejména věnována vrcholící digitalizaci televize a rozhlasu, mobilním službám, koexistenci rádiových aplikací, radiokomunikační podpoře dopravy, nové situaci v oblasti krátkých vln a vývoji antén a napájecích zdrojů.

Zákon o inspekci práce z pohledu zaměstnavatele

Termín: 8. listopadu 2007

Místo: Dům kultury DUKLA, Pardubice

Přednášející: JUDr. Antonín Havlík (rozhodce kolektivních sporů zapsaný na seznamu vedeném MPSV, člen Asociace pro rozvoj kolektivního vyjednávání a pracovních vztahů, metodik zaměstnaneckých vztahů České pojišťovny, a. s.)



Podrobné informace o pořádaných akcích zájemci nalezou na adrese www.unit.cz

LiPo 2007 - celostátní konference elektrické pohony

Termín: 6. až 7. listopadu 2007 (úterý, středa)
úterý: 9.00 až 17.00 h
středa: 8.30 až 14.00 h

Místo: TU FH v Liberci, Voroněžská 13, zasedací místnost knihovny v přízemí

Pořadatel: Ústav mechatroniky a technické informatiky FM TU v Liberci

Garant konference: doc. Ing. Eva Konečná, CSc.

Zájmové oblasti:

- elektrické pohony,
- řízení elektrických pohonů,
- výkonová elektronika,
- elektrické stroje a přístroje,
- elektromagnetická kompatibilita,
- energetika elektrických pohonů,
- obnovitelné zdroje elektrické energie.

Vložené: 600 Kč na účastníka se splatností do 30. září 2007 (zahrnuje sborník a občerstvení)

Přihlášky na konferenci LiPo 2007 se stručnou anotací příspěvku se zasílají na adresu sekretariátu programového výboru (e-mailem nebo poštou) do 31. srpna 2007. Poslední termín pro přijetí konečného textu příspěvku je 30. září 2007.

Další informace lze získat na adrese sekretariátu programového výboru:

Technická univerzita FM UMTI

Hálkova 6, 461 17 Liberec

tel.: 485 353 252, 485 353 189, fax: 485 353 112

e-mail: leos.beran@tul.cz

**GHV
Trading**

Signalizační a ovládací prvky

- Tlačítka a kontrolky
- Klíčkové, páčkové a vačkové přepínače
- Hlavní a řídicí přepínače
- Nouzová STOP tlačítka
- Elektronické a silové kontakty
- Šroubovací a pérové svorky, řadové svorkovnice



SCHLEGEL
ELEKTROKONTAKT

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

ASPERA ELEKTROFEST

GENERÁLNÍ PARTNER:



VELETRH
ELEKTROTECHNIKY
ELEKTRONIKY
ENERGETIKY

7. – 8. 11. 2007

TOP HOTEL

PRAHA

ST 9 - 17 HOD., ČT 9 - 15 HOD.

omnis
pořadatel výstavy

Omnis Olomouc, a.s., tel./fax: 585 232 097, mobil: 608 711 422, e-mail: nasadil@omnis.cz, www.omnis.cz

Dějiny přírodních věd v českých zemích (12. část)

Alchymie

„Středověká nauka na bázi chemie a spekulativní filozofie usilující o docelení transmutace běžných kovů na zlato, objev univerzálního léku na všechny nemoci a nalezení prostředků k dosažení nesmrtelnosti“

Tímto nepřilíš lichotivým pojmem již dnes bývá označována pouze nahodilá, nesystematická činnost nepřilíš seriózního charakteru,



Obr. 1. Kutnohorské muzeum alchymie

spojovaná povětšinou s pokusy s přírodními látkami. V našem exkurzu do dějin českých přírodních věd však i my učiníme pokus a podíváme se na pojem „alchymie“ nezaujatě a s pochopením jejího místa v běhu historie. Všechny velké kultury – jak arabská, tak indická nebo čínská – měly svá alchymistická období. Stejně tak je tomu u kultury evropské, která je navíc ostatními kulturami zásadně ovlivněna.

Ve prospěch alchymie hovoří a rovněž je nesporné, že alchymisté rozpoznali, popsali a připravili mnoho chemických, medicínských a průmyslových látek, používali k jejich přípravě originální metody, a proto je alchymie, přesněji až ta pokročilejší od 19. století, považována za předchůdkyni moderní chemie. Nezanedbatelný význam ovšem má i pro metalurgii a lékařství.

Alchymii se v celém jejím vývoji prolínaly dva proudy – praktický a magický. Praktický navazoval na činnost řemeslníků – barvířů, zlatníků, vinařů ad. Magický měl návaznost na činnost astronomů a astrologů. Přestože oba proudy vycházely z nepřesných, či vyloženě falešných teoretických pozic, vedly k experimentálnímu přístupu k chemii nebo dalším oborům (metalurgii, medicíně).

Původním cílem „Velkého díla – Opus Magnum“ alchymistů byla duchovní dokonalost v lidech a ve vesmíru. Alchymisté vycházeli z aristotelovského pojetí čtyř ži-

vlů, které doplnili o „ideálně čisté“ látky: síru a rtuť (arabský učenec Džabír-Geber, 9. století). Teoreticko-magický myšlenkový základ vedl alchymisty jednak k pokusům o „transmutování“ méně vzácných kovů ve zlato, jednak k hledání univerzální všemocné látky (elixír, kámen mudrců), která nejen dokázala „tingovat“ olovo ve zlato, ale též transmutovat krev, a zajistit tak věčný život, resp. nesmrtelnost. Jakkoliv toto úsilí bylo neplodné, vedlo k získání mnoha poznatků a zkušeností s operacemi a konstrukcemi chemických aparatur – vodní, tavné a pískové lázně, baňky, trubice a křivule pro kalcinaci, sublimaci, tavení, krystalizaci, destilaci.

První domácí zmínku o alchymii lze číst v *Nové radě* Smila Flašky z Pardubic (1395). Nejstarším alchymistickým rukopisem českého původu, i když latinsky psaným, je pravděpodobně traktát Jana Těšínského *Processus de lapide philosophorum* (1412) a *Aenigma de lapide* (známá až z 16. století pod názvem Alchymie Jana Těšínského kněze).



Obr. 2. Alchymista při hledání elixíru

Jedním z prvních známějších českých alchymistů je Jan z Lazů, který je patrně autorem spisu *Mistra Antonia z Florencie Cesta spravedlivá v alchymii* (1457).

V Čechách dosáhla alchymie vrcholu v 16. a počátkem 17. století, za vlády císaře Rudolfa II. Podporovala ji však po vzoru císaře i domácí šlechta – Vilém z Rožmberka, Jan Zbyněk Zajíc z Hasenburka, Václav Vřesovec z Vřesovic, Trčka z Lipé ad.

K literárně činným alchymistům patřili Vojtěch Ratispanský, Jan Voják, litomyš-

ský Jan Černý (*Process chymický*) a Antonín z Roupova, který napsal rozsáhlý a systematický recept na čištění síry.

Alchymii se zabýval i nám již známý rybníkář Jakub Krčín a též Tadeáš Hájek z Hájku, neboť k jeho povinnostem patřilo zkoušet alchymisty usilující o vstup na dvůr Rudolfa II. K nejznámějším dvorním alchymistům té doby patřili Angličan F. Kelly, Skot A. Seton nebo Polák M. Sendivoj. K nejvýznamnějším pracím tohoto období se řadil spis *O drahokamenech a kamenech* osobního Rudolfova lékaře Anselma Boetia de Boodta.



Obr. 3. Bavor mladší Rodovský z Hustiřan

Na svých toulkách po Evropě zavítal do českých zemí také Paracelsus (1537), který byl povolán jako lékař Janem z Lipé do Moravského Krumlova. Paracelsovy lékařské praktiky (používání kovových přípravků a zejména „učení o síře, rtuti a soli“) však v rodině českého šlechtice nepadly na úrodnou půdu, stejně tak jako později v rodině Žerotínů, kam svou působnost od pánů z Lipé přesunul. Nicméně jeho učení silně ovlivnilo Bavora mladšího z Hustiřan, který je považován za nejvýznamnějšího představitele alchymie konce 16. století u nás. Z období 1576 až 1595 jsou dochovány čtyři jeho spisy (*Kniha o dokonalém umění chymickém*, *Česká alchymie*), dílem překlady evropských autorů, dílem opisy a záznamy jejich děl. Roku 1591 Bavor dokončil rukopis *Řeči filozofické*, který se zdá být původní učebnicí alchymie.

V současné době je v alchymii opět hledán její ezoterní, obrazný a psychologický význam.

(jk; pokračování – Vznik rudolfínského střediska v Praze, Tycho Brahe)

Základní pojmy a veličiny (8. část)

V návaznosti na veličiny a jednotky uvedené v minulém čísle se nyní zastavíme u fyzikální jednotky termodynamické teploty, základní jednotky soustavy SI. Tou je kelvin (značený K). Zajímavostí jistě je, že do roku 1967 se používal pojem „stupeň Kelvina“ a označení °K. Nyní se již hovoří přímo o kelvinech K.

Kelvin je definován dvěma body:

- a) 0 K je teplota absolutní nuly, tedy naprosto nejnižší teplota, která je fyzikálně definována,
- b) 273,16 K je teplota trojného bodu vody.

Absolutní velikost jednoho stupně v Celsiově (°C) i Kelvinově stupnici je stejná – teplotní rozdíl 1 K je roven rozdílu 1 °C.

Tuto stupnici měření teplot navrhl v roce 1846 skotský matematik a fyzik William Thomson (26. 6. 1824 Belfast až 17. 12. 1907 Netherhall u Largsu, Skotsko), který byl za své výrazné vědecké úspěchy povýšen do šlechtického stavu pod jménem lord Kelvin (Kelvin je malá říčka protékající kolem univerzity v Glasgow).

Přepočet teplot na jiné stupnice

Celsiova teplotní stupnice

V roce 1742 navrhl Anders Celsius teplotní stupnici. Celsiova desítková teplotní stupnice se ukázala natolik výhodná pro praxi, že odolala i náporu soustavy SI (°C není základní jednotkou SI).

Celsius stanovil pro var vody 0 °C a pro tání ledu 100 °C. Stupnici rozdělil na 100 dílů. Stupnici v roce 1745 „otočil“ do dnešní podoby švédský botanik Linné.

$$K = C + 273,15$$

$$C = K - 273,15$$

kde

C je teplota ve stupních Celsia,

K teplota v kelvinech.

Fahrenheitova teplotní stupnice

Pro svou teplotní stupnici stanovil Daniel G. Fahrenheit (1686–1736, Amsterdam, Dánsko) tyto referenční body:

96 °F – teplota zdravého lidského těla (měřena v ústech),

0 °F – teplota eutektické (současné tuhnutí dvou fází) směsi ledu, vody a salmiaku.

Stupnici mezi referenčními body Fahrenheit rozdělil dvakrát po dvanácti dílech a každý z nich na čtyři dílky – stupně.

Původně odpovídalo 30 °F teplotě tání ledu a 90 °F normální teplotě lidského těla. Referenční teploty byly později změněny na 32 °F (tání ledu) a 96 °F (teplota lidského těla). Teplota 90 °F totiž odpovídá 32,2 °C a to není příliš „zdravé tělo“. Později byla tato teplota díky přesnějšímu měření posunuta na 98,6 °F.

Fahrenheitova teplotní stupnice se dodnes používá hlavně v USA.

$$K = \frac{5(F + 459,67)}{9}$$

$$F = \frac{9K}{5} - 459,67$$

kde

F je teplota ve stupních Fahrenheita,

K teplota v kelvinech.

Réaumurůva teplotní stupnice

Francouzský fyzik René Antoine Ferchault de Réaumur (1683–1757) v roce 1731 navrhl teplotní stupnici s teplotou varu 80 °R. Byla rozšířena především ve Francii.

$$K = \frac{5}{4} \cdot R + 273,15$$

$$R = \frac{4(K - 273,15)}{5} \cdot K$$

kde

R je teplota ve stupních Réaumura,

K teplota v kelvinech.

Teplota (T) a energie (E)

V některých oblastech fyziky je teplota T často vyjadřována pomocí kinetické energie E, kterou má částice látky při dané teplotě (v elektronvoltech eV). K přepočtu mezi elektronvolty a kelviny K se používá Boltzmannova konstanta (k_B), přičemž platí:

$$E \text{ (eV)} = k_B \text{ (eV / K)} \cdot T \text{ (K)}$$

$$k_B = (1,380658 \pm 0,000012) \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$1 \text{ K} = 8,61735 \cdot 10^{-5} \text{ eV}$$

$$1 \text{ eV} = 1,16045 \cdot 10^4 \text{ K}$$

$$1 \text{ K} = 1,38066 \cdot 10^{-23} \text{ J}$$

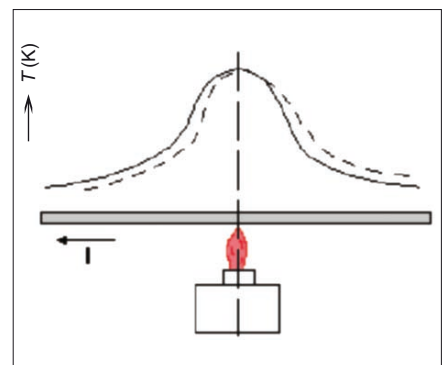
$$1 \text{ J} = 7,24290 \cdot 10^{22} \text{ K}$$

Tabulka převodů na jiné teplotní stupnice

Jednotka	Zkratka	Hodnota převodu
kelvin	K	1
stupeň Celsia	°C	-272,15
stupeň Fahrenheita	°F	-457,87
Rankinův* stupeň	°R	0,556
Réaumurův stupeň	°R	-0,005

*) William John Macquorn Rankine (1820–1872), skotský badatel a profesor stavebního inženýrství a mechaniky na univerzitě v Glasgowě. Jeho teplotní stupnice (1859) má absolutní nulu shodnou s 0 K. Velikost Rankinova stupně odpovídá Fahrenheitově stupnici.

Souvislost mezi elektrickým proudem a teplotou - Thomsonův jev



Tento jev vzniká po zahřátí kovové tyče, do které je následně přiveden elektrický proud:

- a) Nejprve v místě zahřátí (v tyči bez el. proudu) vznikne symetrické teplotní maximum – viz obr. 1 (průběh vyznačen plnou čarou).
- b) Následně je do tyče přiveden elektrický proud - dojde k deformaci (posunutí) teplotní křivky (přerušovaná čára) – tzv. Thomsonův jev.

Zdůvodnění:

z pohledu teorie vodivosti je Thomsonův jev (posunutí teplotní křivky) způsoben zvyšováním střední energie elektronů odběrem tepla od mřížky na vzestupné straně teplotního maxima a odevzdáváním přebytku tepla na sestupné straně.

(pokračování)

Revizní zpráva, autor: revizní technik (4. část)

aneb „jak se co nejrychleji dostat do problémů“ při zpracování revizní zprávy

Ing. Miloslav Valena, soudní znalec v oboru elektrotechnika, Unie elektrotechniků České republiky

5. Předložená technická dokumentace

Technická dokumentace předložena (č. zakázky, datum, projektant...), uložena u majitele (investora). Pro účely této revize byla tato dokumentace předložena v pracovní verzi. Ostatní doklady stanovené zvláštními právními předpisy podle čl. 2.1. ČSN 33 1500 (např. prohlášení o shodě, protokol o kusové zkoušce rozváděče, atesty...) a záznamy o kontrolách, zkouškách a měřeních provedených na elektrickém zařízení před jeho uvedením do provozu jsou buď nedílnou součástí (číslovanou přílohou) této revizní zprávy, nebo jsou uloženy u dodavatele montážních prací.

Komentář:

Jsem si vědom toho, že bez technické dokumentace vlastně revizi nelze provést. Vzhledem ke stavu právní legislativy v České republice, množství razítek a různých povolení při stavebním řízení, ponížení naší práce na vydání pouhého „PAPÍRU“ požadovaného především státními orgány při kolaudačním řízení jsem byl nakonec nucen ošetřit nedostatečnou (ve většině případů) nebo zcela chybějící dokumentaci při vypracování revizní zprávy. Vlastně mě k tomu donutil výrok jednoho inspektora státního odborného dozoru, že by revizní technik měl revizi odmítnout vždy, když nemá k dispozici příslušnou dokumentaci, v našem případě dokumentaci skutečného provedení. Kdo z mých kolegů již nějakou dobu revize provádí, ví, že požadovat např. technickou dokumentaci na elektrickou instalaci rodinného domu je někdy holý nerozum. Píší to s vědomím, že se pohybují na dost tenkém ledu, zejména s ohledem na některé požadavky některých orgánů. Stále bohužel existuje mnoho našich zákazníků, kteří považují dokumentaci na elektrickou instalaci svého domu za úplnou zbytečnost – proč vyhazovat peníze na nějaký papír, když to elektrikáři nějak udělají! Zajímavé ale je, že dokumentaci na plyn, kanalizaci či vodu a topení potřebuje a nijak se nezdráhá za ni zaplatit. Zajímavé, že? Nový stavební zákon přitom požaduje projekt zhotovený ve vazbě na příslušnou odbornost projektanta (zákon 183/2006 Sb. § 159 odst. 2).

Citace:

„Projektant odpovídá za správnost, celistvost, úplnost a bezpečnost stavby provedené podle jím zpracované projektové dokumentace a proveditelnost stavby podle této dokumentace, jakož i za technickou a ekonomickou úroveň projektu

technologického zařízení, včetně vlivů na životní prostředí. Je povinen dbát právních předpisů a obecných požadavků na výstavbu vztahujících se ke konkrétnímu stavebnímu záměru. Statické, popř. jiné výpočty musí být vypracovány tak, aby byly **kontrolovatelné**. Není-li projektant způsobilý některou část projektové dokumentace zpracovat sám, je povinen k jejímu zpracování **přizvat osobu s oprávněním pro příslušný obor nebo specializaci, která odpovídá za jí zpracovaný návrh. Odpovědnost projektanta za projektovou dokumentaci stavby jako celku tím není dotčena.**“

Co k tomu dodat?

A co požadavky na hromosvod podle nového souboru ČSN EN 62305? Tam se také mluví o vazbách projektantů na dokumentaci, ale zatím se nic neděje. Bohužel. Státní správa (stavební odbory) to ještě podporuje, když jí v lepším případě stačí tzv. dokumentace ke stavebnímu povolení. Kdo je v obraze, ví, že „z této dokumentace nelze určit cenu zakázky, způsob a dobu provedení instalace, požadavky na materiál, v neposlední době však podle této dokumentace nelze provést objektivní revizi.“ Jinak řečeno, „**každé řešení instalace podle této dokumentace je správné**“. Státní správa však považuje za nejdůležitější, aby tato dokumentace měla „kulaté razítko se státním znakem“.

Poznámka na okraj: Pracovní verze v tomto textu znamená původní dokumentaci s poznámkami od montérů, ve vzácných případech od projektanta, jestliže se tedy stal ten „zázrak“, a je k dispozici prováděcí dokumentace. Za ta léta provádění revizí se mi podařilo dostat do ruky dokumentaci skutečného provedení zhotovenou podle příslušných zásad (tedy ne tužkou na okraji výkresu) velmi sporadicky. Většinou jsme tedy rádi i za ty poznámky tužkou.

A když není razítko, je to problém. Jen pro příklad:

Setkal jsem se s dokumentací, kde elektrická instalace obchodu s luxusním spodním prádlem byla řešena projektantem interiéru těchto obchodů, nebo elektrickou instalací pro napájení a filtraci vody zahradního jezírka (mimořádně velmi zdařilého) vypracoval projektant těchto zahradních jezírek – v podstatě jako „melouch“ v rámci kompletních služeb zákazníkovi. A oba měli ona „kulatá razítka“, ale o elektrice věděli jen, že jezdí v Praze po kolejích za dvacet korun.

Mělo to jen „drobnou vadu“. Navržená elektrická instalace pro jezírko byla tak dokonalá, že přečerpaná voda v množství více než 160 m³ prošla domem místo jezírkem a umožnila zákazníkovi vytvořit brouzdaliště v obývacím pokoji přímo před televizí pro své děti – dvojčata. Nastavení šňůry k čerpadlu bylo provedeno pomocí krabicové rozvodky, pro „větší efekt“ vhozené do jezírka – prý aby to nerušilo pohled na rybičky. Okolo jezírka bylo stejně možné skákat jen po jedné noze. V opačném případě nějak „brnely nohy“. Jaké nadšení ve skutečnosti zákazník projevoval, není třeba připomínat. V případě obchodu se projektant omezil na jedinou větu v technické zprávě ve znění: „Elektrická instalace musí být provedena podle platných ČSN“. Zcela vyčerpávající informace, že?

Naproti tomu, revizní technik je většinou schopen provést revizi na rodinném domě a na podobném objektu i bez podrobné dokumentace skutečného provedení, tedy „kvalifikovaný“ revizní technik, což není tak úplně samozřejmé, jak to zde píší. Je to chyba, v praxi by to nemělo vůbec existovat, jenže bohužel mezi námi jsou někteří kolegové, kteří „revidují takový objekt od stolu“, aniž by ho viděli. Proto také do úvodu revizní zprávy píší informaci, že předložená dokumentace je uložena u majitele. Jsem si vědom toho, že tento text slouží jako určitá „výmluva“, jenže se mi už stalo, že kolaudační komise „fiktivní“ dokumentaci na majiteli chtěla a majitel, „chudý to milionář z kuponové privatizace“, nakonec musel dokumentaci podle naší revize skutečně předložit (nemusím vyprávět o množství poškozené zubní skloviny ani o zadávání dalších zakázek pro mou firmu).

Co se týče předkládání dalších právních dokladů, zastávám názor, že co se mně podaří při revizi získat, to do revize uvedu. Tady bych přidal i další upozornění právníka:

„**Příkládáte-li k revizní zprávě tyto doklady jako přílohy, vždy je číslujete, nejlépe počet příloh a počet stran jednotlivých příloh, a dbejte v revizní zprávě na správné odkazy na tyto přílohy.**“ Opět opakuji, „lepší o doklad více než právě ten jeden chybějící“. **Nejčastější problém jsou rozváděče.** Neustále se při školení setkávám s tímto tvrzením: „Když je to sestaveno ze schválených prvků, musí být celý rozváděč v pořádku.“ Jenže to bohužel není pravda. Pro odpověď si přitom stačí přečíst ČSN EN 60439-1, popř. části další. A to se týká i dalších dokla-

dů pro revizi potřebných. Připomínám si slova bývalého ředitele inspektorátu ČOI, který říkal, že je menší zlo zrevidovat podle nejlepšího svědomí rozváděč bez typového označení a protokolu o kusové zkoušce, než přejít chybějící informace bez jakékoliv reakce. Jsem si vědom, že tato praxe je bohužel velmi rozšířená, co nám ale brání napsat do revizní zprávy, že: „**Na rozváděči chybí štítek s údaji výrobce podle požadavků ČSN EN 60439-1.**“ Není povinností revizního technika dohledávat tyto informace, je však lepší na tento fakt v revizi upozornit, než to „mlčky přejít“. Abych nebyl v rozporu s tím, co píší, a tím, co dělám, zaplatil jsem si licenci na výrobu rozváděčů pro laickou obsluhu do 63 A s typovou řadou nebo si nechám udělat rozváděč u jedné zdejší firmy, která rozváděče vyrábí ve velkém a vyhoví i velmi speciálním požadavkům na provedení (třeba rozváděče s požární odolností do požárních chráněných únikových cest). Tady platí docela jednoduché pravidlo: „Nevidím jediný důvod, proč má revizní technik odpovídat za nedostatky montážní firmy, proč má svojí kvalifikační překrývat chybějící povinnosti montážní organizace, proč má kryt montážní nedostatky provádějících firem.“ Jen pro příklad:

Jeden můj kolega prováděl revizi na instalaci stavební dílny. Volal mi, jak má vypadat štítek na rozváděčích, které dodávala nám zcela neznámá firma přesně podle vzoru výše uvedeného. Když jsem se ho tázal, zda rozváděče vyráběl, samozřejmě jejich výrobu popřel; štítek opatřený údaji své firmy na rozváděče lepil, protože si v normě přečetl, že štítek musí být, a chtěl mít revizi v pořádku. Že legalizoval „zřušovanou instalaci firmy provádějící montáž zcela bez dokumentace a dalších dokladů“, mu nějak vůbec nedošlo – hlavně že cizí rozváděče budou mít jeho štítek a revize bude v pořádku.

Vzhledem k opovrhování našimi zákony ze strany některých podnikatelů, ochotě naši státní správy a obecnému přístupu našich „zákonodárců“ doporučuji každému z mých kolegů psát tyto údaje podle skutečnosti. Je zde velká naděje, že příjemce revize se jejím textem nebude „obtěžovat“ až do doby, kdy se „narodí problém“. Potom to ale bude „jeho problém, nikoliv problém revizního technika.“ Já vím, je to přímo „svatokrádež“, ale, vážení kolegové, zvažte, vyplatí se zakrývat revizí hrubé nedostatky dodavatelů elektrické instalace, kteří mají jediný zájem:

„zkasíruj a zmiz“? Poté, co jsem narazil na učené a chytré právníky, kteří dokážou slovo po slovo rozpitvat revizní zprávu tak, že technikovi prokážou vinu i za věci, které v životě neudělal, jsem co se obsahu revizní zprávy týče velmi opatrný. Nakonec se to projevilo i při posledním přezkoušení revizních techniků v roce 2005, které pořádala moje firma. Vymezení rozsahu revize u některých našich kolegů si přímo říkalo o průšvih! Co mi velmi, a v poslední době čím dál víc, vadí, je, že se na mě obrazení zákazníci, kteří na mě našli kontakt ve Zlatých stránkách, protože jejich elektrikář jim doporučil, aby si našli nějakého revizního technika, který jim na „jeho práci“ vystaví revizní zprávu – známý to „PAPÍR“! Schválně můžete hádat, jaká je většinou kvalita této instalace. Jenže byl laciný, byl to kamarád, jiný kamarád ho doporučil, nechtěl účet – podobné důvody známe všichni. Ale obráceně řečeno, když odmítnete provést revizi právě z důvodů „zřušované instalace“, kdo myslíte, že bude v očích tohoto zákazníka za „blbce“? Revizní technik, nebo onen „vychvalovaný elektrikář“? Po českém zvyku tento zákazník své výhrady pošle dál a „zakázky se jen pohrnou“.

(pokračování)

ELEKTROTECHNIKA 2007

14. MEZINÁRODNÍ ELEKTROTECHNICKÝ VELETRH

13. – 15. 11. 2007 (9.00 - 17.00 hod., 15.11. do 15.00 hod.)

Výstaviště Černá louka Ostrava

- elektrotechnika
- energetika
- automatizace
- regulace a měření
- měřicí technika
- telekomunikace
- elektronika
- světelná technika
- kancelářská a výpočetní technika
- požární a zabezpečovací signalizace
- ochranné a pracovní pomůcky
- nářadí
- technická literatura



BAEL

Veletrhy a výstavy
Korunní 32

709 00 Ostrava

tel.: +420 596 634 738,

tel./fax: +420 596 625 421

+420 596 619 095

e-mail: bael@bael.cz

www.bael.cz