

ELEKTRO

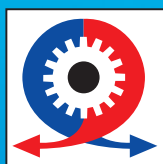
odborný časopis pro elektrotechniku

ELEKTROTECHNIK ročník 62

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR sv. 95

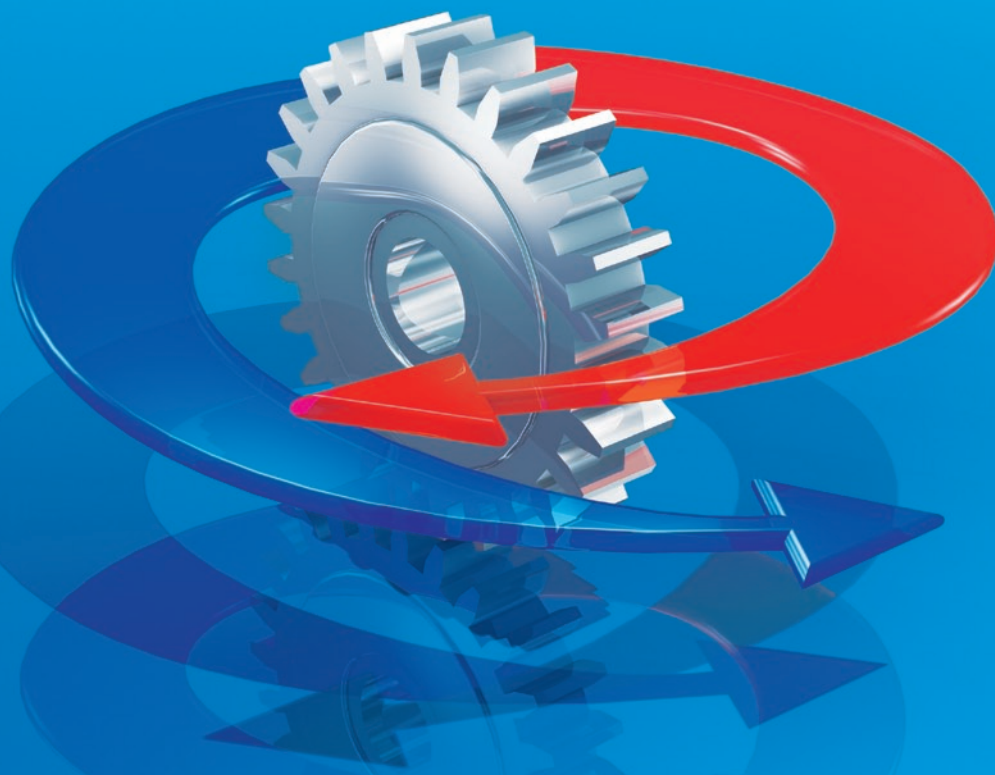
Cena 48 Kč

7
ČERVENEC
2007



49. mezinárodní
strojírenský
veletrh

MSV 2007



1.–5. 10. 2007
Brno – Výstaviště

**Prostředky
pro mikroprocesorové
řízení**

Pospojování

**Přístroje pro řízení
hospodárné spotřeby
energie**

**Odborná způsobilost
pro revize elektrického
ručního nářadí
a spotřebičů**

**Celoživotní vzdělávání:
revizní technik**

**Téma: Kabely, vodiče,
kabelová technika**

Central European
Exhibition Centre



BVV



Veletřhy
Brno



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 – Jiří Beránek

Sazba a grafická úprava: Tomáš Petr
Dana Pecháčková
Petr Špür

Správce www:

Redakční rada:

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

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

Do tisku předáno: 20. 6. 2007

Vyšlo: 29. 6. 2007

Vychází: měsíčně (10 jednotlivých čísel a 1 dvojčíslo)

Cena čísla: 48 Kč (dvojčísla 96 Kč)

NA TITULNÍ STRANĚ

MSV 2007 – 49. mezinárodní strojírenský veletrh

1. až 5. října 2007, Výstaviště Brno

MSV – největší technologický veletrh ve střední Evropě, představí v Brně novinky a trendy v devíti klíčových strojírenských i elektrotechnických průmyslových oborech. Souběžně s ním se po roční přestávce uskuteční čtvrtý mezinárodní veletrh Transport a Logistika. Již dnes je na MSV přihlášeno více než dva tisíce vystavovatelů, mezi nimi téměř 800 zahraničních firem, především z Německa, Slovenska, Itálie a Rakouska. Během pěti dnů si výstavní expozice prohlédne přes sto tisíc návštěvníků, podle průzkumu z 90 % odborníků. Podíl zahraničních návštěvníků v posledních letech roste, vloni překročil 13 %.

Veletrhy Brno, a. s.

Výstaviště 1, 647 00 Brno

tel.: +420 541 152 926, fax: +420 541 153 044

e-mail: msv@bvz.cz

http://www.bvz.cz

DISTRIBUCE A INFORMACE O PŘEDPLATNÉM

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

Pro Slovenskou republiku: Magnet Press Slovakia s. r. o., P. O. Box 169, 830 00 Bratislava, tel.: +421 267 201 931-2, e-mail: predplatne@press.sk

ELEZ, Zlatovská 27, 911 05 Trenčín, tel.: +421 326 527 672, fax: +421 327 436 536, e-mail: elez@elez.sk

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

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

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

OBSAH ČÍSLA

Informace

V příštím Elektro uvedeme – František Křížík.....3

Hlavní článek

Prostředky pro mikroprocesorové řízení elektrických pohonů (2. část).....4

Referáty

Veletrh EMO Hannover 2007.....8

Roboty ve Vizovicích.....8

Lidé a Elektro – Ing. Václav Beneš.....9

Ohlasy čtenářů.....17

Ze zahraničního tisku

Pospojování.....10

Přístroje pro řízení hospodárné spotřeby energie.....12

Elektrotechnická praxe

Odborná způsobilost pro revize elektrického ručního nářadí a spotřebičů.....14

Inovace, technologie, projekty

Ovládání motorů vačkových systémů Sopap.....24

Asynchronní motory pro teploty okolí do 400 °C.....27

Nové přístroje v řadě AudioWorld.....28

ABB podporuje technické a přírodovědecké vzdělávání.....29

Průmyslové konektory RockStar firmy Weidmüller.....30

Malý krok k velkým řešením.....32

Bezpečná řešení pro povrchové elektroinstalace.....34

DOL – ideální řešení rozběhu elektromotoru a čerpadla.....35

Kódované zásuvky v sortimentu ABB s. r. o., Elektro-Praga.....36

Typy a triky při instalaci přepětových ochran (část 9).....38

Specifikace přístrojů versus nejistota měření.....40

Ochrana rozvodů.....42

Konec éry elektromotorů s nízkou účinností?.....43

Nástěnné a střešní klimatizace TopTherm Plus.....44

Trh, obchod, podnikání

Popisovač kabelů H402.....9

Mezinárodní strojírenský veletrh 2007.....13

Elektrotechnický zkušební ústav – 80 let.....46

Komunikace bez hranic.....50

Schneider Electric podpořil mladé vědce.....50

V českém průmyslu se stále plýtvá energiemi.....50

Není jistič jako jistič.....51

Nejvýznamnější odborné veletrhy pořádané ve druhém pololetí roce 2007.....56

Standardizace

Nové normy ČSN (71).....54

Zprávy.....6, 16, 31, 57, 59

Zprávy ESČ.....57

Odborná literatura.....58

Archiv

Dějiny přírodních věd v českých zemích (10. část).....60

Repetitorium

Základní pojmy a veličiny (6. část).....61

Celoživotní vzdělávání

Revizní zpráva, autor: revizní technik (2. část).....62

Téma: Kabely, vodiče, kabelová technika

Přípojnice – modernější rozvod elektrické energie nízkého napětí

(Siemens, s. r. o.).....18

Použití energetických řetězů (nosičů) SILVYN® CHAIN

v nejnáročnějších podmínkách (Lapp Kabel s. r. o.).....20

Sběrníkový systém SASy 60i firmy Moeller

(Moeller Elektrotechnika s. r. o.).....22

SLOVO ŠÉFREDAKTORA

František Křížík, jehož 160. výročí narození letos přesně v červenci vzpomínáme, založil svou proslulost technickým zdokonalením elektrické obloukové lampy. Jasně, klidně elektrické světlo, do té doby pouze senzace s životem jepičím, osvítilo Evropu a také cestu pro Křížíkovu technickou jasnozřivost. Jeho vrcholu Křížík dosáhl v roce 1891, v době konání Jubilejní výstavy v Praze – světelná fontána, obří reflektor, první elektrická tramvaj v Čechách... Posledních deset let 19. století patřilo v elektrotechnice českých zemí zcela zaslouženě Křížíkovi.



Dnes by firma „Elektrotechnická továrna – Fr. Křížík“ pravděpodobně velmi brzy zkrachovala. Vždyť, považte, postupovala tak zatvrzele neefektivně: měla mnoho jednorúčkových strojů, příliš se věnovala kusové výrobě a neúměrně širokému sortimentu, díky pečlivým zkouškám a ověřováním měla dlouhé dodací lhůty, různosti výkonových řad šla na míru podle požadavků zákazníka, vytrvale držela konstrukci a vývoj, nenajímala konzultanty a některé funkce specializovala, odmítala výhodně fúzovat (nabídka E. Kolbena již v roce 1907) ...

A co víc – F. Křížík nemyslel s dostatečným ekonomickým sicflajšem – přijímal nevýhodné úvěry, nevymáhal dluhy a dokonce provozoval mnohá instalovaná zařízení se ztrátou a na vlastní náklady, neinvestoval perspektivně, ale pouze do výroby, odváděl daně, finančně podporoval konání výstav...

Ale to nestačilo! F. Křížík dokonce uvažoval sociálně – zavedl pro úředníky i mistry dovolené, podporoval cechovní spolek svých dělníků, nepropouštěl a platil svým dělníkům a podřízeným stejnou mzdu i při ztrátových zakázkách, vedle systému materiálních odměn uplatňoval i morální odměny, denně klábosil v tovární hale se svými dělníky...

A k tomu všemu – propagoval ideál elektrifikace celé země! F. Křížík psal, přednášel, přesvědčoval, a ztrácel tak drahocenný manažerský čas, hádal se s městskými radními a představenými obcí a měst, rozměňoval své selřmademanské úsilí společenskou osvětovou činností a předváděním užitečnosti elektřiny...

Ale to hlavní, bůžičku, to hlavní!! – při získávání zakázek neuplácel!

Upoutávka na připravovaný článek o F. Křížíkovi je uvedena na str. 3.

jiri.kohutka@fccgroup.cz

SEZNAM INZERCE

ABB s. r. o., Elektro-Praga.....	7
AMT měřicí technika, spol. s r. o.....	11
Distrelec GmbH.....	55
Elektropomůcky Pardubice s. r. o.....	42
Elektrotechnický zkušební ústav, s. p.....	49
GHV Trading, spol. s r. o.....	49
Haupa GmbH & Co. KG.....	17
Hensel, s. r. o.....	16
Kopos Kolín a. s.....	34, 42
Lapp Kabel s. r. o.....	4. oč.
Lovato, spol. s r. o.....	35
Moeller Elektrotechnika s. r. o.....	2. oč.
Rittal Czech, s. r. o.....	45
SALTEK, s. r. o.....	6
Schneider Electric CZ, s. r. o.....	33
Siemens s. r. o.....	18
Springer Media CZ, s. r. o.....	37
Tyco Electronics Czech s. r. o.....	3. oč.
Uzímex Praha spol. s r. o.....	43
Veletrhy Brno, a. s.....	1. oč.
Weidmüller, s. r. o.....	55, 57, 59, 61, 63

LIST OF CONTENTS

Information

In the next Elektro we will bring – František Křížík.....3

Main Article

Microprocessor control instruments of electrical drives (part 2).....4

Reports

EMO Hannover 2007 fair.....8

Robot in Vizovice.....8

People and the Elektro – Ing. Václav Beneš.....9

Reader responses.....17

From Foreign Press

Equipotential bonding.....10

Devices for economical demand side management.....12

Electrotechnical Practice

Professional qualification for revision of electric hand tools and appliances.....14

Innovation, Technology, Projects

Motor control of Sopap cam systems.....24

Induction motors for ambient temperature up to 400 °C.....27

New devices of the AudioWorld family.....28

ABB supports engineering and science education.....29

RockStar industrial connectors from Weidmüller.....30

Short step towards the large solutions.....32

Save solutions for surface electroinstallation.....34

DOL – ideal solution for electromotor and pump start-up.....35

Coded sockets in product range of ABB s. r. o., Elektro-Praga.....36

Tips and tricks by overvoltage protection installation (part 9).....38

Device specifications versus measuring uncertainty.....40

Wiring protection.....42

End of the era of electromotors with low efficiency?.....43

Wall and roof-top air conditioners TopTherm Plus.....44

Market, Business, Enterprise

Hot marker H402.....9

International engineering fair 2007.....13

80 years of the Electrotechnical testing institute.....46

Limitless communication.....50

Schneider Electric supported young scientists.....50

Ongoing wasting in the Czech industry.....50

Not all circuit breakers are alike.....51

Most significant trade fairs in the second half-year 2007.....56

Standardization

New standards ČSN (71).....54

News.....6, 16, 31, 57, 59

ESČ news.....57

Professional Literature.....58

Archive

History of physical sciences in Bohemian countries (part 10).....60

Repetitorium

Basic concepts, quantities, units (part 6).....61

Lifelong education

Inspection report, author: inspector (part 2).....62

Topic: Cables, conductors, cable engineering

Busbars – more modern distribution of low voltage electrical energy (Siemens, s. r. o.).....18

Application of SILVYN® CHAIN power chains (carriers) in severest conditions (Lapp Kabel s. r. o.).....20

SASY 60i bus system from Moeller (Moeller Elektrotechnika s. r. o.).....22

V příštím čísle *Elektro* uvedeme

František Křížík



František Křížík v době svého přestěhování z Plzně do Prahy (1883)

160. výročí narození průkopnické osobnosti české elektrotechniky * 8. července 1847, Plánice u Klatov † 22. ledna 1941, Stádlec u Tábora

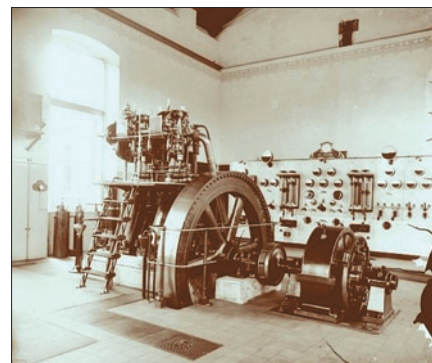
Na letošní rok připadá 160. výročí narození Františka Křížíka. Tento „průkopník české elektrotechniky“, „český Edison“ nebo také „první český elektrotechnik“, jak bývá mnohdy nazýván, se narodil 8. července 1847 v prosté rodině ševce v Plánici u Klatov.

V redakci *Elektra* jsme na tuto významnou osobnost naší elektrotechniky v žádném případě nezapomněli a medailon k výročí jejího narození máme připraven již do tohoto čísla. Vzhledem k jeho většímu rozsahu jsme však nuceni jej uve-

řejnit až v čísle následujícím – v dvojčísle *Elektro* 8-9.

F. Křížík svou píli a intuici posunul vpřed technickou úroveň české elektrotechniky nejen v národním, ale též v evropském měřítku. Jeho technické novátorství, příkladný postoj k technickému rozvoji, stejně jako ryzí vlastnictví mohou být pro nás trvalým příkladem.

Přestože F. Křížík nebyl ani typický podnikatel, ani badatel, a vlastně ani zanícený vynálezce, přestože dnes nenalezneme nikde jeho slavnou uhlíkovou lampu Plzeňku a přestože se jeho náklonnost ke stejnosměrnému proudu ukázala ve vývoji elektrotechniky jako neuplatnitelná, je plným právem považován za zakladatele a průkopníka české elektrotechniky. Proč tedy? Protože až do současnosti září jeho příklad vynikajícího konstruktéra a technologa, touha po vzdělání a samostatnosti, píle a schopnost tvrdě pracovat a poctivá tíždostivost být s vlastním výrobním podnikem na špici technického pokroku. A to jsou hodnoty platné i pro dnešek.



Typické vybavení regionální elektrárny strojními a elektrotechnickými zařízeními z továrny F. Křížíka (elektrárna Tábor, 1903)

V dvojčísle *Elektro* 8-9 uvedeme průřez profesním i osobním životem F. Křížíka od jeho dětských let až do roku 1941, kdy ve vysokém věku 94 let zemřel.

redakce *Elektro*



Dejte o sobě vědět!

Prezentace vaší firmy na 49. MSV v Brně prostřednictvím veletržních čísel prestižního odborného časopisu.

uzávěrky **Elektro** a **Automa**: 1. 8. 2007
tel.: 286 583 011-12, 603 847 026
inzerce@fccgroup.cz




49. mezinárodní strojírenský veletrh
49. Internationale Maschinenbaumesse
49th International Engineering Fair

Harmonogram Elektro pro rok 2007

číslo	uzávěrka	expedice	zdůrazněné téma
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 <i>Elektro</i> , 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

Prostředky pro mikroprocesorové řízení elektrických pohonů (2. část)

doc. Ing. Jaroslav Novák, CSc., ČVUT v Praze,
Fakulta strojní, Ústav přístrojové a řídicí techniky

3. Univerzální šestnáctibitové mikrokontroléry

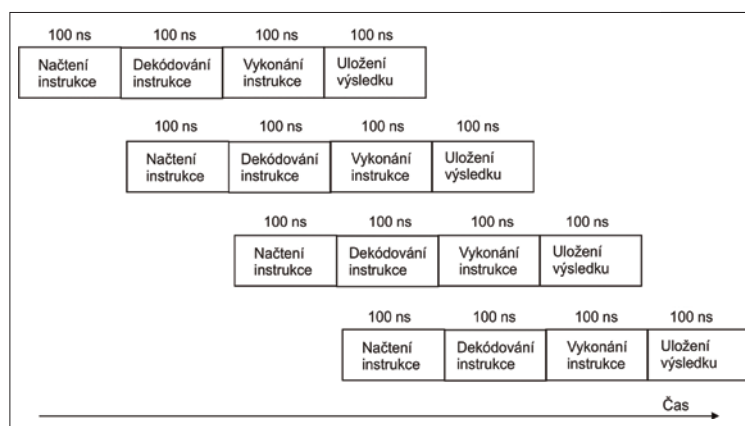
Pro pokročilejší řízení, zejména s vyššími požadavky na složitost algoritmů po stránce aritmetiky, existuje velké množství šestnáctibitových mikrokontrolérů pro nejrůznější použití v oblasti řízení v reálném čase. Co se týče elektrických pohonů, lze se s obvody této kategorie velmi často setkat v programovatelných logických automatech a v systémech nadřazeného řízení. Kromě toho se mnohdy používají k řízení výkonových měničů pro stejnosměrné i střídavé pohony. V měničích frekvence pro průmyslové pohony nejčastěji zabezpečují řízení v nadřazené úrovni, kde se vykonávají funkce orientované na styk měniče frekvence s uživatelem, zabezpečení možností měniče nastavovat parametry a komunikaci měniče s nadřazeným řízením. Mikrokontroléry této kategorie jsou použitelné i pro nejnižší úroveň řízení pohonu a měniče, tj. pro výpočty regulačních struktur momentu stejnosměrných i střídavých pohonů a realizaci generátorů pulsů pro výkonové polovodičové součástky. V posledně jmenovaných oblastech jsou však univerzální šestnáctibitové mikrokontroléry v současnosti vytlačovány aplikačně orientovanými klony DSP. Mezi nejvýznamnější výrobce obvodů této kategorie lze řadit např. firmy Infineon, Thomson, Intel a Motorola.

Mezi významné zástupce uvedené kategorie, kteří našli rozsáhlé uplatnění v regulačních soustavách pohonů v ČR, patří řada Intel 80196. Mikrokontroléry této řady byly ve velké míře osazovány v regulátorech pohonů od počátku 90. let minulého století. Jejich zavedení představovalo velký kvalitativní pokrok oproti obvodům řady 8051, do té doby dostupným. To umožnilo realizaci plně mikroprocesorových regulátorů nejen u pohonů napájených z měničů s fázovým řízením, ale i regulátorů pro vyšší typy regulačních struktur střídavých pohonů (vektorová regulace momentu asynchronního motoru), včetně zvládnutí šířkově pulsní modulace. Při řízení střídavých pohonů těmito mikrokontroléry se nejčastěji používaly dvouprocesorové regulátory, kde jeden mikrokontrolér zajišťoval funkci generátoru řídicích pulsů pro měnič, druhý zpětnovazební regulační strukturu. V ČR byly mikrokontroléry řady 80196 použity např. u mikroprocesorově řízených pohonů trakčních vozidel (lokomotiva 90E – Škoda Plzeň, motorový vůz 843 – ČKD Praha), u regulátorů ventilových pohonů nebo u regulátorů buzení pro

synchronní stroje. Mikrokontroléry řady 196 našly uplatnění i v regulátorech prvních servopohonů vybavených synchronními motory s permanentními magnety s vysokou, uživatelem definovanou variabilitou. Tyto servopohony někdy měly hybridní regulátor, procesorová část zabezpečovala regulaci otáček a polohy a nadřazené řízení. Ačkoliv firma Intel vyvinula i klony řady 80196, orientované speciálně na řízení elektronických měničů, vlivem nástupu modernějších obvodů a zejména vlivem nástupu

gorii jde o významného zástupce, bude řadě SAB80C166 věnován rozsáhlejší popis.

Řada SAB80C166 se rozvíjí přibližně deset let. Typický klon, označený právě SAB80C166, pracuje s kmitočtem do 40 MHz. U této řady je použita metoda paralelního zpracování instrukcí, která zvyšuje výpočetní výkon obvodu, tzv. zřetěžené zpracování instrukcí – pipeline. Každá instrukce je vykonávána minimálně ve čtyřech fázích: načtení kódu instrukce, dekódování instrukce, vykonání instrukce a uložení



Obr. 4.
Zřetěžené zpracování instrukcí u mikrokontroléru SAB80C166,
 $f_{osc} = 40 \text{ MHz}$

pu DSP do regulace elektrických pohonů, ztratila tato řada své rozhodující postavení. Proto zde bude zmíněna jen velmi stručně.

Mikrokontroléry 80196 nejsou akumulátorového typu, ale jsou vybaveny sadou 230 univerzálních registrů, což značně zefektivňuje kód programu, zejména při programování v jazyce assembler. Doba vykonávání jedné instrukce se řádově pohybuje v desetinách mikrosekund. Oproti řadě 8051 je však k dispozici podstatně bohatší instrukční soubor pro práci se šestnáctibitovými operandy i se znaménkem. K významným vestavným perifériím patří pět osmibitových vstupních a výstupních portů, dva šestnáctibitové časovače, šířkově pulsní modulátor, jednotka rychlých výstupů, která je významnou podporou pro generování řídicích pulsů pro měnič, a desetibitový osmikanálový A/D převodník s minimální dobou převodu 15,2 μs při kmitočtu krystalu 12 MHz.

Mikrokontroléry řady SAB80C166

V současnosti je koncepce řady 80196 zastaralá a jedním z jejích významných nástupců je řada SAB80C166, dnes nahrazovaná modernizovanou řadou SAB80C167 od firmy Infineon. Vzhledem k tomu, že v této kate-

výsledku. Při optimálním využití této metody jsou současně zpracovávány čtyři instrukce, každá v jedné fázi. Přestože vykonání celé instrukce trvá minimálně po dobu těchto čtyř fází, v nejpříznivějším případě je četnost vykonávání instrukcí čtyřikrát větší, tj. uskutečňuje se po době jedné fáze. Doba jedné fáze je tedy dobou jednoho instrukčního cyklu. Při použití krystalu 40 MHz u mikrokontroléru SAB80C166 je tato doba rovna 100 ns. Popsaný princip je znázorněn na obr. 4. Zde je zobrazen neoptimálnější případ. Oproti znázorněné situaci se v některých reálných případech zpožďuje sekvence, a to vlivem výskytu instrukcí vyžadujících k provedení větší počet instrukčních cyklů nebo tehdy, kdy může být zpracování následující instrukce zahájeno až po úplném dokončení předcházející instrukce. Zřetěžené zpracování instrukcí se používá nejen u popísané řady, ale v podstatě u všech výkonných procesorových obvodů, včetně obvodů určených pro použití v PC.

Paměť obvodu SAB80C166 je uspořádána podle von Neumannovské architektury, tzn. že adresový prostor je společný pro program i data. V základní verzi je paměťový prostor rozdělen na čtyři stránky po 64 kB. První stránka je ještě dále strukturována, na jejích nejnižších adresách je část programo-

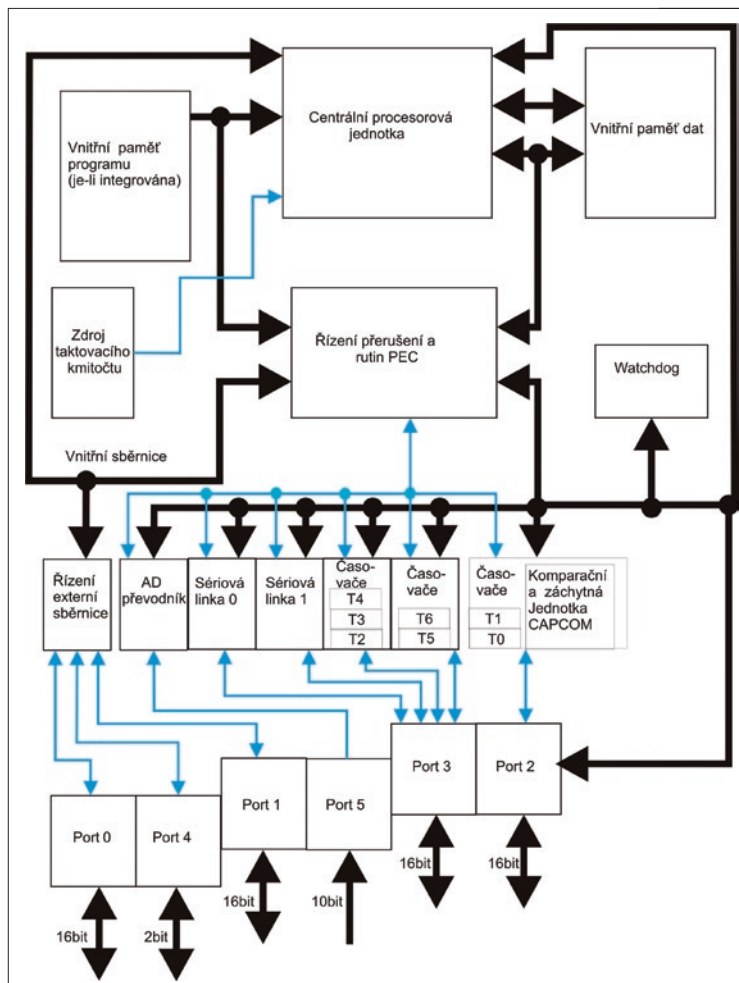
vě paměti, na horních 1,5 kB první stránky je mapována oblast vnitřní paměti dat a oblast speciálních funkčních registrů, z velké části určených k ovládání vestavěných periferních obvodů. Přestože je SAB80C166 šestnáctibitový obvod, paměť je organizována po osmících bitů, tj. po bajtech. Šestnáctibitové proměnné programu jsou tedy ukládány vždy na dvojici adres, šestnáctibitové operandy jsou adresovány adresou nižšího bajtu. Nižší bajt šestnáctibitové proměnné se ukládá na nižší adresu. SAB80C166 není akumulátorového typu. Ve vnitřní paměti dat je mapováno šestnáct šestnáctibitových univerzálních registrů, použitelných ve spojení s většinou instrukcí. Část paměťových míst vnitřní paměti dat umožňuje bitové adresování.

Instrukční soubor je relativně obsáhlý a přehledný. Kromě běžných instrukcí přesunu dat a nepodmíněných a podmíněných skoků obsahuje aritmetické a logické instrukce pro šestnáctibitové operandy, včetně instrukcí pro násobení a dělení čísel se znaménkem. V omezenější míře jsou zastoupeny instrukce pracující s osmibitovými a dvaatřicetibitovými operandy. Jsou zde obsaženy i instrukce porovnání a instrukce posunu, které umožňují efektivní úpravu měřítek dat.

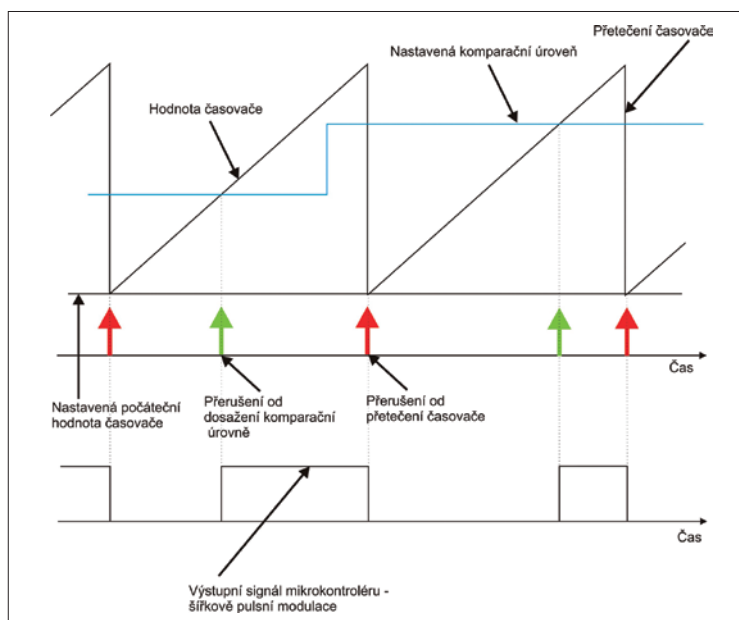
SAB80C166 má poměrně rozsáhlou strukturu řízení přerušení, jež zahrnuje i variabilní nastavování jejich priorit. Přerušení jsou generována standardními perifériemi, zejména jde o přerušení od časovačů, sériových linek, A/D převodníku a externí přerušení. Kromě klasických přerušení je mikrokontrolér vybaven osmi kanály PEC (*Peripheral Event Controller*). Jde o prostředek iniciovaný stejnými zdroji, jako jsou zdroje přerušení. Při aktivaci rutiny PEC však nenastává odskok programu na obslužný podprogram, ale jsou přenesena data ze specifikovaných zdrojových adres na specifikované cílové adresy. Rutiny PEC lze efektivně využít např. k průběžnému vyčítání a ukládání výsledků A/D převodů.

Společným znakem univerzálních šestnáctibitových mikrokontrolérů je rozsáhlé vybavení vestavěnými perifériemi a SAB80C166 i odvozené klony nejsou výjimkou. V základním provedení má obvod šest paralelních portů. Čtyři jsou šestnáctibitové vstupní a výstupní, jeden dvoubitový a jeden desetibitový vstupní. Funkce dvou šestnáctibitových portů a dvoubitového portu je vázána na možnou konfigurovatelnost paralelních sběrnic obvodu ve čtyřech režimech. Jednotlivé režimy se liší šířkou datové sběrnice (8/16 bitů) a jejím multiplexováním s adresovou sběrnicí. Další dva šestnáctibitové porty mají alternativní funkce spojené s vestavěnými perifériemi. Desetibitový port alternativně funguje jako multiplexované vstupy A/D převodníku.

Mikrokontrolér má integrovaný desetibitový desetikanálový A/D převodník. Doba jednoho převodu při kmitočtu krystalu 40 MHz je 9,75 μ s. Převodník je možné provozovat ve čtyřech módech: jednorázový převod na jednom kanálu, trvalý převod na jednom kanálu,



Obr. 5. Bloková struktura mikrokontroléru SAB80C166



Obr. 6. Princip činnosti komparační jednotky v jednom z možných režimů a související generování šířkové pulsní modulače

jednorázový převod na několika kanálech, trvalé převádění několika kanálů. Dalšími vestavěnými periferními zařízeními jsou dvě sériové linky a zabezpečovací obvod (*watchdog*).

Řada SAB80C166 je vybavena rozsáhlou strukturou časovačů: sedm šestnáctibitových časovačů/čítačů, které se vyznačují velkou variabilitou použití. Jde např. o možnost děle-

ní vstupního hradlovacího kmitočtu časovače, řízení směru čítání, přednastavování periody čítání, možnost čítání na sestupnou/vzestupnou/obě hrany hradlovacího signálu, o možnost spouštění časovače externím signálem, možnost svázání činnosti dvou časovačů atd. Velmi efektivním prostředkem, právě v oblasti řízení výkonových polovodičových měničů

a elektrických pohonů, je jednotka komparačního a záchytného režimu (compare, capture). Její činnost je úzce spjata se dvěma časovači – T0, T1.

Záchytný režim (capture) je spojen s externím přerušením. Řada SAB80C166 má možnost využívat až šestnáct externích přerušení. Jednotka záchytného režimu umožňuje zaznamenat stav definovaného časovače při příchodu externího přerušení, tj. čas příchodu tohoto přerušení. Stav časovače se zaznamená do určeného speciálních registru.

Komparační (compare) režim rozšiřuje možnosti generování přerušení od časovače a generování šířkově pulsní modulace. Bez použití komparační jednotky lze generovat

přerušení při přetečení časovače. Komparační jednotka umožňuje generování přerušení v případě, že se hodnota časovače rovná přednastavené hodnotě v komparační jednotce, tj. při dosažení přednastaveného času. Komparační jednotka tedy neustále porovnává stav časovače s hodnotou přednastavenou v určeném registru a po dosažení jejich rovnosti generuje přerušení. Kromě generování přerušení je možné od komparační jednotky generovat změny úrovně signálů na určených výstupech mikrokontroléru. To představuje zásadní podporu pro generování šířkově pulsní modulace, popř. pro generování řídicích pulsů pro fázevě řízené měniče – tyristorové usměrňovače a střídavé měniče napětí. SAB80C166 umož-

ňuje přednastavení až šestnácti komparačních úrovní. Jednotka komparačního a záchytného režimu není specifikem řady SAB80C166, ale naopak je standardní pro široké spektrum mikrokontrolérů určených pro práci v reálném čase, zejména pro oblast řízení výkonových polovodičových měničů.

Popsaný princip je obecný, konkrétní provedení a možnosti mohou být u různých řad mikrokontrolérů částečně odlišné.

Mikrokontroléry řady SAB80C166 a odvozených řad jsou často používány v programovatelných logických automatech (PLC) a v regulátorech výkonových měničů od firmy Siemens.

(pokračování)

Podíl biomasy na výrobě elektřiny roste

redakce Elektro

Skupina ČEZ v prvním čtvrtletí letošního roku výrazně navýšila výrobu elektřiny ze spalování biomasy. Celková výroba dosáhla 67 561 MW·h, což znamená meziroční nárůst o 37,8 %. Souhrnná hmotnost použité biomasy přesáhla 74 tisíc tun (meziroční nárůst o 41,6 %).

Největší měrou se na výrobě elektrické energie z biomasy podílela polská Elektrárna Skawina (25 968 MW·h), jihomoravská Elektrárna Hodonín (18 931 MW·h) a východočeská Elektrárna Poříčí spolu s Teplárnou Dvůr Králové (14 926 MW·h). V České republice spalují biomasu ještě elektrárny Tisová, Ledvice a Chvaltice.

V Elektrárně Hodonín, která je největším producentem energie z biomasy v České republice, je spalována směs hnědého uhlí a biomasy. Průměrný podíl biomasy ve směsi

dosahoval 19 %, ale elektrárna již má platné integrované povolení, které jí dovoluje spalovat 100 % biomasy a nahradit tak uhlí. V současnosti v Hodoníně probíhá pilotní projekt na výstavbu zařízení pro spalování cíleně pěstované biomasy (tzv. zelené biomasy) produkované přímo v regionu.

„Současná technologie dopravy paliva do kotlů nám umožňuje nahrazovat biomasou maximálně 25 % tepelného obsahu dodávaného v uhlí. Letos budeme pokračovat v přípravě úprav technologie, abychom mohli spalovat větší podíl biomasy, přičemž tyto úpravy musí být zároveň použitelné i pro nové zařízení na čistou biomasu,“ řekl Petr Hodek, ředitel Elektrárny Hodonín. „Současně chceme zvyšovat množství odebírané biomasy jak od současných, tak od nových dodavatelů nejen na české, ale vzhledem k poloze elektrárny i na slovenské straně,“ dodal.

V roce 2006 vyrobila Skupina ČEZ z biomasy celkem 223 GW·h elektrické energie, což v porovnání s rokem 2005 představuje téměř dvojnásobný nárůst. V rámci souboru obnovitelných zdrojů Skupiny ČEZ jde o druhý nejvýznamnější zdroj po vodních elektrárnách.

Hlavní rozvojové aktivity Skupiny ČEZ jsou zaměřeny zejména na využívání větrné energie, biomasy a bioplynu. V následujících patnácti letech hodlá Skupina ČEZ investovat do rozvoje obnovitelných zdrojů energie celkem 30 miliard korun. Její cíle v oblasti rozšiřování výrobních kapacit z obnovitelných zdrojů přímo souvisejí s cílem České republiky vyrábět v roce 2010 celkem 8 % energie z obnovitelných zdrojů. To by oproti současnému stavu představovalo takřka dvojnásobný nárůst.

[Tiskové materiály ČEZ.]

Zveme vás na bezplatná školení

Projektování a montáž přepětových ochran

školení s akreditací ČKAIT

5. 9. 2007 Praha	3. 10. 2007 Žďár nad Sázavou	31. 10. 2007 Uherské Hradiště
12. 9. 2007 České Budějovice	10. 10. 2007 Brno	7. 11. 2007 Ostrava
19. 9. 2007 Teplice	17. 10. 2007 Valašské Meziříčí	14. 11. 2007 Pardubice
26. 9. 2007 Náchod	24. 10. 2007 Šumperk	21. 11. 2007 Plzeň

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

 **SALTEK**[®]
PŘEPĚTOVÉ OCHRANY

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

Veletrh EMO Hannover 2007



Největší mezinárodní setkání zástupců odvětví obrábění kovů EMO Hannover se uskuteční 17. až 22. září 2007. Představí se zde všichni významní výrobci různých států a všechny významné mezinárodní firmy nabízející výrobní techniku. Návštěvníci se zde mohou seznámit s aktuální kompletní nabídkou, srovnat řešení významných výrobců a porovnat jejich technickou úroveň s konkurencí.

Moderní výrobní technika prezentovaná na veletrhu EMO Hannover je základem veškeré průmyslové výroby. Určuje rovněž efektivitu a kvalitu výrobních procesů v mnoha průmyslových závodech. Veletrh proto oslovuje všechna velká průmyslová odvětví, jako je strojírenství, investiční výstavba, automobilový průmysl a jeho subdodavatelé, vzduchotechnika, kosmická technika, jemná mechanika a optika, lodářství, medicínská technika, výroba nástrojů a forem, ocelářství a výroba lehkých konstrukcí.

Na veletrhu EMO Hannover výrobci představují veškerou techniku, která se používá při zpracování kovů. Jsou to především třískové a tvářecí obráběcí stroje jako základ průmyslové výroby, přesné nástroje, zpracování povrchů, software a řízení veškeré výrobní techniky, automatizační systémy a komponenty, měřicí, kontrolní systémy a systémy pro řízení kvality, stroje a systémy pro výrobu nástrojů a forem.



Pozornost obou největších výstavních odvětví, třískových a tvářecích obráběcích strojů a přesných nástrojů, se letos soustředí na tři stěžejní témata:

- **Nové obráběcí stroje:** Výrazně zvyšují možnosti využití a hospodárnost strojů, např. další integrací postupových kroků až po kompletní zpracování. Tím se dosáhne dalšího zkrácení procesu.

- **Integrace diagnostických systémů:** Jejich úkolem je s využitím speciální senzorky nebo interních spojových signálů zlepšit možnosti diagnostiky. Tak mohou být i na dálku rozpoznány např. provozní a procesové stavy stroje a kontrolována kvalita procesu.
- **Nové metody pro koncepci produktů:** Nové typy produktů vyžadují nové koncepční metody. Jsou to např. funkčně orientované plánování produktu, integrace datové techniky a mechatronických systémů do plánování nebo modulární přístupy k řešení simulace.

Pro návštěvníky a vystavovatele je EMO Hannover velkou příležitostí. České hospodářství již několik let charakterizuje stabilní růst, jehož motorem je export. Důležitou úlohu zde také hrají moderní obráběcí stroje. V této oblasti je Německo pro Českou republiku významným obchodním partnerem. Veletrh EMO Hannover proto navštíví i čeští výrobci obráběcích strojů. Zatím se přihlásilo 25 vystavovatelů, kteří obsadí více než 2 000 m² čisté výstavní plochy. Očekává se též množství odborných návštěvníků z ČR.

[Tiskové materiály Deutsche Messe.]

Robota ve Vizovicích

redakce Elektro

Výroba alkoholických nápojů má ve Vizovicích tradici již od šestnáctého století. Na konci devatenáctého století na tuto tradici navázala společnost Rudolf Jelínek. Její likérka patřila k prvním podnikům, které si s robo-



tizací „zadaly“ již v dobách, kdy se tato technika řadila do kategorie z říše fantazie. Byl zde totiž nainstalován průmyslový robot čes-

ké provenience využívaný k paletizaci kartonů s lahvemi destilátů a poplatný době vzniku a tehdejší dostupné součástkové základně. Po jeho „dosloužení“ byly kartony s lihovinami paletizovány ručně. Tuto fyzicky velmi náročnou práci vykonávali až do spuštění nového robotu brigádníci.

V současné době zmíněnou činnost zastává nový robot od firmy ABB, který se ve výběrovém řízení ukázal jako nejvhodnější s přihlédnutím k požadavkům na:

- pružnost a snadnou přizpůsobitelnost systému (snadné přeprogramování na nový produkt, změna skladby kartonů na paletě apod.),
- uživatelskou vstřícnost (obsluha není technicky znalá),
- pokud možno nulové nároky na zásahy obsluhy,
- rychlost a přesnost ukládání kartonů na paletu – to má významný vliv na jejich pozdější chování během transportu.

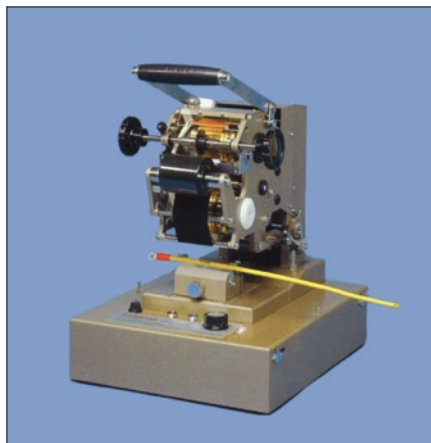
Kartony s lihovinami přijíždějí téměř nepřetržitě na válečkovém dopravníku do pracovního prostoru robotu. Úkolem robotu je vždy „přisát“ dva kartony a uložit je na správné místo na paletě. Po jejím naplnění se paleta posune do ovíječky, kde je zabalena do fólie. Na její původní místo se ze zásobníku uvolní další paleta a robot může pokračovat. Pracovní prostor robotu je chráněn oplocením a dalšími bezpečnostními prvky, např. senzory, které při narušení prostoru robot vypnou.

Ve vizovické likérce nový robot nejen přispěl ke zvýšení objemu výroby, ale také ušetřil spoustu náročných fyzických prací zaměstnancům. Práci, na kterou dva brigádníci stačili jen stěží, zastane sám efektivněji a s nižšími provozními náklady. Investice do automatizace se tedy proslulá vizovická likérka vyplatila.

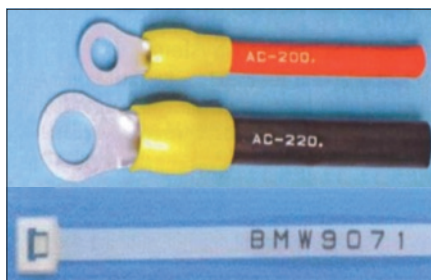
☒

Popisovač kabelů H402

Společnost Tooltrade Elektrotechnik je rakouská firma, která se specializuje na výroby určené pro oblast civilních a vojenských vozidel, jakož i pro letectvo a válečné loďstvo.



Jedním ze zajímavých elektrotechnických výrobků je popisovač kabelů – standardní stolní přístroj Hotmarker H402, který je určen pro profesionální značení kabelů zahorka.



Tento popisovač řady H402 je schopen „razit“ až osmnáct písmen nebo číslic v jednom řádku. Barva na fólie je na izolaci kabelů nanášena zahorka. Přístroj s jednoduchou obsluhou se ovládá ručně. Popisování (značení) kabelů, hadic, etiket, PVC, nylonu nebo tetlonu je rychlé a trvalé.

Další informace a katalog výrobků mohou zájemci získat na adrese:

Tooltrade Elektrotechnik
Rotensterngasse 37 1/3/7
AT-1020 Vídeň
tel.: +43 676 716 17 16
fax: +43 188 607 06
e-mail: tooltrade@gmx.at
http://www.tooltrade.at



Ing. Václav Beneš,
odstupující dlouholetý člen redakční rady Elektro

V jakém znamení jste narozen? Myslíte, že nějakým způsobem ovlivnilo váš život?

V hodnocení vlivu znamení zvěrokruhu jsem velmi střizlivý, ačkoliv v „mém“ znamení, tedy ve znamení Střelce, se narodil například i Winston Churchill, kterého velice obdivuji. Nicméně – před mnoha lety jeden můj kolega, Ing. Jiří Mandl, bratr herečky Adiny Mandlové a velmi zkušený astrolog, udělal „horoskop“ i pro mě. Bez zvláštních detailů jen určil mé šťastné a naopak neúspěšné roky. Musím přiznat, že v mém případě byla jeho předpověď naprosto správná. Náhoda, nebo astrální zákonitost?

V jakém oboru elektrotechniky jste se profesně pohyboval?

Většinu svého profesního života jsem pracoval jako projektant elektroenergetických zařízení. Šlo zejména velké projekty elektrárny a rozvodny vvn v zahraničí, ale také o energovlaky (kompletní parní elektrárna 2,5 MW na železničním podvozku), elektrozařízení pražského metra, přečerpávací stanice ropovodů apod. Na konci své profesní kariéry jsem pracoval ve VÚSE Běchovice v úseku TR. V duchodovém věku jsem se zabýval činnostmi související s projekty a dodávkami pro různá filtračně-kompenzační zařízení.

Je kromě elektrotechniky jiný obor, ke kterému máme bližší vztah?

Možná vás překvapí, že rád uniknu do bližšího vztahu s netechnickými sférami. Mám rád divadlo, literaturu a historii.

Co konkrétně nebo jakou literaturu právě čtete?

Miluji českou literaturu a bezmezně obdivuji celoživotní dílo Karla Čapka.

S postupujícím věkem však přešel můj zájem především na literaturu faktu. V současné době čtu knihu Nikola Tesla – Vizionář – Génius – Čaroděj, autor Marc. J. Seifer. Je to nejen neobyčejná historie neobyčejného člověka, ale i historie neobyčejné epochy vývoje našeho elektrotechnického oboru.

Hrajete na nějaký hudební nástroj?

O toto bohatství jsem bohužel ochuzen a velice toho lituji. Hudbu mám však velmi rád, klasickou k hlubšímu prožitku, lehkou pro uvolnění a zábavu. A nemyslete si, v konstrukčních kancelářích u rýsovacího prkna jsme v mládí často zpívali, hlavně lidové písničky.

Ke kterému sportu máte nejbližší vztah?

Zamlada jsem rekreačně hrál volejbal, tenis, košíkovou, v pokročilejším věku jsem se sportovně vyžíval v chalupaření a v turistice, zvláště pak horské. Z cest po velehorách v celé Evropě mám ty nejkrásnější vzpomínky, hlavně z těch, které jsem uskutečnil spolu s naším bývalým vynikajícím kolegou a skvělým člověkem Ing. Josefem Heřmanem.

Které lidské vlastnosti nejvíce oceňujete?

Především vzájemnou ohleduplnost a ochotu nezištně pomoci. Také smysl pro týmovou práci a intuitivní technický cit pro nalezení originálních řešení. A vždy čestné chování.

Je nějaké motto, které byste nám doporučil?

„V každém člověku, kterého potkáš, hledej svého učitele.“

(jk)



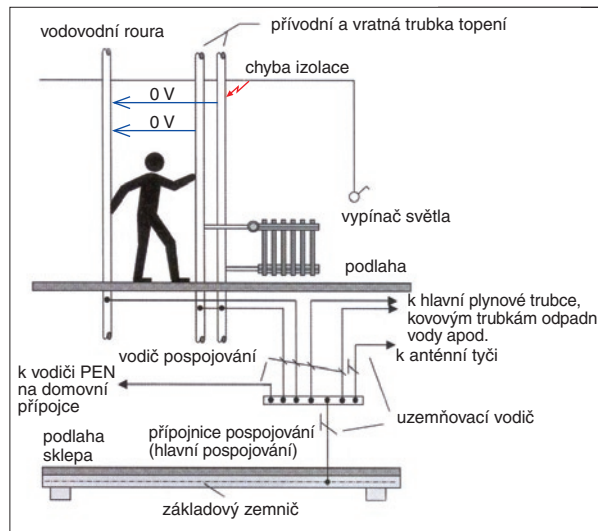
Ing. Václav Beneš (zcela vpravo) po třinácti letech působení a po vzájemné dohodě opouští redakční radu Elektra. Na červnovém zasedání rady mu za dlouholetou přínosnou spolupráci poděkovali kolegové, šéfredaktor Elektra a současný i bývalý předseda RR – doc. J. Lettl (zcela vlevo), prof. J. Pavla.

Pospojování

z německého originálu časopisu *de*, 12/2006,
vydavatelství Hüthig & Pflaum Verlag, upravil Ing. Josef Košťál, redakce Elektro

V Německu je v současné době podle normy DIN 18015-1 (Elektrická zařízení v obytných budovách – Část 1: Plánovací podklady) pro obytné domy vyžadováno hlavní ochranné pospojování.

Ve starší zástavbě bez soustavy ochranného pospojování může chyba izolace např. na vedení vypínače světla (obr. 1) mít fatální důsledky, neboť přivádí elektrický potenciál na stoupačku roury a radiátoru ústředního topení. Osoba, která se dotkne těchto částí pod napětím a současně jiného vodivého zařízení s potenciálem země, přemostí svým tělem tyto dva potenciály s plným síťovým napětím 230 V. Zvláště zákeřná je chyba izolace, která vznikne na spínané části vedení vypínače světla (vodič mezi vypínačem a světelným zdrojem), neboť toto poruchové napětí se objevuje jen občas, tj. při zapnutí vypínače, a místo poruchy lze velmi těžko lokalizovat.



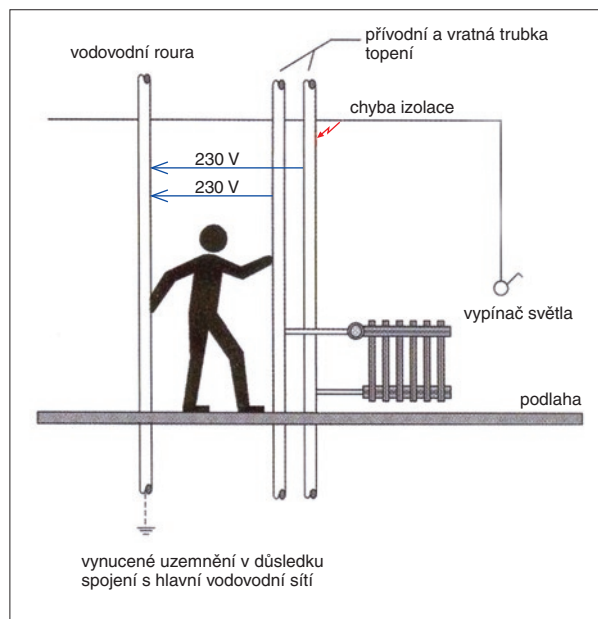
Obr. 1. Napěťové poměry při chybě izolace na vedení vypínače v zástavbě s ochranným pospojováním

Smysl hlavního pospojování

U novějších a nových budov jsou maloobdobatelé elektrické energie chráněni proti tomuto jevu poněkud lépe (obr. 2). V těchto budovách je instalována rozsáhlá soustava hlavního pospojování, zpravidla ve sklepních prostorách v blízkosti hlavní domovní přípojky. Rozhodující význam má nízkoodporové propojení všech elektricky vodivých systémů objektu, jako jsou např. hlavní vodovodní roury, vstupní a vratné trubky vytápění, hlavní plynové trubky a podobná zařízení, jakož i středního ochranného vodiče (PEN – Protective Earth Neutral) elektrické sítě či ochranného vodiče (PE – Protective Earthing) zařízení přes vodič pospojování na přípojnicí pospojování. Všechny tyto systémy mají stejný elektrický potenciál a v případě chyby vykazují stejné napětí proti zemi. Mezi vzájemně pospojovanými systémy neexistuje žádný relevantní napěťový spád (rozdíl potenciálů).

Je-li kromě toho budova vybavena základovým zemničem, je hlavní pospojování uzemněno zemnicím vedením, které je instalováno mezi přípojnicí pospojování a základovým zemničem.

Uzemněním se současně zvýší také potenciál méně vodivých částí budovy, jakou jsou např. podlaha a zdivo. Velikost uzemňovacího odporu základového zemniče má přitom jen



Obr. 2. Napěťové poměry při chybě izolace na vedení vypínače v zástavbě bez ochranného pospojování

druhořadý význam. Zahrnutím vodičů PEN nebo PE do soustavy pospojování se navíc zvyšuje pravděpodobnost, že chyba izolace způsobí zaúčinkování pojistky proudového obvodu nebo proudového chrániče (RCD – Residual Current Device), a odpojí tak chybný proudový obvod od sítě.

Dovolené minimální průřezy

Podle normy DIN VDE 0100 Část 540 (Zřízení silnoproudých zařízení se jmenovitým napětím do 1 000 V – Uzemnění, ochranný vodič, vodič pospojování) je třeba u uzemňovacích vodičů, vodičů pospojování a základového zemniče dbát na minimální průřezy, které se u těchto vodičů liší.

Průřez vodičů pospojování závisí mj. na tom, zda jsou součástí:

- hlavního pospojování budovy,
- doplňkového pospojování (např. pro prostory s koupelnovou vanou nebo sprchou).

V oblasti hlavního pospojování je určujícím činitelem pro průřez vodiče pospojo-

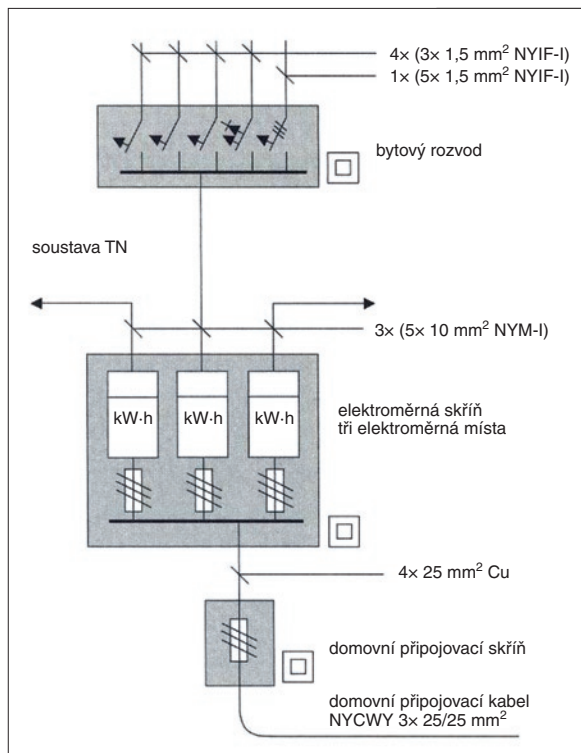
Tabulka minimálních průřezů pro ochranný vodič (PE) a vodič pospojování (PA) hlavního pospojování

Průřez krajního vodiče – určující veličina (mm ²)	Ochranný vodič (mm ²)	Vodič pospojování (mm ²)
A ≤ 10	A _{PE} = A	A _{PA} = 6
A = 16	A _{PE} = 16	A _{PA} = 10
A = 25 nebo 35	A _{PE} = 16	A _{PA} = 10
A = 50	A _{PE} = 25	A _{PA} = 16
A ≥ 70	A _{PE} = 0,5A	A _{PA} = 25 (měď)

vání průřez „největšího ochranného vodiče zařízení“. Průřez ochranného vodiče (PE) závisí na průřezu jemu příslušejících fázových (krajních) vodičů (L1, L2 a L3). Hlavní vodiče pospojování však nesmí mít minimální průřez A menší než 6 a větší než 25 mm^2 (viz tabulka).

Pojem **největší ochranný vodič zařízení** lze blíže vysvětlit na schematickém znázornění hlavní napájecí sítě obytného domu (obr. 3). Domovní přípojovací skříň a elektroměrná skříň splňují v tomto zařízení požadavky pro třídu ochrany II (ochranná izolace) a nepotřebují žádný ochranný vodič. Vodič PEN ve svazku měděných vodičů $4 \times 25 \text{ mm}^2$ (např. H07V-U v trubce) mezi domovní přípojovací a elektroměrnou skříní nepřichází proto jako největší ochranný vodič zařízení v úvahu, ačkoliv do odběrného zařízení „transportuje“ funkci ochranného vodiče. Naproti tomu ochranné vodiče ve vedeních NYM-I $5 \times 10 \text{ mm}^2$ mezi elektroměrnou skříní a bytovými rozvody slouží jako sběrné ochranné vodiče pro koncové proudové obvody, které jsou připojeny k bytovým rozvodům. Fungují tedy jako největší ochranný vodič zařízení a tvoří dimenzační základnu pro hlavní vodiče pospojování.

Minimální průřez uzemňovacího vodiče odpovídá při instalaci mimo zem průřezu ochranného vodiče. Při instalaci do země nebo do základu budovy se zpravidla použijí



Obr. 3. Blokové schéma hlavní napájecí sítě obytného domu

Nicméně spojovací vedení mezi anténní tyčí a přípojnici pospojování není vodičem pospojování, ale uzemňovacím vodičem. Pro tento případ je třeba vzít v úvahu normu DIN EN 60728-11 (Kabelové sítě pro televizní a rozhlasové signály a interaktivní služby – Část 11: Bezpečnost), která stanovuje minimální průřez měděného izolovaného nebo holého vodiče $A \leq 16 \text{ mm}^2$ (alternativně 25 mm^2 pro izolovaný hliníkový vodič, popř. 50 mm^2 pro žárově pozinkovanou ocel).

Také průřez uzemňovacího vodiče mezi přípojnici pospojování a základovým zemničem musí proto vyhovovat těmto požadavkům.

☒

vají jiné materiály než měď, např. žárově pozinkovaná pásová ocel. Přes přípojnicí pospojování bývá také propojena anténní tyč domovní antény se základovým zemničem.

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

■ **Vysokonapěťové dieselgenerátory Caterpillar.** Společnost Phoenix-Zeppelin, spol. s r. o., výhradní zastoupení Caterpillar v České republice a na Slovensku, vstupuje na energetický trh s vysokonapěťovými dieselagregáty. První soustrojí tohoto typu se nyní nachází ve zkušebně centrály energetických systémů Phoenix-Zeppelin v Modleticích. Jde o pohonnou jednotku s dvanáctiválcovým motorem Caterpillar 3512. Motor má objem 52 l , výkon $1\,610 \text{ kV}\cdot\text{A}$ při jmenovitých otáčkách $1\,500 \text{ min}^{-1}$

a je vybaven elektronickou regulací. Spolu s generátorem na společném rámu má celkovou hmotnost téměř 15 t . Generátor



tor o jmenovitém zdánlivém výkonu $1\,875 \text{ kV}\cdot\text{A}$ ($1\,500 \text{ kW}$) vyrábí elektrickou energii o napětí $6\,300 \text{ V}$. Vysokonapěťové dieselagregáty se uplatní především v průmyslu a energetice jako záložní zdroje pro oběhová čerpadla chladicích systémů elektráren nebo technologií v chemické výrobě či v záložních energocentrech velkých budov. Technologie vysokonapěťových dieselagregátů má budoucnost a Phoenix-Zeppelin nabízí zákazníkům se stroji Caterpillar řešení na nejvyšší technické úrovni.

aktuality

Přístroje pro řízení hospodárné spotřeby energie

Ing. Karel Kabeš

Pro efektivní sledování a ovládání hospodárné spotřeby elektrické energie různých strojů a výrobních zařízení, dílen i celých provozů a kanceláří nabízí firma Panasonic Electric Works sadu tří elektronických přístrojů (Eco – 3 Brothers), jimiž lze měřit spotřebovanou elektrickou energii, sledovat počet zapnutí zvoleného spotřebiče a evidovat skutečnou dobu provozu určitého stroje nebo zařízení (obr. 1). Přístroje nové řady Eco účinně podporují hospodárné využívání stále dražší elektrické energie a tím přispívají ke snížení provozních nákladů, ale nepřímou i k omezení znečištění životního prostředí následky výroby elektrické energie. Jejich předností je velmi snadné a pohodlné použití bez nutnosti jakéhokoliv zásahu do elektrické instalace. Připojení všech tří typů přístrojů k typickému výrobnímu stroji je naznačeno na obr. 2.



Obr. 1. Kompaktní přístroje pro sledování a ovládání spotřeby energie (foto Panasonic)

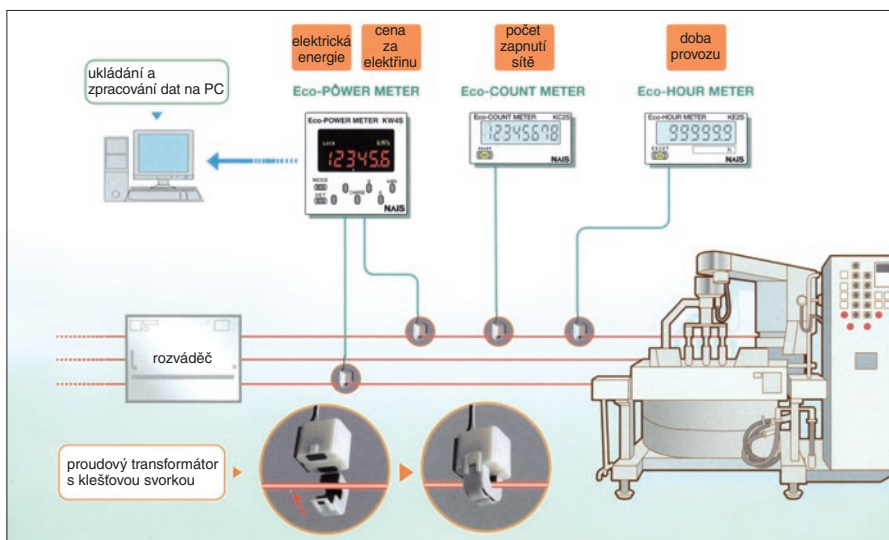
Nejdůležitější z nových produktů je přístroj pro měření spotřeby nebo přesněji spotřebované elektrické energie (Eco – Power Meter), který se dodává ve dvou provedeních s typovým označením KW4S (jednofázový 240 V AC/třífázový 110 V AC) a KW4M (jednofázový/třífázový 400 V AC). Je to vlastně inteligentní elektronický elektroměr, který na dvoubarevném šestimístním zobrazovači LCD udává v digitálním tvaru nejen hodnotu spotřebované elektrické ener-

gie v rozsahu 0 až 99999,9 kW-h, ale také její cenu podle zadaného aktuálního tarifu ve třech volitelných měnových jednotkách (euro, USD, YEN). Mimoto umožňuje měřit efektivní hodnotu odebraného proudu a napětí v rozvodné síti. K jednofázovému rozvodu se přístroj připojuje prostřednictvím jednoho,

je k dispozici software AKW, který umožňuje na počítači sledovat, vyhodnocovat a do jeho paměti ukládat všechny naměřené hodnoty z až 31 připojených přístrojů.

Přístroje pro měření spotřebované energie KW4S a KW4M průběžně ukládají údaje o skutečně spotřebované energii i ceně za spotřebovanou elektrickou energii i všechna svá aktuální nastavení do vnitřní paměti EEPROM, kde zůstávají uchována až do vypnutí sítě. Výrobce nedoporučuje používat přístroj v prostředí, kde je často zapínána a vypínána síť, protože se tím zkracuje doba života paměti EEPROM. Pro usnadnění obsluhy je přístroj vybaven funkcí autodiagnostiky, která rozpoznává hlavní druhy závad a zobrazuje je ve vhodném kódu na displeji. Přístroj pro měření spotřebované energie se dodává v kompaktním pouzdrů se stupněm krytí IP66 s typizovaným průřezem 48 × 48 mm a hloubkou 87 mm. Je vhodné jak pro zapuštění do panelu, tak pro upevnění na montážní desku nebo na lištu DIN v rozváděči. Přístroj nepodléhá povinnému úřednímu cejchování a je určen výhradně pro sledování odběru a hospodárného využívání elektrické energie. Rozhodně nesmí být používán pro vyúčtování odebrané energie nebo k měřením využitým k reklamacím faktur za odebranou energii.

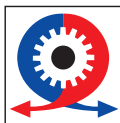
Další dva přístroje, čítač počtu zapnutí spotřebiče (Eco-Count Meter) KC2S a počítadlo skutečných provozních hodin spotřebiče (Eco-Hour Meter) KE2S, jsou ideálními pomůckami pro pracovníky údržby. Měřené údaje se zobrazují na 8/6místném (sedmí-segmentovém) zobrazovači LCD s výškou znaků 8,7 mm. Čítač KC2S má pracovní rozsah 0 až 99999999 sepnutí a může registrovat až dvě sepnutí za sekundu. Kapacita počítadla provozních hodin KE2S je 0 až 99999,9 h. Údaje obou přístrojů lze vynulovat tlačítkem na panelu nebo vnějším signálem. K síťovému rozvodu se oba přístroje připojují za použití proudového transformátoru se speciální klešovou svorkou nevyžadující zásah do elektrické instalace. Napájeny jsou z vestavěné baterie, a proto je lze instalovat na libovolném místě nezávisle na napájecím napětí. Předpokládaná minimální životnost baterie je sedm let. Oba přístroje jsou vestavěny v podobném kompaktním pouzdrů se stupněm krytí IP66 s typizovaným průřezem 24 × 48 mm a hloubkou jen 54 mm. Jsou vhodné zejména pro montáž do panelu, ale velmi pohodlně je může servisní pracovník přenášet z místa na místo i v kapse.



Obr. 2. Připojení přístrojů pro řízení hospodárné spotřeby energie k výrobnímu stroji

[Materiály firmy Panasonic Electric Works.]

Mezinárodní strojírenský veletrh 2007

ufi
Approved
Event

MSV 2007

49. mezinárodní
strojírenský veletrh
49. Internationale
Maschinenbaumesse
49th International
Engineering Fair

Na 49. mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně budou ve dnech 1. až 5. října představeny novinky a trendy v devíti klíčových průmyslových oborech. Souběžně s ním se po roční přestávce uskuteční čtvrtý mezinárodní veletrh Transport a Logistika. Brněnskému veletrhu těsně předchází největší světová přehlídka ve svém oboru – EMO Hannover. Vystavovatelé letos využijí příležitost prezentovat se jak na EMO, tak na brněnském MSV. Mnoho významných světových producentů přiveze své exponáty z Hannoveru přímo na brněnské výstaviště.

O letošní Mezinárodní strojírenský veletrh je velký zájem. Hlásí se nové firmy a mnoho dosavadních vystavovatelů rozšiřuje svou výstavní plochu. Pořadatelé očekávají, že se na brněnském výstavišti představí více než 2 000 vystavovatelů a přijede sto tisíc návštěvníků.

Nejsilnější obory

Na Mezinárodním strojírenském veletrhu mají výsadní postavení obráběcí a tvářecí stroje. Platí to i letos, kdy se souběžně s MSV nekoná specializovaný veletrh IMT. Opět se bude nejvíce firem prezentovat v podoboru obráběcí stroje, kde se svou silnou pozicí chystají demonstrovat členské podniky Svazu výrobců a dodavatelů strojírenské techniky. Spolu s obráběcími a tvářecími stroji budou veletrhu dominovat, jako již tradičně, obory materiálu a komponenty pro strojírenství, elektronika, automatizace a měřicí technika.

Větší prostor budou mít také vystavovatelé z oboru hutní polotovary a ocelové trubky. Noví účastníci přijedou z tuzemska i ze zahraničí – z Německa, Polska a Velké Británie. Budou mezi nimi dodavatelé hutních polotovarů, tažené oceli, válcované oceli, ložisek a dalších komodit.

Nosným tématem sudých ročníků MSV je Automatizace. Ale i letošní ročník prokáže, že bez automatizační techniky je další rozvoj průmyslové výroby nemyslitelný. Účast v oborovém celku elektronika, automatizace a měřicí technika bude na úrovni minulého ročníku. V současnosti jsou přihlášení noví vystavovatelé ze zemí jako Tchaj-wan, Polsko, Německo nebo Rakousko. Nováčci vystavují především v podoborech roboty pro automatizaci, senzorová technika a měřicí přístroje fyzikálních veličin.

Velmi dynamickou oblastí MSV je rovněž oborový celek plasty, gumárenství a chemie,

kteří si zde v několika posledních letech vybudoval významnou pozici. Přestože se letos v říjnu koná také největší světový oborový veletrh K Düsseldorf, účast v Brně bude velmi početná.

Doprovodný program

Chybět nebudou ani akce, které k Mezinárodnímu strojírenskému veletrhu patří každý rok. Historie soutěže o Zlatou medaili se počítá již na desetiletí a všem exponátům inovačního charakteru je otevřena i letos.

Do třetího ročníku vstoupí soutěž Nejlepší programátor CNC strojů, jejímž smyslem je podpořit zájem o tuto profesi, velmi žádanou v průmyslové výrobě.



Veletrh svým doprovodným programem opět vytvoří platformu pro setkání a diskuse obchodních i technických specialistů. Ve všech jednacích sálech výstaviště se budou konat konference a semináře, např. Kontrakt 2007, Mezinárodní logistická konference, seminář EGAP, odborná konference Komunikace M2M (Machine-to-Machine), seminář Českého svazu zaměstnavatelů v energetice nebo tradiční konference Integrované inženýrství v řízení průmyslových podniků.

Průmyslové obory prezentované na Mezinárodním strojírenském veletrhu tradičně patří k nejsilnějším exportním odvětvím České republiky. Na výstavišti proto nebude chybět proexportní agentura CzechTrade, pro kterou je kvalitní prezentace služeb státu exportérům na MSV jednou z priorit. Podpoře exportu se budou věnovat také tzv. business dny, jež jsou zaměřeny na konkrétní zahraniční trhy.

Zahraniční účast

Zájem zahraničních firem o účast na Mezinárodním strojírenském veletrhu má rostoucí tendenci. Na MSV 2006 podíl zahraničních vystavovatelů překročil 36 procent a aktuální stav přihlášek na MSV 2007 naznačuje další růst. Velký zájem projevují především firmy ze zemí střední Evropy.

Zahraniční části veletrhu budou i letos dominovat firmy z Německa. V rámci početného německého zastoupení se představí také tři oficiální expozice podporované třemi spolko-

vými zeměmi (Durynsko, Sasko, Porýní-Falc). Vzroste i slovenská účast, zejména v oboru materiálu a komponenty pro strojírenství. Třetím největším zahraničním vystavovatelem bude Rakousko se silným zastoupením především v oborech materiálu a komponenty pro strojírenství, plasty, gumárenství a chemie.

Pro český průmysl se významným odbytištěm opět stávají východoevropské trhy a zájem tamních firem o spolupráci roste. Rovněž letos se v rámci veletrhu uskuteční Ruský business den za účasti podnikatelů z různých regionů. Ohlášeny jsou podnikatelské mise z Jekatěrburgu, Čeljabinsku, Voroněže a Nižného Novgorodu. Noví ruští vystavovatelé se budou prezentovat např. v oboru svařovací stroje a odlitky.

Transport a Logistika 2007

Největší oborová přehlídka v regionu rozšiřuje každoroční zastoupení manipulační, montážní a skladovací techniky o oblast řízení a služeb. Mezinárodní veletrh Transport a Logistika 2007 představí celé spektrum dopravních a logistických technologií i služeb. Zájem o účast na jeho čtvrtém ročníku je velký, hlásí se tradiční vystavovatelé i mnoho nových firem, především z oboru informačních systémů pro logistiku a řízení podnikových procesů. Pět měsíců před zahájením veletrhu jsou přihlášeny firmy z devíti zemí, vedle České republiky především z Německa, Slovenska a Rakouska.

Tradičně silné zastoupení budou mít výrobci dopravních a zdvihacích vozíků. Návštěvníci získají dokonalý přehled o všech typech manipulační techniky, od specializovaných vozíků pro práci ve velmi úzkých uličkách, přes automatizované bezřidičové vozíky až po těžkotonážní kontejnerové stroje. Výrazně zastoupena bude také oblast skladování, tj. dodavatelé skladovacích systémů, regálů, přepravků, palet, obalů aj.

Nejvíce nových vystavovatelů i největší nárůst účasti zaznamenává obor telematika, komunikační, informační a řídicí systémy pro logistiku. Moderní informační technologie se stále častěji prosazují nejen v nově budovaných logistických centrech, ale také v extrémních podmínkách průmyslové výroby. Příkladem je technologie zefektivnění práce s využitím rozpoznávání hlasu *move-by-voice* nebo technologie RFID, umožňující velkou míru automatizace logistických procesů.

Veletrh Transport a Logistika prostřednictvím několika desítek spedičních firem představí všechny druhy dopravy, včetně kombinované. Jistě tak osloví i účastníky paralelně konaného Mezinárodního strojírenského veletrhu.

BVV
Veletrhy
Brno

Odborná způsobilost pro revize elektrického ručního nářadí a spotřebičů

Ing. Jaroslav Ďoubalík, výkonný tajemník ESČ

Z návrhů nových legislativních předpisů vyplývá, že na technických zařízeních, která představují zvýšenou míru ohrožení života a zdraví zaměstnanců, budou moci práce a činnosti (obsluhu, montáž, kontrolu nebo opravy) samostatně vykonávat jen zvlášť odborně způsobilé osoby.

Odborná způsobilost pro kontroly a revize elektrického ručního nářadí a spotřebičů byla stanovena v ČSN 33 1600 (el. ruční nářadí), příloha A (informativní), a v ČSN 33 1610 (el. spotřebiče), příloha D (informativní).

Rozpor existující mezi požadavky nově platných legislativních předpisů (revize elektrických zařízení smí provádět jen revizní technik s platným osvědčením) a dlouhodobě tolerovanou praxí ohledně požadavků na odbornou způsobilost pracovníků provádějících revize elektrického ručního nářadí a elektrických spotřebičů však vedl ke zrušení uvedených příloh A a D.

příslušných technických norem a několika jinými legislativními předpisy (se zákonem 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, resp. zákonem 338/2005 Sb., tedy úplným zněním zákona č. 174/1968 Sb., s pozdějšími změnami a dalšími předpisy).



Zvláštní odborná způsobilost pro osoby s odborným elektrotechnickým vzděláním je v návrzích členěna takto:

- zvláštní odborná způsobilost k činnostem na elektrickém zařízení,
- zvláštní odborná způsobilost k vedení prací na elektrickém zařízení,
- zvláštní odborná způsobilost k provádění revizí na elektrických zařízeních.

Průkaz zvláštní odborné způsobilosti k činnostem na elektrických zařízeních zaměstnancům by měl vydávat na základě úspěšně složené zkoušky jejich zaměstnavatel.

Zvláštní odbornou způsobilost osob jednak k vedení prací na elektrickém zařízení, jednak k provádění revizí na elektrických zařízeních by měl ověřovat akreditovaný subjekt. Tento subjekt by měl osobám,

kteří úspěšně složily příslušnou zkoušku, vydávat osvědčení o zkoušce. V současné době jsou však navrhované podmínky pro udělení akreditace nepřiliš přesné a poměrně vágní.

Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci byl pod č. 309/2006 Sb. schválen s účinností od 1. 1. 2007.

redakce Elektro

Odborná způsobilost osoby pro revize

Osoba s jakou odbornou způsobilostí může vykonávat revize elektrického ručního nářadí a revize elektrických spotřebičů?

V odpovědi na tuto zdánlivě jednoduchou otázku vznikl v průběhu několika posledních let rozpor mezi ustanoveními

Tab. 1. Vzdělání a praxe požadované k získání odborné způsobilosti v elektrotechnice

Kvalifikace	Činnost										
	na elektrických zařízeních								na hromosvodech		
	do 1 000 V				nad 1 000 V						
	V	SO	ÚSO	VŠ	V	SO	ÚSO	VŠ	Z	V	SO, ÚSO, VŠ
§ 6	1 rok				2 roky				0,5 rok	3 měsíce	
§ 7	2 roky	1 rok		3 roky	2 roky		1 rok		6 měsíců		
§ 8	6 roků		4 roků	2 roky	7 roků	5 roků	3 roky	nelze	2 roky	6 měsíců	
§ 9 revizní činnost v objektech třídy	Činnost na elektrických zařízeních								Činnost na hromosvodech		
	strojů, přístrojů a rozváděčů				do 1 000 V včetně				bez omezení napětí		
	odborné vzdělání										
	V, SO	ÚSO	VŠ	V, SO	ÚSO	VŠ	V, SO	ÚSO	VŠ	V, SO	ÚSO, VŠ
A	4	3	3	7	5	3	8	6	4	3	1
B	7	5	3	9	7	5	9	7	5	5	2
C	-	5	3	-	7	5	-	7	5	5	2

Vysvětlivky

Vzděláním se rozumí vzdělání v oboru elektrotechniky a v tabulce je označeno: Z – zaškolení, V – vyučení, SO – střední odborné, ÚSO – úplné střední odborné, VŠ – vysokoškolské

Objekty třídy

- A – objekty bez nebezpečí výbuchu nebo s nebezpečím výbuchu pouze v prostorách pomocných, které neslouží hlavnímu účelu činnosti
- B – objekty s nebezpečím výbuchu v prostorách sloužících hlavnímu účelu činnosti
- C – objekty podrobené hornímu zákonu

Pro úplnost citujeme ustanovení příloh A a D:

ČSN 33 1600 Revize a kontroly elektrického ručního nářadí během používání, příloha A (informativní): Oprávnění k provádění revizí a kontrol nářadí

A.1 Revizi elektrického ručního nářadí ve smyslu této normy může provádět pověřený pracovník znalý nebo pracovník poučený, pracuje-li pod dohledem minimálně pracovníka znalého.

ČSN 33 1610 Revize a kontroly elektrických spotřebičů během jejich používání, příloha D (informativní): Provádění revizí a kontrol spotřebičů

Revize elektrických spotřebičů mohou:

- v rámci zaměstnaneckého poměru provádět **pracovníci alespoň znalí** (§ 5 vyhl. č. 50/1978 Sb.), kteří jsou prokazatelně **poučení o postupech dle ČSN 33 1610,**
- dodavatelským způsobem** mohou revize elektrických spotřebičů provádět **právnícké nebo podnikající fyzické osoby na základě řemeslné živnosti skupiny 105 – Výroba, opravy a instalace elektrických strojů a přístrojů, případně vázané živnosti skupiny 205 – Montáž, revize a zkoušky vyhrazených elektrických zařízení. Doporučuje se postupovat dle ČSN 33 1610.**

Na rozdíl od ustanovení norem zákon č. 174/1968 ve znění platném do roku 2000 (zákonem 124/2000 se změnil zákon č. 174/1968 Sb.) ukládal organizacím a podnikajícím fyzickým osobám, aby:

- *revize vyhrazených technických zařízení¹⁾, ke kterým patří i zařízení elektrická, vykonávaly jen fyzické osoby, které jsou držiteli osvědčení vydaného organizací státního odborného dozoru (ITI Praha).*

Stejná ustanovení jsou obsažena i v současně platném úplném znění zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce (zákon č. 338/2005 Sb., § 6a, § 6b, § 6c):

- *jestliže organizace nebo podnikající fyzické osoby provádějí revize vyhrazených technických zařízení dodavatelsky, musí být také držiteli oprávnění vydaného organizací státního odborného dozoru.*

Ustanovení norem tedy pro revize elektrického nářadí a spotřebičů nevyžadovala více než pouze určitý stupeň odborné způsobilosti. Naopak zákon nejenže ukládal konkrétní



požadavek na osvědčení (resp. oprávnění)²⁾ vydané orgánem technického dozoru (ITI), ale ani **nerozlišoval mezi revizemi elektrického nářadí a spotřebičů a např. revizemi elektrických instalací, hromosvodů, rozváděčů nebo pracovních strojů** a vztahoval se obecně na „vyhrazená technická zařízení“.

Zákon o technických požadavcích na výrobky

V roce 1997 byla zákonem č. 22/1997 Sb. (zákon o technických požadavcích na výrobky) ukončena závaznost všech ČSN (ke dni 31. 12. 1999). Do té doby byly právnícké nebo fyzické osoby oprávněné k podnikatelské činnosti a správní úřady povinny řídit se těmi ustanoveními norem, která byla označena jako závazná podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., ve znění zákona č. 632/1992 Sb.

Od 1. ledna 2000 tedy přestaly být ČSN 33 1600 a ČSN 33 1610 závazné a podle vyhlášky č. 20/1978 Sb. (vyhláška ČÚBP a ČBÚ, kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanovují některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti), ve znění vyhlášky č. 553/1990 Sb. (v § 4 odst. 6 se slova „kvalifikovaní pracovníci“ nahrazují slovy „revizní technici“), mohli revize (vyhláška nijak jejich rozsah nevymezuje) **vykonávat jen revizní technici**.

Je tedy zřejmé, že už od roku 2000 zde byl **rozpor mezi ustanoveními (nezávazných) ČSN a příslušnými legislativními předpisy**. Patrně však působením setrvačnosti byla dosavadní praxe provádění revizí elektrického nářadí a spotřebičů nejen revizními techniky tolerována.

Tento stav se však výrazně změnil vydáním zákona č. 251/2005 Sb., o inspekcí práce, který je v platnosti již od 1. července 2005. Ten definuje množství přestupků 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. Právníckých osob se ve stejném rozsahu týká § 33 Správní delikty právníckých osob na úseku vyhrazených technických zařízení.

Ani **tento zákon nerozlišuje mezi revizemi elektrického nářadí a spotřebičů a např. revizemi elektrických instalací, hromosvodů, rozváděčů nebo pracovních strojů**.

Oprava norem

Návrh na opravu norem projednávali v průběhu roku 2006 představitelé ESČ se Státním úřadem inspekce práce a s uznávanými odborníky v této oblasti (pan Jiří Hemerka, dipl. tech. – SOLID TEAM, s. r. o., Olomouc, pan Ing. Jiří Váňa – Polabské školicí a informační středisko, pan Ing. Michal Kříž – IN-EL, spol. s r. o.).

Bylo dohodnuto, že optimálním řešením popsané situace bude oprava ČSN 33 1600 a ČSN 33 1610, spočívající ve **vypuštění, resp. zrušení sporných informativních pří-**

loh A a D. Přílohy jsou v podstatě výkladem ustanovení právních norem ve vztahu ke kvalifikaci pracovníků, kteří mohou provádět revize a kontroly elektrického ručního nářadí a elektrických spotřebičů. Provádět výklady však technickým normám nepřisluší.

Dalším závažným důvodem ke zrušení přílohy A ČSN 33 1600 a přílohy D ČSN 33 1610 byl existující rozpor mezi požadavky platných legislativních předpisů (revize



elektrických zařízení smí provádět jen revizní technik s platným osvědčením) a dlouhodobě tolerovanou praxí ohledně požadavků na odbornou způsobilost pracovníků provádějících revize elektrického ručního nářadí a elektrických spotřebičů. Ta byla odvozena

Tab. 2. Druhy oprávnění revizních techniků

Jeho označení je např.: I-E2-A	
I	znamená, že oprávnění udělil inspektorát bezpečnosti práce
E1	oprávnění platí bez omezení napětí
E2	oprávnění platí pro zařízení nn + hromosvody
E3	pro hromosvody
E4	pro pracovní stroje

Oprávnění A platí pro objekty bez nebezpečí výbuchu (B a C – viz vysvětlivky tab. 1).

z dříve závazných předpisových norem (ČSN 34 3880:1960, ČSN 34 3881:1964 a ČSN 33 1600:1994), které připouštějí provádění revizí elektrického ručního nářadí pracovníky alespoň znalými (§ 5 vyhl. č. 50/1978 Sb.). Na tento precedent navázala i ČSN 33 1610:1999

¹⁾ Co je to „vyhrazené technické zařízení“? Technická zařízení, která představují zvýšenou míru ohrožení života a zdraví zaměstnanců, jsou podle současné právní úpravy „**vyhrazená technická zařízení**“: zařízení elektrická, zařízení plynová, technická zařízení tlaková, technická zařízení zdvihací.

²⁾ Co je to **oprávnění** a co je **osvědčení**? Organizace státního odborného dozoru (instituty technické inspekce) prověřují odbornou způsobilost pro montáž, opravy, revize a zkoušky (a u organizací a podnikajících fyzických osob též pro výrobu a u fyzických osob též pro obsluhu) vyhrazených technických zařízení. Po prověření této způsobilosti vydávají organizace státního odborného dozoru (instituty technické inspekce) organizacím a podnikajícím fyzickým osobám **oprávnění** k těmto činnostem a fyzickým osobám **osvědčení** pro tyto činnosti.

Inspektoráty v případech zjištěného porušení předpisů k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení rozhodují o odnětí nebo omezení **oprávnění** – u organizací a podnikajících fyzických osob, **osvědčení** – u fyzických osob.

Podle čl. IV zákona č. 124/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, a kromě jiných zejména zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání, skončila platnost oprávnění vydaných orgány a organizacemi státního odborného dozoru a orgány státní báňské správy organizacím a podnikajícím fyzickým osobám před 1. lednem 1993 uplynutím tří let ode dne účinnosti tohoto zákona, tj. dne 30. 6. 2003 (oprávnění vydaná po datu 31. 12. 1992 zůstávají v platnosti).

K tomuto datu zanikla i oprávnění k podnikatelské činnosti Montáž, opravy, údržba a revize vyhrazených elektrických zařízení a výroba rozváděčů nízkého napětí. Platnost - **oprávnění** vydaných orgány státního odborného dozoru a orgány státní báňské správy před vyhlášením samostatnosti České a Slovenské republiky skončila 1. 7. 2003, **osvědčení** vydaná orgánem nebo organizací státního odborného dozoru má platnost pět let ode dne vydání.

**Praxí potvrzená
FIXCONNECT®
– bezšroubová
svorkovnice!
Jednoduše, lépe!**



**KV – malé rozváděče
od firmy HENSEL**



Použití:

- Připojení rychle a bezpečně.
- Více připojovacího místa.
- Pro všechny KV – malé rozváděče od 3–54 modulových jednotek.



Jak se s námi spojit?

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



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

a posléze i ČSN 33 1610:2005 v příloze D, kde bylo odlišně od dosavadních legislativních předpisů řešeno též provádění revizí elektrických spotřebičů dodavatelským způsobem.

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

Revize pouze s osvědčením nebo oprávněním

Z uvedených skutečností podle názoru EŠC vyplývá, že v souladu s platnými legisla-

tivními předpisy mohou být prováděním revizí elektrických spotřebičů a elektrického ručního nářadí pověřovány a provádět je jen osoby s odbornou způsobilostí *pracovník pro provádění revizí elektrických zařízení* (§ 9 vyhl. č. 50/1978 Sb., v platném znění). To znamená, že tyto revize mohou vykonávat jen fyzické osoby, které jsou **držiteli osvědčení vydaného organizací státního odborného dozoru (ITI Praha)**. Jestliže organizace nebo podnikající fyzické osoby provádějí revize dodavatelsky, musí být také **držiteli oprávnění** vydaného organizací státního odborného dozoru.

Co se týče kategorie osvědčení (fyzické osoby), postačí kategorie E4 (přístroje a spotřebiče) a samozřejmě i E1 a E2 – viz tab. 2.

(úvod a mezititulky – redakce Elektro)

■ ČEZ po patnácti letech

Od doby, kdy společnost ČEZ vznikla, uplynulo letos 6. května patnáct let. Společnost se vyvíjela a výrazně rostla jak v rámci České republiky, tak i v dalších zemích střední a jihovýchodní Evropy. Její zisk se za tu dobu zčtyřnásobil, emise vypouštěné jejími elektrárnami do ovzduší klesly na pěti-

nu a počet jejich elektráren se téměř zdvojnásobil. Vývoj nejlépe dokumentují čísla v tabulce. Ta srovnává výsledky z roku 1993 namísto 1992, protože společnost vznikla v květnu, a ve výsledcích za rok 1992 by tak nebyly zohledněny první čtyři měsíce roku.

[Tiskové materiály ČEZ.]

Ukazatel	Rok 1993	Rok 2006	2006/1993 (%)
instalovaný výkon (MW)	10 952	14 392	131
a) z toho v uhelných elektrárnách	7 332	8 691	119
b) z toho v jaderných elektrárnách	1 178	3 760	319
c) z toho ve vodních elektrárnách	1 760	2 723	155
výroba elektrické energie (brutto, GW-h)	46 445	65 532	141
z toho v jaderných elektrárnách	12 627	26 046	206
emise oxidu siřičitého (t)	724 052	107 471	15
emise tuhých látek (t)	55 764	7 347	13
emise oxidu uhelnatého (t)	17 497	4 513	26
počet koncových zákazníků	12	6 800 000	56 666 667
počet zaměstnanců	13 723	31 161	227
počet elektráren	31	58	187
počet společností v rámci konsolidačního celku	10	54	540

**■ K rozvoji malých vodních elektráren...
V následujících letech hodlá společnost ČEZ
Obnovitelné zdroje investovat do rozvoje svých
malých vodních elektráren (MVE) více než
540 milionů korun. Hlavním cílem investic
je zvýšit instalovaný výkon a provozní efektivitu
a z toho plynoucí nárůst výroby.**

Už v průběhu roku 2006 rekonstruovala společnost ČEZ Obnovitelné zdroje tři malé vodní elektrárny. Současně postavila u Plzně na řece Berounce novou vodní elektrárnu Bukovec. V následujících letech plánuje úpravu a rekonstrukci dalších jedenácti malých vodních elektráren. Nejrozsáhlejší investice budou směřovat do MVE Předměřice, Spytihněv a Veselí nad Moravou.

„Celkově se díky investicím zvýší instalovaná kapacita našich malých vodních elektráren o 6,5 % na 47,2 MW,“ řekl generální ředitel ČEZ Obnovitelné zdroje Josef Sedlák.

V prvním čtvrtletí roku 2007 dodala Společnost ČEZ Obnovitelné zdroje do sítě 64 milionů kW-h ekologicky čisté elektrické

energie z vodních elektráren, což odpovídá roční dodávce elektřiny pro více než 18 tisíc domácností. Elektrárnám se dařilo hlavně díky zimě bez extrémních mrazů a kalamit.

Společnost ČEZ Obnovitelné zdroje vyrábí stoprocentně čistou a ekologickou energii. Dceřinou společností ČEZ je od 1. led-

Plánované investice ČEZ Obnovitelné zdroje do MVE	
Rok 2007 až 2008	340 mil. Kč
Rok 2009 až 2010	200 mil. Kč

na 2006. Zelenou energii vyrábí v 21 vodních elektrárnách a ve svých záměrech počítá zejména s větrnou energetikou, využitím biomasy a bioplynu. Skupina ČEZ plánuje v následujících patnácti letech investovat do rozvoje obnovitelných zdrojů energie celkem až 30 miliard korun. Z toho by zhruba 20 miliard korun mělo být na výstavbu nových větrných elektráren, které mají v nejbližším období největší potenciál rozvoje.

[Tiskové materiály ČEZ.]

K článku Drahé normy poprvé

Hluboce, ale hluboce nesouhlasím s názorem, že normy se musí platit. Všechny ČSN, neje-
nom tedy elektrotechnické, by měl vydávat stát a měly být zdarma. Odměna náleží až tomu,
kdo bude vykládat souvislosti a návaznosti norem, vysvětlovat, školit a komentovat.

O vydavatele norem se nebojím - holt se budou muset sami přeshkolit, než začnou jiné ško-
lit a nejenom tisknout a tisknout. To, co se teď děje na trhu s ČSN není normální, a to mám se
sebou co dělat, abych nepoužil silné výrazy.

Chtěl bych mít pro své měřicí přístroje (provádím revize el. zařízení a montáže elektroinstalací)
a náradí takovou návratnost, jako ta sešivačka, kterou mi v ČNI sepnuli dva listy za 600,- Kč.

Proč by do ČSN nemohli zdarma nahlédnout i laici? A to si pro jedno nebo dvě nahlédnutí
mají koupit normy? Proč jedni mají k dispozici volně všechny zákony a další profese ne?

Stát nadřazuje jedné skupině lidí - právníkům. Těm pak stačí si koupit oblek, košili a krava-
tu. Na rozdíl od nás elektrotechniků, kteří ke všem možným přístrojům musíme kupovat ještě
ty normy. Musíme, ne chceme, byť jsou nezávazné.

Je dobře, že váš časopis přináší mnoho cenných informací. Mějte se fajn, pozdravuji vaše-
ho strýčka Flintu.

Ján Fedorňák
Mimoň

K článku Drahé normy podruhé

Doporučuji, aby se strýc Flinta poohlédl po cenách norem v EU, zejména v Německu, Itá-
lii, Rakousku, Francii a Anglii. A aby rozumem posoudil skutečné hodnoty norem. Například
ŠN (norma Škoda a. s.) Chemicko-tepelné zpracování - prodejní cena 250 Kč, vědeckotech-
nická hodnota a duševní hodnota několik tisíc!

Mohl bych uvádět desítky příkladů ŠN, ale i ČSN. Přesto panu Flintovi doporučuji, ať brečí
u ministra průmyslu a ve vládě. Tyto subjekty přistoupily na asociační dohody v přípravě vstupu
ČR do EU, tedy i na existenci ÚNMZ a ČNI jako národních orgánů technické normalizace.

Organizace a všechny subjekty živící se normami musí pochopit, že norma je nástrojem
podnikání a normalizace součástí strategie podnikání. Důkazem toho je například CEN nebo
ISO. Ve většině podniků v ČR ovšem novodobý „turistický“ management nemá o tomto obo-
ru nejmenší znalosti.

Josef Oboňa, d. t. (od roku 1959 specialista ŠKODA Normalizace)
FERRUM Plzeň spol. s r. o., Centrum technické normalizace
(rovněž výsledek novodobých podnikatelů)
Plzeň

K článku Připojovací technika z čísla 5/2007

Na redakci se obrátil čtenář našeho časopisu Elektro Ing. Pavel Sommer (zastoupení fir-
my Danfoss, resp. Bauer geared motors), který by rád doplnil některé údaje o připojovací
technice firmy Bauer geared motors, která je stručně zmíněna v tabulce na str. 15 článku
Připojovací technika u standardizovaných elektromotorů z Elektra 5/2007.

„Jako jeden z příkladů náhrad za šroubové svorky je uvedeno řešení firmy Bauer geared
motors s prizmatickou podložkou. Toto řešení však bylo již před časem vzhledem k výhodám
pro výrobce i uživatele (otřesuvzdornost, bezúdržbovost, snadná manipulace aj.), zmíněným
v článku, nahrazeno připojením pružinovými svorkami Cage Clamp. Jako standard je toto
provedení certifikováno také pro pohony do výbušného prostředí, včetně ochrany typu „e“
(omezení je pouze průměrem vodiče – 16 mm² pro pevný vodič, popř. 25 mm² pro ohebný
vodič). Původní řešení s prizmatickou podložkou a profilem proti pootočení, uvedené v člán-
ku, je používáno pouze u větších výkonů (nad 30 kW) či na vyžádání uživatele.“

K článku Úspěšný seminář z čísla 6/2007

Na redakci se obrátil pozorný čtenář Elektra, který si všiml drobné chybičky v označe-
ní norem v čl. na str. 8 v Elektru 6. V příložené tabulce proto uvádíme správnou citaci těch-
to norem.

Tabulka s opravou v označení norem

Uvedené označení	Správné označení
IEC 60364-7-710:2002-11, modified	IEC 60364-7-710:2002, mod
IEC 60364-7-710:2002:11	IEC 60364-7-710:2002
DIN VDE 0100-710	DIN VDE 0100-7-710

(redakce Elektro)

novinka

haupa
KVALITÄTCEGEL

Řešení, která přesvědčí

Ráčnový šroubovák „Flex“

vyžádejte si náš úplný katalog:
info@haupa.com

Germany
HAUPA GmbH & Co. KG
Königstraße 165-169D-42853 Remscheid
Phone: +49 (0)2191 8418-0
Fax: +49 (0)2191 8418840
www.haupa.cz

Veškeré zboží lze koupit přes
velkoobchod s elektro.
+420 493 524 391

haupa[®]

Přípojnice – modernější rozvod elektrické energie nízkého napětí

Ing. Martin Schejbal, Ing. Miroslav Trunkát, Siemens, s. r. o.

V současné době, která se zaměřuje na vývoj a užití nových, dokonalejších technologií, se v oblasti rozvodu elektrické energie stává standardem používání přípojnicových systémů. Klasické kabely, kabelové žlaby a svazky jsou s úspěchem nahrazovány elegantnějšími a modernějšími způsoby přenosu elektrické energie.

Přípojnicový systém společnosti Siemens má širokou oblast použitelnosti v nejrůznějších provozních podmínkách a prostředích. Jednotlivé typy přípojnicového systému Sivacon 8PS se od sebe liší hodnotou přenášeného jmenovitého proudu, konstrukcí, krytím, konfigurací proudovodných drah a dalšími aspekty. Mají však společné vlastnosti, jako např. nadstandardní bezpečnost při provozu i obsluze, přizpůsobivost stavebním dispozicím, snadnou montáž a rovněž jednoduchost při požadovaných dodatečných změnách či přidávání, popř. odebrání odběrných míst.

Pro možnost rychlé orientace v typech přípojnic nabízených společností Siemens je v dalším textu uveden přehled základních vlastností jednotlivých typů:

□ CD-K

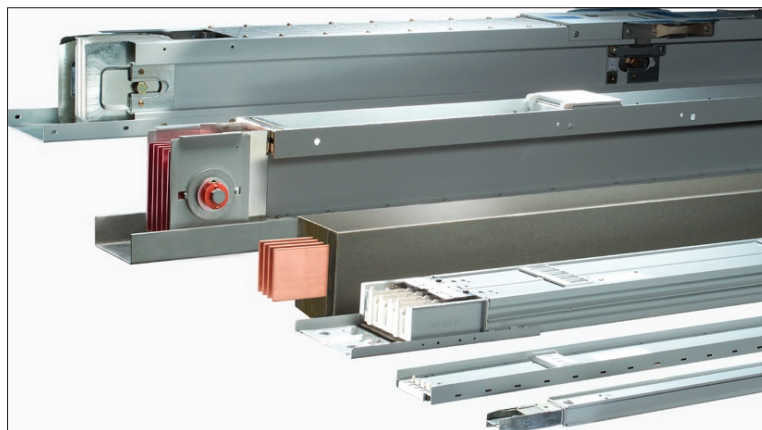
Systém do 40 A. Je určen pro zavěšení svítidel nebo napájení drobných spotřebičů a lze ho v jednom zapouzdření zdvojit na dva nezávislé okruhy – např. hlavní a nouzové osvětlení.

□ BD01

Konstrukce od 40 do 160 A. Je vhodná pro napájení malých spotřebičů v dílnách, laboratořích, výrobních linkách. Odbočné skříňky obsahují často pětipólové a třípólové zásuvkové vývody, chráněné jističem, pojistkami, popř. chráničem. Výbavu odbočných skříňek lze podle potřeby a přání zákazníka libovolně konfigurovat.

□ BD2

Velmi pevná a tuhá konstrukce vhodná do průmyslových hal a veřejných budov. Proudov-



Obr. 1.
Přehled
typů
přípojnic



Obr. 2. Přípojnice a odbočné krabice v místě napájení spotřebiče

vá zatížitelnost 160 až 1 250 A, možnost volby materiálu a průřezu proudovodných drah. Odbočné skříňky lze vybavit tzv. přístrojovými doplňky s libovolnou funkcí (stykače, chrániče, měřiče energie apod.).

□ LD

Klasická a mnoha náročnými aplikacemi prověřená, tzv. ventilační konstrukce bez velkých požadavků na prostor (pro proudy do 5 000 A je průřez trasy 240 × 180 mm). Samozřejmostí je opět volba konfigurace proudovodných drah. Odbočné skříňky lze dodat s pojistkovým odpojovačem do 630 A nebo výkonovým jističem do 1 250 A.

□ LX

Sendvičové řešení přípojnic pro jmenovité proudy od 800 do 6 300 A. Je vhodné pro výškové budovy a komerční centra. Také u tohoto typu přípojnic lze běžně volit mezi materiály proudovodných drah a jejich konfiguracemi.

□ LR

Tato konstrukce přípojnic s mimořádně vysokým krytím IP68 je určena pro proudy od 630 do 6 300 A. Je ideálním řešením pro prostory trvale mokré a znečištěné agresivními látkami. Přípojnice typu LR lze kombinovat se systémem LX – např. při přechodu z venkovních do vnitřních prostor.

Uvedené typy je možné na přání zákazníka doplnit slaboproudými sběrnici pro možnost dálkového řízení, sledování či signalizace. Příkladem jsou systémy sběrnic EIB KNX, AS Interface, Profinet a další.

Z ekonomického hlediska jsou počáteční pořizovací náklady na přípojnice o něco vyšší než u běžných kabelů, ale investice spojené s montáží přípojnic jsou naopak nižší, takže v celkovém součtu vychází porovnání použití přípojnic a běžných kabelů přibližně stejně. Mezi výhody, kterými lze argumentovat ve prospěch přípojnic, patří bezesporu tyto skutečnosti:

□ Možnost dalšího upravování rozvodu podle potřeby

– v případě přidání či přemístění odběru, které se u kabelů musí řešit většinou novým natažením kabelu v celé délce, smyčkováním dosavadní větve či spojováním prodlužované trasy.

□ **Minimální prostorové požadavky** – pro přenos stejného jmenovitého proudu je třeba menší prostor než u kabelů, popř. kabelových žlabů.

- **Nadstandardní vlastnosti v základním provedení** – oproti běžným kabelům mají přípojnice menší požární zátěž, větší požární odolnost, větší bezpečnost při provozu i obsluze; na odbočných místech lze bezpečně pracovat nebo je měnit bez nutnosti vypnutí napájení celku.
- **Bezúdržbovost systému** – pro přípojnicové systémy je vydáván certifikát, který prokazuje, že po namontování podle předepsaných postupů není třeba opakovaně dotahovat spoje, což předepisují normy; platí to i pro proudovodné dráhy z hliníku.



Obr. 4. Pohled na výstup z rozvodny 2x 1 600 A, 2x 400 A



Obr. 3. Pohled na „dno“ rozváděče a množství kabelů, vedoucích k jednotlivým vzdáleným spotřebičům

- **Snadné projektování** – umožňuje již ve fázi prováděcí dokumentace řešit případné kolize, a minimalizovat tak pozdější dodatečné náklady spojené s koordinací na místě realizace.
- **Rychlá a jednoduchá montáž** – bez složitých postupů, bez nutnosti použití techniky (jako jsou odvíjecí bubny či rolly); jen s klíči, „gola“ sadou, popř. šroubovákem, je možné s několika málo elektroinstalátory za poměrně krátkou dobu snadno vybudovat rozvodné trasy.

Na obr. 2 a obr. 3 je znázorněno porovnání kabelové trasy pro napájení libovolného spotřebiče. U řešení páteřního rozvodu přípojnicovým systémem lze odbočit na požadovaném místě (nejblíže spotřebiči = minimální délka kabelu) a v případě nutnosti změny průřezu vodičů se nahrazuje jen těchto několik metrů. Naproti tomu při napájení klasickým kabelovým rozvodem je délka svazku vodičů od rozváděče ke spotřebiči přesně dána a nelze ji dodatečně měnit (bez spojování či zkracování kabelu). Nespornou výhodou přípojnic je mnohonásobně větší úspora místa v rozvodnách – především na výstupních rozváděčových polích. Na obr. 4 jsou přípojnicemi vyvedeny z rozvodny za zdí páteřní trasy pro 1 600 a 400 A.

Kabelové žlaby pro napájení stejných spotřebičů by byly přibližně třikrát prostorněji náročnější.

Bez ohledu na to, zda jde o přestavbu již stojící budovy a následně vybudování napájecí sítě, o stavbu průmyslové haly „na zelené louce“ s novými rozvody, o honosná komerční sídla se složitou strukturou elektrifikace nebo o těžké průmyslové provozy, kde je nutností spolehlivá dodávka energie, je vhodné použít přípojnicový systém.

V České republice i ve světě se díky přípojnicím dostává elektrická energie od transformátorů až ke koncovému spotřebiči v mnoha aplikacích. Čas tyto aplikace prověřuje a dává za pravdu smělému tvrzení, že se přípojnicové systémy Sivacon 8PS stávají standardem pro rozvod elektrického proudu.

O další informace mohou zájemci požádat na e-mailové adrese sivacon.cz@siemens.com nebo jsou k dispozici na internetové adrese www.siemens.cz/sivacon.

SIEMENS

■ Systém Desigo společnosti Siemens

pro automatizaci budov. Společnost Siemens rozšiřuje systém Desigo pro automatizaci budov o nové I/O moduly a o další funkce řídicí stanice. Výsledkem je větší flexibilita instalací, vyšší uživatelský komfort a nižší náklady v oblasti investic a spotřeby energie. Kompaktní inovační řada I/O modulů Desigo TX-I/O je vybavena nejnovější technikou, která uživatelům umožňuje efektivní využití vynaložených nákladů. Tyto moduly splňují i mimořádně náročné požadavky na služby v budovách. Společnost Siemens má ve své nabídce čtyři typy modulů, jejichž fle-

xibilita umožňuje realizaci libovolných aplikací. Díky tomu lze ve většině případů změ-



nit instalace jen přizpůsobením konfigurace modulu, tj. beze změny přístrojů. Moduly TX-I/O jsou navrženy pro náročné provozní

podmínky. Všechny terminály jsou zabezpečeny proti zkratu a nesprávnému připojení. Rozpojovací svorky jsou součástí modulů – elektronika může být pro technickou údržbu přepnuta na beznapětové nastavení. Provozní stav přístrojů lze kdykoliv zjistit pomocí diod LED nebo na displejích LCD. To umožňuje např. spolehlivě odhalit a následně zobrazit nesprávné připojení. Moduly jsou kompatibilní s předchozími i novými systémy automatizace budov společnosti Siemens.

Při instalaci je lze bez problémů kombinovat s provozně ověřenými moduly PTM, a chránit tak vynaložené investice uživatelů.

Použití energetických řetězů (nosičů) SILVYN® CHAIN v nejnáročnějších podmínkách

Ing. František Omasta,
produktový manažer Lapp Kabel, s. r. o., Holešov

Hnědouhelná elektrárna Schwarze Pumpe ve Spolkové republice Německo (obr. 1) je celosvětově jedna z nejmodernějších elektráren svého druhu vůbec. Leží přibližně 30 km jižně od města Chotěbuz v Lužicku, kde jsou uloženy miliardy tun hnědého uhlí. Uhlí se zde těží nejmodernější technikou ve velkých povrchových dolech.

Elektrárna byla v letech 1997 a 1998 kompletně asanována a nyní je první elektrárnou nové generace, která také v mezinárodním měřítku udává tón, co se týče standardů ochrany životního prostředí. Hnědouhelná dvoubloková elektrárna dodává výkon 1 600 MW. Proto se také v elektrárně Schwarze Pumpe denně promění přibližně 36 000 tun hnědého uhlí v elektřinu. Uhlí pochází především z povrchového dolu Welzov-Süd a je dopravováno po železnici k výsypným zásobníkům v elektrárně.

Tři uhelné zásobníky na trase dlouhé 160 m jsou v nepřetržitém provozu vytěžovány s použitím těžebních vagonů. Šest těžebních vagonů jezdí po levé a pravé straně každého zásobníku. Jejich horizontálně rotující lopatková kola hází uhlí na dopravníky, které dopravují uhlí přímo do elektrárny.

Ovládání a napájení těžebních vagonů zajišťuje energetický řetěz, který se nízkou pojezdovou rychlostí pohybuje souběžně vedle vagonů. Dosud používaný řetěz opakovaně způsoboval nákladné výpadky a poruchy a linka musela být často odstavena. Důvodem byly příliš pomalé pohyby energetického řetězu, které mají za následek extrémní smykové a napínací síly. Při velmi nízké pojezdové



Obr. 1. Hnědouhelná elektrárna Schwarze Pumpe (Německo)

rychlosti se energetický řetěz sotva odvaloval a v místě ohybu se neohýbal, ale vzpříčoval, a proto často docházelo k jeho poruchám a následně k výpadkům celé linky. Problém nebylo možné řešit pouhou výměnou řetězu za větší, robustnější. Důležitá byla kompenzace vyskytujících se smykových a napínacích sil.

Italský výrobce energetických řetězů, firma Brevetti Stendalto, kterou na českém a slovenském trhu zastupuje společnost Lapp Kabel, s. r. o., pro tento účel zkonstruoval válečkový podpěrný systém, který byl umístěn po celé délce energetického řetězu mezi jeho horní a dolní větví. Pro uvedenou aplikaci byl použit standardní energe-

tický řetěz typu SR306SE z tzv. těžké řady výrobního programu společnosti. Jednotlivé články tohoto řetězu jsou navzájem propojeny systémem drážka-pero a zajištěny trojnásobným spojovacím čepem (obr. 2). Použitím uvedeného řetězu v kombinaci s podpěrnou válečkovou konstrukcí byly odstraněny vznikající smykové a napínací síly. Navíc součinitel smykového tření materiálu Brylon 6, ze kterého jsou jednotlivé články energetického řetězu vyrobeny, je velmi nízký.

Dalším nepříznivým činitelem, který na energetické řetězy používané v uhelných elektrárnách působí, je uhelný prach. Velmi jemné částice tohoto prachu se dostanou téměř všude, tedy i do vnitřních prostor každého článku energetického řetězu. Zde se usazují a v místech zarážek, které určují poloměr ohybu energetického řetězu, se dokonce temují. Postupně se tak duté prostory uvnitř všech článků naplňují prachovými částicemi, až se nakonec energetický řetěz zcela zablokuje. Při použití vodičích žlabů pro energetické řetězy se může prach shromažďovat také v těchto žlabech a omezovat pohyb nosiče.

Ukládání prachu uvnitř článků nosiče lze předcházet několika způsoby. Snad nejpřirozenější je pravidelná preventivní demontáž všech článků energetického řetězu a vyčištění vnitřních prostor článků plastového nosiče. S tímto procesem je ale spojena odstávka celého zařízení. Výrobce energetických nosičů Brevetti Stendalto našel velmi jednoduché a účinné řešení, jak usazování uhelných pra-



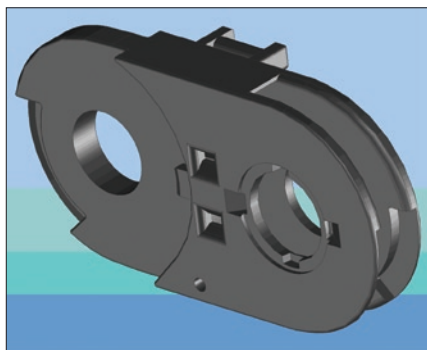
Obr. 2.
Standardní energetický řetěz typu SR306SE

chových částic ve člancích nosičů zabránit. Mezi všechny vnitřní stykové plochy jednotlivých článků jsou vloženy nylonové protiprachové kluzné disky, které zabraňují pronikání prachových částic do vnitřních prostor článků řetězu (obr. 3). Díky použití těchto disků se výrazně prodlouží životnost nylonových energetických řetězů vystavených působení nejen uhelného prachu, ale také např. železitého prachu. Železitý prach nezpůsobuje problémy při provozu nosičů ukládáním v člancích, ale působí v nich jako brusný prvek. Nechráněné nylonové nosiče se po čase působením zvýšeného otěru vnitřních stykových ploch článků mohou zcela rozpadnout.

Zamezit ukládání prachu v kluzných žlabech je možné použitím např. speciálního ocelového žlabu ve tvaru písmena U a systémem krycích kartáčů, které musí být namontovány po celé dráze pohybu energetického řetězu (obr. 4). Další možný způsob je použití děrované hadice se stlačeným vzduchem umístěné uvnitř řetězu souběžně s ostatními kabely či hydraulickými hadicemi. Stlačený vzduch unikající z děrované hadice odfoukává částice prachu a cirkulací okolního vzduchu zamezuje jejich ukládání ve vodicích kanálech. V obou případech však jde o poměrně

ných žlabů s otevřeným dnem, který ukládá ní prachu znemožňuje.

Zcela ojedinělé řešení pohyblivých přívodů vystavených působení prachu přináší nová řada kluzných energetických řetězů společnosti Brevetti Stendalto M80. Po dvouletém vývoji se stává řada M80 firem-



Obr. 5. Články řetězu vybavené postranními otvory

ni jedničkou nejen co se týče rozměrů článků řetězu, mechanických vlastností a parametrů, ale také z hlediska možností řešení různých náročných aplikací. Je odpovědí

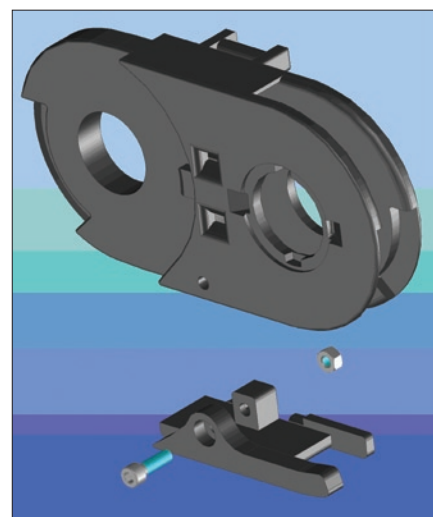
předního světového výrobce energetických řetězů na stále rostoucí požadavky na vysoce kvalitní energetické řetězy pro nejnáročnější aplikace s velmi dlouhými dráhami pojezdu – často více než 100 metrů, vysokou rychlostí a zrychlením, velkými přídatnými hmotnostmi kabelů a hadic a agresivním pracovním prostředím s velkým počtem cyklů.

Články řetězů řady M80 jsou spojeny speciálními piny o průměru 40 mm (systém matka-šroub) pro zajištění pevného spojení. Řetězy řady M80 jsou vhodné do všech agresivních prostředí, např. pro mořské aplikace (přístavní jeřáby, lodní vykladače), čistírny odpadních vod, kompostárny apod., kde jsou energetické řetězy vystaveny působení silně agresivního abrazivního prachu. Tento prach prochází články řetězu a svým působením postupně zhoršuje pohyblivost řetězu. Proto jsou články vybaveny postranními otvory, které usnadňují průchod prachových částic řetězem bez působení na něj

(obr. 5). Při samotném pohybu nosiče vytlačuje těmito otvory jedna část článku (samec) prach ze druhé části článku (samice). Ačkoliv se prachové částice mohou kumulovat na stykových plochách článku jejich temváním,

lze je snadno díky otvorům vyfouknout stlačeným vzduchem bez nutnosti rozložit a vyčistit řetěz. Další výhodou je nejen delší životnost řetězu, ale také to, že aplikace není nutné vybavovat drahými přídatnými ochrannými systémy (stříšky, ochranné kartáče, systémy se stlačeným vzduchem atd.). Má-li být energetický řetěz řady M80 používán jako kluzný, lze jeho články navíc vybavit protiotěrovými botkami (obr. 6).

Energetické řetězy firmy Brevetti Stendalto distribuuje společnost Lapp Kabel, s. r. o., pod svým obchodním názvem SILVYN® CHAIN. Největší spolehlivostí zmíněných řetězů lze dosáhnout pouze při použití kvalitních flexibilních kabelů či hadic. Společnost Lapp Kabel, s. r. o., výrobce a distributor flexibilních kabelů ÖLFLEX®, datových kabelů UNITRONIC®, konektorů EPIC® a kabe-



Obr. 6. Články řetězu vybavené protiotěrovými botkami

lového příslušenství, nabízí široký sortiment vysoce kvalitních kabelů a vodičů pro pohyblivé aplikace. Název těchto kabelů a vodičů je zpravidla doplněn zkratkou FD. Jde o špičkové výrobky, které splňují nejnáročnější požadavky zákazníků po celém světě.

Zákazníci, a to i ti, kteří právě neřeší problémy související s provozem uhelné elektrárny, se mohou kdykoliv obrátit na pracovníky společnosti Lapp Kabel, s. r. o., se sídlem v Holešově. Tito odborníci jsou připraveni pomoci zákazníkům při výběru optimálního řešení i pro jejich pohyblivé přívody.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Lapp Kabel, s. r. o.
Tovární 1333, 769 01 Holešov
tel.: +420 573 501 011
fax: +420 573 394 650
e-mail: info@lappgroup.cz
http://www.lappgroup.cz



Obr. 3. Detail nylonových protiprachových kluzných disků



Obr. 4. Systém krycích kartáčů

nákladné a technicky náročné řešení. Z tohoto důvodu je základním pravidlem v prašných provozech používání nejen otevřené varianty energetického nosiče pro zamezení ukládání prachu uvnitř řetězu, ale také systému kluz-

Sběrníkový systém SASY 60i firmy Moeller

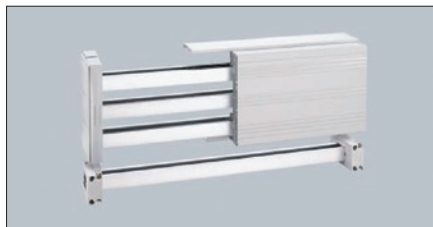
Ing. Milan Hubálek, Ph.D., Moeller Elektrotechnika s. r. o.

Úvod

Silnoproudé sběrníkové systémy hrají nezastupitelnou roli v moderních rozváděčích, přičemž rozsah jejich použití neustále roste. Pro klasický systém s roztečí sběrnic 60 mm nabízí firma Moeller inovovanou řadu SASY 60i. Využívá se pro proudy do 1 600 A.

Základní systém sběrnic

Základními komponentami každého sběrníkového systému jsou vlastní měděné sběrnice a systém pro jejich mechanické upevnění uvnitř rozváděče. Systém SASY 60i lze z tohoto pohledu rozdělit na dva pod-



Obr. 1. Systém SASY 60i pro jmenovité proudy do 630 A – základní systém je složen z vlastních sběrnic (pocínovaná měď), držáků sběrnic s krytem, držáků N a PE sběrnice a krytu sběrnic

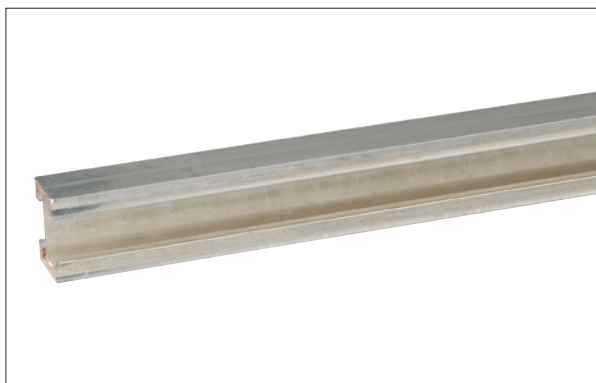
systemy s ohledem na maximální jmenovitý proud.

První podskupinou SASY 60i je systém se jmenovitým proudem do 630 A. Tato skupina je založena na klasických plochých sběrnicích. Elegantním řešením tohoto systému je držák BBS-3/FL. Jde o univerzální provedení pro šířky 12 až 30 mm při tloušťce 5 a 10 mm. Příslušný rozměr se zařazuje jednoduchým nastavením vnitřní vložky držáku. Tento systém poskytuje značné výhody. Jednak není možné objednat nesprávný rozměr, jednak není nutné mít k dispozici několik typů držáků pro pokrytí potřeb různých aplikací. Povrch dodávaných měděných profilů je pocínován (s výjimkou rozměru 30 × 10 mm).

Kromě základního držáku pro třífázový rozvod je k dispozici i držák pro sběrnice N či PE. Celý systém lze doplnit kryty (koncový kryt, kryt jednotlivých sběrnic i systému jako celku, dolní kryt). Pro zákazníky s potřebou certifikace podle norem UL je připraveno i toto provedení. V označení příslušných specifických komponent je pro tyto účely koncovka NA.

Druhou podskupinou jsou profilové sběrnice (dvojitý T-profil). Provedení s průřezem

500 mm² je určeno pro jmenovité proudy do 1 250 A, varianta s průřezem 720 mm² pro jmenovité proudy až 1 600 A. Pro oba průřezy je opět určen jediný držák BBS-3/PR. Pro sběrnice N a PE je nabízen držák BBS-1/PR. Systém lze doplnit příslušnými kryty a k dispozici je rovněž provedení s certifikací UL.



Obr. 2. Sběrnice s dvojitým T-profilem

Pro oba typy držáků jsou uzpůsobeny a předvrtány příslušné montážní panely rozváděčů, např. SVTL-IC250/H. Pro připojení vodičů ke sběrnicím je v nabídce mnoho různých typů svorek. K dispozici jsou i připojovací adaptéry s krytem. Jejich využití je univerzální a jsou vhodné jak pro ploché sběrnice, tak pro sběrnice s dvojitým T-profilem. Pro vzájemné propojování lze nalézt širokou nabídku páskových vodičů CU-Band. V nabídce jsou i spojky pro spojování sběrnic.

Adaptéry pro přímé připojení přístrojů

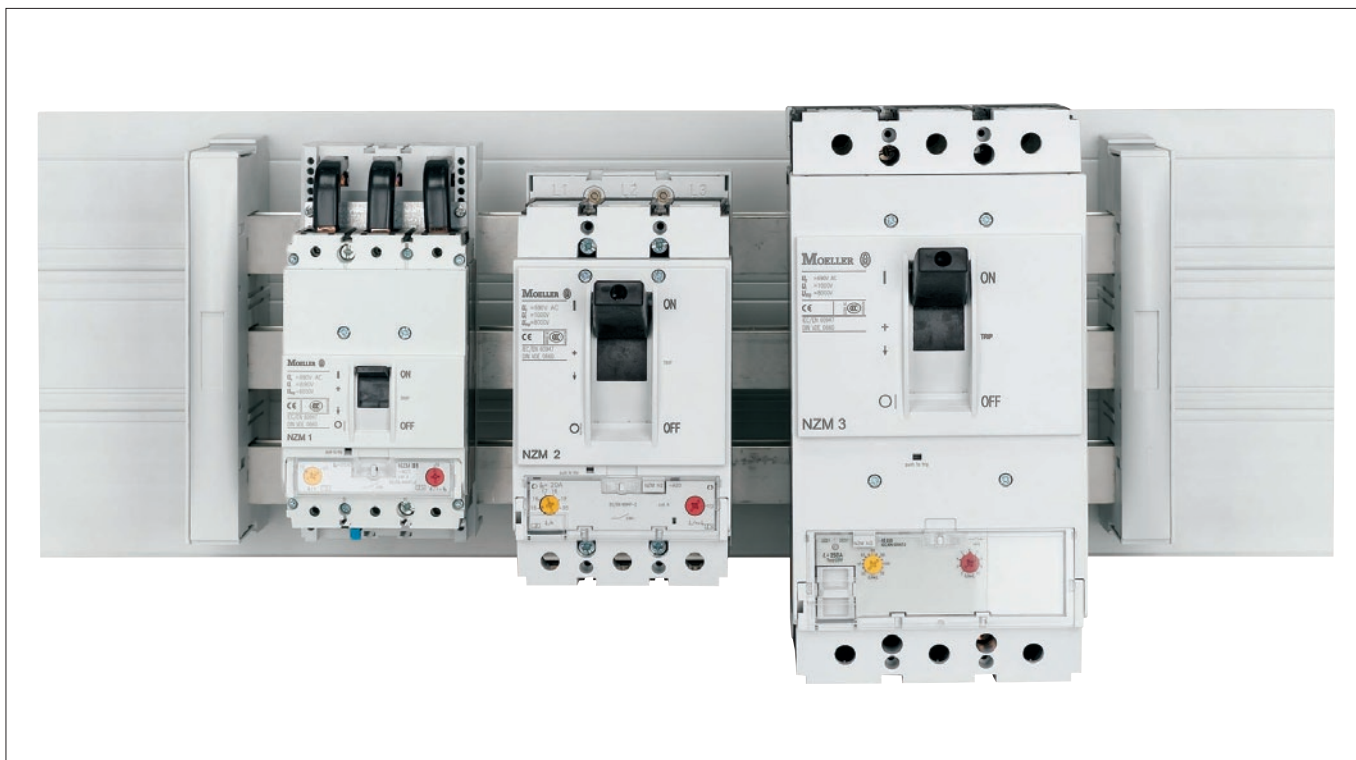
Součástí systému SASY 60i jsou i adaptéry pro přímé připojení přístrojů na sběrnice. Pro použití s výkonovými jističi NZM,



Obr. 3. Připojovací sady s krytem



Obr. 4. Připojovací adaptéry pro výkonové jističe NZM, PMC a vypínače N, PSC



Obr. 5. Jističe NZM1-3 v systému SASY 60i

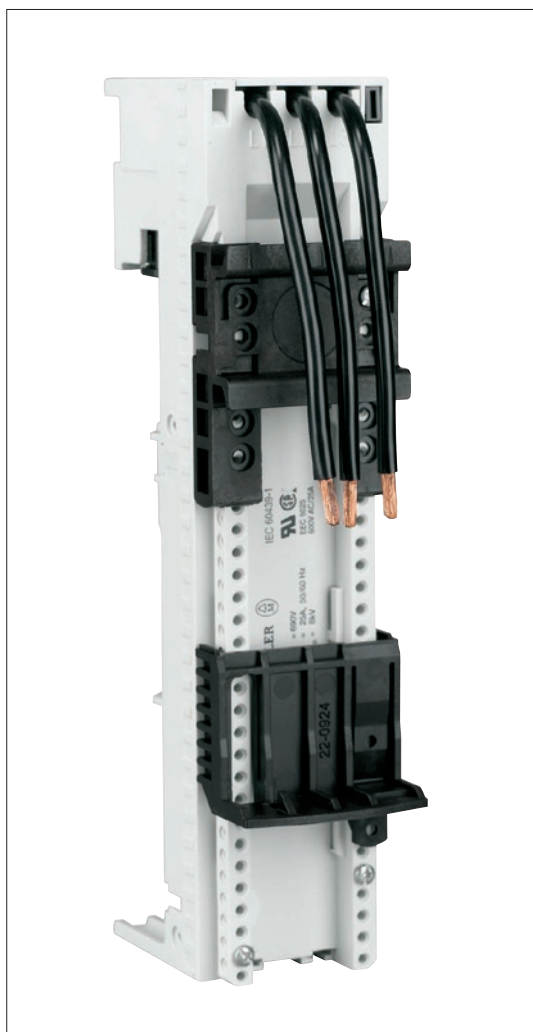
PMC a výkonovými vypínači N, PSC se volí adaptéry NZM-XAD. V případě typové velikosti 1 je jistič k adaptéru připojen páskovými vodiči. Pro typové velikosti 2 a 3 se využívá možnost zadního připojení jističů a vypínačů.

Pro připojení stykačů a motorových spouštěčů xStart lze využít adaptéry s označením BBA. V nabídce je několik typů, které se liší nejen jmenovitým proudem (16 až 63 A), ale i použitím (samostatný přístroj, reverzační kombinace apod.). Jelikož jsou přístroje xStart ke zmíněným adaptérům obecně mechanicky připraveny lištou DIN, lze tyto adaptéry využít i pro připojení dalších přístrojů.

Samozřejmostí je přímá montáž pojistkových odpínačů LTS. Protože jsou tyto odpínače pro montáž uzpůsobeny, není třeba používat adaptér.

Ostatní sběrnicové systémy

Kromě základního systému SASY 60i jsou v nabídce společnosti Moeller i držáky pro klasické sběrnice (držáky XBST až do 2 500 A). Zajímavostí, která však poskytuje značné aplikační výhody, je možnost využití zadního připojení sběrnic namísto



Obr. 6. Připojovací adaptér řady BBA s primárním použitím pro přístroje xStart

běžně používaného vrchního připojení (např. v rozváděčových skříních SVTL).

Software pro podporu návrhu rozváděčů

Vedle ucelené řady elektrických i mechanických komponent rozváděčů nabízí Moeller též software Fgprofil pro podporu jejich návrhu. Tento program umožňuje po mechanické stránce navrhnout kompletní rozváděč, včetně rozmístění přístrojů. Pro navrženou sestavu lze v programu následně vypočítat oteplení daného rozváděče. Výpočet oteplení respektuje i příspěvek použitého sběrnicového systému.

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
<http://www.moeller.cz>



Ovládání motorů vačkových systémů Sopap

Patrik Endler, Václav Brož, Uzimex Praha, spol. s r. o.,
Petr Přívratký, Blumenbecker Prag, s. r. o.

Vačkové systémy se uplatňují při výrobě, montáži výrobků a při manipulaci s nimi v automatizovaných linkách. Hlavními jejich přednostmi jsou rychlost, přesnost, spolehlivost a jednoduchost. Využívají se pro rychlé a přesné pohyby při manipulaci výrobky o hmotnosti v rozsahu od kilogramů po tuny. Vačkové mechanismy jsou díky robustní konstrukci a mechanickému principu spolehlivé, nenáročné na údržbu a jejich řízení je jednoduché. Uplatňují se při velkosériové výrobě, kde nejsou často a zásadně měněny technologické postupy, tedy především v automobilovém průmyslu, ve výrobě elektroniky a ve sklářství.

Silové vačky

Silová vačka, která je umístěna na vstupní hřídeli mechanismu, je zpravidla poháněna asynchronním motorem. Vačka zabírá do kladek pravidelně rozmístěných po obvodu výstupní hřídele nebo umístěných na posuvném členu mechanismu. Vačky transformují rovnoměrný otáčivý pohyb na rotační či přímočarý pohyb s požadovaným profilem průběhu rychlosti. V mechanismech SOPAP s přímočarým pohybem se používají dlouhé válcové silové vačky s drážkou po obvodu. V mechanismech s otočným pohybem jsou krátké silové válcové, globoidní a radiální vačky.

Vačkový mechanismus s plynulým krokováním je poháněn jednoduchým asynchronním motorem s převodovkou. Jestliže má po každém kroku čekat na dokončení technologické operace, použije se brzdový asynchronní motor vybavený elektromagnetickou brzdou.

Při rovnoměrném otáčení silové vačky vykonává výstupní talíř v otočných mechanismech či jezdec v přímočarých mechanismech přerušovaný pohyb, krokování. Výstupní člen se po vykonání pohybu zastaví v přesné poloze na krátkou dobu, zvanou doba klidu.

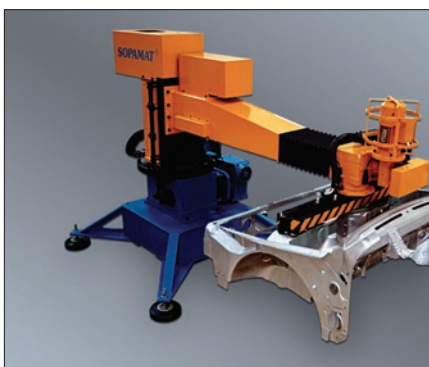
Nestačí-li doba klidu na provedení požadovaných technologických procesů, je možné

silovou vačku v úhlu klidu zastavit. Je také třeba ji obvykle zastavovat u otočných mechanismů, které krokují oběma směry. Zastavit se musí u přímočarých mechanismů při dosažení koncové polohy jezdce. Pro pohon takovýchto mechanismů se běžně používá asynchronní motor vybavený brzdou.

V mnoha aplikacích je požadován kombinovaný pohyb ve více osách. Pro manipulaci s menšími hmotami, které je zapotřebí zvednout, otočením přemístit a položit. Pro tyto případy SOPAP nabízí manipulátory s mechanicky svázaným otočným a přímočarým pohybem (obr. 1).



Obr. 1. Otočný manipulátor s mimoběžnými osami série M a princip funkce; zdvih se realizuje radiální vačkou, otočení globoidní vačkou; Obě vačky jsou na společné vstupní hřídeli



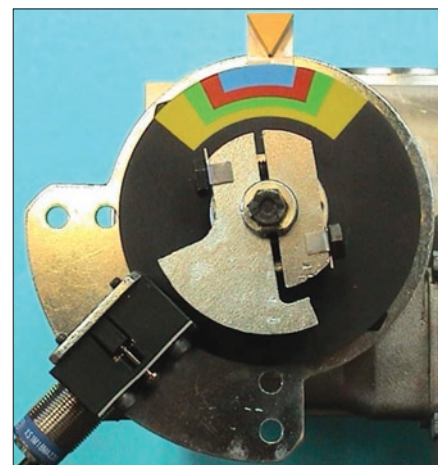
Obr. 2. Manipulátor SOPAMAT® tvoří rotační mechanismus, vertikální lineární jednotka a horizontální lineární jednotka

Pro víceosou manipulaci s většími hmotami je k dispozici manipulátor SOPAMAT®. Komponentami tohoto víceosého systému jsou rotační a lineární jednotky. Vazba mezi

jednotlivými jednotkami je řešena elektronickým řídicím systémem (obr. 2).

Signální vačky

V některých aplikacích je třeba po provedeném kroku zastavit silovou vačku a počkat na dokončení technologické operace. Vačka se zastavuje ve chvíli, kdy je výstupní člen mechanismu v klidu, na silovou vačku z něj tedy nejsou přenášeny žádné setrvačné síly. Brzdí se pouze setrvačné síly silové vačky, hřídele a motoru s převodovkou. V tento okamžik se kladky výstupního členu nacházejí v úhlu klidu silové vačky. Pro získání potřebné informace o natočení silové vačky jsou mechanismy vybave-



Obr. 3. Řídicí vačka pro brzdění, vizualizační disk, snímač; řídicí vačka a vizualizační disk jsou na společné vstupní hřídeli s vačkou mechanismu a řídicí vačka pro brzdění musí být nastavena tak, aby při zabrzdění mechanismu ukazovala nerotující oranžová šipka do středu barevné výšeče zobrazující úhel klidu

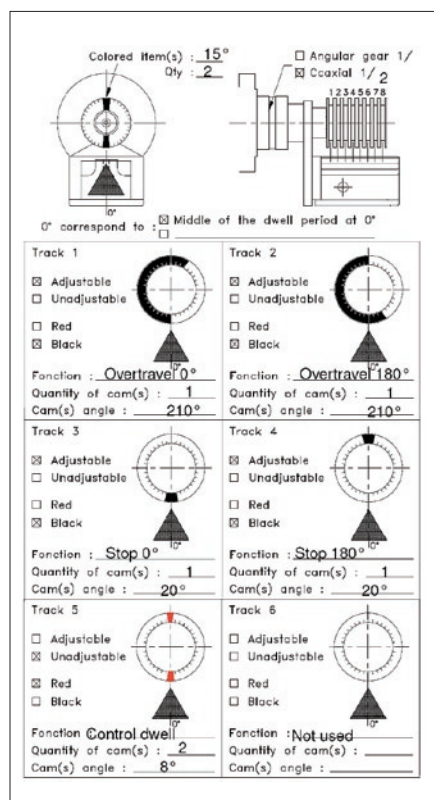
ny signálními vačkami. Otáčení signálních vaček je mechanicky odvozeno od otáčení silové vačky.

Signál, kdy začít brzdit, poskytne řídicí vačka pro brzdění. Tuto vačku uživatel nastaví tak, aby se mechanismus zastavil s kladkami výstupního členu v polovině úhlu klidu silové vačky. Je nutné počítat s časovým zpožděním snímače, řídicího systému, stykače a aktivace brzdy (obr. 3).

Informaci, že se silová vačka správně zastavila, může kromě vizualizačního disku poskytnout kontrolní vačka pro zastavení. Ta je výrobcem nastavena do středu úhlu klidu.

Řízení vačkového systému spočívá v připojování brzdového motoru k třífázové síti a jeho odpojování od této sítě. Zapojením snímačů signalizačních vaček do logické řídicí sítě je zaručen bezchybný a bezpečný provoz.

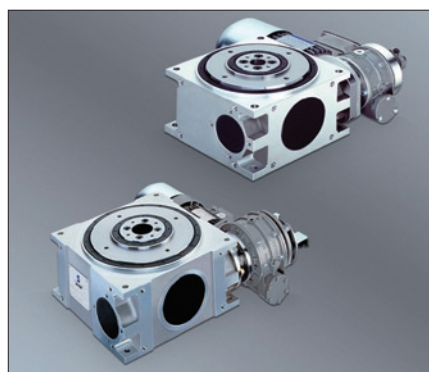
Jestliže mechanismus krouže střídavě oběma směry a zastavuje ve dvou klidových polohách, použijí se další signální vačky. Signální vačky se spojí s hřídelí silové vačky přes převodovku s poměrem 2 : 1. Otočení silové vačky mechanismu o 360° odpovídá otočení řídicích a kontrolních vaček o 180°. Pro každý směr otáčení se použije jedna řídicí vačka. Dále se doplní dvě kontrolní vačky přeběhu, po jedné vačce pro každý směr. Kontrolní vačky přeběhu jsou určeny ke zjišťování, zda se mechanismus otáčí správným směrem a zda se zastavil v požadované poloze. Kontrolní vačky zastavení v klidové poloze pro každý směr je možné umístit do společné dráhy k jednomu snímači. Umístění jednotlivých kontrolních vaček je znázorněno na obr. 4.



Obr. 4. Signální vačky mechanismu se střídavým kroužením oběma směry; snímače č. 1 a č. 2 reagují na natočení kontrolních vaček přeběhu, snímače č. 3 a č. 4 reagují na natočení řídicích vaček pro brzdění, snímač č. 5 reaguje na natočení kontrolních vaček zastavení v klidové poloze pro obě klidové polohy

Pohony vačkových mechanismů

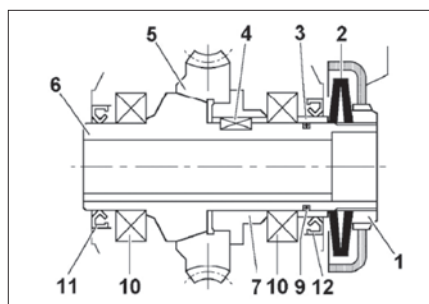
Vačkový mechanismus s plynulým kroužením se pohání asynchronním motorem s převodovkou. Jestliže se má silová vačka zastavit po každém kroku, použije se asynchronní motor vybavený elektromagnetickou brzdou. Motor a převodovka se volí podle velikosti hmoty na výstupním členu vačkového mechanismu a podle požadované doby kroku (obr. 5).



Obr. 5. Otočný krokovací stůl TSa200; k vačkovému mechanismu je přes šnekovou převodovku připojen brzdový asynchronní motor

Převodovky

U malých vačkových mechanismů se používají šnekové převodovky. Nouzové zabrzdění během úhlu pohybu by přetížilo kladky, protože kromě motoru se musí zabrzdít i setrvačnost hmoty na výstupu. Samosvornost šnekové převodovky zabrání setrvačné hmotě ovlivnit dobu brzdění motoru. Proto jsou šnekové převodovky vybaveny pojistnou kluznou spojkou. Doba zabrzdění asynchronního motoru je dána setrvačností motoru a vstupních částí šnekové převodovky. Výstupní člen mechanismu se zastaví za delší dobu nastaveným momentem pojistné spojky, která při tom prokluzuje (obr. 6).



Obr. 6. Šneková převodovka s pojistnou spojkou; šnekové kolo (5) je předepnutou talířovou pružinou (2) tlačeno na kužel výstupní duté hřídele (6), moment proklouznutí se nastavuje maticí (1)

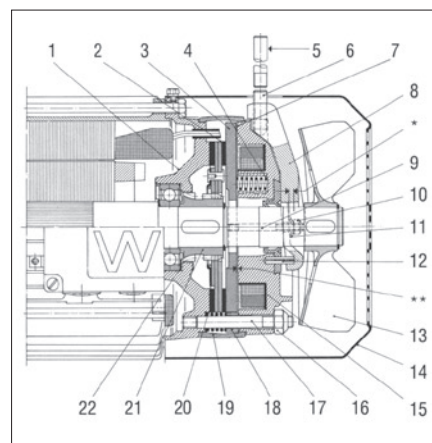
Pojistná kluzná spojka chrání kladky také při zablokování výstupního členu mechanismu. Pojistná spojka se při častém používání

ní rychle opotřebává. Opotřebením kužele poklesne síla talířové pružiny a spojka začne prokluzovat i při běžném kroužení. Vačka se zabrzdí až za úhlem klidu. Poté je třeba maticí opět nastavit požadovaný moment proklouznutí.

U velkých vačkových mechanismů se používají kuželo-čelní převodovky. Oproti šnekové převodovce jsou zde silové účinky přenášeny také z výstupu na vstup. Při nouzovém zabrzdění se setrvačné síly z výstupu mechanismu přenášejí na hřídel motoru a prodlouží dobu jeho brzdění. Síla vačky na kladky přípustnou mez nepřekročí.

Brzdové asynchronní motory

Pro pohon vačkových mechanismů SOPAP se v ČR používají asynchronní motory SEW-Eurodrive vybavené kotoučovou brzdou s buzením stejnosměrným proudem (obr. 7).

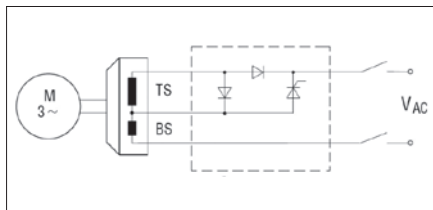


Obr. 7. Brzdový asynchronní motor; na drážkování prodloužené hřídele motoru je posuvně nasazen disk brzdý (2), brzdny moment vyvozuji dvě čelní brzdová obložení, mezi která je disk stlačen brzdovými pružinami (4), nosič jednoho obložení je na čele motoru (1), druhé obložení je na posuvném kotouči (3); kotouč je veden svorníky, které ho jistí proti otáčení; odbrzdí se nabuzením elektromagnetu; posuvný kotouč je část jeho magnetického obvodu; nabuzená cívka (15) při odbrzdění přitáhne posuvný kotouč a uvolní sevření brzdového disku, magnetická mezera (**) je nastavena třemi maticemi (16), na které je magnetický obvod s cívkou dotlačován třemi vymezovacími pružinami (19), přičemž vymezovací pružiny působí přes pouzdra (18), která posuvnému kotouči umožní axiální pohyby

Zapojení motoru a brzdy

Motor se k třífázové síti připojuje stykačem. Pro každý směr otáčení se použije jeden stykač. Usměrňovač brzdy, nejčastěji pro napájecí napětí 400 V, je zpravidla umístěn ve svorkové skřínce motoru a je připojen na jeho svorky. Pro rychlý rozjezd asynchronního motoru je důležité rychle uvolnit brzdový kotouč. Rychlého náběhu proudu do brzdy se dosáhne krátkodobým

napájením pouze akcelerační části vinutí s nižší indukčností. Princip tohoto postupu je vysvětlen na obr. 8.

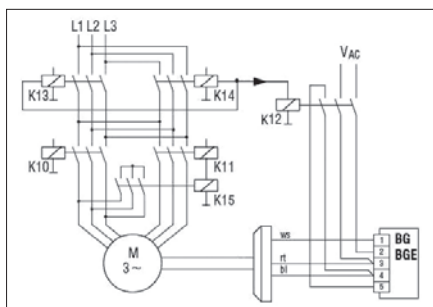


Obr. 8. Stejnsměrná brzda a její řízení; vinutí elektromagnetu je rozděleno na dvě části: po přivedení protéká napájecí proud nejdříve částí vinutí BS - akcelerační vinutí, velký proud způsobí rychlé nabuzení elektromagnetu, odtažení posuvného kotouče a rychlé odbrzdění, poté se připojí část vinutí TS, čímž se zmenší protékající proud, ale brzda zůstane odbrzděná

Také doba zabrzdění po odpojení motoru a připojení brzdy od sítě musí být krátká. Někdy se projeví indukované napětí ve vinutí odpojeného motoru, které přechodně udržuje proud do brzdy a brzdění se zpozdí. Zpoždění se odstraní současným odpojením motoru a přerušením stejnosměrného obvodu elektromagnetu.

Dvourychlostní motory

U mechanismů, které pracují s velkými hmotami, se mohou použít dvourychlostní asynchronní motory. Buď se přepojují oddělené konce a začátky vinutí pólů nebo se přepojují uzly vinutí v Dahlanderově zapojení. Nižší rychlost se používá pro najetí do klidové polohy po nouzovém zastavení a pro

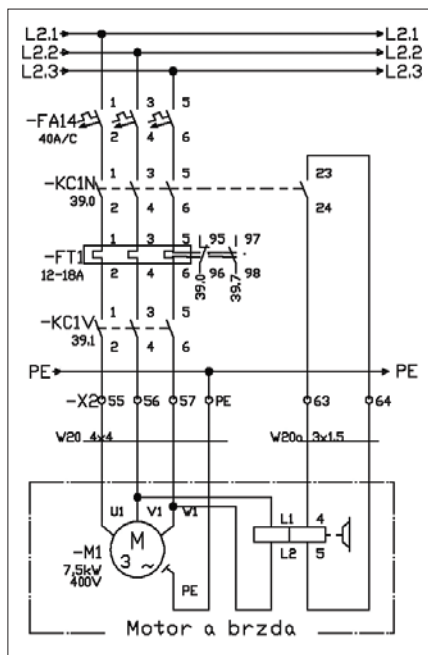


Obr. 9. Zapojení dvourychlostního brzdového asynchronního motoru; stykače K10, K11 a K15 jsou určeny k přepínání počtu pólů motoru; přes stykače K13 a K14 se mění smysl otáčení motoru; stykač K12, který se spíná a rozezpíná ve stejný okamžik jako stykač K13 nebo K14, zajišťuje rychlý pokles proudu do brzdy; U jedno-rychlostního motoru se usměrňovač obvykle napájí ze svorek vinutí motoru, stejnosměrný přívod do brzdy pak lze odpojovat samostatným kontaktem stykače motoru

ruční pootáčení mechanismem při seřizovací technologii. Příklad zapojení dvourychlostního brzdového asynchronního motoru s rozpojováním stejnosměrného obvodu brzdy je na obr. 9.

Řízení

Váčkové mechanismy jsou instalovány jak do jednoduchých strojů, tak do komplexních



Obr. 10. Zapojení brzdového asynchronního motoru; stykač -KC1N rozpojuje přívod napájení do asynchronního motoru, usměrňovače brzdy a také rozpojuje stejnosměrný obvod brzdy

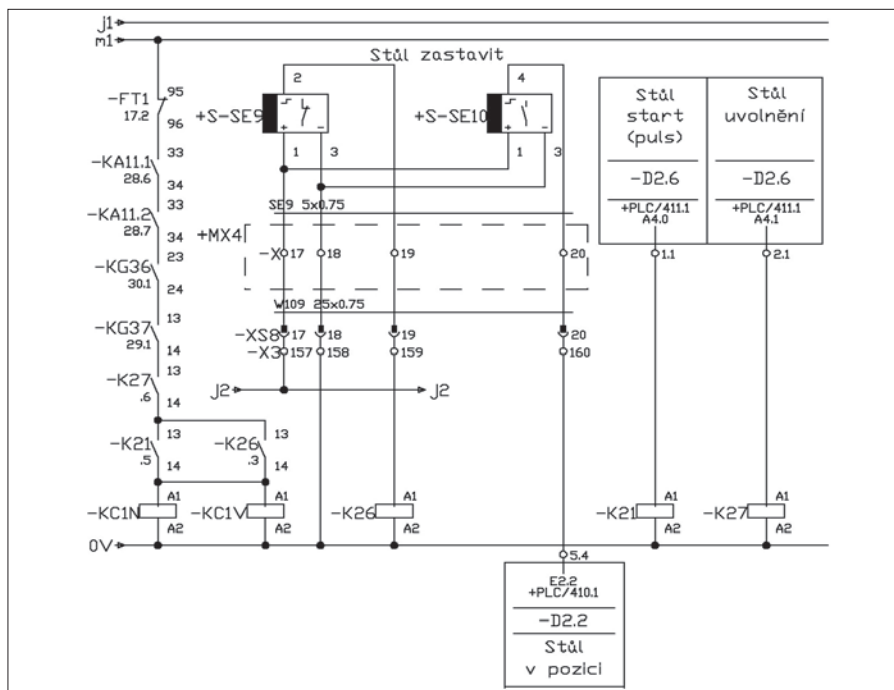
výrobních linek. Jednotlivé aplikace využívají podobné signálové rozhraní. Rozhraní jsou připojena k řídicím systémům různé úrovně.

V následující části je uveden příklad zapojení a řízení otočného krokovacího stolu s krokováním v jednom směru (obr. 10, obr. 11). Elektrické zapojení pracoviště s polohovacím stolem a řídicí program běžící v PLC navrhla firma Blumenbecker Prag.

Pracoviště s polohovacím stolem řídí PLC (Programmable Logic Controller, programovatelný automat), který vyhodnocuje signály podmiňující provoz jednotlivých zařízení. V podmínkách provozu se účastní nejen kontakty zabudované v elektrickém zapojení, ale také různé stavy okolních zařízení. Tato zařízení musí být při otáčení stolu v bezpečném stavu nebo poloze, např. robot se vrátil do výchozí polohy, upínací přípravky neomezují pohyb apod. Na obr. 12 (program network 14 a 15) je kód řídicího programu psaný v jazyce LAD (Ladder diagram) a popisuje logické funkce pracující s binárními výstupy PLC připojenými k relé -K27 a -K21.

Proč váčkové mechanismy?

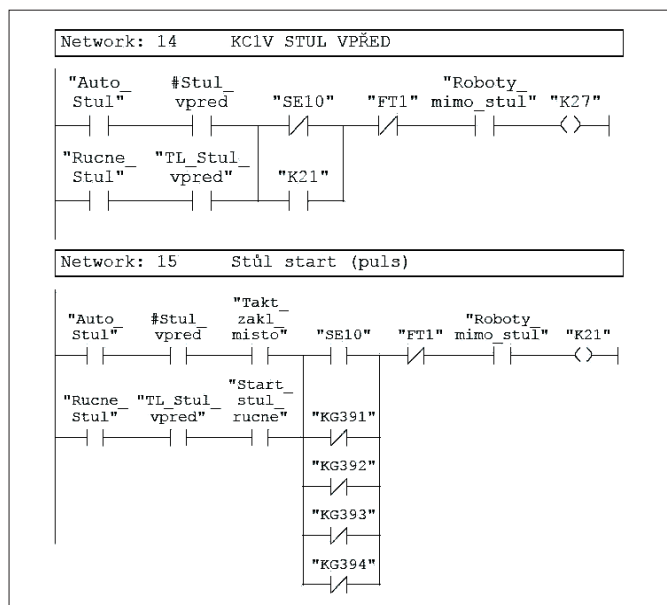
V článku byl představen princip funkce váčkových mechanismů SOPAP, možnost



Obr. 11. Silové zapojení; v napájecí větvi paralelních cívek relé -KC1N a -KC1V je do série zapojen rozpínací kontakt tepelné ochrany motoru, spínací kontakty z bezpečnostních modulů -KG36 a -KG37 a dalších bezpečnostních zařízení (světelné závory, prostorové skenery atd.); spínací kontakt -K27 uvolňuje provoz stolu a po celou dobu pohybu výstupního talíře musí být v sepnutém stavu, jinak se pohyb přeruší, kontakt -K21 startuje pohyb a musí být sepnut, dokud nedojde ke spojení kontaktu -K26, a indukční snímač +S-SE9 sleduje řídicí váčku brzdění; během rotace stolu je cívka relé -K26 pod napětím, což drží spínací kontakt -K26 sepnutý; k jeho rozezpnutí dojde, jakmile přijde podnět od řídicí váčky k brzdění; snímač +S-SE10 signalizuje zastavení stolu v klidové poloze A v tento okamžik lze na stojícím stole začít montážní či jiné operace odpovídající dosažené pozici; po dokončení činnosti a novém sepnutím relé -K21 stůl začne další krok; doba sepnutí kontaktu -K21 musí být dostatečně dlouhá, než řídicí váčka brzdění „odjede“ od snímače +S-SE9

Asynchronní motory pro teploty okolí do 400 °C

Gustav Holub



Obr. 12. Ladder diagram; Network 14: úroveň výstupního bitu ovládacího relé -K27 odpovídá výsledku logických operací zapojených před tímto výstupem; zapsané podmínky vyžadují signalizaci polohy robota mimo stůl, neodpojenou tepelnou ochranu motoru a neseprnutý snímač SE10 nebo seprnuté relé K21; popsané signály jsou bezpečnostní podmínky uvolnění provozu stolu; před nimi jsou zařazeny dvě paralelní cesty k uvolnění provozu v manuálním nebo automatickém režimu; Network 15: analogicky je vytvořena logická funkce pro relé -K21, zabezpečující odstartování pohybu stolu



Obr. 1. Asynchronní motor pro teploty do 400 °C

pohonu brzdovými asynchronními motory SEW-Eurodrive a na příkladu zapojení od firmy Blumenbecker Prag předveden jednoduchý způsob jejich řízení.

Oproti mechanismům v oblasti manipulace řešených s využitím servopohonů poskytují vačkové systémy přesné a výkonné řešení s menšími požadavky na energii, spolehlivější, s jednodušším řízením a bezpečnější. Vačkové systémy mají vzhledem k principu funkce omezenou přizpůsobivost změnám v technologickém procesu, proto se uplatňují ve velkosériových provozech.

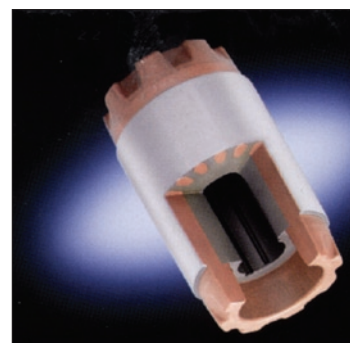
Dlouholeté zkušenosti výrobce SOPAP dávají záruku úspěšného řešení manipulačních procesů.

☒

názvy, pojmy, zkratky	
ADS (Active Denial System)	systém aktivního odporu
ARIZ	algoritmus řešení invenčních zadání
CIGRÉ (Conseil International des Grands Réseaux Électriques)	Mezinárodní rada pro vysokonapěťové systémy
CIRED (Congrés International des Réseaux Electriques de Distribution)	Mezinárodní konference o elektrických distribučních sítích
DCC (Drive Control Chart)	graficky orientované řízení pohonu
DECT (Digital European Cordless Telecommunication)	digitální bezšňůrová telekomunikace
DOL (Direct On Line)	přímé připojení k síti – používá se také k označení přímých elektromechanických spouštěčů elektromotorů
EFB (Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung)	Evropská společnost pro výzkum zpracování plechu
ESD (Electrostatic Discharge)	elektrostatický výboj
FAQ (Frequently Asked Questions)	často kladené otázky
FCC (Flux Current Control)	řízení magnetizačního proudu

v kouřových plynech s teplotou až do 400 °C. To je zvláště důležité v prostorách s velkou koncentrací osob (nákupní centra, kancelářské prostory, letiště, parkovací domy atd.), kde musí odvětrávací zařízení vyčištěním ovzduší v únikových cest umožnit jejich bezpečnou evakuaci.

Řada zahrnuje motory s rotorem (obr. 2) nakrátko s výškou osy 80 až 315 mm, o výkonech od 0,55 do 200 kW, ve dvou-, čtyř- a šestipólovém provedení a podle potřeby také s přepínáním pólů. V závislosti na třídách požárů jsou motory dodávány v hliníkových nebo litinových kostrách a s litinovými ložiskovými štíty, s vlastní nebo cizí ventilací. Tyto speciálně dimenzované motory jsou převážně používány v budovách, kde je nezbytná trvalá kontrola ovzduší a obsahu kouřových plynů. Jsou klasifikovány podle normy EN 12101-3 podle těchto teplotních a časových tříd:



Obr. 2. Řez rotorem

- F 200 – odpovídá garantované spolehlivé funkci do 200 °C po dobu 120 min,
- F 300 – odpovídá spolehlivé funkci do 300 °C po dobu 60 min,
- F 400 – odpovídá spolehlivé funkci do 400 °C po dobu 120 min.

Speciální izolační systém statorového vinutí a drážek je přizpůsoben příslušné teplotní a časové třídě, přičemž maximální teplotní využití izolace odpovídá třídě F.

Tyto motory byly podrobeny zkouškám na Technické univerzitě v Mnichově a mají příslušná osvědčení.

[Niederspannungs-Motoren. Siemens, prosinec 2006, s. 12 a 13.]

Nové přístroje v řadě AudioWorld

Ing. Pavel Mony, ABB s. r. o., Elektro-Praga

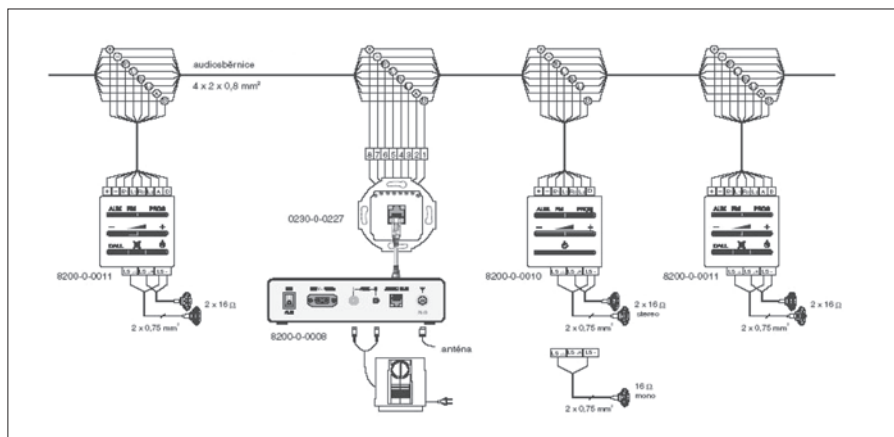
Bývaly doby, kdy vypínač byl jedinou součástí elektroinstalace a ovládalo se jím pouze světlo. To už je dávno pryč. Nedílnou součástí moderní elektroinstalace je i mnoho elektronických ovládacích prvků, a to nejen k ovládnutí světla. Jsou to především stmívače, automatické spínače se snímači pohybu, žaluziové spínače, termostaty. Vývoj šel dál a do elektroinstalace bylo začleněno i další médium – zvuk. Vše v moderním designovém provedení tak, jak je tomu u přístrojové řady AudioWorld v podání ABB s. r. o., Elektro-Praga.

Základními stavebními prvky jsou dvoukanálová ústředna s tunerem FM a vstupem pro externí zdroj signálu, tři typy zesilovačů, dva typy reproduktorů a různé doplňky. Přístroje jsou zapojeny do tzv. audiosběrnice, která je tvořena osmižilovým kabelem.

S použitím nového typu napájecího zdroje EIN105 vznikla také možnost instalace malého zvukového rozvodu do čtyř zesilovačů.

napětí), oba audiokanály a dva řídicí signály – jeden pro volbu rozhlasové stanice a druhý jako kanál pro interkom. Nedílnou součástí je osmipólová komunikační zásuvka, která se používá jako propojovací místo mezi ústřednou a audiosběrnici.

rozhlasové stanice v paměti ústředny a ovládání interkomu. Přímou na ústřednu lze zapojit až čtyři zesilovače. Celou instalaci je možné rozšířit přidavnými napájecími zdroji až na celkový počet devatenáct zesilovačů. Tyto zdroje (obj. č. 8200-0-0009) mohou být v instalaci až



Obr. 1. Schéma zapojení systému AudioWorld s ústřednou

Zapojení s ústřednou s tunerem FM – pro rozsáhlé instalace

Základem této instalace je ústředna s tunelem FM, která do sítě dodává dva oddělené stereofonní kanály, napájení zesilovačů a také pracuje se dvěma řídicími signály – přepínání

tří, každý až s pěti zesilovači. Z hlediska úsporu elektrické energie při provozu jsou tyto zdroje ovládány signálem R1 ze sběrnice (rozhlasové zvukové pásmo). Je-li ústředna vypnuta, jsou vypnuty i tyto napájecí zdroje. V uvedené instalaci se převážně uplatňuje jednoduchý zesilovač nebo zesilovač s interkomem.

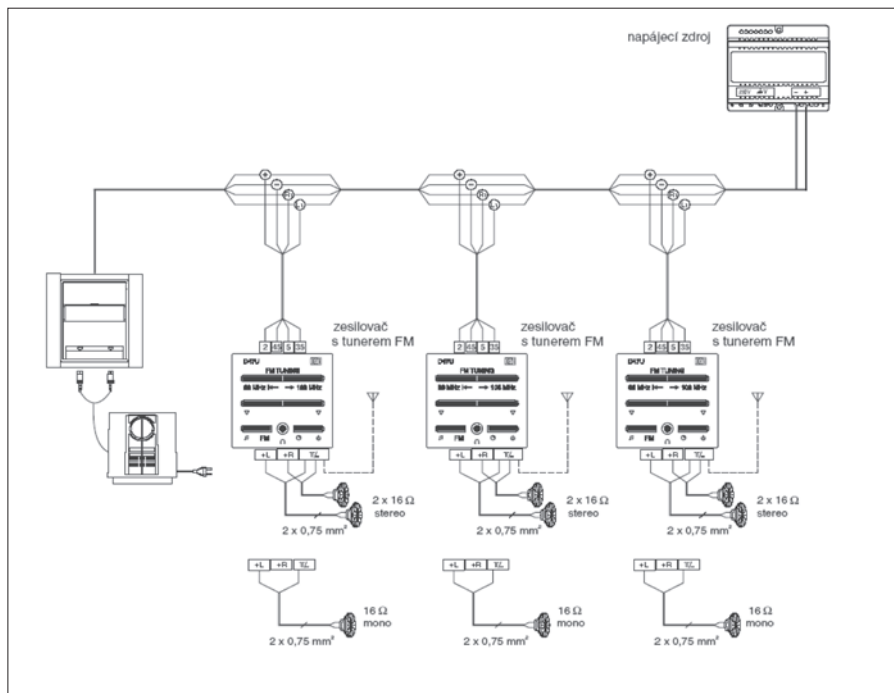


Obr. 2. Zesilovač AudioWorld v řadě Element®

Kryty přístrojů jsou nabízeny v designových řadách Element®, Time®, solo®, solo® carat, alpha nea® a alpha exclusive®.

Konstrukce audiosběrnice

Celá audiosběrnice je tvořena několika prvky. Hlavní prvek je osmižilový kabel, konstrukce drát s rozměry $4 \times 2 \times 0,8$ nebo $4 \times 2 \times 0,6$ mm². Druhému typu odpovídá kabel UTP, Cat 6, který má rozměr AWG 23. Délka mezi ústřednou a posledním zesilovačem (obr. 1) je pro silnější kabel asi sto metrů, u slabšího vodiče je tato vzdálenost asi padesát metrů. Po tomto kabelu je přenášeno napájení zesilovačů 15 V DC (SELV – Safety Extra Low Voltage, bezpečné malé



Obr. 3. Schéma zapojení zesilovačů s tunerem FM

Snadná instalace se zesilovačem s integrovaným tunerem FM

Uživatel má i možnost výběru třetího typu zesilovače – zesilovače s integrovaným tunerem FM. Tento přístroj je vybaven vlastním tunerem FM (88 až 108 MHz), na kterém je možné individuálně naladit stanici. Lze ho také použít v systému s ústřednou, avšak jeho hlavní použití je v samostatných malých instalacích. Takovéto zapojení může obsahovat až čtyři zesilovače s tunerem FM, které jsou napájeny jedním zdrojem EIN105. Navíc je možné ke zmíněným zesilovačům přivést zvuk z centrálního zdroje (obr. 3).

Reproduktory

V nabídce jsou dva typy reproduktorů. Menší z nich má rozměry jako vypínač. Lze jej instalovat do běžných krabic pod omítku a používají se pro něj stejné kryty jako na zesilovače. Reprodukter má výkon 2 W RMS (*Root-Mean-Square*, efektivní), rozsah frekvence 150 až 16 000 Hz.

Pro větší, vestavné reproduktory je ideální umístění ve stropním podhledu. Tento typ má výkon 6 W (RMS), rozsah frekvence 50 až 11 000 Hz. Oba typy mají impedanci 16 Ω.

Existuje i možnost připojit externí reproduktory do reproduktorových zásuvek, které jsou dodávány ve stejných designových řadách jako zesilovače.

Další příslušenství

Kromě montážního příslušenství k vestavným reproduktorům je důležitou součástí přídatný napájecí zdroj. Používá se k rozšíření



Obr. 4. Zesilovač s tunerem FM, design Time®, barva arktická

počtu ozvučovaných míst, a tím ke zvětšení rozsahu celého systému (viz obr. 3). Napájecí zdroj je připojen k audiosběrnici svorkami plus (+) a minus (-). Připojeným kontaktem R1 je ovládáno spínání zdroje a jeho odpojení v době nečinnosti celého systému.

Oblast použití přístrojů AudioWorld

Možnosti využití systému AudioWorld jsou natolik široké, že je v dalším textu uve-

den jen stručný výčet těch nejdůležitějších oblastí použití:

- rodinné domy,
- byty,
- penziony a hotely,
- restaurace a kavárny,
- kancelářské prostory,
- lékařské ordinace,
- rehabilitační pracoviště,
- autosalony,
- butiky, prodejny a malé provozovny.

Přístrojová řada AudioWorld rozšiřuje vybavení v designových řadách Element®, Time®, solo®, solo® carat, alpha nea® a alpha exclusive®. Doplňuje tak sortiment spínačů, stmívačů, žaluziových spínačů, termostatů atd. Uživatel tedy může výrobky ABB s. r. o., Elektro-Praga, ovládat nejen světlo, ale i zvuk.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

ABB s. r. o., Elektro-Praga
Resslova 3

466 02 Jablonec nad Nisou

tel.: 483 364 111

fax: 483 364 159

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

http://www.abb-epj.cz



ABB podporuje technické a přírodovědecké vzdělávání

Nadace Jürgena Dormanna bude nabízet stipendium na zahájení studia

redakce Elektro

ABB, přední skupina v oblasti vývoje a výroby technologií pro energetiku a automatizaci, bude zakládat nadaci se základním kapitálem 20 milionů švýcarských franků (16,4 milionu USD) s cílem podporovat talentované studenty technických a vědeckých disciplín. Tato nadace finančně podpoří postgraduální vzdělání studentů ročním stipendiem po dobu maximálně pěti let.

Jako výraz uznání byla nadace pojmenována po Jürgenovi Dormanovi, který z postu předsedy představenstva odešel do důchodu. Jürgen Dormann se předsedou představenstva stal v roce 2001. Od září 2002 do

prosince 2004 zastával také pozici generálního ředitele.

„Pro společnost, která patří k lídrům trhu, je inženýring klíčovou činností,“ uvedl prezident a výkonný ředitel ABB Fred Kindle. „Jsme rádi, že můžeme finančně podporovat další generaci inženýrů. Inženýring představuje pro společnost ABB i její technický a ekonomický pokrok základní úlohu.“

„ABB má ambiciózní strategie růstu, který vyžaduje přijmout mnoho kvalifikovaných inženýrů na celosvětové úrovni. Mnoho trhů práce v nadcházející době zpřísní nabídky,“ uvedl Gary Steel, který bude nově předsedat představenstvu zmíněné nadace. „Tato nadace

bude podporovat velmi talentované studenty, kteří by jinak nebyli schopni pokračovat ve studiu technických a přírodních věd, a umožní tak nárůst počtu potenciálních zaměstnanců ABB.“

Stipendium bude oceněním nejlepších schopností, potenciálů a osobních prostředků a bude otevřeno všem studentům po celém světě od roku 2008. Nadace bude provozována jako nezisková organizace, sídlící ve Švýcarsku.

Další informace pro kandidáty budou v nejbližší době k dispozici na adrese www.abb.com/fundation

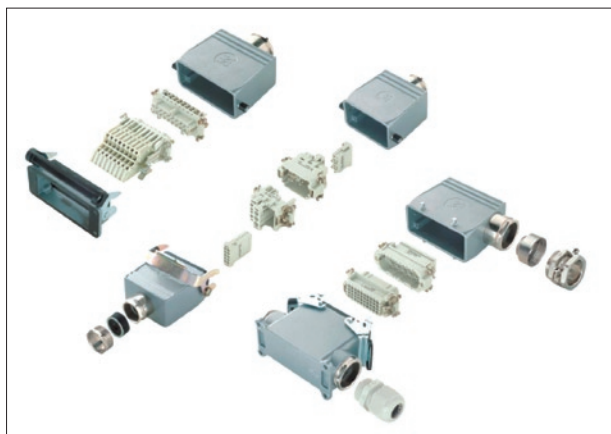
[Tiskové materiály ABB.]

Průmyslové konektory RockStar firmy Weidmüller

Ing. Bohumír Štěrba, Weidmüller, s. r. o.

Mnoho zařízení v průmyslu vyžaduje mobilní připojení napájecích a signálních, popř. datových vodičů, ať už z důvodů jejich rychlé výměny, odpojení a zapojení při servisu, nebo předpřipravu spojovaných komponent. Často je přítomnou podmínkou dodržení maximální ochrany elektrického spojení i v těžkých provozních podmínkách. K tomuto účelu dodává firma Weidmüller širokou škálu tzv. průmyslových konektorů. Nejrozšířenějšími obory jejich použití jsou strojírenství, transportní a manipulační technika, vlakové soupravy i osvětlovací a ozvučovací technika.

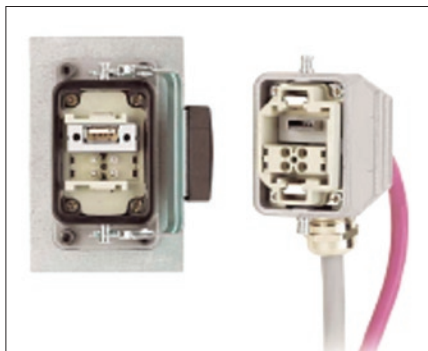
Z hlediska technického řešení vždy jde o zásuvkovou a vidlicovou vložku, které vzájemně izolují kontakty – zdířky a kolíky. Ty potom zajišťují vlastní propojení k nim při-



Obr. 1. Základní prvky sestavy konektoru RockStar

pojených vodičů. Velikost kontaktů a jejich vzdálenost určují základní elektrické vlastnosti konektoru – maximální přenášený proud a napětí. Celek je chráněn dvoudílným krytem pevného a pohyblivého přívodu, vybaveným těsnicí vložkou a příčným nebo podélným třmenem s pevnými čepky na protikus pro zajištění vysokého krytí spoje obou částí. Vlastní přívod vodičů do konektorů je utěsněn kabelovou vývodkou.

Kontaktní vložky jsou dodávány ve dvanácti velikostech s pevným počtem 3 až 216 pólů, s elektrotechnickými parametry v rozsahu do 1 000 V/100 A, nebo jako modulární systém čtyř velikostí nosných rámců, do kterých lze umístit dva až čtrnáct zásuvných modulů a vytvořit tak dvoupólový až 280pólový konektor s maximálním zatížením 1 000 V/82 A. Toto řešení navíc umožňuje i použití speciálních modulů pro spojová-



Obr. 2. Modulární vložka systému ConCept s konektorem RJ 45

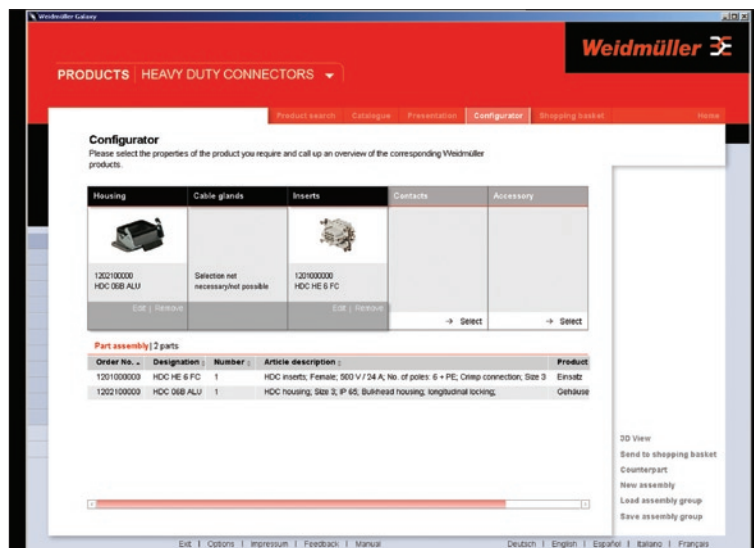
ní vláken optických kabelů, konektorů USB a SUB-D i jedno- a dvoupólových pneumatických modulů pro provozní tlak 10 bar.

Kontaktní pole je řešeno jako pevné nebo s možností ručního vkládání kontaktů pro vytvoření vlastních konektorů s libovolným počtem pólů a uspořádáním kontaktního pole. Jednotlivé kontakty svou velikostí odpovídají daným parametrům. Zákazník má možnost volby mezi soustruženým a skládaným lisovaným provedením, v základní povrchové úpravě pocínováním, popř. poztříbením nebo pozlacením. Co se týče vlastního připojení vodičů, jsou

v nabídce všechny používané způsoby – zalisování, klasickým šroubovým připojením nebo pružinovým kontaktem jako u řadových svorek, včetně nejnovější technologie PUSHIN pouhým zasunutím odizolovaného pevného vodiče nebo slaného vodiče s dutinkou. Tento způsob připojení, který šetří prostor i čas, nabízí firma Weidmüller v provedení pro průmyslové konektory jako jediná na trhu.

Kryty dokonale chrání kontaktní vložky, a tím i vlastní elektrické spojení před vnějšími vlivy. Jsou vyráběny z hliníkové slitiny nebo u nejmenších provedení ze samozhášivého termoplastu. Právě u nové řady RockStar je výrazně zmenšena hmotnost celého konektoru použitím technologie tlakového tenkostěnného lití. Povrch je dále upraven práškovou metalurgií v šedé, popř. černé barvě, která označuje dodatečně nanesenou vrstvu polyesterové prykyřice pro zvlášť agresivní podmínky a zvýšené krytí IP69K, používané např. ve vnějším prostředí vlakových souprav. Standardní provedení zajišťuje krytí minimálně IP65.

Oba díly krytů – patičkový a kryt pohyblivého přívodu, jsou nabízeny ve dvou výškách: jako nízké nebo vysoké. Zákazník může dále vybírat i způsob zajištění spojení podélným, popř. centrálním dvoubodovým nebo příčným čtyřbodovým třmenem, přičemž umístění třmenu a pojistných čepů je opět volitelné – na spodní nebo vrchní části krytu. Třmeny i čepy jsou pro zajištění odolnosti proti korozi vyráběny z nerezové oceli. Další nabízenou možností zajištění spojení je verze se spojovacími šrouby. Patičkové kryty jsou určeny pro přímou montáž na stroj nebo rozváděč. Jejich



Obr. 3. Konfigurační software Rockstar Galaxy

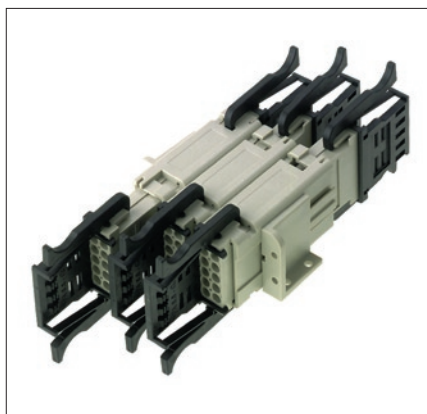
spodní část může být otevřená (průchozí) pro přívod kabelů (tzv. vestavné provedení) nebo uzavřená s bočním jedno- nebo dvoustranným vstupem pro kabel (tzv. soklové provedení). Doplňkově lze volit i ochranné víčko pro samostatné krytí nepohyblivé části konektoru v době, kdy není připojen pohyblivý přívod. Kryty pohyblivého přívodu mohou mít vyústění pro přívod kabelu v přímém nebo příčném směru. Volitelné jsou i velikost a typ



Obr. 4. Příklad sestavené vložky modulárního systému Konzept

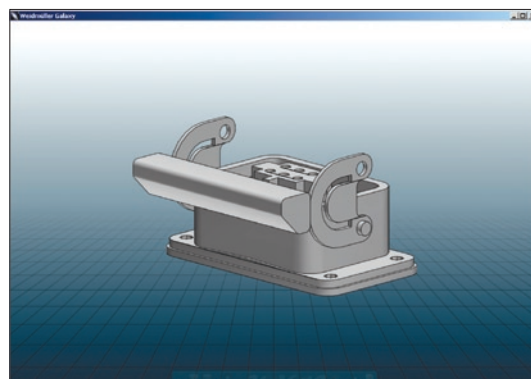
otvoru pro kabelové vývodky s metrickým závitem nebo závitem PG a široká škála plastových a kovových ucpávkových vývodků. Další speciální provedení krytů nabízí firma Weidmüller pro prostředí EMC.

Z uvedeného výčtu je zřejmé, že lze vytvořit opravdu velké množství různých variant sestav konektorů. Pro usnadnění výbě-



Obr. 5. Montážní systém Moduflex Cs montážním úhelníkem pro připevnění na plochu

ru a zjednodušení práce se specifikacemi různých provedení je možné použít nabídku standardních sestav, tzv. kitů, nebo využít konfigurator Galaxy. Jde o mocný softwarový nástroj, který zákazníkovi postupně nabízí k výběru jednotlivé komponenty sestavy podle požadovaných parametrů. Výběr může začít např. volbou kontaktní vložky podle zadaného počtu pólů, jmenovitého proudu, napětí, způsobu připojení vodičů a jejich průřezu a výběrem nabízených velikostí. Při postupném zadávání těchto parametrů se nabízený výběr postupně zužuje, až může nakonec zůstat pouze jedna varianta. Při výběru dalších dílců sestavy – krytu, typu vývodky, kontaktů, popř. dalšího příslušenství, se postupuje obdobně, vždy však už jen ve vazbě k dříve vybraným částem a zadaným parametrům. Poté logicky navazuje výběr protikusů. Program umožňuje vytisknutí navržené sestavy, její prohlídku ve 3D



Obr. 6. Ukázka výstupu 3D náhledu z konfiguratoru Galaxy

zobrazení s otáčením a zoomem. Je kombinován s kompletním výrobkovým katalogem a umožňuje zobrazení všech objednáček a technických parametrů včetně atestů, export textových i grafických dat pro případné další zpracování nebo vyhledávání produktů podle čísla, názvu, jejich zobrazení ve 3D nebo s kótovanými rozměry ve 2D.

Firma Weidmüller nabízí také kompletní sortiment nářadí pro opracování používaných kabelů a vodičů, včetně optických vláken, nástroje na lisování kontaktů a jejich uvolnění z kontaktní vložky, dále mnoho dalších speciálních doplňků pro kódování i označování.

Zajímavá je rovněž možnost použití konektorových dílců bez krytů pro vnitřní aplikace propojení.

Konektor sestavený z vložek systému Concept lze za použití systému nosných lišt a montážního rámu upevnit na lištu TS 35 a realizovat tak propojení přímo uvnitř rozváděče.

Co říci závěrem? Jedinečný a dokonalý systém, ve kterém lze vždy nalézt řešení.

■ ČEZ sníží emise CO₂

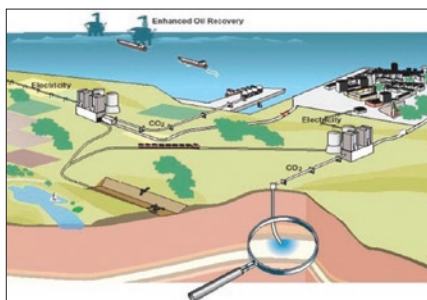
Společnost ČEZ se stala účastníkem projektu GeoCapacity, jehož cílem je do konce roku 2008 prověřit možnosti podzemních kapacit pro ukládání CO₂ zejména ve střední a východní Evropě, včetně nalezení vhodných lokalit. V České republice proběhne takto komplexní průzkum vůbec poprvé.

Projekt GeoCapacity je prvním komplexním hodnocením vhodných podzemních kapacit v regionu střední a východní Evropy. Obsahově navazuje na předchozí projekt, který tyto kapacity zkoumal v zemích západní Evropy. Společnost ČEZ je v rámci projektu součástí tzv. End-User Group, tedy skupiny společností, které se na výzkumu podílejí finančním příspěvkem. ČEZ díky své účasti získá přístup ke všem výstupním informacím projektu.

„Účast v projektu GeoCapacity je jednou z mnoha aktivit, které realizujeme v souvislosti s Akčním plánem snižování emisí CO₂. Součástí plánu je výzkum možností využití tech-

nologie separace a následného uložení CO₂ v podzemí. Výsledky projektu nám pomohou zmapovat geologický potenciál v oblastech našeho zájmu,“ řekl Aleš Laciok z oddělení environmentální agentury ČEZ.

Systém separace a následného uložení CO₂ (CCS – Carbon Capture and Storage) je jednou z variant, které jsou ve světě v současnosti zvažovány k použití pro redukcí emisí tohoto plynu. Jde o nový postup, který je zatím



využíván jen na několika místech na světě, a to pouze v testovacím režimu (jde např. o pilotní separační jednotku v Dánsku vybudovanou v rámci mezinárodního projektu Castor).

Akční plán snižování emisí CO₂ představila Skupina ČEZ v březnu 2007. Plán počítá do roku 2020 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 celkové výši přesahující 17 miliard korun.

Informace o projektu GeoCapacity jsou, včetně obrázků graficky popisujících celý proces separace a ukládání CO₂, k dispozici na oficiálních webových stránkách projektu na adrese <http://nts1.cgu.cz/geocapacity> [Tiskové materiály ČEZ.]

Malý krok k velkým řešením

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

Paticová relé – dvě slova označující jednoduchý prvek s velkým významem pro obvody pomocného spínání i řízení. Zelio Relay – dvě slova označující produktovou řadu jednoduchých prvků s velkým významem v nabídce světového lídra ve stykačích, značku Telemecanique. Paticová relé Zelio Relay – slovní spojení označující jednoduché prvky, jejichž význam neklesá ani v době automatizace průmyslových procesů s využitím mnoha řídicích prvků od inteligentních relé až po rozsáhlé řídicí systémy.

Paticová relé totiž představují spojení jednoduchosti, jistoty a spolehlivosti při přizpůsobení, zesílení, znásobení a zpracování informace či signálu v obvodech pomocného spínání a řízení. V rámci nabídky značky Telemecanique patří do ucelené skupiny prvků pomoc-

aplikací je nabídka relé Zelio Relay sestavena ze čtyř produktových řad: od relé pro rozhraní, přes miniaturní a univerzální relé až po výkonná relé (obr. 1). Jednotlivé řady vzájemně dělí a zároveň spojují jejich technické parametry a jejich logická návaznost pro využití v různých typech aplikací. Relé jsou tedy rozdělena do skupin podle kategorie ochrany, provedení pouzdra, počtu a materiálu kontaktů, vypínacích schopností a napětí cívky. Takovéto rozdělení společně s širokou řadou příslušenství dokonale přispívá ke snadnému a spolehlivému používání relé Zelio Relay pro konkrétní aplikaci. Jejich velkou výhodou je rovněž soulad s náročnými mezinárodními standardy a normami, např. IEC/EN 61810-1 (včetně IEC 60947-5-1), UL508/CSA C22.2 N°14.

Jelikož motto značky Telemecanique zní „Jednoduše inteligentní“, byl i při návrhu řady relé Zelio Relay brán ohled na množství detailů ohledně vzhledu a funkčního provedení relé. Tyto realizované „drobnosti“ (obr. 2) jsou neocenitelným pomocníkem zejména při práci a manipulaci s relé; uživatel je velmi ocení, jelikož jeho práce se značně zjednoduší a zrychlí. Při návrhu vývojáři mysleli např. na testovací tlačítko a aretační páčku určené k lokálnímu testu stavu obvodu, v němž je relé zapojeno, dále na LED a mechanický indikátor pro zjištění pracovního stavu relé. Velký význam má i vroubkovaný povrch pouzdra relé, který přispívá ke snadší manipulaci, např. při jeho umísťování do patice.

Neocenitelný význam při používání paticových relé má i příslušenství v podobě patic a ochranných modulů (obr. 3). Patice je potřebná ke snadnému zapojení relé do obvodu a k jejich upevnění na 35mm montážní lištu nebo na montážní panel. Tyto prvky jsou k dispozici ve dvojím provedení, zejména z důvodu způsobu vedení kabelů pro připojení napájení a kontaktů. Patice relé Zelio Relay se dělí na jednostranné a oboustranné, tedy na patice s oddělenými nebo smíšenými svorkami kontaktů a napá-



Obr. 2. Detaily provedení relé



Obr. 3. Příslušenství relé



Obr. 1. Paticové relé Zelio Relay

ného spínání a řízení označovaných společným názvem Zelio. Mimo paticová relé sem také spadají časová relé Zelio Time, měřicí a kontrolní relé Zelio Control a významný pomocník v mnoha aplikacích, inteligentní relé Zelio Logic. Tyto prvky budou představeny v některém z dalších článků.

Pro dosažení dokonalého souladu mezi požadavky uživatele a požadavky různých

jení cívky. Patice se rovněž využívají k připojení ochranných modulů. Jejich význam lze spatřovat především při ochraně cívky relé v obvodech, ve kterých vypíná indukční zátěž. Ochranné moduly mohou mít podobu diody, varistoru či členu RC. Jejich použitím se předchází problémům s elektromagnetickou kompatibilitou, zhoršení kvality materiálu kontaktů relé, zničení izolace vlivem přepětí nebo zničení elektronických součástek.

Paticová relé Zelio Relay vždy poskytují možnost široké volby toho správného prvku, který je malý svým provedením, stojí však na počátku velkých řešení.

Bližší informace o nabídce paticových relé Zelio Relay mohou zájemci nalézt na adrese:



Schneider Electric CZ, s. r. o.
Zákaznické centrum
tel.: 382 766 333
e-mail: info@cz.schneider-electric.cz
www.schneider-electric.cz

Máme vše pod kontrolou!

Zelio Relay



Pomocné spínání s jistotou?

- **Základní funkce relé**
přizpůsobení,
zesílení,
znásobení
a zpracování informace
v podobě signálu
- **Výhody a vlastnosti**
vzhled a funkční provedení,
logicky a parametrově
navazující nabídka,
příslušenství pro
ochranu i montáž,
soulad s mezinárodními
standards
- **Parametry**
1 až 4 přepínací
kontakty,
tepelný proud 3 až 30 A,
široký výběr napětí cívky
dle typu relé

S námi, Zelio Relay.

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

Bezpečná řešení pro povrchové elektroinstalace

Mgr. Marie Horská, Kopos Kolín, s. r. o.

Prašné prostředí, zvýšená vlhkost, chemická a korozní agresivita, zvýšené nebo dokonce vysoké nebezpečí mechanického poškození – to vše stupňuje požadavky na provedení povrchové elektrotechnické instalace, obzvláště elektroinstalačních krabic.

Pro elektroinstalace v různých prostorech disponuje Kopos Kolín širokým sortimentem elektroinstalačních krabic v uzavřeném provedení, a to jak z kovu, tak z plastů. Provedení těchto krabic se řídí vnějšími vlivy, ve kterých budou instalovány.

Elektroinstalační krabice kovové

Do velmi prašných nebo naopak mokřích prostor s vysokým nebezpečím mechanického poškození jsou vhodné kovové krabice (ze slitiny hliníku). Kopos je vyrábí se stupněm krytí IP54. Doplnují kabelové rozvody a rozvody s ocelovými závitovými trubkami. Použití pryžové těsnění odolává teplotám -25 až +70 °C.

Na bocích krabic jsou rovnoměrně rozmístěny otvory se závity Pg16 nebo Pg21 (podle typu) pro vývodky, přímo pancéřové trubky nebo zátky. Při montáži krabice na materiál třídy hořlavosti C3 je třeba použít izolační podložku. Na podklady s nižším stupněm hořlavosti je možné je montovat bez omezení. Krabice jsou určeny pro obvody s napětím do 500 V.



Obr. 1. Krabice kovová, krytí IP54

Elektroinstalační krabice plastové

Plastové krabice dodává Kopos v několika různých provedeních a s různým stupněm krytí. Jsou vhodné do prostor se zvýšeným nebezpečím mechanického poškození a podle krytí IP od 40 do 65 je lze použít do vlhkého prostředí až po prostory s tryskající vodou.

V běžných prostorách s nebezpečím mechanického poškození lze zvolit krabice s krytím IP40. S tímto krytím je v nabídce uzavřená krabice s víkem upevněným šrou-

by (např. typ 8106). Je vyrobena ze samozhášivého PVC s elastickými průchodkami pro kabely.

Pro povrchovou instalaci do prašných provozů, do provozů s nebezpečím stříkající vody, s chemickou a korozní agresivitou nebo se zvýšeným nebezpečím mechanického poškození jsou v Koposu k dispozici krabice s krytím IP54.

Šroubové krabice (např. typ 8110, 8111, 8112) jsou vyrobeny z houževnatého plastu v šedém nebo bílém odstínu, jenž je odolný proti šíření plamene. Průchodky z měkčeného PVC jsou součástí krabice a jsou určeny k zavedení kabelů nebo trubek. Použitý materiál je samozhášivé PVC odolávající zkoušce žhavou smyčkou 850 °C. Při montáži krabice na materiál třídy hořlavosti C3 je třeba použít izolační podložku, na podklady s nižším stup-



Obr. 2. Krabice plastová, krytí IP40

něm hořlavosti je možné montovat krabice bez omezení. Krabice jsou určeny pro obvody s napětím 500 V a odpovídají ČSN EN 60670-1 (ČSN 37 0100).

Bezšroubové krabice s krytím IP54 (např. typ 8130 nebo 8135) lze instalovat do stejného prostředí jako šroubové krabice. V krabici lze svorkovat obvody s napětím do 400 V. K tomu je možné použít lámací svorkovnici typu 412, pro kterou jsou na dně krabice montážní výstupky. Na boku krabic jsou předznačeny vstupní otvory pro trubky dimenze 16, 20 a 25, které se vyříznou podle perforace, a trubky se poté nasunou do vzniklého otvoru. Obdobně je možné do krabice zavést také kabely. Konstrukce víka a utěsněných vstupních otvorů zabezpečuje krytí IP54. Víko se připevní naražením na hranu krabice. Demontáž je možná nadzvednutím rohu víka pomocí šroubováku. Odvodňovací otvor lze vytvořit ve spodní části krabice při montáži. Tělo krabice je vyrobeno ze samozhášivého polyetyleny, víko ze samozhášivého polypropylenu. Oba tyto materiály odolávají zkoušce žhavou smyčkou 650 °C. Při montáži krabice na materiál třídy hořlavosti C3 je třeba použít izolační podložku, na podklady

s nižším stupněm hořlavosti je možné krabice montovat bez omezení. Krabice odpovídají ČSN EN 60670-1 (ČSN 37 0100).

Do prostor s velmi prašným prostředím a s nebezpečím tryskající vody jsou vhod-



Obr. 3. Krabice šroubová, krytí IP54



Obr. 4. Krabice bezšroubová, krytí IP54



Obr. 5. Krabice rozvodná, krytí IP65

né rozvodné krabice s krytím IP65, jako jsou např. krabice 003.CS.K nebo 005.CS.K. Jde o bezšroubové typy krabic. Víčko se na tělo krabice naráží a zaplombuje. Materiál krabice je bezhalogenový, víčko je zhotoveno z polypropylenu a tělo z polyetyleny. Krabice jsou vhodné k montáži na stavební hmoty stupně hořlavosti A. Při instalaci na stavební hmoty stupně hořlavosti B, C1, C2, C3 je nutné použít tepelněizolační podložku. Použité materiály odolávají zkoušce žhavou smyčkou 750 °C a odpovídají ČSN EN 60670-1.

☒

DOL – ideální řešení rozběhu elektromotoru a čerpadla

Ing. Bc. Jiří Kůs, Lovato, s. r. o.

Co znamená DOL? Jde o anglickou zkratku názvu *Direct-On-Line* (přímé připojení k síti), která se používá pro označení tzv. přímých elektromechanických spouštěčů elektromotorů. Hlavní komponentou takového spouštěče je stykač, který bývá doplněn tepelným jisticím relé. Elektromotor se rozbíhá přímo sepnutím stykače. Tento typ spouštěče je vhodný zejména pro rozběh elektromotorů menších výkonů, řádově od jednotek do několika desítek kilowattů.

Motorové spouštěče DOL řady Orange v plastovém krytu (obr. 1) patří do velké skupiny elektromechanických spouštěčů Lovato Electric. Velká variabilita příslušenství a rychlý a bezpečný způsob montáže poskytuje ideální flexibilní řešení pro různé průmyslové i civilní aplikace, velkokapacitní skleníky, chladicí a mrazicí boxy atd.

Nová řada plastových krytů má nadstandardní technické parametry. Vysoký stupeň krytí IP65 umožňuje instalaci ve velmi prašném a znečištěném prostředí, jakož i v prostředí, kde stříká voda a je trvale vlhko.

Integrita spouštěče je zaručena dostatečnou robustností použitých plastů i v případě extrémního znečištění (obr. 2). Tyto vlastnosti dovolují použití spouštěčů Orange v prostředí s náročnými podmínkami a vyhovují i nejvyšším standardům severoamerického trhu – UL a CSA.

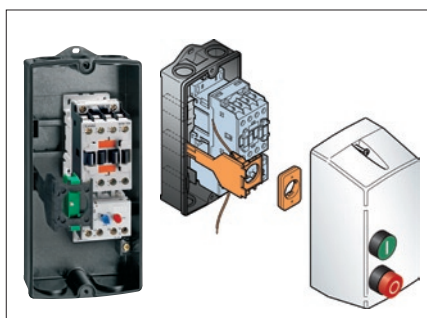
Typ krytu M0 a M1

Uvnitř krytu je sestava stykač a tepelné jisticí relé. Navíc je možné přidat některý z těchto přístrojů řady Modulo:

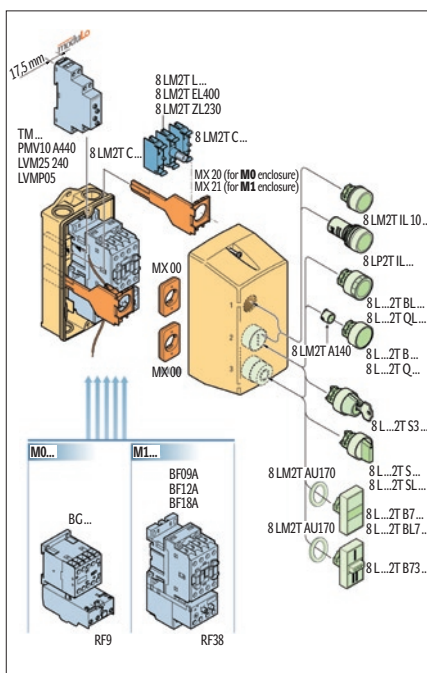
- časové relé TM...
- ochranné relé pro hlídání výpadku a sledu fází PMV10 A440, LVM25 240, LVMP05



Obr. 1. Motorový spouštěč DOL řady Orange



Obr. 3. Velká flexibilita sestav spouštěče DOL Orange



Obr. 2. DOL Orange v plastovém krytu s nadstandardními parametry

- hladinové relé LVM25 240,
- relé pro změnu priority LVMP05.

Tyto přístroje Modulo mají šířku 17,5 mm (1 modul) a mohou být montovány pouze na levé straně uvnitř skříňky. Čelní kryt skříňky lze doplnit různými typy ovladačů a signálků (obr. 3).

Typ krytu M2

Uvnitř krytu je sestava stykač a tepelné jisticí relé. Navíc je možné přidat některý z těchto přístrojů řady Modulo:

- napěťová ochranná relé řady PMV...
- relé pro hlídání frekvence sítě PMF20...
- hladinové relé LVM20/LVM 25/LVM 30...
- relé pro změnu priority LVMP05.

Je možné zvolit pouze jednu z těchto kombinací:

- pouze jedno relé šířky 35 mm na pravé straně uvnitř skříňky,
- dvě relé šířky 17,5 mm na pravé straně,
- jedno relé šířky 17,5 mm na pravé a druhé na levé straně.

Je možné také instalovat výkonový vypínač řady 7 GS... A. Namísto přímého spouštěče DOL lze též vytvořit reverzační nebo přepínací sestavu se dvěma stykači, která bude obsahovat i tepelnou ochranu.

Motorové spouštěče DOL řady Orange nabízejí nejen flexibilní řešení, ale také ekonomicky výhodnou variantu rozběhu strojů s elektromotory nižších výkonů v náročném prostředí.

Další informace lze získat na adrese:

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

Váš partner na 100 %

Motorové spouštěče
Stykače
Tepelná jisticí 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

Kódované zásuvky v sortimentu ABB s. r. o., Elektro-Praga

Ing. Lubomír Šrek, ABB s. r. o., Elektro-Praga

V poslední době se stále častěji objevují požadavky na určité zabezpečení zejména zálohovaných zdrojů a sítí proti připojení nežádoucích spotřebičů. Není-li uvažována instalace ve zdravotnictví, kde jsou jasně stanovena pravidla a jednotlivé zásuvkové obvody jsou podle významnosti a způsobu zálohování jednoznačně odlišeny barvami zásuvek, existují objektivní požadavky na kvalitu napájení dalších citlivých zařízení. Jestliže je z tohoto pohledu elektrický rozvodný systém v dosavadní budově neuspokojivý nebo zastaralý, je často lepší instalovat napájecí

napájení zařízení citlivých na rušení od rušivých zařízení.

Má-li být takovéto rozdělení sítí zajištěno, lze v konečné fázi řešení dospět k problému, jak omezit možnost připojení nežádoucích rušivých spotřebičů do napájecích obvodů, která jsou vytvořena pro citlivá zařízení. Připojování spotřebičů, které mohou působit jako zdroje rušení nebo by mohly např. odebrat neúměrný výkon apod., lze v takové síti omezit použitím kódovaných zásuvek. Tyto zásuvky nedovolí připojení libovolné vidlice, ale lze do nich zasunout jen vidlici opatřenou odlišovacím adaptérem, tzv. klíčem. Provozovatel těmito klíči opatří jen ty vidlice zařízení, které chce do takto upravené instalace připojovat.

ABB s. r. o., Elektro-Praga, nabízí od roku 2004 v řadě Profil 45 tzv. kódovanou zásuvku

Tento typ zásuvky je vybaven speciální kódovanou clonkou, která v klidovém stavu blokuje obě pracovní dutinky zásuvky. Ty je možné zpřístupnit pouze při zasunutí vidlice opatřené odlišovacím adaptérem, který je dodáván s tímto typem zásuvky (obr. 1). Odlišovací adaptér se nasune na kolíky vidlice (obr. 2) spotřebiče určeného k připojení do příslušné sítě či její větve ukončené kódovanou zásuvkou. Adaptér je konstruován tak, aby byl na vidlici samosvorně fixován třecí silou o kolíky. Jestliže to situace vyžaduje a dovoluje, může se i vhodně přilepit (např. sekundovým lepidlem). Tak lze zabránit jeho nežádoucímu sejmutí z vidlice a následnému, třeba i nevhodnému přemístění na jinou vidlici. Kódovaná zásuvka je dodávána v karmínové barvě (obr. 3); tím je zároveň upozorněno na odlišnost sítě opatřené těmito výstupy. Standardně se dodává také s ochranou před přepětím, a to buď s akustickou, nebo optickou signalizací poruchy.

Zmínit je třeba i konstrukční řešení uvedené zásuvky, které důsledně respektuje podmínky norem CEE 7 a ČSN 35 4517 (Domovní zásuvky – Zásuvky a vidlice s plochými kontakty 10 A 48 V, 10 A 250 V a 10 A 400 V), které přesně vymezují rozměrové relace mezi vidlicí a zásuvkou. Aby se nestalo, že vlastním odlišovacím adaptérem, jako materiálem přidaným k vidlici, budou změněny předepsané vzdálenosti mezi čelem vidlice a dnem dutiny zásuvky ve spojeném stavu, je ve dně dutiny zásuvky vytvořena prohlubeň, v níž se celý adaptér skryje (obr. 4). Tím je v případě zásuvky vyhověno požadavku norem na rozměry hloubky dutiny a záro-

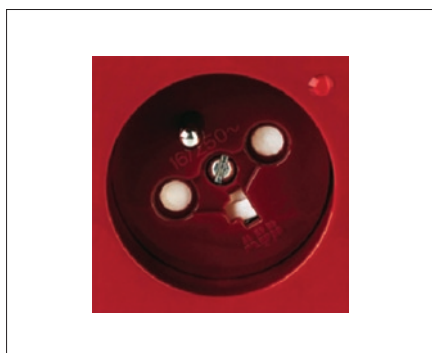
veň i vzdálenosti dutinek od roviny jejího dna. Toto řešení zajišťuje správnou vzdálenost ochranné dutinky od roviny čela vidlice (na trhu jsou také blokované zásuvky, k jejichž otevření se používá klíč, tj. obdoba odlišovacího adaptéru, který je nalepen na celé čel-



Obr. 1. Odlišovací adaptér na vidlice pro kódované zásuvky

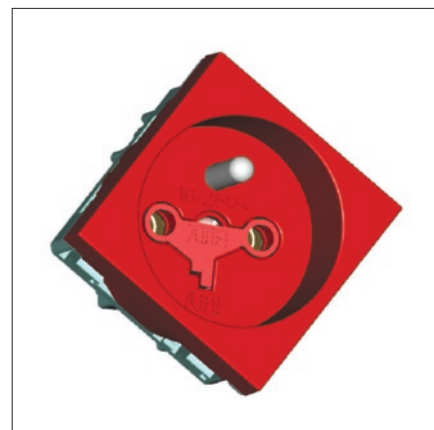


Obr. 2. Vidlice opatřená odlišovacím adaptérem kódované zásuvky



Obr. 3. Kódovaná zásuvka s ochranou před přepětím s optickou signalizací poruchy

kabelový rozvod vyhrazený např. pouze pro použití telekomunikačním zařízením na nejpříjemnějším napětí k zajištění minimálního vzájemného působení s jinými funkcemi budovy. Dosáhne se tím vhodného oddělení



Obr. 4. Odlišovací adaptér zapadá do prohlubně ve dně kódované zásuvky



Obr. 5. Kódovaná zásuvka v designu Time®

ní ploše připojované vidlice – samotné jeho rozměry však již překračují tolerance povolené normami).

Technické parametry kódovaných zásuvek jsou 16 A, 250 V AC. Jejich vestavný rozměr je 45 × 45 mm, s dutinkami natočenými o 32° vzhledem k vodorovné ose (obr. 3). Standardně se rovněž dodávají ve verzi s ochranou před přepětím. Pro instalační kanály jsou určeny zásuvky s optickou signalizací poruchy. Do podlahových krabic jsou vhodné zásuvky s ochranou před přepětím s akustickou signalizací poruchy. Zmenšená vestavná hloubka zásuvek s ochranou před přepětím je 35 mm; umožňuje jejich snadnou instalaci v obou jmenovaných systémech.



Obr. 6. Kódovaná zásuvka v designu Variant+

jsou doplňovány bílými rámečky. Je však na zákazníkov, zda si zvolí rámečky jiné barvy, neboť variabilita stavebnicového systému v řadách Time® a Element® to dovoluje.

Novinkou je též kódovaná zásuvka v řadě Variant+, což je inovovaná řada přístrojů pro instalaci na omítku. Do speciální krabice s odklopným víčkem je zde možné vložit kódovanou zásuvku z řady Profil 45. Takto sestavený přístroj (obr. 6) má při zavřeném víčku krytí IP44. S použitím speciálních průchodky lze takovéto zásuvky vzájemně spojovat, a vytvářet tak jejich vodorovné nebo svislé řady podle požadavků na připojovací místa.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

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

Posledními výrobky uváděnými na trh firmou ABB s. r. o., Elektro-Praga, které lze využít k omezení připojování nežádoucích rušivých spotřebičů, jsou kódované zásuvky v designech Time® (obr. 5) a Element®. Tyto zásuvky jsou určeny pro standardní instala-

ce pod omítku s využitím instalačních krabic s roztečí upevňovacích šroubů 60 mm. Je možné je vkládat také do násobných rámečků, což umožňuje vhodně násobit případný počet připojovaných zařízení. Zmíněné zásuvky jsou rovněž v barvě karmínové a obvykle



Technický týdeník

Pojďte s námi do světa průmyslu a nových technologií

www.techtydenik.cz

CELOSTÁTNÍ NEZÁVISLÝ LIST PRO VÝZKUM, VÝVOJ A PRŮMYŠLOUVU 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

Dobrou zprávu přivítali v úvodu letošního roku 2007. V doprovodných technických podrobnostech a podrobných technických specifikacích a přílohy vstaly ministryně školství, mládeže a tělovýchovy Miroslava Kaloušková a její náměstkyně Miroslava Kaloušková na jednom z posledních dnů v roce 2006. Za 1200 miliónů eur byla Evropské jižní observatoře (ESO) v listopadu 2007. Za 1200 miliónů eur byla Evropské jižní observatoře (ESO) v listopadu 2007. Za 1200 miliónů eur byla Evropské jižní observatoře (ESO) v listopadu 2007.

LAN-Car - prosifovaný automobil

Automobilka Ford a Microsoft připravily pro rok 2007 „prosifovaný“ automobil s velkou kapacitou, který má rozloženou síťku a poskytl vozidlo nejen v rámci síťky, jako by se jednalo o mobilní telefon, ale také jako prostředek pro přenos dat a komunikaci s internetem a lokální sítí. Zpráva přichází z konferencí Intel a Microsoft, které byly v listopadu 2006. Intel a Microsoft připravily pro rok 2007 „prosifovaný“ automobil s velkou kapacitou, který má rozloženou síťku a poskytl vozidlo nejen v rámci síťky, jako by se jednalo o mobilní telefon, ale také jako prostředek pro přenos dat a komunikaci s internetem a lokální sítí.

Japonská výstava obráběcích a tvářecích strojů a příslušenství JIMTOF 2006

2. část, článek na str. 5

Brusel zvýšil pomocný limit pro malé a střední firmy

Evropská komise zvýšila limit pro státní dotace v lokálních a regionálních oblastech, které patří k malé a střední ekonomice. Brusel chce poskytnout větší podporu malým a středním podnikům, které jsou klíčovými aktéry v evropské ekonomice. Komise zvýšila limit pro státní dotace v lokálních a regionálních oblastech, které patří k malé a střední ekonomice. Brusel chce poskytnout větší podporu malým a středním podnikům, které jsou klíčovými aktéry v evropské ekonomice.

Dočká se Muchova epopej?

Brněnské čtení se má objevit moderní díla a rozvíjet komunikaci, která bude vyžadovat jako knihu, která je přehledná a snadno dostupná. Brněnské čtení se má objevit moderní díla a rozvíjet komunikaci, která bude vyžadovat jako knihu, která je přehledná a snadno dostupná. Brněnské čtení se má objevit moderní díla a rozvíjet komunikaci, která bude vyžadovat jako knihu, která je přehledná a snadno dostupná.

Kotle na spalování kusového dřeva

Základní kotel V20 a V20E je vedoucí kotelna na spalování dřeva. V20E je novou vývojnou verzí kotle V20. Kotel V20E je novou vývojnou verzí kotle V20. Kotel V20E je novou vývojnou verzí kotle V20. Kotel V20E je novou vývojnou verzí kotle V20.

Tri strážníci, stáli plačci, před strážnicí...

Co se stalo představení, každému program byl naplánován. Na představení se šlo do divadla, kde představení bylo velmi zajímavé. Co se stalo představení, každému program byl naplánován. Na představení se šlo do divadla, kde představení bylo velmi zajímavé.

Tipy a triky při instalaci přepětových ochran (část 9)

Fotovoltaické elektrárny a ochrana před bleskem

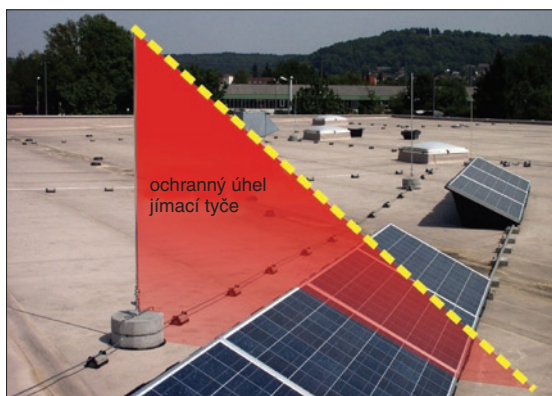
Dalibor Šalanský, člen ILPC, LUMA Plus, s. r. o.,

Jan Hájek, organizační složka Praha, DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG

2. Velké FV elektrárny s panely na plochých střechách

Větší plochy FV panelů instalovaných na ploché střeše, ať již jde o správnou budovu či výrobní podnik, s sebou nesou oproti jejich použití na rodinných domech několik nových faktorů významně ovlivňujících celý systém ochrany před bleskem.

Prvním podstatným faktorem je daleko větší plocha samotné aplikace a s tím související nárůst její ceny. Naproti tomu se ale nabízejí daleko jednodušší a prostorově ne tolik omezené možnosti pro vybudování oddá-



Obr. 1. Metoda oddálených hromosvodů

né jímací soustavy. Vzhledem k větší ploše střechy je možné použít velké množství standardních prvků, jako jsou jímací tyče, klasické betonové podstavce aj. Tím lze docílit podstatných finančních úspor.

2.1 Jímací soustava

Pro ochranu celé FV elektrárny před bleskem je vhodné zvolit metodu oddálených hromosvodů (obr. 1). Při zakládání nosných hliníkových rámu je třeba dbát na to, aby byla mezi nimi a např. oplechováním atiky střechy dodržena dostatečná vzdálenost. Po obvodu střechy se vztyčí pomocné jímače o takové výšce, aby blesková koule nepropadla a nedotkla se panelů. Podle zařazení celé aplikace do konkrétní třídy ochrany před bleskem (LPL) je třeba doplnit mřížovou soustavu. Příčná propojení soustavy je opět nutné vést v dostatečné vzdálenosti *s* od nosných rámu a panelů. Na tuto vzdálenost je třeba dbát i při pokládání kabelových tras pro stejnosměrné vodiče. Jsou-li použité trasy z kovových žlabů, nesmí se

spojit s hromosvodem, ale s ekvipotenciálním vyrovnáním. Na ně se připojí i nosné rámy FV panelů.

Upozornění:

Kabelová trasa se může křížit s oplechováním atiky. Zde si musí montér poradit s dodržáním vzdálenosti *s*, a to buď náhradou kovové atiky za plastovou, nebo vyzvednutím trasy nad atiku.

Není-li možné dodržet dostatečnou vzdálenost *s*, je třeba spojit nosné rámy s jímací soustavou na více místech. V tom případě je zapotřebí zajistit, aby úder blesku nesměřoval přímo do panelu. Toho lze docílit vztyčením pomocných jímačů a jejich uchycením přímo na rám (obr. 2).

2.2 Ochrana proti přepětí a bleskovým proudům

Po instalaci a důkladné kontrole jímací soustavy (FV elektrárny se většinou budují na hotových objektech s hromosvodní soustavou podle ČSN 34 1390) je možné přistoupit ke svodičům přepětí.

Ve sduřovacích rozváděčích na střeše se instalují svodiče přepětí zvolené podle počtu sériově zapojených FV panelů.



Obr. 2. Vztyčení a uchycení pomocných jímačů na rám

Pouze pro připomenutí:

Asi nejčastěji bude pro fotovoltaické aplikace použit typizovaný DEHNguard® Y PV 1000 (FM), jenž je určen pro systémy do 1 000 V. Tento svodič obsahuje zapojení tří varistorových modulů zapojených do článku Y, a není tedy třeba v rozváděči zavádět složité „prodrátování“. V případě jiných



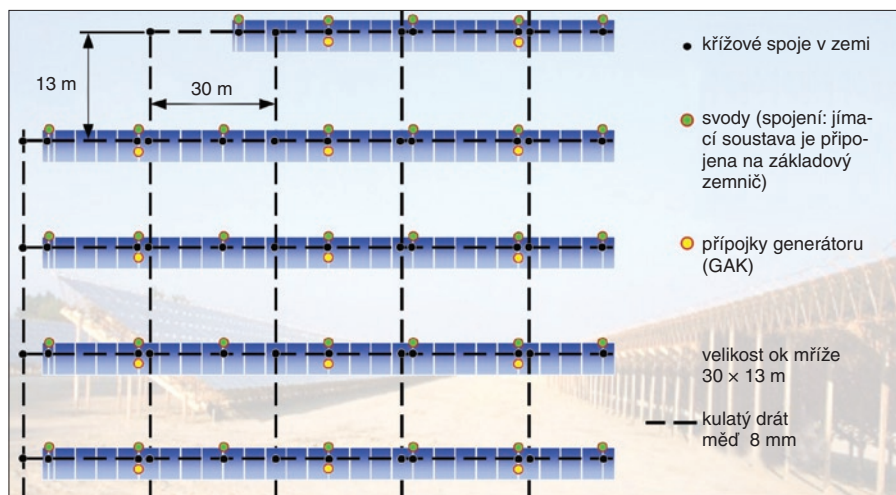
Obr. 3. Varistorový svodič DEHNguard® Y PV 1000 (foto z montáže)

hodnot výstupního napětí je možné využít celou napětovou řadu varistorových svodičů DEHNguard®, a to v rozsahu 48 až 1 000 V.

Stejně se postupuje i u měničů umístěných např. v technologické místnosti uvnitř objektu (obr. 3). Svodiči přepětí musí být vybavena všechna vstupní stejnosměrná vedení.

Ze strany připojení na distribuční soustavu lze vybírat z několika možností instalace svodičů přepětí. Je-li předávací místo vzdáleno jen několik metrů od měničů (měřeno vždy po vedení), stačí instalovat před elektroměr FV elektrárny nebo za něj kombinovaný svodič přepětí a bleskových proudů Typ 1 DEHNventil® M TN-C (nebo TNS – záleží na dané variantě). Je-li tato vzdálenost větší (řádově desítky metrů), je vhodné volit u elektroměru kombinaci svodičů DEHNbloc® Maxi 1 255 a přímo u měničů instalovat svodiče přepětí Typ 2 DEHNguard® S 275.

V případě, že FV panely jsou spojeny s jímací soustavou, je třeba instalovat na stranu stejnosměrného vedení svodiče bleskových proudů. Těmi mohou být unikátní svodiče DEHNlimit® PV 1000, které jsou prvními svodiči bleskových proudů na bázi jiskřiště pro systémy do 1 000 V DC



Obr. 4. Příklad mřížové zemnicí soustavy

se schopností omezit následný proud až 100 A DC. Ochrana ze strany střídavého napětí je totožná s předchozí variantou. S ohledem na celkovou cenu aplikace záleží na investoru, zda se spíše než pro takovou kompromisní variantu (možnost poškození FV panelů při přímém úderu blesku přetrvává) nerozhodne pro instalaci oddáleného hromosvodu např. s využitím vodičů HVI. Takto řešená ochrana sníží riziko možného poškození na minimum.

2.3 Velké FV elektrárny

Další možnou variantou fotovoltaického zdroje je velká solární elektrárna. Tyto elektrárny jsou budovány na velmi rozsáhlých

plochách ve svazích, navíc zpravidla na vyvýšených místech.

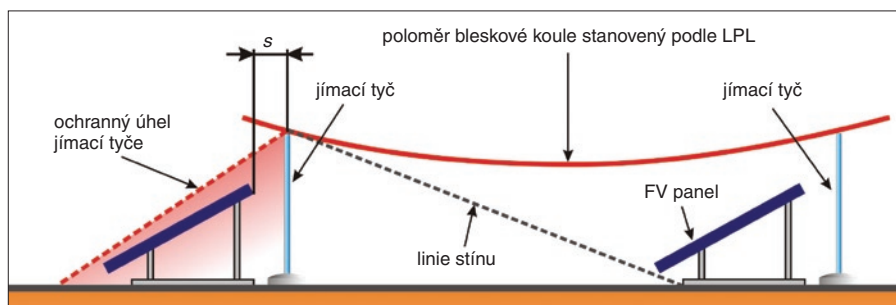
U takovýchto elektráren jsou opět dvě možnosti ochrany: využití konstrukce fotovoltaických panelů jako náhodných jímáčů nebo varianta s oddálenou jímací soustavou. Jako první bude popsána varianta ochrany za pomoci oddálených jímáčů.

V prvním kroku bude realizována mřížová zemnicí soustava (obr. 4 a obr. 5). Pásek nebo drát se uloží tak, aby bylo možné snadno připojit nosné konstrukce FV panelů (jsou-li kovové). Do prostoru mezi rámy se umístí jímací tyče, aby se panely nacházely v ochranném prostoru jímáčů. Pro návrh rozmístění jímáčů se použije metoda valivé bleskové koule podle ČSN EN 62305-3 (Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života). Měl by být vzat v úvahu i stín, který jímací tyč na panelu může vytvářet, ale vzhledem k difuzi světla a průměru jímací tyče 16 mm půjde o zanedbatelný problém (obr. 6). Další možností zejména při nedostatku místa mezi panely je použití teleskopických stožárů s výškou až 22 m (obr. 7). Velmi důležité je vést svody a jímací soustavu v dostatečné vzdálenosti s od chráněného zařízení.

Rozmístění a instalace svodičů přepětí jsou stejné jako v předchozích případech. Na stranu stejnosměrného napětí se instalují svodi-



Obr. 5. Příklad instalace mřížové zemnicí soustavy



Obr. 6. FV panely chráněné oddáleným hromosvodem DEHN-ISO combi

Napište autorům

Máte návrh na téma dalšího dílu seriálu? Potřebujete něco z článku blíže objasnit? Tak pište na adresu autorů: jan.hajek@dehn.cz lumaplus@lumaplus.cz

Jan Hájek
DEHN + SÖHNE

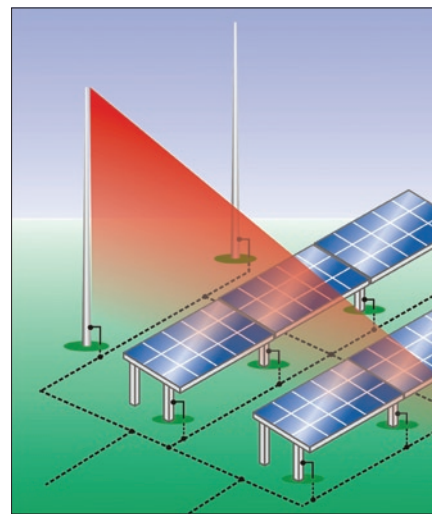
Dalibor Šalanský
LUMA Plus
s. r. o.

Stáhněte si zdarma první elektronickou Knížku o ochraně před bleskem a přepětím na:
<http://elektrika.cz/kniska>

če DEHNguard® Y PV 1000 nebo DEHNguard® PV 500 SCP (FM), jejichž jedinečnou vlastností je, že se při poškození varistoru přemostí kontaktem schopným dlouhodobě vést proud až 50 A! Takto řešené přepětové ochrany vznikly na základě požadavků výrobců FV součástí.

Ochrana FV elektrárny na první pohled vypadá velmi jednoduše, avšak pro tento článek byla zvolena nejjednodušší varianta. Skutečnost je však daleko komplikovanější a rozhodně nesnese zjednodušování a zobecňování – vždy je důležité vytvořit ochranu přesně „ušitou“ na konkrétní aplikaci.

U fotovoltaických elektráren mohou být využity i měřicí obvody, např. pro snímání teploty, světla, rychlosti větru atd. Ty jsou většinou umístěny přímo v poli panelů. U elektrár-



Obr. 7. FV elektrárna chráněná výškovými jímáči

ren s otočnými panely jde o napájení motorů a snímače polohy. Všechna tato vedení je třeba zahrnout do systému ochrany před bleskem. Popis řešení uvedené ochrany je však vzhledem k velkému množství různých variant zcela nad rámec tohoto článku. V případě zájmu čtenářů je možné si u autorů vyžádat podklady z přednášky Snídaně na Amperu 2007, která byla zaměřena právě na ochranu fotovoltaických elektráren, nebo přímo kontaktovat autory.

Předchozí díly seriálu s mnoha rozšířeními zájemci naleznou v první elektronické Knížce o ochraně před bleskem a přepětím, kterou lze zdarma stáhnout na:

<http://www.elektrika.cz/kniska>

(pokračování)

Specifikace přístrojů versus nejistota měření

Ing. Jaroslav Smetana, Blue Panther, s. r. o.

Hlavním úkolem specifikací přístrojů je určit nejistotu měření na kterémkoliv vstupu přístroje a rozsahu za daných podmínek. Specifikace dává odpověď na otázku „Jak blízko je hodnota na displeji přístroje té hodnotě, která je skutečně na vstupu přístroje?“ Tento příspěvek je věnován uvedené problematice především v souvislosti s digitálními přístroji, kdy vlivem zdánlivě jednoznačných čísel na displeji vznikají mnohé mylné představy o jejich významu.

Výrobci přístrojů sázejí svou reputaci na to, jak velké množství vyrobených přístrojů vyhoví specifikacím po dobu kalibračního cyklu (typický kalibrační cyklus je jeden rok).

Vývojáři a metrologové používají laboratorní testování a pečlivě využívají statistické metody pro stanovení těchto specifikací. V hromadné výrobě se specifikace aplikují na jednotlivé modely, tedy ne na každý jednotlivý kus. Kterýkoliv jednotlivý přístroj daného typu by se měl se svými parametry „vejít“ do definovaných specifikací daného modelu, zvláště na počátku kalibračního cyklu. Specifikace modelu jsou založeny na testování významného množství vyrobených kusů daného modelu a na analýze takto získaných údajů.

Z měření hodnot např. na padesáti přístrojích stejné konstrukce lze získat množství výsledků. Velký počet kusů dá stejné výsledky, ale vlivem normálního rozptylu je třeba očekávat i určité rozdíly. Jsou-li zaznamenána měření na padesáti multimetrech připojených na stejný výstup 10 V přesného kalibrátoru, je možné zjistit úzký rozptyl hodnot okolo jmenovité hodnoty 10 V. Lze vypočítat průměr všech měření, u kterých se předpokládala hodnota 10 V.

Je také možné vypočítat standardní odchylky σ naměřených hodnot:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

kde

N je počet vzorků,

x_i hodnota i -tého měření,

\bar{x} aritmetický průměr naměřených hodnot.

Standardní odchylka je míra rozptylu vzorků měření mimo průměr. Tato míra je základem specifikací nejistoty. Je-li na svislou osu vnesen počet výskytů dané hodnoty a na vodorovnou osu daná hodnota, vznikne průběh normálního rozdělení – tzv. distribuční funkce, připomínající svým tvarem zvon (obr. 2). Většina měření, včetně těch, která využívají jednoduché přístroje, jako je např. posuvné měřítko nebo měřka, sleduje normální distribuční křivku. Na obr. 2 je znázorněna

křivka normálního rozdělení vztažená k hodnotě napětí 10 V.

Použitím výsledků experiment a zkušeností a s předpokladem normálního rozdělení a nalezením standardní odchylky z významného počtu vzorků konstruktéři nastaví specifikace daného přístroje, které jsou poté použity při výrobě i kalibraci.



Obr. 1. Kalibrátor Fluke 5320

Úprava normálního rozdělení umožňuje vztáhnout standardní odchylku k počtu procent čtených hodnot získaných měřením oblasti pod křivkou:

- 68 % hodnot bude uvnitř standardní odchylky $\sigma = 1$,
- 95 % hodnot bude uvnitř standardní odchylky $\sigma = 2$,
- 99,7 % hodnot bude uvnitř standardní odchylky $\sigma = 3$.

Statistici tyto procentní hodnoty nazývají interval spolehlivosti. Uvedené hodnoty

ty slovně vyjadřují např. skutečnost: „Jsem si na 95 % jisti, že zobrazená hodnota nebude více než 2 standardní odchylky skutečné hodnoty.“

Tedy pro uvedený jednoduchý příklad:

- jedna standardní odchylka odpovídá 0,02 V,
- dvě standardní odchylky odpovídají 0,04 V,
- tři standardní odchylky odpovídají 0,06 V.

Nabízí se nyní otázka pro výrobce, kolik standardních odchylek a jaký interval spolehlivosti používají pro určení svých specifikací. Větší počet standardních odchylek znamená menší pravděpodobnost, že přístroj bude mimo specifikace v době mezi kalibracemi. V oblasti elektronických měřicích přístrojů je obvyklé používat $\sigma = 2$, tedy 95 %. Tato hodnota je běžně používána i v metrologii.

Někteří výrobci však volí $\sigma = 2,6$, tedy 99 %, a dávají tak najevo větší spolehlivost své výroby. Při čtení specifikací je třeba si této skutečnosti povšimnout, protože je významná pro definici nejistoty.

Návaznost a specifikace

Až doposud byla popisována jen otázka očekávané velikosti nejistoty měřicího přístroje, ale ne skutečnost, že všichni zainteresovaní hovoří o stejných voltech, ohmech či ampérech.

Vlastnosti měřicího přístroje by měly navazovat až na standardy národní metrologické laboratoře – na národní etalony.

Například digitální multimetr, který obsahuje množství funkcí, bývá obvykle kalibrován multifunkčním kalibrátorem. Mezi multimetrem a národními etalony může být mnoho stupňů, zahrnujících kalibrátory i převodní standardy laboratoří v řetězci navázání. Při procházení řetězce standardů mezi předmětným digitálním multimetrem a národní kalibrační laboratoří, v tomto případě Českým metrologickým institutem (ČMI), lze pozorovat, že jednotlivé kalibrační standardy

Tabulka části specifikace multimetru jako příklad výše uvedených skutečností

Základní nejistota	
vstup	$\pm(0,001\% \text{ čtení} + 3 \text{ digity})$
stupnice a pozadí	$\pm(0,001\% \text{ čtení} + 3 \text{ digity})$
Modifikátory nejistoty	
teplotní činitel	$\pm(0,003\% \text{ čtení})$ na $^{\circ}\text{C}$ od 0 do 18 $^{\circ}\text{C}$ a od 28 do 50 $^{\circ}\text{C}$
čas	1 rok
Kvalifikátory	
zahřívací čas	specifikace jsou platné po jedné hodině zahřátí
pracovní teplota	23 \pm 5 $^{\circ}\text{C}$
relativní vlhkost (RH)	80 % RH od 0 do 35 $^{\circ}\text{C}$, 70 % do 50 $^{\circ}\text{C}$
skladovací teplota	40 až 60 $^{\circ}\text{C}$
vibrace	vyhovuje MIL-T-28800E pro typ III, třídu 3, druh zařízení E
elektromagnetické rušení (EMI)	vyhovuje EN 50082-1
nadmořská výška	2 000 m
napájení	100/120/220/240 V \pm 10 %
přepětová ochrana	600 V přepětí CAT III

v řetězci mají trvale vzrůstající přesnost. Každý standard musí být navázán bez přerušení na národní standardy směrem výše po řetězci standardů od laboratoře, která kalibruje předmětný multimetr, přes laboratoře, jež kalibrují své standardy, až po porovnání se standardy národní laboratoře. Tedy nejistota předmětného multimetru závisí i na nejistotě kalibrátoru, na kterém byl kalibrován.

Většina specifikací multimetrů je vytvořena např. s předpokladem dvou skutečností:

- přístroj byl kalibrován určitým modelem kalibrátoru, který je obvykle uveden v servisní příručce přístroje,
- kalibrátor byl uvnitř své pracovní chyby a byl navázán na národní etalony.

To umožní výrobcí multimetru zahrnout nejistoty kalibrátoru do nejistot multimetru. Jsou-li nejistoty uvedeny jako relativní, znamená to, že nejistota kalibrátoru nebyla zahrnuta, a musí být přidána k nejistotě multimetru.

Z uvedených skutečností je patrné, že specifikace nejistot definují pásmo okolo jmenovité hodnoty. Při měření uvnitř limitů času, teploty, vlhkosti atd. definovaných výrobcem je třeba mít jistotu, že obdržené hodnoty nebudou ležet mimo definovaný rozsah. Čas a teplota jsou ve většině případů rozhodující faktory pro určení nejistoty. Všechny elektronické součástky vykazují v průběhu času malé změny (posuny) svých hodnot. Proto jsou nejistoty obecně jakéhokoliv měřicího přístroje, tedy i předmětného multimetru, platné pouze v časové periodě uvedené výrobcem. Tato perioda se většinou shoduje s periodou doporučeného cyklu kalibrace (obvykle jeden rok).

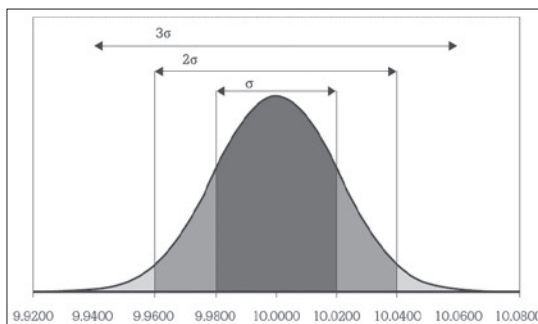
Teplota ovlivňuje vlastnosti každé součástky v přístroji počínaje prostým rezistorem až po nejpropracovanější integrovaný obvod – vše je závislé na změnách teploty. Návrháři přístrojů se snaží projektovat přístroje tak, aby vlivy teploty byly minimální. Takováto schopnost přístrojů je však zaručena jen v určitém vymezeném teplotním pásmu a často bývá vyjádřena teplotním činitelem. Nejistota přístroje nemůže být tedy dána jako pouhé procento, ačkoliv je to velmi lákavé zjednodušení. V prodejních letáčcích sice lze číst např. „Základní přesnost přístroje je 0,002 %.“ Tato informace však představuje jen malou část nejistoty a většinou je velmi optimistickým obrazem skutečné hodnoty. Je ale mnoho dalších důvodů pro komplexnost údajů ve specifikacích přístrojů. Mezi ně patří již uvedené důvody, ale i důvody konstrukce přístrojů, které ve většině případů pro různá měření používají různé signálové cesty, různé rozsahy atd. Například měření odporu multimetrem vyžaduje kromě základních obvodů pro měření stejnosměrného napětí, které především určují citovanou základní přesnost, ještě přidavný zdroj prou-

du v jeho analogové části; to zhorší nejistotu pro funkci měření odporu oproti základní nejistotě přístroje.

Tedy každá funkce i rozsah přístroje musí být specifikovány způsobem, který respektuje vlivy nelinearity, posuvů, šumů a vlivů teploty.

Základní specifikace nejistoty jsou udávány většinou jako:

- $\pm(\text{procento ze čtené hodnoty} + \text{počet digitů})$ nebo
- $\pm(\text{procento ze čtené hodnoty} + \text{počet čítání})$.



Obr. 2. Graf průběhu normálního rozdělení

„Digity“ a „čítání“ jsou používány vzájemně zaměnitelně a ukazují hodnotu poslední významné číslice nebo číslic pro daný rozsah. Představují rozlišení přístroje na daném rozsahu. Má se např. měřit 10 V na rozsahu 20 V, na kterém je nejméně významná číslice 0,0001 V. Je-li nejistota pro rozsah 20 V dána jako $\pm(0,003 \% + 2 \text{ dig})$, lze vypočítat nejistotu v měřených jednotkách jako $\pm(0,003 \% \times 10 \text{ V} + 2 \times 0,0001 \text{ V}) = \pm(0,0003 \text{ V} + 0,0002 \text{ V}) = \pm(0,0005 \text{ V})$ nebo 0,5 mV.

Některé specifikace používají tvar $\pm(\text{procento ze čtené hodnoty} + \text{procento z rozsahu})$. Pro získání tohoto tvaru se vynásobí maximální čtená hodnota pro daný rozsah procentem.

Vlivy modifikující nejistoty

Modifikátory nejistoty lze uplatnit na specifikace nejistoty pro získání nejistot pro běžné faktory prostředí nebo času. V některých specifikacích jsou uváděny hodnoty nejen pro jeden rok kalibračního cyklu, ale i pro devadesát dní po kalibraci. Devadesátidenní specifikace budou přesnější než roční specifikace. Pro delší časový úsek než obvyklý jeden rok je třeba očekávat mnohem horší specifikace, než jsou roční. Pro prodloužení doby recalibrace je nezbytné znát historii přístroje, jinak vzniká riziko, že při příští kalibraci přístroj „neprojde“ a všechna jím vykonaná měření budou neplatná se všemi z toho vyplývajícími důsledky. To se týká např. přístrojů pro vykonávání revizí elektrických instalací, kde je tendence uživatelů k neodůvodněnému prodlužování doby recalibrace. Týká se to však i velkého množství přístrojů používaných v průmyslu, kdy ve snaze ušetřit je doba recalibrace prodloužena na desítky let, po jejímž uplynutí nikdo netuší, jak vlastně přístroj měří.

Nejistoty jsou ale platné jen ve specifikovaném teplotním rozsahu. Většinou se předpokládá pokojová teplota, tedy 18 až 28 °C, a pro kalibraci teplota 23 °C.

Při měření přístrojem ve větším teplotním rozsahu je nezbytné modifikovat nejistoty a vyčíslit nejistoty pro dané teploty použití. K tomu se používají teplotní činitele (viz např. tabulka).

Nyní je třeba měřit stejných 10 V jako v uvedeném příkladu, ale v místě, kde je teplota okolo 41 °C. Teplotní činitel je dán jako $\pm(0,001 \% \text{ ze čtené hodnoty})$ na stupeň Celsia pro teploty od 0 do 18 °C a od 28 do 50 °C.

Teplota pro tento příklad o 13 °C překračuje hranici 28 °C pro použití základní nejistoty. Je třeba tedy vypočítat modifikovanou nejistotu. Pro každý stupeň Celsia překračující hranici je třeba přidat $0,001 \% \times 10 \text{ V} = 0,1 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ k základní nejistotě. Přidaná nejistota při 41 °C je $13 \text{ }^\circ\text{C} \times 0,1 \text{ mV}/^\circ\text{C} = 1,3 \text{ mV}$. Celková napěťová nejistota, zahrnující základní nejistotu a nejistotu vlivem teploty, bude: $\pm(0,5 \text{ mV} + 1,3 \text{ mV}) = 1,8 \text{ mV}$.

Zde je dobré si povšimnout, že výsledná nejistota modifikovaná teplotou je více než třikrát větší než nejistota základní!!!

Kvalifikátory specifikací

Nejistoty přístrojů závisejí nejen na teplotě a času, ale i na dalších podmínkách. Faktory prostředí, jako je skladovací teplota, vlhkost, tlak vzduchu a elektromagnetické pole, mohou nejistotu ovlivňovat. Měřicí přístroje napájené ze sítě vyžadují dostatečně čisté napájecí napětí, aby jejich vnitřní napájecí zdroje pracovaly dobře. Některé kvalifikátory lze snadno určit číselnými hodnotami, jako je např. rozptýl napájecího napětí, nadmořská výška a relativní vlhkost.

Většina přístrojů není hermeticky uzavřena, a tak jejich obvody jsou v kontaktu s okolím, což ovlivňuje jejich činnost. Nevhodné skladovací podmínky mohou nevratně změnit charakteristiky přístrojů. Další komplexnější kvalifikátory jako přepětová ochrana, vibrace nebo elektromagnetická kompatibilita jsou dány definicemi ve standardech pro měřicí přístroje. Všechny tyto vlivy zhoršují nejistotu při změně podmínek oproti standardním podmínkám a je třeba je brát v úvahu jak při používání přístrojů, tak i při jejich volbě a kalibraci.

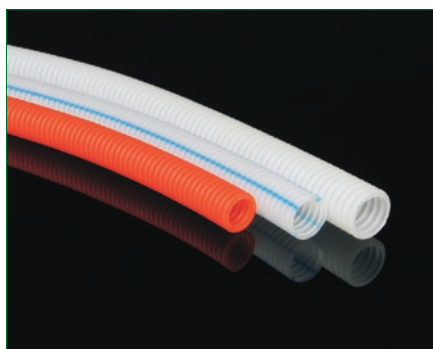
Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Blue Panther, s. r. o.
Na Schůdkách 10
143 00 Praha 4 – Modřany
tel.: 241 762 724–5
fax: 241 773 251
e-mail: info@blue-panther.cz
http://www.blue-panther.cz



Ochrana rozvodů

S pokládáním nových silových a datových vedení nebo s rekonstrukcí starších, kdy budou použity ohebné trubky, souvisí i rozhodování, kterou ze sortimentu těchto trubek pro ochranu vodičů použít. Dobrým vodítkem zde může být materiál, z něhož jsou trubky vyrobeny, i typ stavebního materiálu, do kterého mají být instalovány. Průměr trubky lze snadno odvodit z počtu vodičů, které mají být trubkou vedeny. Kopos Kolín dodává trubky v rozměrech jak podle ČSN, tak i EN.



Obr. 1. Ohebné trubky LPE s proužkem a bez proužku

Ohebné trubky vyrobené z PVC jako nejrozšířenějšího plastového materiálu lze používat na stavební materiály třídy A až C3. Podle mechanické odolnosti trubek je možné snadno určit, jakou trubku použít pro požadované vedení:

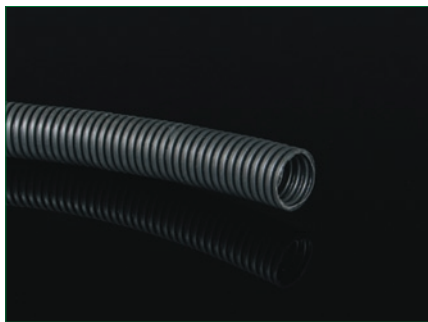
- trubka LPflex s velmi nízkou mechanickou odolností 125 N/5 cm je vhodná pro montáž do příček a stropů pod omítku; je vyrobena a zkoušena podle ČSN EN 50086-1,
- trubka Monoflex s nízkou mechanickou odolností 320 N/5 cm je vhodná pro montáž do dutých zdí, příček a stropů na povrch nebo pod omítku; je vyrobena a zkoušena podle ČSN EN 50086-1,
- trubka Super Monoflex se střední mechanickou odolností 750 N/5 cm je vhodná pro

montáž do dutých zdí, příček, stropů a do betonu, na povrch nebo pod omítku; je vyrobena a zkoušena podle ČSN EN 50086-1,

- trubka Spiroflex, vyztužená spirálou z tvrdého PVC, je vhodná pro ochranu vodičů ke strojům; disponuje střední mechanickou odolností 320 N/5 cm a její pevnost je při zaručené poddajnosti a ohebnosti velmi dobrá.



Obr. 2. Ohebná trubka Monoflex



Obr. 3. Ohebná trubka Super Monoflex

Ohebné trubky vyrobené z polyetylenu LPE 1 a LPE 2 lze použít pouze pro montáž na stavební nehořlavé hmoty stupně A nebo do nich. Kopos dodává trubky ve dvou variantách – v bílé barvě s rozměry podle ČSN a v oranžové barvě s rozměry podle EN. Trubky řady EN mohou být vybaveny protahovacím drátem pro usnadnění montáže. Trubky dimenze ČSN 16 se nyní dodávají

s barevným proužkem po celé délce trubky. Tyto proužky pomáhají identifikovat jednotlivá vedení a obvody.

- Ohebná trubka LPE-1 s nízkou mechanickou odolností 320 N/5 cm je vhodná pro přímé zalévání při monolitické betonáži nebo pod omítku; je vyrobena a zkoušena podle ČSN EN 50086-1.
- Ohebná trubka LPE-2 s velmi nízkou mechanickou odolností 125 N/5 cm je vhodná pro instalaci v betonových prefabrikátech; je vyrobena a zkoušena podle ČSN EN 50086-1.



Obr. 4. Ohebná trubka bezhalogenová

Ohebné trubky vyrobené z UV stabilního bezhalogenového polyamidu APAFS a APACS se používají v objektech, kde je kladen důraz na bezpečnost osob a cenného majetku a na snížení škod v případě požáru. Bezhalogenový materiál je samozhášivý a při požáru neprodukuje toxický dým. Při pevném uložení lze ohebnou trubku použít v teplotním rozmezí -40 až +120 °C, při pohyblivém uložení -5 až 120 °C.

Ohebné trubky APAFS a APACS se střední mechanickou odolností 350 N/5 cm jsou vhodné pro povrchové rozvody, pro ochranu vedení strojů, do shromažďovacích prostor a na železnici.

Další informace o výrobcích Koposu Kolín zájemci naleznou na adrese:

www.kopos.cz
kopos@kopos.cz



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.

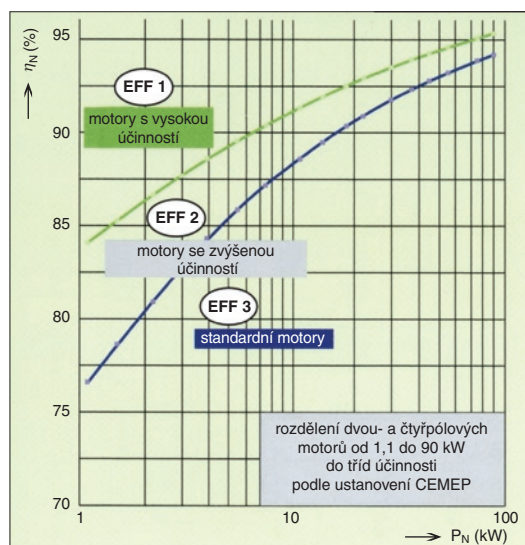
ISO 9001

Kapacitní zkoušečky VN, VVN
doutnavkové 7,2 - 38,5 kV, kombinované 3,6 - 420 kV
Jednopolové 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

Konec éry elektromotorů s nízkou účinností?

Gustav Holub

Po vzoru USA, kde se více než deset let smějí vyrábět třífázové asynchronní motory jen se zvýšenou a vysokou účinností, nabízejí také přední evropské dodavatelé tyto energeticky úsporné motory ve dvou-, čtyř- a šestipólovém provedení do výkonu 90 kW. Tržby za prodej nízkona-
pětových třífázových asynchronních motorů s výkony do 100 kW tvoří převážnou část obrátu v průmyslových aplikacích elektrických pohonů. Každé, tedy i malé zvýšení účinnosti tak znamená významné snížení požadavků na elektrickou energii za dobu provozu. Celkem 97 % nákladů za dobu životnosti motorů připadá na spotřebovanou energii a jen 3 % na jejich pořízení a instalaci.



Obr. 1. Hodnoty účinnosti tříd EFF 1, EFF 2 a EFF 3 podle ustanovení CEMEP

Na evropském trhu jsou k dispozici motory se zvýšenou a vysokou účinností podle ustanovení Evropské komise výrobců elektrických strojů a výkonové elektroniky (CEMEP). Ustanovení CEMEP zavedlo klasifikaci dvou- a čtyřpólových motorů s rotorem nakrátko o výkonu od 1,1 do 90 kW do těchto tříd účinnosti:

- EFF 1 – motory s vysokou účinností,
- EFF 2 – motory se zvýšenou účinností,
- EFF 3 – dosavadní standardní motory s nízkou účinností.

Doposud byly motory v USA podle normy NEMA (Národní sdružení elektrotechnických výrobců) rozlišovány do 150 kW podle ustanovení EPAct a do 300 kW podle normy NEMA Premium. Nyní v USA nastupuje nová generace motorů, tzv. Ultra-NEMA Premium, s mimořádně vysokými účinnostmi. Tyto motory, vybavené litými měděnými rotorovými tyčemi a kruhy nakrátko, vykazují ještě vyšší účinnost než motory NEMA Premium.

Vysoké účinnosti dosahují použitím kvalitnějších plechů s nízkým ztrátovým číslem W/kg, náhradou hliníkových rotorových klecí měděnými a intenzivním chlazením statorového vinutí a rotoru.

O úsporách elektrické energie a provozních nákladů uvádí např. firma Siemens, že při přechodu čtyřpólového motoru 5,5 kW z třídy EFF 2 na třídu s vysokou účinností EFF 1 a při nákladech na energii 0,10 eur/kWh lze dosáhnout úspor 219 eur za rok. Tím se náklady na dražší motor amortizují za čtyři měsíce při přibližně 3 000 provozních hodinách ročně. Dokonce i při 2 000 provozních hodinách jsou motory třídy EFF 1 ještě hospodárné. V německých poměrech je možné při použití energeticky optimalizovaných motorů a řízení otáček z měničů kmitočtu dosáhnout roční úspory ve výši 1,5 miliardy eur v důsledku dalšího snížení provozních nákladů na frekvenčně řízené pohony až o 40 %.

[Energiespar-Antriebe, 2006, Siemens, s. 1–13.]

UZIMEX

maxon motor

Stejnoseměrné motory do 400 W, převodovky, snímače a řízení



SOPAP

Váčkové stoly, převodovky a manipulátory



Gates MECTROL

Klíňové a ozubené řemeny a řemenice



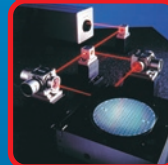
NIPPON BEARING

Valivá lineární vedení



Agilent Technologies

Laserový dvoufrekvenční interferometr



RAYTEC SYSTEMS

Laser pro měření geometrie

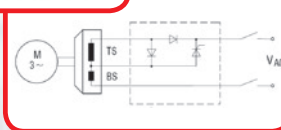
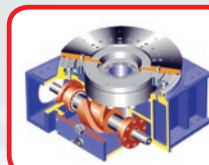


Řízení váčkových systémů

Str. 24

Brzdový asynchronní motor se při každém kroku připojuje stykačem k síti. Rychlost a přesnost manipulačních pohybů je vtělena do silové vačky.

Okamžiky spínání a kontrola pohybů jsou odvozeny od signálních vaček.



Špičkové technologie do robotizace a automatizace

www.uzimex.cz

Nástěnné a střešní klimatizace TopTherm PLUS

Lukáš Rychetský, Rittal Czech, s. r. o.

Dva druhy ovládání (základní a komfortní) zajišťují maximální provozní bezpečnost a spolehlivost. Řídicí elektronika je umístěna ve vnitřním cirkulačním okruhu. Je tak náležitě chráněna před vnějšími vlivy a zároveň chlazena.

Nástěnné jednotky TopTherm PLUS

Výkon (W)	Rozměr (mm)	Napětí (V)	Obj. č.	
			Basic	Comfort
300	280 × 550 × 140	230 (50/60 Hz)	3302.100	-
500	280 × 550 × 200	230 (50/60 Hz)	3303.100	3303.500
750	280 × 550 × 280	230 (50/60 Hz)	3361.100	3361.500
1000	400 × 950 × 260	230 (50/60 Hz)	3304.100	3304.500
		460 (3f 50 Hz)	3304.140	3304.540
		460 (3f 60 Hz)		
1500	400 × 950 × 260	230 (50/60 Hz)	3305.100	3305.500
		400 (3f 50 Hz)	3305.140	3305.540
		460 (3f 60 Hz)		
2000	400 × 1 580 × 290	400 (3f 50 Hz)	3328.140	3328.540
		460 (3f 60 Hz)		
2500	400 × 1580 × 290	400 (3f 50 Hz)	3329.140	3329.540
		460 (3f 60 Hz)		
4000	500 × 1580 × 340	400 (3f 50 Hz)	3332.140	3332.540
		460 (3f 60 Hz)		

Střešní jednotky TopTherm PLUS

Výkon (W)	Rozměr (mm)	Napětí (V)	Obj. č.	
			Basic	Comfort
500	597 × 415 × 375	230 (50/60 Hz)	3382.100	3382.500
750	597 × 415 × 475	230 (50/60 Hz)	3359.100	3359.500
		400 (2f 50/60 Hz)	3359.140	3359.540
1 000	597 × 415 × 475	230 (50/60 Hz)	3383.100	3383.500
		400 (2f 50/60 Hz)	3383.140	3383.540
1 500	597 × 415 × 475	230 (50/60 Hz)	3384.100	3384.500
		400 (2f 50/60 Hz)	3384.140	3384.540
2 000	597 × 415 × 475	230 (50/60 Hz)	3385.100	3385.500
		400 (2f 50/60 Hz)	3385.140	3385.540
3 000	796 × 470 × 580	400 (3f 50 Hz)	3386.140	3386.540
		460 (3f 60 Hz)		
4 000	796 × 470 × 580	400 (3f 50 Hz)	3387.140	3387.540
		460 (3f 60 Hz)		

2f - dvoufázové, 3f - třífázové

Vlastnosti nástěnných i střešních provedení:

- Tři varianty napětí: 115 V, 230 V, 400/460 V (třífázové).
- Funkce dveřního spínače – časová prodleva při rozběhu a doběhu jednotky.
- Ochrana před vytvořením námrazy.
- Hlídání chodu všech motorů.
- Hlídání fází třífázových zařízení.



Bližší informace zájemci neleznou na adrese:

www.rittal.cz

linka Rittal: 800 900 888

e-mail: chlazeni@rittal.cz

■ **Nový projekt větrné elektrárny uspoří ročně 450 000 tun emisí CO₂.** Přední skupina v oblasti energetiky a automatizace získala kontrakt v hodnotě 33 mil. USD na dodávku podvodních silových kabelů a elektrického zařízení pro první etapu výstavby větrné elektrárny Thornton Bank (asi 30 kilometrů od belgického pobřeží Severního moře). Projekt se šedesáti turbínami bude budován po etapách belgickou společností C-Power NV a přispěje do kapacity celo-



la svůj cíl výroby energie z obnovitelných

státní elektrické sítě výkonem 300 MW získaným z energie větru. To představuje jednu třetinu objemu energie, kterou Belgie potřebuje k tomu, aby v rámci Evropské unie splnila

zdrojů, a současně roční spotřebu energie 600 000 lidí. Dodávka ABB zahrnuje analýzu elektrického systému, podmořské silové kabely s integrovanými optickými vlákny a připojení a instalaci koncovek na pobřeží a na větrných turbínách. ABB rovněž dodá veškerá hlavní elektrická zařízení pro rozvodnu na pobřeží. První etapa výstavby Thornton Bank bude zahájena v roce 2008. Po dokončení všech etap bude větrná elektrárna vyrábět přibližně 1 000 GW·h elektřiny za rok.

PŘEŽIJÍ VAŠE ZAŘÍZENÍ ÚMORNÁ LETNÍ VEDRA ?



**RITTAL
TOP
THERM PLUS**



**VOLEJTE ZDARMA
800 900 888**

Po - Pá od 8 do 17h.

PROČ CHLADÍCÍ ZAŘÍZENÍ RITTAL TopTherm PLUS ?

- Zvýšením provozní teploty o 10°C nad maximální přípustnou provozní teplotu (většinou max. +35°C) se zkracuje životnost polovodičové součástky až o POLOVINU !
- Záruka na zařízení 2 roky a servisní organizace po celém světě.
- K dodání do 2 pracovních dnů a náhradní díly pro klimatizace skladem v České republice.



**ZDARMA 10 NANUKŮ
& DORT SYMFONIE !**

Objednáte-li jakékoliv klimatizační zařízení Rittal od 4.6. do 31.8.2007 obdržíte do 7 pracovních dnů 1 balení 10ti nanuků Nussi čoko a mražený dort Symfonie 4 chutí od firmy Rittal a Family Frost. **Zdarma až na váš stůl !**
Osvěžte sebe i své kolegy ! 1 klimatizace = 1 dárkové balení.

**FAMILY
FROST**


RITTAL

Elektrotechnický zkušební ústav

80 let práce pro bezpečnost výrobků

Posláním státního podniku Elektrotechnický zkušební ústav (EZÚ) je poskytovat služby v oblasti zkoušení a certifikace elektrotechnických výrobků, certifikace systémů řízení, kalibračních a inspekčních služeb a dalších služeb ohledně posuzování shody. EZÚ je v tomto oboru respektovanou organizací s dlouholetou tradicí, o čemž svědčí i skutečnost, že je notifikovanou osobou pro posuzování shody podle řady direktiv Evropské unie, pracuje na základě mnoha dalších pověření od orgánů státní správy k posuzování výrobků podle závazných předpisů ČR a těší se celosvětovému uznání.

Historie EZÚ

V minulém roce si Elektrotechnický zkušební ústav připomněl 80. výročí svého založení. EZÚ byl založen v roce 1926 jako zkušební laboratoř bývalého Elektrotechnického svazu československého (ESČ). U založení laboratoře stály tak významné osobnosti tehdejší vědy a techniky jako prof. Vladimír List nebo dr. František Křížík.



Obr. 1. Vstup do budovy EZÚ

Laboratoř byla zřízena za účelem provádění zkoušek bezpečnosti elektrotechnických výrobků a EZÚ tyto služby poskytuje dodnes.

Prvními výrobky zkoušenými v laboratoři ESČ v roce 1926 byly elektrické vodiče, kabely a tavné pojistky. Bylo to přirozené, protože začátkem dvacátého století byla elektřina novým druhem energie a veřejnost neměla s ochranou před jejími nepříznivými vlivy žádné zkušenosti. V té době ještě neexistovaly technické normy a zkoušky byly vykonávány podle předpisů ESČ, které se vytvářely v rámci svazu.

Vliv činnosti tehdejšího svazu na rozvoj elektrotechniky byl velmi pozitivní. Laboratoř proto v roce 1935 začala výrobkům, které splňovaly podmínky uvedené v předpisech ESČ, udělovat značku ESČ. Tato značka se

používá dodnes a licenci k jejímu používání mohou získat výrobky, které vyhoví zkouškám podle norem pro elektrickou bezpečnost. Je potěšující, že výrobci elektrotechnických výrobků se v současné době ke značce ESČ vrací stále častěji, a značka tak zažívá nový rozmach.

V roce 1951 byl Elektrotechnický svaz československý rozpuštěn. Laboratoř však ve své činnosti dále pokračovala; v roce 1952 byla přejmenována na Elektrotechnický zkušební ústav.

Významným předělem v historii EZÚ byl rok 1968, kdy vstoupil v platnost zákon č. 30/1968 Sb., o státním zkušebnictví. Tímto zákonem bylo zavedeno povinné zkoušení výrobků před jejich uvedením na náš trh. Zákon významně přispěl ke zvýšení technické úrovně a bezpečnosti výrobků v Československu. V průběhu jeho platnosti bylo vybudováno také několik zkušebních laboratoř. Povinné zkoušení výrobků však znamenalo významnou technickou překážku obchodu, což vedlo k tomu, že negativní aspekty tohoto zákona začaly postupně převyšovat jeho přínosy.

Nejvýznamnějším mezníkem v moderní historii EZÚ byl rok 1997, kdy byl v souvislosti s přípravou vstupu ČR do Evropské unie zrušen zákon 30/1968 Sb. Ten byl nahrazen zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, kterým byly do našeho právního řádu zavedeny postupy posuzování, tedy zkoušení výrobků, které jsou identické s postupy danými legislativou EU.

V této souvislosti je třeba zdůraznit, že uplatnění zákona 22/1997 Sb. již sedm let před vstupem České republiky do Evropské unie bylo velmi prozíravým rozhodnutím, které umožnilo českým výrobcům důkladné osvojení evropských postupů posuzování shody a organizacím poskytujícím služby v oblasti posuzování shody připravit a zavést služby, které toto posuzování podporují.

Dlouhé přechodné období zavádění nové evropské legislativy určitě přispělo k tomu, že posuzování shody v České republice je v současné době zajišťováno v plně šíři legislativy EU.

Akreditace a další opatření pro budování důvěry

Posuzování shody je služba, jejímž výsledkem jsou listiny popisující míru shody výrobku nebo systému řízení s technickými normami, popř. dalšími normativními dokumenty.

RNDr. Vladimír Filač, CSc., ředitel EZÚ

Posuzování shody je expertní činnost vyžadující kvalifikovaný personál a kvalitní technické vybavení. Posuzování shody se většinou provádí ještě před uvedením výrobků na trh, a proto organizace poskytující služby v oblasti posuzování shody musí zajišťovat podmínky pro ochranu duševního vlastnictví svých zákazníků.

Standardním postupem pro ověřování personální, technické a organizační způsobilosti k posuzování shody je akreditace. Akreditaci v České republice provádí Český institut pro



Obr. 2. Komora pro zkoušky EMC

akreditaci, ale organizace pracující v oblasti posuzování mohou využít i služby zahraničních akreditačních institucí.

EZÚ je akreditován:

- podle normy ČSN EN ISO/IEC 17025 jako zkušební a kalibrační laboratoř;
- podle normy ČSN EN 45011 jako certifikační orgán pro certifikaci výrobků;
- podle normy ČSN EN 45012 jako certifikační orgán pro certifikaci systémů managementu
 - jakosti podle normy ČSN EN ISO 9001:2001,
 - jakosti podle normy ČSN EN ISO 13485 pro certifikaci systémů managementu jakosti u výrobců zdravotnických prostředků a zdravotnických prostředků in vitro,
 - environmentálního managementu podle normy ČSN EN ISO 14001,
 - bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle normy OHSAS 18001,
 - bezpečnosti informací podle normy BS 7799-2;
- podle normy ČSN EN ISO/IEC 17020 jako inspekční orgán pro inspekce v oblasti výherních hracích přístrojů a dalších technických zařízení;
- podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady Evropských společenství č. 761/2001 jako ověřovatel environmentálního prohlášení známého pod zkratkou EMAS.

Účelem akreditace je prokázat způsobilost zejména k orgánům státní správy v ČR, které na základě akreditací udělily EZÚ množství notifikací, autorizací, pověření a dalších oprávnění k posuzování shody podle závazných předpisů. Akreditaci dnes rovněž vyžadují zákazníci, kteří využívají služby EZÚ v oblastech, které nejsou regulovány závaznými předpisy.

Posuzování shody má v současnosti velký mezinárodní význam, který je v případě EZÚ zvýrazněn jeho zapojením do evropských a mezinárodních certifikačních systémů pro zkoušení výrobků podle norem pro elektrickou bezpečnost a elektromagnetickou kompatibilitu.

Práce v mezinárodních certifikačních systémech vyžaduje velkou důvěru mezi zkušebními laboratořemi, která je budována pravidelným vzájemným prověřováním, pro něž se používá anglický termín „peer assessment“. EZÚ je zapojen do tohoto prověřování tím, že pravidelně podstupuje vyžadované prověrky, a také tím, že odborníci EZÚ prověřují ostatní členy certifikačních systémů.

Výsledky posuzování shody mohou zásadně ovlivnit úspěch výrobce na trhu, a je to tudíž služba poměrně riziková. Proto EZÚ jako notifikovaná osoba a jako organizace pracující v mezinárodních certifikačních systémech posiluje záruku kvality služeb zákazníkům profesním pojištěním.

Služby EZÚ v regulované oblasti

Posuzováním shody výrobků v regulované oblasti se rozumí posuzování vyžadované závaznými předpisy České republiky. Organizace, které poskytují služby posuzování shody v regulované oblasti, musí mít k těmto činnostem autorizaci, notifikaci nebo pověření orgánů státní správy. Je nutné zdůraznit, že významnou podmínkou pro udělení uvedených pověření je akreditace, kterou je ověřena způsobilost EZÚ k provádění příslušného posuzování shody.

EZÚ je notifikován a autorizován Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, jako notifikovaná osoba č. 1014 a autorizovaná osoba č. 201 pro posuzování shody:

- elektrických zařízení nízkého napětí podle směrnice Rady 73/23/EHS a NV č. 17/2003 Sb.,
- výrobků z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility podle směrnice 89/336/EHS a NV č. 18/2003 Sb.,
- strojních zařízení podle směrnice 98/37/ES a NV č. 24/2003 Sb.,
- zdravotnických prostředků podle směrnice 93/42/EHS a NV č. 336/2004 Sb.,
- aktivních implantabilních zdravotnických prostředků podle směrnice 90/385/EHS a NV č. 154/2004 Sb.,
- výtahů podle směrnice 95/16/ES a NV č. 27/2003 Sb.,

- výrobků z hlediska emisí hluku podle směrnice 2000/14/EHS a NV č. 9/2002 Sb.,
- stavebních výrobků označovaných značením CE podle směrnice 89/106/EHS a NV č. 190/2002 Sb.,
- dalších stavebních výrobků podle NV č. 163/2002 Sb.

V návaznosti na notifikaci podle směrnice 73/23/EHS, kterou se stanovují požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí, je EZÚ řádným členem LVD NBF, což je sdružení notifikovaných organizací pro směrnici pro nízké napětí. EZÚ zajišťuje koordinaci českých notifikovaných osob s evropskými notifikovanými osobami pro směrnice pro zařízení nízkého napětí, elektromagnetickou kompatibilitu a zdravotnické prostředky.

EZÚ je autorizován Ministerstvem životního prostředí ČR k ověřování emisí sklenicových plynů v podle vyhlášky č. 696/2004 Sb.

Dále je pověřen:

- Ministerstvem dopravy ČR k homologaci příslušenství motorových vozidel podle předpisů Evropské hospodářské komise OSN v souladu se zákonem č. 38/1995 Sb., o technických podmínkách provozu silničních vozidel na pozemních komunikacích,
- Ministerstvem dopravy ČR pro výkon zkušebních a administrativních činností vyžadovaných pro ES schvalování typu vozidel, systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků podle zákona č. 56/2001, o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích,
- Ministerstvem financí ČR k osvědčování výherních hracích přístrojů a dalších technických zařízení podle zákona č. 202/1990 Sb., o loteriích a jiných podobných hrách,
- Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví jako Středisko kalibrační služby ke kalibraci měřidel pro jiné subjekty podle zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii,
- Úřadem pro civilní letectví ke zkoušení vybraných leteckých pozemních zařízení podle zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví,
- Národním bezpečnostním úřadem k posuzování technických prostředků elektrické požární signalizace určených k ochraně utajovaných skutečností podle zákona č. 148/1998 Sb., o ochraně utajovaných skutečností,
- Státním úřadem pro jadernou bezpečnost k nakládání se zdroji ionizujícího záření ve smyslu zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření,
- Ministerstvem informatiky ČR k výkonu atestací v rámci informačních systémů veřejné správy ve smyslu zákona č. 365/2000 Sb., o informačních systémech veřejné správy,
- Ministerstvem spravedlnosti ČR k výkonu činnosti soudního znalce v oblastech

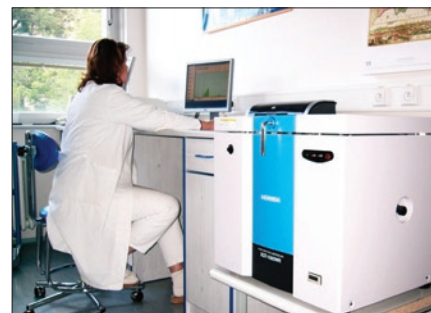
elektrické bezpečnosti výrobků a vlastností technických zařízení určených k provozování loterií a jiných podobných her podle zákona č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících,

- Institutem technické inspekce ke zkouškám, revizím a opravám vyhrazených elektrických zařízení ve smyslu zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce.

Činnosti, pro něž je EZÚ autorizován, jsou předmětem pravidelného dozoru orgánů státní správy, které příslušnou autorizaci udělily.

Služby EZÚ v neregulované oblasti

EZÚ je organizace se širokou nabídkou služeb při posuzování shody výrobků a systémů řízení. Kompetentnost služeb EZÚ je podpořena akreditací i dlouholetou tradicí EZÚ. Proto zákazníci, mezi něž patří organizace pracující ve výrobě a službách, využívají služby EZÚ i v těch oblastech, v nichž to zákon ani žádný závazný předpis nevyžadují.



Obr. 3. Pracoviště pro analýzu nebezpečných látek podle RoHS

Mezi služby EZÚ v neregulované oblasti patří jak většina služeb v oblasti certifikace systémů řízení, tak i různé služby v oblasti zkoušení a certifikace výrobků. Rozsah těchto služeb je v podstatě určen rozsahem příslušných osvědčení o akreditaci. Významnou součástí služeb EZÚ v neregulované oblasti jsou certifikační služby, které jsou dostupné díky zapojení EZÚ do mezinárodních certifikačních systémů.

Zkoušky výrobků EZÚ v největší šíři provádí v oblasti elektrické bezpečnosti a elektromagnetické kompatibility. Významnou součástí služeb EZÚ jsou zkoušky klimatické, mechanické, elektrické, chemické, biologické, korozní a tepelné odolnosti a zkoušky dalších odolností výrobků a materiálů proti vlivům prostředí. EZÚ dále provádí zkoušky odolnosti proti hoření, analytické zkoušky a rozbory, včetně analýz nebezpečných látek podle směrnice RoHS. Laboratoře EZÚ jsou vybaveny technickým zařízením, které tyto zkoušky umožňuje provádět na vysoké úrovni.

EZÚ lze považovat za funkční technologické centrum, které nabízí svoje technické zařízení a kvalifikovaný personál českým

i zahraničním firmám k provádění vývojových, prototypových, typových a dalších zkoušek výrobků.

Značka ESČ

Zkušebna začala označovat výrobky značkou ESČ od samého začátku své existence. Účelem značky bylo a stále je odlišit výrobky, u nichž byla ověřena shoda vlastností s odpovídající technickou normou.

Významného uznání se znače ESČ dostalo v roce 1935, kdy byla tehdejší ministerstvem veřejných prací oficiálně schválena jako důkaz, že označený výrobek odpovídá elektrotechnickým bezpečnostním předpisům. V tomto roce byly poprvé vydány elektrotechnické předpisy a normy v jediném souhrnném svazku, ve kterém byl definován přínos značky ESČ takto: „Pro odběratele má značkování především ten význam, že jim usnadňuje výběr a umožňuje, aby si spolehlivě obstarali dobré zboží. Zvláště u výrobků, které se dostávají do rukou laikům a širokému obecenství, dochází značka ESČ vždy většího ocenění.“

Značka ESČ přečkala i nepříznivé doby, kdy byly snahy tuto značku jakožto symbol minulosti zlikvidovat. Nakonec zvítězil zdravý rozum a značka byla prohlášena za státní schvalovací značku k zákonu o státním zkušebnictví. Bylo přijato vysvětlení, že značka ESČ označuje výrobky, které odpovídají **Elektrotechnickým Standardům Československým**, což byl geniální nápad, který značku zachránil. Značka ESČ je nyní jedním z nejstarších symbolů pro bezpečný výrobek z oblasti elektrotechniky na světě.

Koncem roku 1992 přestala být značka ESČ státní schvalovací značkou a byla předána Elektrotechnickému zkušebnímu ústavu, který si ji zaregistroval jako firemní značku.

Po přijetí EZÚ do evropských certifikačních systémů v roce 1996 byla značka prezentována v rámci evropské elektrotechnické standardizační organizace CENELEC jako česká národní značka shody s normami pro elektrickou bezpečnost. Značka ESČ je podpořena její novou interpretací, která uvádí, že ESČ znamená **Electrical Safety Certified** – certifikovanou elektrickou bezpečnost výrobku, což je přesné vyjádření obsahu značky.

Značka ESČ je dnes standardní značkou shody výrobků s elektrickými normami. Značku mohou získat výrobky, které vyhoví úplné typové zkoušce podle příslušných norem. Stálost shody EZÚ ověřuje pravidelnými kontrolními zkouškami výrobků a inspekcemi na výrobních linkách výrobce.

Držitel značky ESČ může díky zapojení EZÚ do evropského certifikačního systému CCA snadno získat jakoukoliv evropskou národní značku shody s normou.

Vzhledem k tomu, že zkoušky výrobků pro značku ESČ jsou vesměs prováděny po-

dle harmonizovaných norem, EZÚ poskytuje ke značce ESČ i podklady k prohlášení o shodě výrobku se směrnicí pro zařízení nízkého napětí.

Dalším podnětem pro rozvoj značky je program Česká kvalita, uskutečňovaný v rámci Národní politiky jakosti. Značka ESČ je v rámci tohoto programu nabízena jako:

- standardní značka ESČ,
- značka ESČ – bezpečná montáž, kterou mohou získat malé elektromontážní firmy, u nichž byly ověřeny základní prvky systémů řízení a vybrané ukazatele kvality práce.

Mezinárodní certifikační služby EZÚ

Účelem mezinárodních certifikačních systémů je poskytovat výrobcům mezinárodní certifikáty, které jsou určeny k uznávání výsledků zkoušek v zemích, v nichž je před uvedením výrobků na trh vyžadována národ-



Obr. 4. Příprava zkoušky návěstidel v klimatické komoře

ní certifikace nebo schválení. Na evropském trhu se využívají jako podklad pro vydání prohlášení o shodě. Mezinárodní certifikáty dále fungují jako respektované průkazy o shodě vlastností výrobků s evropskými a mezinárodními normami k posilování důvěry v dodavatelstvo-odběratelských vztazích.

EZÚ je řádným členem těchto mezinárodních certifikačních systémů:

- IECCE-CB – Celosvětový certifikační systém Mezinárodní elektrotechnické komise IEC pro uznávání výsledků zkoušek podle mezinárodních norem pro elektrickou bezpečnost a elektromagnetickou kompatibilitu výrobků,
- CCA (*CENELEC Certification Agreement*) – evropský systém v rámci zemí CENELEC pro uznávání výsledků zkoušek podle evropských norem pro bezpečnost elektrotechnických výrobků,
- CCA-EMC – Dohoda o užívání společné značky shody s evropskými normami pro elektromagnetickou kompatibilitu,
- ENEC – Dohoda o užívání značky ENEC pro elektrickou bezpečnost pro svítidla a další elektrotechnická zařízení označující shodu s evropskými normami,

□ HAR – Dohoda o užívání značky HAR pro kabely a šňůry označující shodu s harmonizačními dokumenty a evropskými normami,

□ KEYMARK – Evropská dohoda o užívání obecně uznávané značky shody s evropskými normami pro elektrickou bezpečnost domácích spotřebičů a podobných zařízení.

EZÚ nabízí svým zákazníkům mezinárodně uznávané certifikáty IQNet, které jsou používány pro certifikaci systémů řízení. Tyto certifikáty zajišťuje v rámci spolupráce s CQS – Sdružením pro certifikaci systémů řízení, které je členem mezinárodní certifikační sítě IQNet.

EZÚ je dále zapojen do itSMF – *IT Service Management Forum*, což je sdružení pro řízení systémů v oblasti informačních technologií.

Závěr

EZÚ patří k nejvýznamnějším zkušebním laboratorům a certifikačním organizacím v elektrotechnickém sektoru v České republice i ve střední Evropě. Jeho aktivní činnost v evropských a celosvětových certifikačních systémech zajišťuje uznávání výsledků zkoušek, certifikátů a značek EZÚ v mnoha zemích celého světa. Na základě technické a personální kompetence EZÚ udělil stát ústavu notifikace, autorizace a pověření k mnoha činnostem podle zákonů a dalších závazných předpisů.

EZÚ zavedl novou organizační strukturu, která odpovídá požadavkům mezinárodních norem na činnost zkušebních a kalibračních laboratorů a certifikačních a inspekčních organizací, a zároveň posiluje jeho marketingovou orientaci. Ústav završil celkovou rekonstrukci a modernizaci technické infrastruktury, zejména vybavení svých laboratorů a informačního systému. Systematicky investuje do rozvoje svých zaměstnanců, přičemž cílem je zlepšovat úroveň služeb poskytovaných svým zákazníkům.

Popis rozsahu služeb EZÚ vysoce převyšuje možnosti tohoto článku, a proto je pro získání další informací doporučeno navštívit www.ezu.cz. Lze konstatovat, že současný EZÚ úspěšně rozvíjí odkaz svých zakladatelů a nadále napomáhá rozvoji elektrotechnického průmyslu, podpoře exportu a rovněž ke zvyšování bezpečnosti elektrotechnických výrobků na českém trhu. Kromě technické kompetence je nejdůležitějším aspektem činnosti EZÚ nestrannost a důvěryhodnost jeho služeb. Firemním heslem EZÚ proto je:



*Důvěřujte nám,
prověřujeme za Vás.*



ELEKTROTECHNICKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV

Autorizovaná osoba č. 201 a Notifikovaná osoba č. 1014
Pod Lisem 129, 171 02 Praha 8-Troja, tel.: 266 104 317, fax: 284 680 037

certif@ezu.cz
www.ezu.cz

ELEKTROTECHNICKÝ
ZKUŠEBNÍ
ÚSTAV

Poskytuje svoje služby v oblasti zkoušení, certifikace a posuzování shody

D Ů V Ě Ř U J T E N Á M - P R O V Ě Ř U J E M E Z A V Á S !

● PRO VAŠI FIRMU:

- **Certifikaci systémů managementu podle:**
 - ČSN EN ISO 9001 – systémy jakosti řízení
 - ČSN EN ISO 14001 – systém environmentálního managementu
 - OHSAS 18001 – systém managementu BOZP
 - ČSN ISO/IEC 27001 – Systém managementu bezpečnosti informací (dříve BS 7799)
 - ČSN EN ISO 13485 – systém řízení jakosti pro výrobce zdravotnických prostředků
 - EMAS – ověřování Environmentálního prohlášení
 - Kvalitní a bezpečná montáž
- **Certifikace IT služeb podle:**
 - ČSN ISO/IEC 20000 – Management služeb IT
 - ISVS – atestace informačních systémů veřejné správy
- **Metrologické služby**
- **Ověřování emisí skleníkových plynů**
- **Revize elektrických zařízení NN**

● PRO VAŠE VÝROBKY:

- Zkoušky a posouzení shody pro značení CE
- Certifikaci národní - ESČ, ČSN-TEST
- Certifikaci mezinárodní - CB, CCA, ENEC, CCA-EMC, KEYMARK, HAR
- Homologace příslušenství motorových vozidel podle předpisů EHK OSN pro E8
- Prototypové testování a kompletní zkoušky hotových výrobků
- Světelně technická měření
- Měření křivek svítivosti
- Zjišťování obsahu škodlivých látek dle směrnice RoHS
- Speciální zkoušky - vibrace, hluk, klimatické zkoušky, hygiena, měření elektromagnetického pole EMF, EPD
- Certifikace v rámci programu Česká kvalita

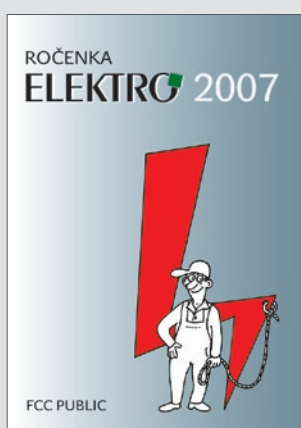


Z K O U Š Í M E A C E R T I F I K U J E M E O D R O K U 1 9 2 6

nabídka nového knižního titulu

Ročenka Elektro 2007

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



V Ročence Elektro 2007 čtenář najde adresy úřadů, institucí a odborných škol, aktuální informace o elektrotechnických normách, pojednání o elektroinstalacích na stavbách a demolicích a ve venkovních zábavních zařízeních (lunaparky apod.), přehled zásad ochrany staveb před bleskem. Další kapitoly obsahují např. metody a přístroje pro měření teplot v průmyslu, moderní trendy v elektroinstalacích a v řízení provozu budov, přehledový článek o jaderné energetice, vrací se i k otázkám sběru a recyklace

elektrických zařízení. Ročenka je určena technikům, konstruktérům, projektantům, elektromontérům, pracovníkům údržby, revizním technikům, pracovníkům obchodnětechnických služeb a všem zájemcům o aktuální informace z oblasti elektrotechniky.

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

GHV
Trading

Rychlá a kvalitní
analýza elektrické sítě

GHV
Trading



Zakupte nyní
C.A.8334
a obdržíte **2**

dárky ZDARMA

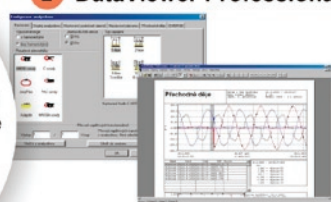
1 GPS GARMIN Nuvi 350

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

v hodnotě **11 000 Kč**



2 DataViewer Professional



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

C.A. 8334

Trifázový analyzátor
Český firmware i software
Scope, Harm. analýza, Alarm
Energie, Záznam, Přech. děje
Měření do 50té harmonické
I_{RS232}, Baterie, Barva
7 typů proud. převodníků
Přehledné ovládání
CAT IV

Nabídka platí do 31.8.2007 nebo do vyprodání zásob. Tuto nabídku nelze uplatnit současně s akčními cenami.

CHAUVIN
ARNOUX

Pro více informací kontaktujte pracovníky firmy:

GHV Trading, spol. s r.o.

Kounicova 67a, 602 00 Brno

Tel.: 541 235 532-4, Fax.: 541 235 387

e-mail: ghv@ghvtrading.cz, www.ghvtrading.cz

Komunikace bez hranic

Ing. Tomáš Knobloch, Schneider Electric CZ, s. r. o.

Zelio Logic je nejmenší automatizační prostředek v nabídce společnosti Schneider Electric. Je vhodný zejména pro menší aplikace s řádově desítkami vstupních a výstupních signálů. Na trhu je již několik let. V současné době jsou jeho schopnosti lepší především v oblasti komunikace, a to díky několika novým modulům. Prvním z nich je komunikační modul Modbus, který umožňuje připojit Zelio Logic k nadřazeným řídicím systémům protokolem Modbus. Daleko větší možnosti ale poskytuje modul Ethernet,



jež dovoluje sběr dat z těchto zařízení protokolem Modbus TCP/IP se všemi výhodami standardu Ethernet. Moduly poskytují možnost jednoduše a efektivně sbírat data z několika relé Zelio Logic do hlavního řídicího systému a vytvořit vlastně distribuovanou aplikaci, jež v mnoha případech ušetří čas i peníze. S využitím komunikačních modulů je také možné monitorovat Zelio Logic pomocí operátorských panelů Magelis. Další možností je vzdálené monitorování aplikací vybavených relé Zelio Logic

s využitím modemů. V nabídce jsou dva druhy modemů: klasický analogový modem PSTN pro komunikaci po pevných linkách a modem GSM pro bezdrátovou komunikaci v mobilních sítích operátorů GSM. K relé Zelio Logic stačí připojit komunikační modul Zelio Com a k němu modem GSM s anténou. Pomocí softwaru Zelio Com 2, který je součástí programu Zelio Soft 2 od verze 3.1, je třeba už jen nastavit požadovaná čísla příjemců zpráv SMS, texty zpráv a akce, které se mají vykonávat. Takto lze dálkově např. ovládat spouštění čerpadla, získávat informace o stavu řízené technologie apod. Poslední novinkou je adaptér Bluetooth, který umožňuje bezdrátové připojení (programování) relé Zelio Logic. □

Schneider Electric podpořil mladé vědce

Studentská vědecká soutěž POSTER 2007 se tradičně setkala s velkým zájmem českých i zahraničních studentů. Její jedenáctý ročník vyvrcholil předáváním cen nejlepším projektům, které podpořila také společnost Schneider Electric. Letos do prestižní mezinárodní soutěže studenti přihlásili celkem 118 vědeckých prací, které akademická komise rozdělila do šesti odborných sekcí:



Komunikace, Elektronika a přístrojová technika, Informace a kybernetika, Management a historie vědy, Přírodní vědy a Power Engineering.

Společnost Schneider Electric ocenila nejlepší mladé vědce nejen finančními a věcnými dary, ale i příslibem nabídky zaměstnání. „O kvalitní odborníky z elektrotechnického oboru je zejména v tuzemsku velká nouze. Přitom jde o obor, který každoročně zaznamenává

výrazný růst a zvláště pro mladé lidi je, z hlediska prudkého rozvoje nových moderních technologií, zajímavý,“ uvedl ředitel pro marketing a strategický rozvoj společnosti Schneider Electric Petr Hermann.

Společnost Schneider Electric dlouhodobě podporuje také mnoho dalších vzdělávacích projektů středních a vysokých škol v České republice i v zahraničí, např. mezinárodní studentské konference Wofex v Ostravě a Student EEICT v Brně, vybavování elektrotechnických laboratoří apod.

[Tiskové materiály Schneider Electric CZ.]

V českém průmyslu se stále plýtvá energiemi

Zatímco ve svých domácnostech lidé většinou co nejvíce šetří a dbají na to, aby energiemi zbytečně neplýtvali, v průmyslových firmách či komerčních objektech je tomu často naopak. Investice do moderních technologií optimalizujících energetickou spotřebu přitom mohou velkým podnikům ročně ušetřit desítky milionů korun.

Stroje nepracují v optimálních režimech, v halách se používají svítidla s vysokou spotřebou nebo se svítí zbytečně, klimatizace běží naplno i v době, kdy v chlazených prostorách nikdo není. Tak to stále vypadá v mnoha českých průmyslových podnicích, komerčních a administrativních budovách, ačkoliv ceny energií jsou rok od roku vyšší. Potvrzují to průzkumy v mnoha tuzemských podnicích a společnostech, které provedla společnost Schneider Electric. Tímto tématem

se rovněž zabývá česko-francouzská konference Energetická účinnost, kterou společně s ministerstvem průmyslu a obchodu, ministerstvem životního prostředí a Českou energetickou agenturou uspořádalo Francouzské velvyslanectví v České republice.

„Dnes existují efektivní technologie řízení podnikové energetiky a energetiky budov, které optimalizují veškeré energetické toky v provozech a budovách – od osvětlení, vytápění a klimatizace až po chod výtahů či eskalátorů. Žádná jednotka, ať už stroj, světlo či ventilátor, samozřejmě není v chodu v době, kdy ji nikdo nepotřebuje. Málokdo si však uvědomuje, že není vždy nutné provozovat zařízení na maximální výkon. Optimalizace chodu technologií na základě přesně monitorovaných potřeb tak, aby pracovaly pouze v přesně definovaném nezbytném výkonovém režimu, přináší často

podceňované úspory, které reálně dosahují až desítek procent,“ vysvětlil ředitel pro marketing a strategický rozvoj společnosti Schneider Electric v České republice Petr Hermann.

Tyto technologie jsou přitom dostupné pro jakoukoliv rekonstrukci průmyslové či komerční budovy a zdaleka nejsou jen doménou tzv. inteligentních budov. Investice do moderních technologií a řešení energetických úspor mají navíc poměrně krátkou návratnost. „U průměrné průmyslové budovy zpravidla dosahuje kolem pěti let, u administrativních budov se investice může vrátit ještě dříve,“ dodal Petr Hermann. Podle něj český trh v investicích do těchto technologií sice předstihl ostatní stře-doevropské státy, ale stále velmi zaostává za vyspělými zeměmi, jako jsou Rakousko, Nizozemí, Francie či Švédsko.

[Tiskové materiály Schneider Electric CZ.]

Není jistič jako jistič

Firma Bonega přinesla jako první podrobné srovnání jističů do 63 A s vypínací schopností 6 a 10 kA. V tomto čísle časopisu Elektro otiskujeme pouze srovnání jističů s vypínací schopností do 6 kA, druhou část srovnání uvedeme v příštím čísle. Zpracovatel srovnání věří, že srovnání elektroinstalačních materiálů budou v dohledné době běžná i v České republice.

Metodika porovnávání

Jednotlivé parametry byly zjišťovány buď z internetových stránek a propagačních materiálů výrobců, nebo ze zakoupených vzorků. U každého jističe je tedy uvedeno přesné datum, zdroj a sériové číslo vzorku (je-li k dispozici). Srovnání je v souladu s § 50a zákona č. 513/1991 Sb., obchodního zákoníku.

Pro větší přehlednost jsou parametry jističů rozděleny do několika kategorií. Pořadí parametrů a jednotlivých výrobců neodráží váhu ani pomyslné umístění ve srovnání. Pro různé skupiny uživatelů jsou různé parametry jinak důležité – je tedy na čtenářích, aby sami rozhodli, který výrobek jim vyhovuje nejlépe. Srovnání je volně k dispozici na adrese <http://www.bonega.cz/srovnani>

Tab. Porovnání parametrů modulových jističů do 63 A s 6 kA vypínací schopností v provedení AC

Není jistič jako jistič	„BONEGA P-E-P - 6J“	„BONEGA EV-6J“	„HACER MB a MC“	„KANIA C45“	„LEGRAND DX“	MERLIN GERIN Domae	„MOELLER PL6“	„OEZ -LSE“	„SEZ PRe60“
Bezpečnostní parametry									
Rychlost vypnutí při maximální zátěži v 6kA vypínací schopnosti (větší rychlost – větší bezpečnost a menší ztráty z možného poškození jistěných spotřebičů a vedení)	do 3 až 5 ms	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Uváděná vypínací schopnost (jmenovitá zkratová i provozní) 6 kA při 230/400 V AC podle normy ČSN EN 60898 do hodnoty jmenovitého proudu a charakteristiky	až do 63 A, char. D	„do 40 A, char. C“	neuveďeno	neuveďeno	„do 63 A, char. B, C“	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Uváděná vypínací schopnost 6 kA při 240 V AC podle méně náročné normy ČSN EN 60947-2 do hodnoty jmenovitého proudu a charakteristiky	až do 63 A, char. D	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Veřejně dostupné zkušební protokoly a testy	ano www.bonega.cz	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Třída omezení energie 3 do hodnoty jmenovitých proudů (menší energie – menší možnost poškození chráněných spotřebičů a vedení)	„63 A, char. D“	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Faktické uvedení normy na samotném výrobku (jedná se o nepovinný údaj)	EN 60898	EN 60898	ne	EN 60898	ne	ne	ne	ne	ne
Bezpečnostní optická signalizace skutečného stavu kontaktů (nezávislá na poloze páčky) pomocí červeného/zeleného terčíku	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne
Ochrana proti mezifázovému zkratu při vidlicovém propojení několika přístrojů mezi sebou přes hlavičkovou svorku	ano	ano	ano (jen ze spodní strany je vidlicové provedení)	nemá vůbec hlavičkovou svorku pro vidlicové propojení	ano (propojení vidlicí lze jen ze spodní strany)	ne	ano	ano	ne
Krytí podle IP20 ze všech stran pro samotný jistič	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano
Fixní nastavení charakteristiky (bez regulačních prvků), a tím bez možnosti změny ořezem či pádem	ano	ano	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Možnost plombování páčky v poloze zapnuto (ON) i vypnuto (OFF)	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano
Vysoká konstrukční odolnost proti ořezům a vibracím (vhodné pro speciální aplikace, např. kolejová vozidla)	ano	ne	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	ano	neuveďeno
Třída odolnosti proti ořezům a vibracím (seismická odolnost)	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	„seismická odolnost (8 + 50 Hz) 5 g“	„seismická odolnost (8 + 50 Hz) 3 g“
Montážní výhody									
Blokace proti nesprávnému vložení vodiče (předcházení reklamám montáže)	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ne	ne
Spodní část hlavy šroubu u hlavičkových svorek s břítem (zamezuje rozvíření vidlicových propojovacích listů)	ano	ano	ne	nemá vůbec hlavičkovou svorku pro vidlicové propojení	ne	ne	ne	ne	ne
Plocha pro uživatelský popis přímo na tělese min. 6 mm výška (levnější, přehlednější a rychlejší popisování)	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ne	ano
Přehledný kryt nad uživatelským popisem přímo na tělese	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne
Uživatelské a montážní popisky volně ke stažení z internetu	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Výška přístroje bez západky (při svislém uložení na listu DIN)	81 mm	81 mm	84 mm	79 mm	83 mm	8 mm	80 mm	90 mm	86 mm
Plocha pro dva montážní popisky přímo na tělese	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano
Spodní část třmenové svorky ve tvaru „U“ (pro vložení více vodičů s různým průměrem)	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ano
Rozměry obou třmenových svorek (minimální š. × v.) měřeno bez zaoblení	2 × (8,2 × 7,8 mm) = max. 63 mm ²	2 × (8,1 × 7,2 mm) = max. 58 mm ²	7,7 × 6,5 mm a 7,1 × 7,8 mm = max. 55 mm ²	2 × (7,5 × 7,6 mm) = max. 57 mm ²	2 × (7,8 × 6,1 mm) = max. 47 mm ²	2 × (7,1 × 5,8 mm) = max. 41 mm ²	2 × (6,8 × 7,1 mm) = max. 48 mm ²	2 × (7,2 × 7,2 mm) = max. 51 mm ²	2 × (7,9 × 6,4 mm) = max. 50 mm ²
Průřez třmenových svorek pro pevný vodič	0,5 až 35 mm ² (od 1 do 63 A)	0,5 až 35 mm ² (od 1 do 40 A)	25 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	max. 25 mm ²	25 mm ²	0,5 až 25 mm ² (od 6 do 40 A) nebo 2 × (0,5 až 10 mm ²)	1,5 až 25 mm ² (od 6 do 63 A)
Průřez třmenových svorek pro slaný vodič	0,5 až 25 mm ² (od 1 do 63 A)	0,5 až 25 mm ² (od 1 do 40 A)	neuveďeno	neuveďeno	25 mm ²	max. 25 mm ²	neuveďeno	0,5 až 16 mm ² (od 6 do 40 A)	neuveďeno
Konstrukce třmenových svorek zamezující jejich roztržení (z jednoho kusu, šroub prochází přeplátováním ⇒ delší závit)	ano	ano	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Délka závitů v třmenové svorce (odolnost proti stržení)	3,4 mm (přes přeplátování)	3,4 mm (přes přeplátování)	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Dotahovací moment (maximální)	4 Nm	4 Nm	neuveďeno	neuveďeno	2,5 Nm	neuveďeno	2,4 Nm	2 Nm	neuveďeno
Zamezení vypnutí šroubů z jističe (po vyšroubování ze svorek)	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
Příčné drážky na pohyblivé i pevné vnitřní části svorky (pevnější spojení na větší ploše)	ano	ano	jen u jedné svorky	ano	ne	ne	ano	ano	ne
Použití hlav šroubů „pozi drive“ (dvojitý kříž odolávající více stržení – i pro profesionální nářadí)	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ne
Možnost propojení vidlicovou lištou z horní strany do samostatné hlavičkové svorky (výhodnější řešení z důvodu zamezení ohřívání jističe – bimetalu sálavým teplem)	ano	ano	ne	ne	ne	ano	ano	ano	ano

Není jistič jako jistič	„BONEGA P-E-P - 6J“	„BONEGA EV-6J“	„HAGER MB a MC“	„KANIA C45“	„LEGRAND DX“	MERLIN GERIN Domae	„MOELLER PL6“	„OEZ - LSE“	„SEZ PR60“
Možnost propojení vidlicovou lištou z dolní strany do samostatné hlavčkové svorky	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano
Odlomitelné plastové přepážky proti mezifázovému zkratu pro možnost propojení jističů 1P průběžnou lištou	ano	ano	ano	nemá možnost propojení	ano	nemá vůbec ochranu	ne	ano	nemá vůbec ochranu
Možnost propojení dvěma hřebenovými lištami přímo do třmenových svorek	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
Aretace příchytky (západky) v krajní vypínací poloze (výhodné pro snadnější demontáž jističe z lišty DIN)	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne
Možnost upevnění i na rovnou plochu (bez lišty DIN)	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Přípevnění na DIN lištu s rozdílnou tloušťkou	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano
Svislá stabilizace na liště DIN (alespoň částečná blokáce proti naklápění při dotahování svorek)	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne
Výjimka z řady již propojených přístrojů na liště DIN bez nutné celkové demontáže propojovací lišty (max. s mírným průhybem lišty)	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ano
Pevnost spojení obalu - počet nýtů u provedení 1P (zamezení rozevirání obalu)	9	6	4	4	5	4	6	4	4
Dvoudílný obal sestavený pomocí čepování	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Propojitelnost hřebenovou lištou s jinými jističi (s případným malým prohnutím kontaktů)	„shodně s jističi BONEGA EV-6J, SEZ PR61, s prohnutím hřebenového kontaktu s FELTEN, KANIA C45, LEGRAND 032 68 MERLIN GERIN Domae, MOELLER PL6, SCHRACK BF098110, s delšími kontakty i s OEZ LSE, SIEMENS 5SX21“	„shodně s jističi BONEGA EV-6J, SEZ PR61, s prohnutím hřebenového kontaktu s FELTEN, KANIA C45, LEGRAND 032 68 MERLIN GERIN Domae, MOELLER PL6, SCHRACK BF098110, s delšími kontakty i s OEZ LSE, SIEMENS 5SX21“	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Propojitelnost vidlicovou lištou s jinými jističi (s případným malým prohnutím kontaktů)	„shodně s jističi BONEGA EV-6J, SEZ PR61 a s prohnutím vidlice s HAGER MC 110A, LEGRAND 032 68 MERLIN GERIN Domae, FELTEN, MOELLER PL6“	„shodně s jističi BONEGA EV-6J, SEZ PR61 a s prohnutím vidlice s HAGER MC 110A, LEGRAND 032 68 MERLIN GERIN Domae, FELTEN, MOELLER PL6“	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Zajišťovací západka na lištu DIN (u kovové je nebezpečí zkratu a hrozí koroze)	plastová	plastová	kovová	plastová	plastová	plastová	kombinovaná (plast + ocel)	plastová	kombinovaná (plast + ocel)
Montážní teplota	-20 °C až +55 °C	-20 °C až +55 °C	ne	ne	ne	ne	ne	-20 °C až +55 °C	ne
Připojení vstupu (pro AC)	libovolně z obou stran přístroje	libovolně z obou stran přístroje	ne	ne	ne	ne	ne	libovolně z obou stran přístroje	libovolně z obou stran přístroje
Aplikační porovnání:									
Provedení 1pólové - jmenovité proudy In	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 15, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C i D)	1, 2, 3, 4, 6, 10, 13, 15, 16, 20, 25, 32, 40 A	6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B (0,5 A až 63 A v char. C))	1, 2, 4, 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40 A (v char. B, C)	6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C)	6, 10, 16, 20, 25, 32, 40 A	2, 4, 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C)	6, 10, 16, 20, 25, 32, 40 A	6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C)
Provedení 2pólové - jmenovité proudy In	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 15, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C i D)	ne	6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B (0,5 A až 63 A v char. C))	ne	6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C)	ne	2, 4, 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C)	ne	ne
Provedení 3pólové - jmenovité proudy In	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 15, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C i D)	1, 2, 3, 4, 6, 10, 13, 15, 16, 20, 25, 32, 40 A	6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B (0,5 A až 63 A v char. C))	6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C)	6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C)	6, 10, 16, 20, 25, 32, 40 A	2, 4, 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C)	6, 10, 16, 20, 25, 32, 40 A	6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C)
Provedení 4pólové - jmenovité proudy In	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 15, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C i D)	ne	6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B a C)	ne	6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C)	ne	ne	ne	ne
Provedení 1pólové + vypínač (1P+N) - jmenovité proudy In	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 15, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C i D)	ne	6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B a C)	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Provedení 3pólové + vypínač (1P+N) - jmenovité proudy In	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 15, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A (v char. B, C i D)	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Provedení v charakteristikách (šířka selektivity)	B, C, D	B, C	B, C	B, C	B, C	B, C	B, C	B, C	B, C
Možnost napojení příslušenství (signalizační kontakty, podpěťové či napěťové spouště atd.)	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano
Provozní teplota okolí	-30 °C až +60 °C	-30 °C až +60 °C	-25 °C až +60 °C	-5 °C až +40 °C	ne	ne	ne	-30 °C až +55 °C	-25 °C až +55 °C
Provozní (montážní) poloha jističe	libovolná	libovolná	ne	ne	ne	ne	libovolná	libovolná	libovolná
Funkčnost při 50 i 60 Hz	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ano	ano
Současné spínání všech fází u vícemodulových provedení (výhodné pro rozběh motorů)	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne

Není jistič jako jistič	„BONEGA P-E-P - 6J“	„BONEGA EV-6J“	„HAGER MB a MC“	„KANIA C45“	„LEGRAND DX“	MERLIN GERIN Domae	„MOELLER PL6“	„OEZ - LSE“	„SEZ PR60“
Maximální pracovní napětí U^{max} (AC)	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	240/415 V \pm 10 %	neuveďeno	neuveďeno	253/440 V	neuveďeno
Provoz pro 110 V AC	ano	ne	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Splnění požadavků rozvodných závodů na nerozebiratelnost	ano	ano	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Splnění požadavků rozvodných závodů u 3pólového provedení na nemožnost sepnutí jističe bez jedné fáze	ano	ano	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Barevné páčky v souladu s barevnými hodnotami závitových pojistkových vložek	ano	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne
Provozní spolehlivost:									
Mžkové spínání kontaktů zamezující opalování kontaktů (prodlužující elektrickou i mechanickou životnost jističe)	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Testování každého kusu při výrobě	ano	ano	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
„Odvod tepla – odvětrání „kominovým efektem“ pomocí drážek mezi jednotlivými moduly (zvýšuje provozní stabilitu a spolehlivost)“	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Elektrická/mechanická životnost = počet cyklů (zapnutí a vypnutí)	20 000/20 000	6 000/8 000	20 000 do 32 A a 10 000 do 63 A (bez rozlišení elektrické a mechanické)	4 000 (bez rozlišení elektrické a mechanické)	20 000 mechanických spínacích cyklů a 10 000 spínacích cyklů při $I_n \times \cos \phi 0,9$	neuveďeno	neuveďeno	10 000 (bez rozlišení elektrické a mechanické)	4 000/100 000
Záruka	3 roky	3 roky	2 roky (povinně ze zákona)	2 roky (povinně ze zákona)	2 roky (povinně ze zákona)	2 roky (povinně ze zákona)	2 roky (povinně ze zákona)	2 roky (povinně ze zákona)	2 roky (povinně ze zákona)
Uživatelské a obchodní přednosti:									
Signalizace poruchy	ano, pomocí středové polohy páčky	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Zakrytovaná signalizace stavu kontaktů průhledným krytem proti nežádoucímu mechanickému zablokování zvenci (zamezí neoprávněným reklamám)	je zakrytována	není signalizace	není signalizace	není signalizace	není signalizace	není signalizace	není zakrytována	není signalizace	není signalizace
Ocenění	„Zlatý AMPER 2005 a BAEL 2005“	ne	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Platné patenty (počet)	ano (2)	ne	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Popis – patent 1	zhášeč komora	ne	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Popis – patent 2	vypínací mechanismus	ne	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Mechanická odolnost proti nárazu	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Skladovací teplota	-40 °C až +85 °C	-40 °C až +85 °C	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Jistič chráněn jako průmyslový vzor	ano	ano	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Rychlost dodání v pracovních dnech	do 48 hodin	do 48 hodin	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno	neuveďeno
Použité poklady:									
Zdroj získaných informací	www.bonega.cz	www.bonega.cz	www.hager.cz	„www.kanlux.cz http://www.kania.com.pl“	http://www.legrand.cz/	www.schneider-electric.cz	www.moeller.cz	www.oez.cz	„http://www.sez-cr.cz/sez-cr/default.asp http://www.sezkrompachy.sk“
Datum čerpání informací	5. 3. 2007	5. 3. 2007	4. 3. 2007	4. 3. 2007	4. 3. 2007	24. 2. 2007	17. 2. 2007	17. 2. 2007	3. 3. 2007
Zakoupený vzorek k fyzickému posouzení dne	1. 3. 2007	1. 3. 2007	12. 2. 2007	19. 2. 2007	19. 2. 2007	5. 2. 2007	12. 2. 2007	5. 2. 2007	23. 2. 2007
Označení a výrobní číslo vzorku	B10504 0510	101310 06	L2E2 3N5266 09236 6 V11 101 OCD GE356 3250614 337062 MC 110A	TK2 06 34 10B (5905339002013) nr kat. 00201	06251P B10 (23) 032 68	11522 330343 011522 9	BR1CRO P85B 286519 4015082865191	10 B 0629 8 590125 124047	8585009007127 PR61

Poznámky

- Výše uvedené srovnání je v souladu s § 50a zákona č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník.
- Toto srovnání vychází z propagačních materiálů výrobců a z optického porovnání zakoupených vzorků.
- Laboratorní ověření technických parametrů uváděných výrobcí nebylo součástí tohoto srovnání. Předběžné výsledky ovšem naznačují, že i toto srovnání by mohlo přinést velmi překvapující závěry.
- Velké rozdíly jsme objevili v popisu norem a vypínacích schopností, kdy na samotných jističích (především u vyšších hodnot jmenovitých proudů) je něco jiného než v katalogu.
- Další výrazné rozdíly byly nalezeny mezi údaji v katalogu a údaji v propagačních letáčcích, nebo dokonce přímo v cenících, podle kterých obvykle zákazník jističe objednává.
- Proč tedy někteří výrobci uvádějí v zahraničních katalogech nižší hodnoty vypínacích schopností než v českých? Že by se pro tak malou zemi, jako je ČR, vyráběly speciálně kvalitnější jističe?
- Spotřebitel je tak v případě nákupu jističů velmi často uváděn v omyl.
- Velmi rádi uvítáme připomínky k výše uvedenému srovnání, abychom je mohli případně doplnit.
- Od 3. 4. jsme ze srovnání vyřadili jističe Schrack BF 098110, poněvadž se jedná o výběhovou řadu. Nová řada BM 618110 je až na čtvercové okénko signalizace stavu kontaktů shodná s Moellerem PL6

Vysvětlivky k bezpečnostním parametrům:

Rychlost vypnutí – Rychlost vypnutí při maximální zátěži je doba od okamžiku zkratu až do skončení hoření oblouku.

Vypínací schopnost – Údaj o vypínací schopnosti bez normy, napětí a dalších souvisejících údajů nemá vypovídací schopnost. V těchto případech je ve srovnání „neuveďeno“.

Zkratové testy při 600 V – Speciální testy při 600 V, při kterých jistič musí splnit vypínací schopnost 3 kA, vyžadují zejména trhy Severní Ameriky (USA, Kanada).

Třída omezení energie – Třída omezení energie udává, kolik energie může jističem projít do doby, než se obvod rozpojí. Tato vlastnost velmi úzce souvisí s rychlostí vypnutí, protože právě tato energie pak způsobuje škody na zařízeních a vedení.

Signalizace skutečného stavu kontaktů – U modernějších jističů lze nalézt optickou signalizaci stavu kontaktů – červený/zelený terčík. Tato signalizace však musí odrážet skutečný stav kontaktů, nikoliv polohu páčky.

Ochrana proti mezifázovému zkratu a krytí podle IP – Při propojení jističů pomocí vidlicové lišty může při ionizaci vzduchu nebo při vyšší vlhkosti dojít ke zkratu mezi jednotlivými fázemi. Moderní konstrukce proto mají mezifázové izolační přepážky a promyšlené řešení krytí u svorek podle IP 20.

Fixní nastavení charakteristiky – Charakteristika jističe může být nastavována buď různými regulačními prvky nebo pouze volbou vhodného průřezu měděného drátu cívky, počtem závitů a předpětím pružiny v jádře cívky. Je-li charakteristika nastavována regulačními prvky, může při pádu nebo otřesu dojít k jejich změně.

Odolnost proti otřesům a vibracím – Odolnost proti otřesům a vibracím je důležitá především pro speciální aplikace jako jsou kolejová vozidla, staveništní rozvaděče, atd.

Podrobnější vysvětlení parametrů naleznete v příštím čísle.

Nové normy ČSN (71)

Při vymezení oblasti působnosti základních elektrotechnických norem, jež tvoří pravidla pro elektrotechniku (dříve předpisové normy), se vychází z rozsahu působnosti technické normalizační komise TNK 22 „Elektrotechnické předpisy“ a ze zařazování ČSN do tříd.

Rozsah působnosti TNK 22 „Elektrotechnické předpisy“, který vymezuje elektrotechnické normy v oblasti elektrotechnických předpisových norem, se odvíjí od mezinárodní spolupráce v IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) a CENELEC (Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice). Zahrnuje tyto technické komise (TC) a subkomise (SC, SR):

- IEC TC 16 (CENELEC SR 16) Základní a bezpečnostní principy pro styk člověk-stroj, značení a identifikace,
- IEC SC 28A (TC 109) (CENELEC SC 28A) Koordinace izolace,
- IEC TC 64 (CENELEC TC 64, SC 64A, SC 64B) Elektrické instalace v budovách,
- IEC TC 44 (CENELEC TC 44X) Bezpečnost strojního zařízení. Elektrotechnická hlediska,
- IEC TC 70 Stupně ochrany krytem,
- CENELEC BTTF 62-3 Provoz elektrických zařízení,
- CENELEC BTTF 95-1 Kontrola elektrických zařízení (instalací) v bytech,
- CENELEC TC 218 Kvalifikace smluvních partnerů pro elektrická zařízení.

Tento článek pojednává o normalizačním zajištění elektrické bezpečnosti strojních zařízení, uvádí jeden ze souboru norem (ČSN EN 60204) zabývající se danou problematikou a informuje o nové normě tohoto souboru.

Pozn. Normalizační problematiku dané oblasti řeší CENELEC (Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice) v technické komisi CLC/TC 44X a IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) v technické komisi IEC/TC 44. Mezi CENELEC a IEC existuje úzká spolupráce v oblasti plánování a tvorby norem. Tato skutečnost se promítá i do oblasti tvorby norem pro „Bez-

pečnost strojních zařízení – Elektrickou bezpečnost strojů“. Většina norem prochází paralelním hlasováním, tj. návrhy norem projednávají a schvalují současně v CENELEC i v IEC.

Soubor norem ČSN EN 60204 tvoří následující normy:

ČSN EN 60204-1:2000 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky (platnost končí 2009-06-01 – souběžná platnost s ČSN EN 60204-1 ed. 2)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60204-1:1997 a platí pro použití elektrického a elektronického zařízení a jejich systémů ve strojích, které nejsou během činnosti ručně přenosné a které vzájemně koordinovaně spolupracují ve skupinách strojů. U nich jsou však vyloučena vyšší systémová hlediska (např. komunikace mezi systémy).

ČSN EN 60204-1 je základní normou souboru ČSN EN 60204. V případě, že je to v ostatních normách uvedeno, doplňují, nahrazují (popř. pozměňují) jednotlivá ustanovení této normy.

ČSN EN 60204-1 ed. 2 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky (vydání – červen 2007)

Viz nová norma.

ČSN EN 60204-11:2001 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 11: Požadavky na elektrická zařízení vn pro napětí nad 1 000 V AC nebo 1 500 V DC a nepřesahující 36 kV

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60204-11:2000 a platí pro použití elektrického a elektronického zařízení a systémů ve strojích a skupinách strojů vzájemně koordinovaně spolupracujících, avšak bez uvažování vyšší úrovně systémových hledisek (tj. komunikace mezi systémy). Tato část uvádí požadavky a doporučení, které se vztahují na vysokonapěťová elektrická zařízení strojů (*pozn.* termín zařízení vn zahrnuje také zařízení nn, které tvoří nedílnou součást zařízení pracujícího při vysokém napětí zařízení vn).

ČSN EN 60204-31:2000 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 31: Zvláštní požadavky na šicí stroje, jednotky a systémy

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60204-31:1998 a platí pro použí-

tí elektrického a elektronického zařízení v šicích strojích, jednotkách a systémech, které jsou zvláště konstruovány pro profesionální použití v oděvním průmyslu. Je třeba zdůraznit, že zařízení, na které se vztahuje tato norma, začíná v místě připojení elektrického zařízení ke zdroji elektrické energie.

Tato část ČSN EN 60204 je určena k použití spolu s ČSN EN 60204-1 a nahrazuje nebo modifikuje odpovídající kapitoly této základní normy.

ČSN EN 60204-32:2000 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 32: Zvláštní požadavky na elektrická zařízení zdvihacích strojů

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60204-32:1998 a platí pro použití elektrického zařízení a jejich systémů ve zdvihacích strojích a v přidruženém zařízení. Pro účely této normy zahrnují zdvihací stroje jeřáby všech typů, vrátky všech typů a skladištní stroje.

Zařízení podle této normy začíná v místě připojení elektrického zařízení zdvihacího stroje (hlavní vypínač jeřábu) ke zdroji elektrické energie a zahrnuje napájecí soustavu a ovládací vedení umístěná vně zdvihacího stroje.

Nová norma

ČSN EN 60204-1 ed. 2 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky (vydání – červen 2007)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60204-1:2006, která je převzetím mezinárodní normy IEC 60204-1:2005 s modifikacemi. (Modifikace jsou vyznačeny jednou svislou čarou na levém okraji textu a původní znění IEC je uvedeno v národní příloze NA.)

Uvedená norma s účinností od 1. června 2009 nahrazuje ČSN EN 60204-1 z března 2000, která do uvedeného data platí souběžně s danou normou.

Hlavní změny proti předcházející normě jsou následující: byla vypuštěna kapitola 11 Elektronická zařízení z důvodu návaznosti na účinnost ČSN EN 62061, ostatní kapitoly jsou doplněny a upřesněny a to především kapitoly 12 Vodiče a kabely, 13 Provedení elektrické instalace a 14 Elektrické motory a přidružená zařízení.

Zvláštní pozornost je v normě věnována kapitolám o bezpečnosti, a to především funkcím nouzového zastavení a nouzového vypnutí.

Tato norma platí pro používání elektrických, elektronických a programovatelných elektronických zařízení a systémů u strojů, které nejsou během činnosti přenosné rukou, včetně skupiny strojů, které pracují společně koordinovaným způsobem (*pozn.* zařízení, na které se vztahuje tato norma začíná v místě připojení elektrického napájení k elektrickému zařízení stroje).

Uvedená norma platí pro elektrické zařízení nebo části elektrických zařízení, které pracují se jmenovitými napájecími napětími nepřesahujícími 1 000 V v případě střídavého proudu (AC) a 1 500 V v případě stejnosměrného proudu (DC) a se jmenovitými napájecími kmitočty nepřesahujícími 200 Hz.

Vlastní norma je rozdělena do těchto kapitol:

- Rozsah platnosti
- Citované normativní dokumenty
- Termíny a definice
- Všeobecné požadavky
- Ukončení napájecího vodiče a přístroje pro odpojování a vypínání
- Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- Ochrana zařízení
- Pospojování
- Řídicí obvody a řídicí funkce
- Rozhraní mezi obsluhou a řídicími přístroji umístěnými na stroji
- Řídicí zařízení: umístění, montáž a kryty
- Vodiče a kabely
- Provedení elektrické instalace
- Elektromotory a přidružená zařízení
- Příslušenství a osvětlení
- Značení, výstražné značky a referenční označení
- Technická dokumentace
- Ověřování

Dále obsahuje tyto přílohy:

A (Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí v sítích TN); **B** (Dotazník pro elektrická zařízení strojů); **C** (Příklady strojů, na něž se vztahuje tato část IEC 60204); **D** (Proudová zatížitelnost a jistiění vodičů a kabelů v elektrických zařízeních strojů proti nadproudům); **E** (Vysvětlení funkcí nouzového provozu); **F** (Pokyny pro používání této části IEC 60204); **G** (Srovnání typických průřezů vodičů); **ZA** (Normativní odkazy na mezinárodní publikace s jejich odpovídajícími evropskými publikacemi); **ZZ** (Zahrnutí základních požadavků směrnic ES); Bibliografie a přílohu **NA** (Původní znění IEC v místech modifikace)

ČSN EN 60204-1/ZMĚNA Z1 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky (vydání – červen 2007)

Tato změna obsahuje pouze informaci o souběžné platnosti **ČSN EN 60204-1: 2000** a **ČSN EN 60204-1 ed. 2:2007**.



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 zásilatelské náklady
- kompetentní, česky mluvící operátoři

Neváhejte a hned si zdarma objednejte katalog!

Telefon 800 14 25 25
Fax 800 14 25 26
E-mail info-cz@distrelec.com
www.distrelec.com

Distrelec

Nejvýznamnější distributor elektronických součástek a počítačového příslušenství v srdci Evropy.

STŘIHAT

Naše nářadí je zárukou spolehlivého připojení



Naše stříhací nářadí přesně ustříhne jak nejmenší průřezy vodičů pro elektroniku, tak silové vodiče.

www.weidmueller.cz

Weidmüller

Nejvýznamnější odborné veletrhy pořádané ve druhém pololetí 2007

Termín konání	Místo s číslem kontaktní adresy	Název, základní nomenklatura, <i>informační internetová adresa</i>
14.-16. 9.	Praha – výstaviště Holešovice (1)	SBĚRATEL – 10. mezinárodní veletrh sběratelství pro každého; www.sberatel.info
17.-22. 9.	Hannover (8)	EMO HANNOVER 2007* – světová výstava výrobních strojů a obrábění; www.emo-hannover.de
18.-22. 9.	Praha – PVA Letňany (10)	FOR-ARCH – mezinárodní stavební veletrh, automatizace řízení budov, stavební technika a nové technologie; www.forarch.cz
25.-27. 9.	Norimberk (3)	LOGINTERN – odborný veletrh pro interní logistiku; www.logintern.de
26.-28. 9.	Stuttgart (3)	ELTEFA – odborný veletrh elektroniky a elektrotechniky; www.eltefa.de
1.-5. 10.	Brno (11)	MSV BRNO – 49. mezinárodní strojírenský veletrh; www.bvv.cz/msv TRANSPORT A LOGISTIKA – 4. mezinárodní veletrh dopravy a logistiky; www.bvv.cz/translog
3.-5. 10.	Linec – Design Center (1)	SMART AUTOMATION AUSTRIA – mezinárodní odborný veletrh průmyslové automatizace; www.smart-automation.at
16.-19. 10.	Trenčín (16)	ELO SYS – 13. mezinárodní veletrh elektrotechniky, elektroniky a energetiky; www.elosys.sk
22.-26. 10.	Mnichov (7)	SYSTEMS – mezinárodní veletrh informační techniky, telekomunikací a nových médií; www.systems.de
23.-27. 10.	Brno (11)	INVEX – 17. mezinárodní veletrh informačních a komunikačních technologií; www.bvv.cz/invex DIGITEX – mezinárodní veletrh spotřební elektroniky a digitální zábavy; www.digitex.cz
24.-31. 10.	Düsseldorf (13)	K – mezinárodní veletrh plastů a kaučuku; www.k-online.de
25.-27. 10.	Moskva – Primexpo	POWER ELECTRONICS MOSCOW – mezinárodní výstava energetiky a elektroniky; e-mail: info@primexpo.ru
1.-3. 11.	Olomouc – výstaviště Flora (4)	EKOENERGIE OLOMOUC – samostatná výstava a konference obnovitelných zdrojů energie; www.omnis.cz
1.-4. 11.	Norimberk (3)	IENA – mezinárodní výstava „Nápady, vynálezy, novinky“ z elektrotechniky, energetiky, elektroniky, zpracování dat aj.; www.iena.de
6.-8. 11.	Stuttgart (3)	VISION – mezinárodní odborný veletrh průmyslového zpracování obrazu a identifikační technologie, měření, zaměřování a porovnání 2D a 3D, čárové kódy, optické čtečky, přístroje a měřidla pro zpracování obrazu aj.; www.vision-messe.de
7.-8. 11.	Piizeň – Dům kultury Inwest (4)	ELEKTROFEST – 13. veletrh průmyslové elektrotechniky, elektroniky a energetiky; www.omnis.cz
7.-10. 11.	Paříž – Villepin-te (17)	MIDEST* – mezinárodní veletrh subdodávek elektrotechnických a strojírenských výrobků; www.midest.com
13.-16. 11.	Mnichov (7)	PRODUCTRONICA – 17. mezinárodní odborný veletrh elektronické výroby (jen pro odborníky); www.productronica.de
13.-15. 11.	Ostrava – výstaviště Černá Louka (18)	ELEKTROTECHNIKA OSTRAVA – 14. mezinárodní odborný veletrh průmyslové a spotřební elektrotechniky, elektroniky, regulace, automatizace a energetiky; www.bael.cz
20.-24. 11.	Praha – výstaviště Holešovice (1)	AQUA-THERM PRAHA – 14. mezinárodní veletrh vytápění, větrání, měřicí, sanitární a ekologické techniky, technických zařízení budov; www.aquathermpraha.cz
27.-29. 11.	Norimberk (3)	SPS/IPC/DRIVES – mezinárodní odborný veletrh elektrické automatizační techniky, systémů a komponentů; www.mesago.de
21.-22. 11.	Liberec – Centrum Babylon (4)	ELEKTROFEST – 6. veletrh průmyslové elektrotechniky, elektroniky a energetiky; www.omnis.cz

* Pro veletrhy takto označené hvězdičkou mohou naši vystavovatelé v rámci oficiální účasti získat příspěvek od Ministerstva průmyslu a obchodu ČR na úhradu výdajů za pořízení expozic.

Další aktualizované informace o více než 2 500 veletrzích a výstavách v tuzemsku i zahraničí včetně možnosti propojení na stránky pořadatele lze najít na internetových adresách www.veletrhyavystavy.cz a veletrhyavystavy.sk, které spravuje veletržní agentura Progres Partners Advertising s. r. o. (uvedena v kontaktních adresách pod číslem 1).

Kontaktní adresy veletržních správ a zahraničních zástupců

- PROGRES PARTNERS ADVERTISING s. r. o.**, zastoupení Reed Exhibitions Messe Wien, Ing. Olga Pešková, Opletalova 55, 110 00 Praha 1, tel.: 221 602 324, fax: 224 218 312, e-mail: aqua@ppa.cz, peskova@ppa.cz
- ELEKTROINSTALATÉR**, redakce časopisu, Ježkova 1, 130 00 Praha 3, tel.: 222 716 795, fax: 222 722 380, e-mail: elektroinstalater@cntl.cz
- ČESKO-NĚMECKÁ OBCHODNÍ A PRŮMYSLOVÁ KOMORA**, Václavské nám. 40, 110 00 Praha 1
Norimberk: Naděžda Lichte – tel.: 221 490 305, fax: 224 490 332, e-mail: messe1@dtihk.cz
Stuttgart: Tereza Tůmová – tel.: 221 490 325, fax: 224 490 332, e-mail: messe-stuttgart@dtihk.cz
- OMNIS OLOMOUC a. s.**, Mgr. Petr Nasadil, Kosmonautů 8, 772 11 Olomouc, tel.: 587 433 150, fax: 585 232 097, e-mail: nasadil@omnis.cz
- SEPP INTERNATIONAL s. r. o.**, výhradní zastoupení Leipziger Messe pro ČR, Přemyslovská 32, 130 00 Praha 3, tel.: 222 734 483, fax: 222 734 482, e-mail: info@lipskeveletrhy.cz
- K+M EXPO s. r. o.**, Václavské nám. 1, 111 21 Praha 1, tel.: 224 230 104, fax: 224 234 395, e-mail: messefrankfurt@mbox.vol.cz
- EXPO-CONSULT+SERVICE s. r. o.**, Příkop 4, 604 45 Brno, tel.: 545 176 158, fax: 545 176 159, e-mail: info@expocs.cz
- DEUTSCHE MESSE AG, Hannover**, zastoupení Ing. Eva Václavíková, Myslbekova 7, 169 00 Praha 6, tel.: 220 510 057, 220 517 837, fax: 220 510 057, e-mail: info@hf-czechrepublic.com
- TERINVEST s. r. o.**, Legerova 15, 120 00 Praha 2, tel.: 221 992 133, fax: 221 992 139, e-mail: amper@terinvest.com, mach@terinvest.com
- ABF a. s.**, Václavské nám. 29, 111 21 Praha 1, tel.: 222 891 111, fax: 222 891 199, e-mail: info@abf.cz
- VELETRHY BRNO a. s.**, Výstaviště 1, 647 00 Brno, tel.: 541 151 111, fax: 541 153 079, e-mail: info@bvv.cz
- AGROKOMPLEX-VÝSTAVNICTVO NITRA**, OS 2, Ing. Jozef Jenis, Výstavná 4, SK-949 01 Nitra, tel.: +421/376 572 201, fax: +421/377 335 986, e-mail: jenis@agrokomplex.sk
- VELETRHY BRNO a. s.**, odbor zahraničních zastoupení, Výstaviště 1, 647 00 Brno, tel.: 541 152 533, fax: 541 153 051, e-mail: mhorakova@bvv.cz
- ZAO EXPOCENTR**, 14, Krasnogvardejskij proezd, RUS-123 100 Moskva, tel.: 007/495/2052 964, fax: 007/495/2056 055, e-mail: igoshin@expocentr.ru
- HST Obchodní komora Švýcarsko – Česká republika**, Husitská 90, 130 00 Praha 3, tel.: 222 516 614, fax: 222 513 685, e-mail: info@hst.cz
- VÝSTAVISKO TMM a. s.**, Pod Sokolicami 43, SK 911 01 Trenčín, tel.: +421/327 442 415, fax: +421/327 435 600, e-mail: os5@tmm.sk
- ACTIVE COMMUNICATIONS s. r. o.**, zastoupení francouzských odborných veletrhů, Silvie Faletti, Anglická 28, 120 00 Praha 2, tel.: 222 518 587, fax: 222 512 058, e-mail: active@telecom.cz
- BAEL – veletrhy a výstavy**, Korunní 32, 709 00 Ostrava, tel.: 596 634 738, tel./fax: 596 625 421, e-mail: bael@bael.cz

Elektrotechnický svaz český pořádá

Přípravné kursy ke zkouškám a přezkoušení revizních techniků elektrických zařízení

Šestidenní přípravný kurs je zaměřen na přípravu ke zkoušce nebo přezkoušení revizních techniků (RT) v rozsahu pro revize elektrických zařízení (EZ) do 1 000 V, včetně hromosvodů, a revize strojů, přístrojů a rozváděčů.

Termín zahájení: 1. října 2007 (v 8.00 h)
Kurs je rozdělen do dvou částí:

1. až 3. října 2007 – první část

V těchto třech dnech budou probírány zkušební otázky, které jsou společné pro zkoušky nových RT i pro přezkoušení RT po pěti letech.

8. až 10. října – druhá část

V prvních dvou dnech druhé části budou probírány zkušební otázky určené jen pro nové RT, třetí den bude opět společný pro obě skupiny a bude zaměřen na přípravu ústní části zkoušky.

Pro účastníky kursu jsou vypsány mimořádné termíny zkoušek nových a přezkoušení „starých“ RT:

11. říjen 2007 – zkoušky nových revizních techniků,

12. říjen 2007 – přezkoušení revizních techniků po pěti letech.

Místo konání zkoušek i přezkoušení:

Malý zasedací sál, přízemí, Střední škola technická, Zelený pruh 1294/50, Praha 4

Uzávěrka přihlášek: 26. září 2007

Lektor: Ing. Michal Kříž, IN-EL, spol. s r. o.

Organizační garant: Ing. Jaroslav Ďoubalík, výkonný tajemník ESČ

Účastnický poplatek za šestidenní kurs pro nové revizní techniky je 12 000 Kč, za čtyřdenní kurs k přezkoušení 8 000 Kč. Poplatek za zkoušku a vydání osvědčení ve výši 3 780 Kč (osvědčení pro revize elektrických

zařízení do 1 000 V, včetně hromosvodů, a revize strojů, přístrojů a rozváděčů) se hradí přímo ITI Praha v den zkoušky. Poplatek za přezkoušení po pěti letech se hradí rovněž přímo ITI Praha a stanovuje se podle rozsahu osvědčení. Celkový poplatek ITI Praha se stanovuje podle rozsahu osvědčení jako součet jednotlivých položek.

Ke zkoušce je nutné předložit:

- doklad o ukončeném elektrotechnickém vzdělání,
 - potvrzení o délce odborné praxe,
 - osvědčení o odborné způsobilosti v elektrotechnice podle vyhlášky č. 50/1978 Sb. minimálně v rozsahu § 6 pro elektrická zařízení do 1 000 V v objektech třídy A, včetně hromosvodů,
 - zprávu o cvičné revizi elektrického zařízení,
 - lékařské potvrzení o zdravotní způsobilosti pro práci revizního technika elektrických zařízení a pro práci ve výškách,
 - občanský průkaz.
- K přezkoušení je nutné předložit:
- osobní doklad totožnosti,
 - platný doklad o odborné způsobilosti (nejméně podle § 6 vyhl. č. 50/1978 Sb.),
 - lékařské potvrzení o zdravotní způsobilosti pro práci revizního technika elektrických zařízení a pro práci ve výškách,
 - původně vydané osvědčení RT,
 - výjimku ze vzdělání v případě, že byla vydána,
 - vypracované revizní zprávy z pracovní činnosti revizního technika (tři až pět revizí pokrývajících rozsah osvědčení).

Další informace a přihlášky mohou zájemci získat na adrese:

Elektrotechnický svaz český

Zelený pruh 1294/52

147 08 Praha 4

tel.: 244 464 649, 244 464 071

fax: 244 464 072

e-mail: esc@elektrosvaz.cz

Nové pásové váhy společnosti Siemens pro spolehlivé a plynulé vážení

Společnost Siemens uvádí na trh pásovou váhu Milltronics MBS. Nový přístroj má modulární konstrukci a je určen pro střední oblast výkonu. Výsledkem měření jsou váhové údaje s přesností $\pm 1\%$. Váha je vhodná pro sypké materiály jako např. písek, štěrka nebo suť. Pásová váha Milltronics MBS je vybavena výkonnými vážicími členy v rovnoběžném uspořádání, které okamžitě reagují na vertikální zatížení. Horizontálně působící síly, vznikající např. šikmým během pásu, na přesnost žádný vliv nemají. Přesnost vážení 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 nejběžnější šířky pásu. V kombinaci s převodníkem Milltronics BW100 a senzorem rychlosti Milltronics TASS je tak k dispozici spolehlivý vážicí komplet pro pásové dopravníky.

ODIZOLOVÁVAT

Naše nářadí je zárukou spolehlivého připojení



S naším nářadím pro odizolování je izolace odstraněna bez námahy a bez rizika poškození vodiče. Automaticky se přizpůsobuje různým vrstvám izolace a průřezům vodičů.

www.weidmueller.cz

Weidmüller 



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

novinka

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**
ročník 2006, cena 96 Kč

Elektronická podoba ročníku 2006 ve formátu *.pdf obsahuje množství odborných informací publikovaných v minulých ročnících časopisů.



Publikace vydavatelství Computer Press



Když chci stavět dům
Od pozemku ke kolaudaci
autor: Jiří Pejchal, Tomáš Zlatník
rozsah: 88 stran plnobarevných
vydáno: květen 2007
běžná cena: 169 Kč
adresa knihy: <http://knihy.cpress.cz/Hobby/Book.asp?ID=2851&SearchText=978%2D80%2D251%2D1482%2D7&SearchType=10>

Tato kniha obsahuje vše podstatné, co by měl vědět občan, který se rozhodne stavět. Je psána mírně humornou formou a potenciálního stavebníka provází stručně krok za krokem celou problematikou výstavby – od původní myšlenky stavět, přes přípravu stavby a proces výstavby až ke kolaudaci.



Psaní na počítači pro samouky

autor: Jaroslav Zaviačič, Petra Zaviačičová,
Helena Matoušková
rozsah: 80 stran černobílých
vydáno: duben 2007
běžná cena: 197 Kč
příloha: CD-ROM

adresa knihy: http://knihy.cpress.cz/knihy/pocitacova-literatura/kancelarske-programy/K1500_psaní-na-pocitaci-prosamouky-efektivni-psaní-na-ceske-klavesnici-naslepo/

Schopnost bezchybného rychlopsaní není jen věcí talentu; existují osvědčené metody, podle nichž zvládne aspoň dvě stě bezchybných úhozů za minutu každý, kdo si najde trochu času na pravidelné procvičování.

Publikace vydavatelství BEN



Základy šíření vln pro plánování pozemních rádiových spojů

autor: Pechač Pavel, Zvánovec Stanislav
rozsah: 200 stran
vydáno: duben 2007
běžná cena: 229 Kč včetně 5% DPH
(v e-shopu 204 Kč)

adresa knihy: <http://shop.ben.cz/detail.asp?id=121284>

Kniha je věnována základům problematiky šíření elektromagnetických vln pro pozemní rádiové komunikační systémy. Je zde vysvětlena fyzikální podstata šíření vln v atmosféře, jež rádiové spoje ovlivňuje zásadním způsobem. Publikace je určena jak pro teoretické odborné studium, tak pro využití v praxi.



MATLAB – začínáme se signály 3. díl

autor: Doňar Bohuslav, Zaplatílek Karel
rozsah: 272 stran B5
vydáno: prosinec 2006
běžná cena: 299 Kč včetně 5% DPH
(v e-shopu 266 Kč)

adresa knihy: <http://shop.ben.cz/detail.asp?id=112684>

Kniha je určena pro všechny čtenáře-uzivatele systému Matlab, kteří z různých důvodů potřebují začít pracovat se signály a hledají k tomu vhodného průvodce. Prostudováním této publikace a zejména ověřením předložených příkladů by měli uživatelé získat solidní základní znalosti a praktické dovednosti při práci se signály v prostředí systému Matlab.

■ ABB v Kaučuku

Na začátku dubna letošního roku byl podepsán kontrakt na obnovu řídicího systému na úseku energetiky v Kaučuku Kralupy. Hodnota kontraktu je 30 mil. korun. Dosavadní doživající řídicí systém (ŘS) Hartmann & Braun (nyní člen koncernu ABB) bude nahrazen novým



řídicím systémem ABB. Práce jsou rozděleny do tří fází. V první fázi realizace se obmění ŘS na kotli K3. Obměna na kotli K1, turbínách a ostatních částech rozvodu tepla je plánována v druhé fázi. Tato fáze je velmi náročná na čas, protože je nutné ji ukončit během pouhých tří dnů v rámci odstavení provozu teplárny. V roce 2008 bude následovat třetí fáze obměny ŘS, a to na kotli K4. Projektu se jako subdodavatel rovněž účastní brněnská firma Unis. ABB (<http://www.abb.com>) je přední světová firma působící v oblasti energetiky a automatizace. Umožňuje zákazníkům ze sféry průmyslu a výroby a distribuce energií zlepšit jejich výkonnost při současném omezení nepříznivého dopadu jejich činností na životní prostředí. ABB má asi 109 000 zaměstnanců ve více než 100 zemích světa. V České republice působí v šesti lokalitách a zaměstnává přibližně 2 500 lidí.

■ Zdroje Sitop společnosti Siemens – velký proud na malém prostoru

Společnost Siemens rozšiřuje svoji řadu napájecích zdrojů Sitop modular o základní zdroj s proudovou hodnotou 20 A, který je určen pro připojení k třífázové síti 400/500 V AC. Šířka nového napájecího zdroje pro montáž na lištu DIN je jen 70 mm, a zabere tak v porovnání se staršími přístroji méně než polovinu montážní plochy. Napájecí zdroj s výstupním napětím 24 V se vyznačuje vysokým stupněm účinnosti (až 93 %), což zaručuje velmi malé tepelné ztráty. Stejně jako ostatní základní přístroje Sitop z modulární řady, má i tato verze robustní kovový kryt. Přístroj nabízí různé funkce pro mnohostranné využití (např. možnost krátkodobého výkonového přetížení až trojnásobným jmenovitým proudem nebo nastavitelný



zkratový poměr s možností volby mezi rozepnutím nebo konstantním proudem s automatickým restartem výstupního napětí). Díky nové funkci lze dodávat o 50 % větší výkon po dobu 5 s; to umožňuje bezproblémové napojení spotřebičů (např. měničů DC/DC a motorů) s velkým spínacím proudem. Nový zdroj může být kombinován s mnoha přídavnými moduly Sitop; lze tak vytvořit kruhové zajištění – např. ochranu proti výpadkům sítě nebo selektivní ochranu proti zkratům či přetížením ve výstupním obvodu s napětím 24 V.

■ Revitalizace zimního stadionu

Prostřednictvím dodávky ekvitermních regulátorů řady Albatros se společnost Siemens podílela na realizaci projektu energetické revitalizace Zimního stadionu v Mostě, který získal prestižní ocenění Energetický projekt roku 2006.



Při realizaci projektu revitalizace Zimního stadionu v Mostě byla využita metoda Energy Performance Contracting (EPC). Její podstatou je splácení počáteční investice po dobu několika let z dosažených úspor energie.

Nejzajímavějším prvkem úprav technologie v areálu zimního stadionu je využití odpadního tepla vznikajícího při chlazení ledové plochy a získávaného tepelným čerpadlem. Výsledkem zmiňovaného projektu je úspora elektrické energie o více než 25 % za rok, což představuje roční snížení provozních nákladů přibližně o 300 000 Kč.

■ Posuvný stůl DryLin

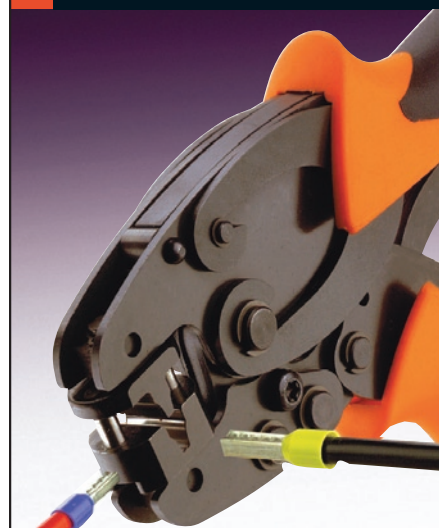
Nový lineární posuvný stůl trubkové konstrukce DryLin® SHT EasyTube se vyznačuje velmi jednoduchou a přitom efektivní a pevnou konstrukcí. Z několika málo komponent je sestaven překvapivě efektivní a rozměrově i hmotnostně výhodný celek.

Vnější eloxovaná trubka, která funguje jako vodící tyč, vede jeden nebo více vozíků a současně chrání trapézový šroub a matici proti nepříznivým vnějším vlivům. „Vozíky, koncové podpěry a trapézové matice jsou vyrobeny z vysoce odolného plastu s obchodním názvem Iglidur® P. Obě koncové podpěry slouží kromě připevnění celého posuvného stolu k podložce také jako radiálně-axiální kluzná pouzdra pro trapézový šroub.“ popisuje výhody stolu produkt manager odštěpného závodu Lin-tech společnosti Hennlich Industrietechnik Tomáš Vlk. Použití těchto komponent zaručuje samomazný a bezúdržbový provoz, dlouhou životnost, nízký koeficient tření a velmi malé opotřebení.

[Tiskové materiály Hennlich Industrietechnik.]

LISOVAT

**Naše nářadí je zárukou
spolehlivého připojení**



**Naše lisovací nářadí Vás v práci
nebude vyčerpávat! Vysoká
přesnost zajišťuje optimální
kvalitu lisování.**

www.weidmueller.cz

Weidmüller

Dějiny přírodních věd v českých zemích (10. část)

Jak se dělá rybník

Rybníkářské řemeslo náleželo v Čechách již ve druhé polovině 14. století mezi výnosné a vážené druhy kolonizační práce. Odvodňovalo totiž celé oblasti dosud neproduktivní půdy, rozmnožovalo řádné louky, vysušovalo mokřady a přetvářelo je na úrodná pole a připravovalo tak místo pro nová města a vesnice.

Již z tohoto výčtu výhod je zřejmé, že rybník není dílem náhody, a že k jeho vytvoření, resp. k vytvoření celé soustavy rybníků, je zapotřebí jak zkušeností i mnoha pokusů spojených s technikou a biologií, tak systematického, fundovaného přístupu, ne nepodobného badatelské práci.

Koncem 16. století bylo možné v českých zemích napočítat okolo osmdesáti tisíc rybníků o celkové ploše 1 200 km²; dnes z nich zůstala necelá čtvrtina. Například třicetiletá válka (1618 až 1648) rybníkům nepřála. Mnoho jich zpustlo a mnohé armáda vypustila a zcela zničila. Rybníční hospodářství se jen těžko zotavovalo. Konec 18. a začátek 19. století přinesly náhlé rušení rybníků ve



Obr. 1. Třeboňská rybníční soustava

velkém. Do roku 1840 byla v Čechách zrušena více než polovina rybníční plochy. Z existujících rybníčních soustav se ale zachovaly jihočeské, především proto, že zrušením rybníků na málo úrodných, zamokřených půdách nebylo mnoho co získat.

Rybníkářství podporoval císař Karel IV., ale ve středověkých listinách je doloženo zakládání rybníků již za vlády Vladislava I. (1109–1117). Velkým zadavatelem budování rybníků byl podnikavý šlechtic Vilém z Pernštejna (asi 1435–1521), který převzal do zástavy panství Hluboká nad Vltavou. Jeho přičiněním zde vznikla jihočeská ucelená rybníční pánev. Ve stejné době začali rybníky budovat i pánové z Rožmberka. Okolo Třeboň je vyměřoval a stavěl stavitel rybníků Štěpánek Netolický, oblast Chlumu u Třeboň byla svěřena Mikuláši Ruthardovi z Malešova (?–1576), jenž se rybníkářství vyučil právě u Pernštejnů.

V první polovině 16. století se mezi rybníkáři objevila nová osobnost – olomoucký biskup Jan Dubravius (asi 1486–1553), vlastním jménem Jan Skála z Doubravky a Hradiště. Jeho latinský spis z roku 1547 *Libellus de piscinis et piscium, qui in eis aluntur*; *natura* obsahoval téměř všechny zkušenosti tehdejších rybníkářů, byl vyhledávanou příručkou i po autorově smrti a mnohé empiricky odvozené zákonitosti neztratily svou platnost dodnes.

O vhodnosti založit rybník rozhodují především přírodní podmínky – jílovitost půdy, vysoká hladina spodních vod, morfologie terénu ad. Zejména hráz a její stavba musí být technicky dokonalým dílem (... šíře v koruně stejná jako její výška, u paty nejméně třikrát tlustší...). Proto také výstavba rybníka i hráze byly práce namáhavé a mnohdy trvaly i několik let. Pocity stavitelů se promítly i do pojmenování většiny rybníků – Hejtman, Purkrabský, Pančák, Dvoříš, Hliníř, Bezdrev, Závist, Naděje, Překvapil, Svět apod.).

Technicky vzato, rybníky se rozlišují na hlavní, pramenité a nebeské – podle jejich napájení vodou ze struh a potoků či pouze závislých na deštových srážkách.

V současné době je v Česku plochou největší rybník Rožmberk (původně asi 1 000 ha, dnes pouze přibližně 500 ha), dále Bezdrev u Hluboké nad Vltavou (420 ha) a Horusický u Veselí nad Lužnicí (415 ha).

V hloubce a objemu vody drží primát Staňkovský rybník u Chlumu u Třeboň (délka 7 km, 250 ha, 6,3 mil m³ vody a průměrná hloubka 6 m).

Štěpánek Netolický (asi 1460 – 1538/9)

Skvělý praktik ve stavbě rybníků sloužil u Rožmberků nejprve jako myslivec. Rybníkářství se vyučil u Kunáta Mladšího Dobřenského z Dobřenic při vyměřování rybníku Tisý.

Na třeboňském panství vybudoval devět velkých a 37 menších rybníků. Nevynikaly rozlohou, ale úrodností a výnosem, protože byly mělké a teplé.

Nejznámější dílo Štěpánka Netolického je však *Zlatá stoka* – 45 km dlouhé uměle vybudované dílo pro regulaci stavu vody v rybnících. Toto rameno Lužnice Štěpánek vybudoval v rozmezí let 1508 až 1518. Napájí mnoho rybníků, dílem z nich naopak vodu odvádí. Zlatou stokou vyřešil Štěpánek nejen vodní režim některých starších rybníků, ale připravil podmínky pro stavbu nových.

Jakub Krčín z Jelčan a Sedlčan

(18. července 1535 v Polepech u Kolína nad Labem – 1604)

Podnikavý, energický, obratný a důvtipný. Proklínaný i obávaný. Píjan a sukničkář. Univerzitně vzdělán, povolán Vilémem z Rožmberka k hospodářskému vedení panství. Velmi prozíravý hospodář a výborný organizátor. Zakládal pivovary, ovčiny, nové dvory a ... rybníky.

Kromě toho, že krátil požitky úředníkům, stíhal defraudanty, propouštěl neschopné a liné a krutě stíhal podřízené oplýval „... od Boha schopnostmi, kteréž v tomto světě poslední není – měřiti rybníky a stoky ku prospěchu všelikému.“



Obr. 2. Jediné dobové vyobrazení Jakuba Krčina (v klobouku)

Zatímco Štěpánek Netolický vtiskl rybníkářství a třeboňské soustavě pevný řád (v roce 2002 bylo jádro rybníční soustavy na Třeboňsku prohlášeno národní kulturní památkou), Jakub Krčín soustavu velkoryse rozšířil. Jeho mistrovským dílem je přehrada na řece Lužnici – Rožmberk.

Na stavbě rybníka, který neměl ve své době pro svou mohutnost soupeře, pracovalo po šest let 700 až 800 lidí. Jeho hráz je osázena duby, její délka je 2 430 m, výška u hlavní výpusti 9,8 m; v patě je široká 51 m, v koruně 13,5 m a zadrží 50 milionů m³ vody.

Jako ochranu Rožmberku před náhlými povodněmi vybudoval Jakub Krčín nad rybníkem tzv. *Novou řeku*, čtrnáctikilometrový odlehčovací spoj z Lužnice do Včelnice, dnes Nežárky.

V roce 1590 opustil panské služby a zbytek života hospodařil na svém – v obci Křepenice na Sedlčansku zakoupil tvrz a chystal se tamní zvlněnou krajinu přeměnit v rybníkářskou pánev. To však již nestihl.

(jk; pokračování
– První české tisky – inkunábule)

Základní pojmy a veličiny (6. část)

napětí elektrické – zn. U , rozdíl elektrických potenciálů, $U = V_2 - V_1$, jednotkou je 1 volt (V).

napětí elektromotorické – zn. E , U_e , dáno podílem práce A , kterou vykoná zdroj při celém oběhu kladného elektrického náboje po uzavřené dráze (která prochází působivým elektromotorickým napětím) a přenášeného náboje Q , čili integrálem (po uzavřené dráze) skalárního součinu vektoru intenzity elektrického pole E a prvků dráhy $d\mathbf{l}$. Jednotkou je 1 volt – 1 V.

napětí magnetické – zn. U_m , magnetické napětí mezi bodem 1 a bodem 2 je křivkový integrál intenzity magnetického pole od bodu 1 do 2 po dané dráze. Jednotkou je 1 ampér – 1 A.

obvod elektrický – zvláštní případ elektromagnetického pole, v němž k vyjádření celkových energetických vstačíme s veličinami elektrický proud a elektrické napětí. Za obvod se považuje pouze pole stacionární nebo kvazistacionární, tj. pole, v němž lze zanedbat posuvný proud. Základními prvky obvodů jsou pasivní dvoj póly nazývané rezistor, induktor, kapacitor, jejichž jedinou vlastností je odpor, vlastní indukčnost nebo kapacita (odporník, cívka, kondenzátor), ideální zdroje napětí nebo proudu a dále dvojbrany (transformátor, gyrátor, řízené zdroje). V technické praxi se obvodem nazývá vodivé spojení různých prvků, např. odporů, kondenzátorů, cívek, elektronických prvků (elektronky, tranzistory, integrované obvody), elektrické stroje a jiná zařízení využívající elektrickou energii.

permeabilita (též absolutní permeabilita) – zn. μ , veličina charakterizující magnetické vlastnosti prostředí, která je dána podílem magnetické indukce a intenzity magnetického pole H . Permeabilita určité látky μ je dána součinem permeability vakua μ_0 a relativní permeability μ_r této látky: $\mu = \mu_0 \mu_r$. Jednotkou je 1 henry na metr – 1 H/m.

permeabilita relativní – zn. μ_r , podíl permeability určité látky (prostředí) μ a permeability vakua μ_0 . Veličina je bezrozměrová.

permeabilita vakua (též magnetická konstanta) – zn. μ_0 , základní fyzikální konstanta rovná $\mu_0 = 1,256\ 637 \cdot 10^{-6}$ H/m (přesně).

permitivita (též angl. *absolute permittivity* nebo *capacitivity*) – zn. ϵ , materiálová konstanta charakterizující vlastnosti dielektrika. V izotropním prostředí je konstantou úměr-

nosti mezi intenzitou elektrického pole E a elektrickou indukcí D .

Platí: $D = \epsilon E$

Vyskytuje se ve všech vztazích pro síly a energie v elektrickém poli. Permitivita ϵ je rovna součinu relativní permitivity ϵ_r a permitivity vakua ϵ_0

Platí: $\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0$

Jednotkou je 1 farad na metr (F/m).

permitivita relativní – zn. ϵ_r , podíl permitivity určité látky (prostředí) ϵ a permitivity vakua ϵ_0 . Veličina je bezrozměrová.

permitivita vakua (též elektrická konstanta) – zn. ϵ_0 , základní fyzikální konstanta rovná $\epsilon_0 = 8,854\ 188 \cdot 10^{-12}$ F/m (přesně).

polovodiče – látky, které za normální teploty vedou elektrický proud mnohem hůře než vodiče, avšak lépe než izolanty. Jsou to látky, u nichž „zakázaný“ pás (v kvantové fyzice pás energie) je poměrně malý (asi 1 eV). Při nízkých teplotách se chovají jako izolanty. Při vyšších teplotách dochází k excitaci elektronů z valenčního do vodivostního pásu, vznikne volný pár elektron-díra a látka se stává vodivou. Vlastní polovodič (též intrinziční polovodič) je krystalická látka bez příměsí, je dokonale čistý a má stejný počet děr a elektronů. Příměsový (nevládní) polovodič je krystalická látka s malou příměsí. Touto příměsí může být donor (tj. dávající), nebo akceptor (tj. přijímající). Donor (např. P, As, Sb) je příměsová látka s přebytkem valenčních elektronů proti vlastnímu polovodiči (Si, Ge). Akceptor (např. B, Al, Ba, In) je látka s nedostatkem valenčních elektronů proti vlastnímu polovodiči (Si, Ge). Polovodiče s vodivostí N (též elektronovou, majoritními nosiči nábojů jsou elektrony) jsou polovodiče s donory a s vodivostí P (děrovou vodivostí, díra se chová jako kladný náboj, majoritními nosiči nábojů jsou díry) tvoří polovodiče s akceptory. Podle toho se polovodiče dělí na polovodiče typu N s pohybem „negativních“ nábojů a polovodiče typů P s pozitivními dutinami. Existují také polovodiče PN, což jsou nehomogenní polovodiče, jejichž jednu část tvoří polovodič typu P a druhou polovodič typu N, přičemž obě části jsou vytvořeny na jednom polovodiči. Kombinací polovodičů PN lze konstruovat různé polovodičové součástky (např. diody, tranzistory, Zenerovy diody apod.).

(pokračování)

ŠROUBOVAT

Naše nářadí je zárukou spolehlivého připojení



Díky maximální odolnosti ostří, naše šroubováky vždy naplní vysoká očekávání. Všechno naše nářadí, ať už je to šroubovák pro vnitřní šestihran nebo pro šrouby s drážkou či křížový šroubovák, vždy zaručuje vysoký krouticí moment a zároveň komfort pro uživatele.

www.weidmuller.cz

Weidmüller

Revizní zpráva, autor: revizní technik (2. 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

Příjmení revizního technika, evidenční číslo, adresa, číslo osvědčení a oprávnění a další identifikační údaje

O identifikačních údajích revizního technika (RT) se vedou diskuse, co já pamatuji. Zcela určitě zde musí být jméno a příjmení RT a jeho **platné evidenční číslo**. Adresa je možná, hodně kolegů ji používá a mají ji i v razítku. Tady se domnívám, že uvádět např. adresu či další údaje, je zcela v kompetenci RT, a podle mě především záleží na tom, zda je RT v zaměstnaneckém poměru podle zákoníku práce, nebo je živnostník či podnikatel. Tomu záleží také na tom, aby zákazník měl více údajů o RT, který vykonává revizi. V tomto případě také není od věci uvádět do identifikačních údajů i IČO a název firmy. Je ale nutné počítat s tím, že k revizní zprávě se mohou dostat i osoby nespojené s revidovaným zařízením – viz dále. Vzhledem k tomu, že tyto základní údaje jsou běžně k dispozici např. ve Zlatých stránkách, není většinou nutné se nad těmito údaji pozastavovat. Většina kolegů pracujících jako podnikatelé stejně předávají svému zákazníkovi údaje o své firmě či živnosti, většina z nich má i vlastní webové stránky.

Velmi důležitý údaj především pro zákazníka je platné evidenční číslo revizního technika. Od počátku platnosti zákona č. 124/2000Sb., který stanovil platnost osvědčení revizního technika na dobu pět let, je to velmi důležitý údaj pro zákazníka, protože ne všichni RT se zúčastnili přezkoušení, ať již z důvodu nezájmu, zdraví, věku nebo z dalších příčin. Jenže bohužel existují i RT, kteří o tom, že již nemají platné osvědčení, vůbec nevědí a „vesele“ vykonávají revize dál. **Podle vyjádření pracovníků ITI i ČOI jsou jejich revizní zprávy neplatné, a ten provozovatel, který si nechá od těchto pracovníků revizi provést, vlastně neplní své povinnosti a může být ve smyslu zákona o inspekci práce č. 251/2005 Sb. postižen pokutou. Počinání RT může být v takovém případě posuzováno i podle trestního zákona jako neoprávněné podnikání (§ 118) nebo jako podvod (§ 250) s patřičnými důsledky.** Zvláštní skupinou jsou revizní technici, kteří přezkoušení sice absolvovali, ale zkoušku neudělali, a dále např. i v důsledku značné výše poplatku za nové přezkoušení se znovu nepřihlásili a dále poskytují své revizní služby se svým původním evidenčním, již neplatným číslem. **A provozovatel jimi revidovaného zařízení se dostává do stejných, již zmíněných problémů a může být „odměněn“ pokutou ve smyslu zákona 251/2005 Sb.**

Ze strany ITI byl učiněn pokus o vytvoření databáze RT s platným osvědčením na jeho webových stránkách. Ale možná pro množství volně přístupných údajů, s jejichž uveřejněním je třeba podle zákona o ochraně osobních údajů souhlasit, zatím není ani zdaleka naplněná.

Přestože ze strany orgánů dozoru neustále slyšíme, že nemáme revidovat bez toho, že známe např. provádějící montážní firmu (to znamená, že známe např. IČO, číslo oprávnění podle vyhl. 20/79 Sb., kvalifikaci podle vyhl. 50/78 Sb. a případně další údaje potřebné pro revizi), známá nechut k předávání těchto údajů zákazníkovi u některých firem, chybějící dokumentace a další doklady (např. protokol o kusové zkoušce na rozváděče atd.) nedává mnoho šancí, jak vůbec revizi vykonat s minimálním rizikem.

A vzhledem k české mentalitě zkusit „obejít, co se dá“, se na stránkách objeví nejen nová evidenční čísla RT, ale v případě vázaných živností na montáž a opravy elektrického zařízení (EZ) i číslo oprávnění podle vyhl. 20/79 Sb., bez kterého vlastně nelze oficiálně podnikat. **Vzhledem k této skutečnosti je jen otázkou času, kdy naši „takykolegové“ tyto údaje zneužijí se všemi následky pro skutečného nositele údajů.** Tyto údaje jsou přístupné komukoliv, kdo si otevře stránky ITI. Velmi jsem zvažoval, zda o tomto citlivém problému mám vlastně psát, jenže už se po telefonu objevil jeden kolega, kterého tato nepřijemnost postihla. **Toto by ovšem nenastalo, kdyby každý zákazník vyžadoval od všech dodavatelů příslušné doklady a ověřoval si je** (to se sice někde děje, ale není to převažující stav), kdyby byla nutnou podmínkou zahájení stavby platná prováděcí dokumentace (projekt), kdyby provádějící firma vedly správně stavební deník i další doklady – prostě **kdyby všichni dělali to, co jim už zákon a předpisy dávno nařizují.** Fascinuje mě, jak lehkomyšlně někteří zákazníci tato svá práva podceňují, jak podřizují své oprávněné požadavky pouze tomu jedinému, a to je cena! Nakonec je to věc zákazníka samého, jenže RT je bohužel až na konci tohoto řetězce. Možná by také nebylo od věci, kdyby základní údaje o osvědčení i oprávnění byly v seznamu automaticky uvedeny u všech povinně a v aktuálním stavu hned po zkoušce či po získání příslušného rozsahu oprávnění. Ale za podmínky, že ten, který tuto informaci chce, se musí zaregistrovat! Pak by nebyl vůbec problém pro kohokoliv si zkontrolovat, zda jméno souhlasí s číslem. Jenže to je

více právní než elektrikářská záležitost, berme to tedy jako pouhé zamyšlení. Zneužít lze v současné době cokoliv!

Místo toho RT zaplatí každých pět let docela slušný peníz za přezkoušení, další velké peníze dává do norem a předpisů (neboť prý neznalost zákona neomlouvá), kalibrace také něco stojí, o přístrojích ani nemluvě, a nakonec jsme málem ti jediní, kteří jsou dohledatelní při vzniklých problémech, protože my revizní zprávu podepisujeme, naše čísla osvědčení i oprávnění jsou veřejně známá a text napsané revizní zprávy se těžko „okecává“ slovy: „nepamatuji si, nevím, zapomněl jsem...“, jak to slycháváme od našich politiků.

Rozsah revize – základní označení

První strana revizní zprávy většinou neumožňuje uvést podrobný rozsah revize. Osobně se domnívám, že **rozsah revize je jedna z nejdůležitějších částí revizní zprávy.** RT tímto říká, v jakém rozsahu revizi vykonal, čeho se revize týká a co nebylo předmětem revize. Rozsah revize je totiž ta část revizní zprávy, kterou velká část RT silně podceňuje. Proto se stále objevují revizní zprávy, jejichž rozsah podle názvu obsahuje celý objekt, ačkoliv se revizní zpráva týká pouze zlomku celého zařízení. Jen pro příklad: Název revize – horská bouda v Krkonoších, skutečný rozsah revize je přívod pouze pro dílnu a lyžárnu. Pokud není tento rozsah revize dostatečně upraven např. v úvodu revizní zprávy, podle právníků lze podle názvu usuzovat, že tato revizní zpráva se může týkat EZ celé horské boudy. Což v praxi sice není pravda, ale jak již jsem říkal v předchozím textu, právníci jsou čím dál chytřejší, ale také dražší! Takže zatím jen první upozornění zejména pro začínající RT: Věnujte velkou pozornost i základnímu rozsahu revize při vypracování první strany revizní zprávy!

Zdroje elektrického proudu

Pokud vycházíme z původního vzoru první strany revizní zprávy ve smyslu dříve platné ČSN 34 3801 (Zprávy o revizi elektrických zařízení a hromosvodů), rozdělení zdrojů je více než dostatečné. Osobně se domnívám, že právě toto rozdělení není tak úplně podstatné pro objektivní provedení revize. Původní rozdělení vycházelo z požadavků orgánů dozoru, které uvažovaly o rozsahu revize z globálního hlediska – celý provoz, celá rozvodna, celá elektrárna atd. To v praxi již dávno není pravda! Takže pokud někdo používá stále původní

formuláře na revize, tak v této části nevidím žádný zásadní problém.

Napájecí soustava a ochrana před nebezpečným dotykem

Když jsem začínal psát své první revize, vedli jsme velmi „učené spory“, zda je správné psát soustavu jako: 3× 380/220 V nebo 3× 220/380 V, resp. 3× 230/400 V. Já osobně se kloním k tomu poslednímu. Problém je v tom, že to nikoho moc neobtěžuje, jen vidím problém soustavy právě ve spojení s ochranou před nebezpečným dotykovým napětím (lépe řečeno s ochranou před nebezpečným dotykem neživých částí). Co se soustavy týče, **nejlépe je vycházet z příslušného názvosloví podle norem**, takže 3× 230/400 V (TN), 3× 500 V (IT), 3× 380 V (IT) atd. A ochrana před nebezpečným dotykem je vždy závislá na zahájení provozu příslušného zařízení. Takže lze psát např.:

- soustava 3× 230/400 V: TN-C ochrana nulováním podle dříve platné ČSN 341010,
- soustava 3× 230/400 V: TN-C-S ochrana nulováním a pospojováním podle dříve platné ČSN 34 1010,
- soustava 3× 230/400 V: TN-C-S ochrana samočinným odpojením od zdroje podle platné ČSN 332000-4-41,
- soustava 3× 230/400 V: TN-C-S ochrana samočinným odpojením od zdroje a hlavním a doplňujícím pospojováním podle platné ČSN 332000-4-41.

K tomu několik poznámek:

Podle mého názoru je vlastně docela jedno, jak uvedeme základní označení soustavy a ochrany před úrazem. Je to pozůstatek závazných norem a předtištěných formulářů. Označení soustavy by tedy mělo odpovídat obvyklému značení podle norem, rovněž tak ale podle zvyklostí v místě vykonávané revize.

Daleko důležitější je však určení ochrany před úrazem (dotykem) příslušné dané soustavě. To je podstatné právě při vyhodnocování naměřených hodnot! A upozorňuji své vážené kolegy, že proudový chránič je pouze ochranný prvek sloužící k ochraně před úrazem (před dotykem živých i neživých částí). Je postaven na stejné úrovni s pojistkou nebo jističem, není tedy ani víc, ani méně. Takže psát do ochrany před dotykem v této části: „Ochrana samočinným odpojením od zdroje v soustavě TN-C-S pomocí proudového chránič“ sice není nic proti ničemu, ale je to silně zavádějící. **Samotný proudový chránič totiž není ochrana, ale jen ochranný prvek!** Tedy jen jedno z ochranných opatření. Doporučuji upravit stav ochrany až v dalším textu revize, např. v Naměřených hodnotách.

Instalováno nebo připojeno

V dříve předtištěných formulářích se tato část uvádí. Má sloužit pro informaci, co všechno je v provozu připojeno. Většinou to

má pouze informační význam. V některých případech to však smysl má, musí ale součet instalovaných výkonů souhlasit i s jednotlivými výkony uvedenými v textu revize a mělo by to odpovídat i dokumentaci skutečné instalace. Pak dokonce **přesný výčet výkonů připojených na revidovanou instalaci v době revize může chránit RT před případným nařčením v budoucnu, kdy by v instalaci vznikl třeba přetížením požár.** Velmi důležité je to např. v prostorách s nebezpečím výbuchu či požáru (podrobněji o tom v dalším pokračování, zde se uvádí jen informativní součet instalovaných výkonů).

Stav zařízení od poslední revize ze dne

Zde by se mělo objevit datum předchozí revize a všeobecné posouzení, zda se revidované zařízení od poslední revize změnilo či ne. Měla by to být **prvotní informace pro provozovatele**, že jím provozované zařízení není např. „tak úplně v pořádku“. V rámci „předčasného strašení“ našich chleboďárů – těch, co platí naši revizi, to však píše do úvodní strany revizní zprávy jen část RT.

Nicméně **údaj o předchozí revizi považují za důležitý** – svědčí minimálně o pravidelném vykonávání pravidelných revizí. Tady bych chtěl jen upozornit své kolegy, jestliže vykonáváte následnou pravidelnou revizi po někom jiném (ne po sobě samém), doporučuji do dalšího textu uvést veškeré dostupné údaje o tomto kolegovi, včetně evidenčního čísla a dalších údajů. Většinou z předchozí revize vycházíme minimálně jako ze základního vodička, takže není od věci předchozího kolegu do věci zapojit. Tady však je zapotřebí upozornit, že **za následnou revizi odpovídáte především vy**, nikoliv předchozí kolega. Protože s delší dobou provozování EZ se postupně ztrácí dokumentace, předchozí revize, protokoly o kontrolách a zkouškách, protokoly o prostředí a další dokumenty, se kterými možná pracoval váš předchozí kolega, doporučoval bych tuto historii zakomponovat do své vlastní revize. Nerad to říkám, bohužel je mnoho našich kolegů, kteří v rámci „udržení práce“ předchozí revizi opíší, aniž by je zajímalo, zda je současný stav v souladu s předpisy. **Souvisí to především se stále se rozšiřující praxí některých provozovatelů, kteří chtějí mít na zařízení „jen papír“, a je jim naprosto jedno, do jakých potíží se takto pracující RT dostává.** Celý stav souvisí především s rostoucí byrokracií státu (a boj proti státu je zatím jako boj s větrnými mlýny). Právě zde by měl RT pracovat podle platných předpisů, a neměl by spoléhat na to, že to je jen „papír“, který umožňuje provozovateli dál toto zařízení provozovat s minimálními náklady, a v rozporu s předpisy. Máme k dispozici mnoho příkladů, kdy se RT diví, že je na něm požadována částka v řádu sta tisíc za opravu zařízení, které „vesele“ zrevidoval a pustil do dalšího provozu jen prostým opsáním předchozí revizní zprávy (ale o tom více až v dalším pokračování).

TESTOVAT

Naše nářadí je zárukou spolehlivého připojení



Sortiment našich zkoušeček zahrnuje jednoúčelová zařízení jako jsou napěťové zkoušečky i složitější digitální univerzální zkoušečky a multimetry. Samozřejmostí je vždy přísné dodržování příslušných bezpečnostních předpisů a jednoduchost použití.

www.weidmuller.cz

Weidmüller

Tady chci jen upozornit na fenomén uváděný v předtištěných formulářích, a to: **Při revizi bylo odpojeno vadné zařízení.** Protože jde o značně zásadní problém, vzniklý při vykonávání revize, budu o něm psát v některém dalším pokračování tohoto seriálu.

Použití přístroje

Toto je kapitola sama o sobě. Že provést měření lze pouze přístroji, je dnes již každému jasné. Doby „cejchovaného šroubováku“ jsou doufám již dávno pryč, ačkoliv odpovědi některých RT při posledním přezkoušení před ITI v roce 2005 mohly tento fakt značně znejistit. Když jsem začínal jako RT, učili nás zkušenější, čím se co měří, jakou měřicí metodu použít apod. Rovněž mnoho příruček z té doby se zabývalo tímto problémem, takže jsme měli možnost být tzv. v obraze. Přístroje používané v současné době byly tehdy „nedostupným snem“ – naše začátky provázela ještě Mášova souprava, Nulomet, Terosop a vrchol techniky QU 130, přičemž výrobce byl jediný – Metra Blansko, n. p. Platil zákon o státním zkušebnictví, nějaká kalibrace přístrojů nikoho nevzrušovala, alespoň tedy v našich revizních zprávách. Přitom zásady měření platily stále, stejně jako pojmy absolutní a relativní chyba, rozsah přístroje, chyba na dílek, kalibrační křivky a třídy přesnosti měřících přístrojů aj., které jsem se již učil v prvních ročnících průmyslovky a daleko podrobněji i na vysoké škole. Tímto tématem se budu podrobněji zabývat v části revizní zprávy nazvané **Naměřené hodnoty**, zde jenom chci upozornit čtenáře a RT, že **soupis použitých měřících přístrojů** na první straně není samoučelný, ale především **říká provozovateli – objednateli revize, že měření parametrů jeho EZ se vykonává příslušnými a správnými měřicími přístroji a že tyto přístroje jsou pravidelně kalibrovány, tudíž jimi zjištěné hodnoty jsou naměřeny v rozsahu dovolené chyby.** Velmi často to byly připomínky inspektorů ITI při přezkoušení RT. Mně osobně se ještě osvědčilo razítko, které přidávám vždy na první stranu pod podpis RTEZ. Text razítka: **Moje firma plus text: Měření je provedeno kalibrovacími přístroji.** Provozovatel je většinou laik, odborným výrazům moc nerozumí, takže tato informace je pro něj srozumitelná.

Celkový posudek

Poznámka:

Nedá mně to, abych nepřipomněl značný zlozvyk mnohých kolegů v oboru, používat velmi odborné termíny v revizní zprávě, kterým rozumí jen právě RT, a nikoliv již provozovatel, a to i v závěru revizní zprávy, celkovém posudku. **Provozovatel se musí především dovědět, zda může používat EZ nebo ne, a to způsobem, kterému zcela porozumí!** Nic proti odbornému vyjadřování, závady by měl odstraňovat především odborník, kterému by naše zjištění nemělo dělat problémy.

Takže v celkovém posudku by mělo zaznít zásadní: **Pevný elektrický rozvod v rozsahu dále uvedeném je schopný (neschopný) bezpečného provozu podle ČSN 33 1500 – viz závěr této revizní zprávy. A toto zhodnocení stavu zařízení jako celek by mělo být uvedeno vždy, přestože v závěru revizní zprávy je tento stav komentován podrobněji. Toto je zásadní informace!**

Posudek, který zde uvádím, je velmi závislý na dalším textu, především na dále uvedeném rozsahu vykonané revize. Upozorňuji své, zejména začínající kolegy, že psát celkový posudek podmiňovacím způsobem: *Zařízení je schopné bezpečného provozu po odstranění dále uvedených závad*, je zavádějící a zcela nesprávné. Tento text byl napadán orgány státního dozoru již v počátcích mé odborné kariéry, zejména je to nesmyslné u výchozích revizí! Neznám jediný důvod, proč vydávat výchozí revizi se závadami, které se musí odstranit, aby zařízení bylo možné uvést do provozu. **Posudek by především měl upozornit provozovatele**, aby se zajímal o rozsah revize, a nechtěl jen onen „papír“. A také **aby zásadně věděl, v jakém stavu zařízení je.** Protože se mně již několikrát stalo, že se provozovatel posléze vymlouval, že se jenom podepsal, a nevěděl vlastně, co podepisuje (což je v současné době velmi úsměvně přesně podle starého vtipu, který končí úplně stejně: „Nic nepodepisuj, a když podepíšeš, tak se nediv!“). Proto mám na všech stránkách revizní zprávy, které by mohly vést k nějakým potížím, tento text:

Podpisem této revizní zprávy bere provozovatel prokazatelně na vědomí zjištěné skutečnosti v revizi uvedené.

Počet příloh, počet stran, rozdělovník...

Tady bych chtěl upozornit především na počet příloh. Lze jen doporučit, aby byly k revizní zprávě přiloženy všechny doklady, které se podaří získat (pro objektivní vykonání revize se budu tímto zabývat podrobněji v dalších pokračováních tohoto článku). Doporučuji především jednotlivé přílohy jednoznačně označit, třeba i udělat seznam, např. v závěru zprávy. Mám takovou zásadu, podle které je lépe mít v revizní zprávě o jeden dokument více než právě o ten jeden míň. S touto zásadou občas i narážím na nepochopení nejen u provozovatelů, ale i u některých inspektorů. Jenže, **je to moje práce a moje revize!** Vzhledem k tomu, jak se některé dokumenty odkazované v revizi „záračně vypaňují do nenávratna“ a provozovatel „najednou o nich vůbec neví“, je pak výsledkem tvrzení proti tvrzení. Největším problémem bývají prostory s nebezpečím výbuchu, kde požadavky norem i třeba vládní nařízení 406/2004 Sb. stále „překvapují“ provozovatele, když na nich RT požaduje doklady pro zdárný průběh revize (o tom podrobněji dále). Počet výtisků je závislý na místních požadav-

cích – minimálně však jedenkrát provozovatel plus jedenkrát RTEZ, jsou obvyklejší tři výtisky. Totéž platí pro rozdělovník.

Podpis provozovatele a podpis revizního technika, razítka

Především podpis provozovatele bývá směsí nečitelných čar, z nichž podpis dokáže zjistit, a kdo ví jestli, pouze Harry Potter se svými kouzly. **Takže není tak od věci napsat jméno provozovatele čitelně pod podpis. Ještě lepší je razítka s identifikačními údaji firmy**, občas je velmi důležité datum podpisu (převzetí zprávy provozovatelem), právě pro časový rozdíl mezi provedením revize, napsáním a předáním. Nikomu nepřeji starosti, které nastanou, když v tomto časovém úseku dojde k úrazu nebo havárii. A následně dotazy vyšetřovacích orgánů policie či orgánů státního odborného dozoru klidu také nepřidají.

Podpis RT, a především razítko, je považován neustálými dohady již od dob mých začátků. Stále však platí, že, **čistě technicky vzato, není žádné razítko potřeba.** Jenže v Česku, kde si stále hrajeme na přetlačovanou s množstvím razítek na úředních dokladech, je to o něčem jiném. Jsou firmy, které nepřevezmou revizi bez razítka, na přihláškách k odběru elektrické energie je také razítko přímo vyžadováno (každý z vás jistě najde mnoho příkladů ze svého okolí, kde je onen „beran“ tvrdošijně a stále vyžadován). Také se tomu říká „kulaté razítko“, které pro některé pracovníky, především ve státní správě, má přímo magickou moc. Ale že takové razítko vyrobí nejbližší copy centrum za pár korun, aniž vyžaduje jakýkoliv doklad, to vlastně nikoho nezajímá – jen když je tam to kulaté razítko!

Jaká jsou tedy omezení: **Razítko nesmí obsahovat státní znak České republiky, označení státní správy nebo její části.** Pokud se razítko používá, tak by na něm měly být především údaje o RT, číslo platného osvědčení, adresa, IČO, DIČ (v případě OSVČ), popř. další údaje, které považuje RT za důležité. Mám zde také jednu radu, která z revizní zprávy udělá originál, jehož kopie je na první pohled patrná (a tudíž těžko falšovatelná – již se mně několikrát stalo, že přímo zákazník revizní zprávu upravoval k obrazu svému). Léta používám tzv. **reliéfní razítko**, kterým označuji nejen všechny strany originálů revizních zpráv, ale i faktury, objednávky, osvědčení, dopisy a další dokumenty vycházející z mé firmy. Razítko je bez barvy, pouhým stiskem vymáčkne do papíru reliéf, podobný slepeckému písmu, který se velmi, ale velmi špatně napodobuje. Navíc firma, která razítko zhotovila, má tento vzor zaevidován pod mými identifikačními údaji. Již jsem o něm mnohokrát psal nebo mluvil – považuji to za velmi dobrý ochranný prvek svých revizních zpráv a všem ho doporučuji!

(pokračování)