



Obr. 8. Okenní kontakty CSEZ-01/06 pro nástěnnou montáž

dikuje různé plyny. Pro řízení se používá analogový výstup 0 až 10 V přivedený do řídicí jednotky. Senzor (obr. 7) najde použití pro řízení vzduchotechniky nízkoenergetických domů, odvětrávání krbů apod.



Obr. 9. Okenní kontakty CSEZ-01/07 pro závrtnou montáž

Okenní kontakty

Okenní kontakty pro nástěnnou montáž (obr. 8) a závrtnou montáž (obr. 9) přispívají rovněž k bezpečnosti a komfortnímu ovládní funkcí domu. Lze je využít v komunikaci s EZS. V případě neoprávněného otevření okna je odeslána zpráva např. na mobil uživa-

tele. Je-li uživatel doma a svůj byt standardně užívá, dojde při otevření okna v zimních měsících k zavření vytápěcího ventilu radiátoru v dané místnosti. Přitom je udržována ekonomická teplota, což vede k úsporám energie. Ostatní prostory objektu však vytápěny jsou. Obdobným způsobem lze obsluhovat i klimatizaci.

Další informace lze získat na adrese:

Moeller Elektrotechnika s. r. o.
Komárovská 2406, 193 00 Praha 9
tel.: 267 990 440, fax: 267 990 419
e-mail: podpora@moeller.cz
http://www.moeller.cz



Fluke je vždy bezpečný

Fluke Europe B. V.



Stále složitějšími rozvodnými soustavami a zátěžemi se zvyšují možnosti přechodných přepětí v síti. Motory, kondenzátory a zařízení s výkonovým usměrňováním, jako např. frekvenčně řízené pohony, mohou být hlavními zdroji takovýchto přepětových špiček. Zásahy blesků do vnějšího vedení také způsobují extrémně nebezpečná přechodná přepětí o značné energii. Vykonaávají-li se měření na takovýchto elektrických systémech, představují přechodná přepětí neviditelné a většinou nevyhnutelné nebezpečí. Tato přepětí se vyskytují pravidelně na nízkonapěťových obvodech a jejich špičkové hodnoty mohou dosáhnout až několika tisíc voltů. Pro ochranu před těmito přechodnými přepětími jevy musí být měřicí přístroje bezpečné.

Kdo vytváří bezpečnostní standardy?

IEC (*International Electrotechnical Commission*, Mezinárodní elektrotechnická komise) vytváří všeobecné mezinárodní standardy bezpečnosti elektrického zařízení pro měření, kontrolu a laboratorní užití. Norma IEC 61010-1 (Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení – Část 1: Všeobecné požadavky) je výchozím základním standardem pro tyto národní normy:

- USANSI/ISA-S82.01-94,
- Kanada CAN C22.2 No. 1010.1-92,
- Evropa EN 61010-1:2001.

Kategorie přepětových instalací

IEC 61010-1 určuje kategorie přepětí na základě vzdálenosti určitého zařízení od zdro-

je energie (obr. 1) a přirozeného útlumu přechodných odchylek energie, které se vyskytují v elektrických rozvodech. Vyšší kategorie jsou blíže ke zdroji energie a vyžadují větší ochranu.

V každé instalační kategorii jsou třídy napětí. Je to kombinace instalační kategorie a napěťové třídy, která určuje maximální odolnost přístroje proti přechodným přepětovým odchylkám.

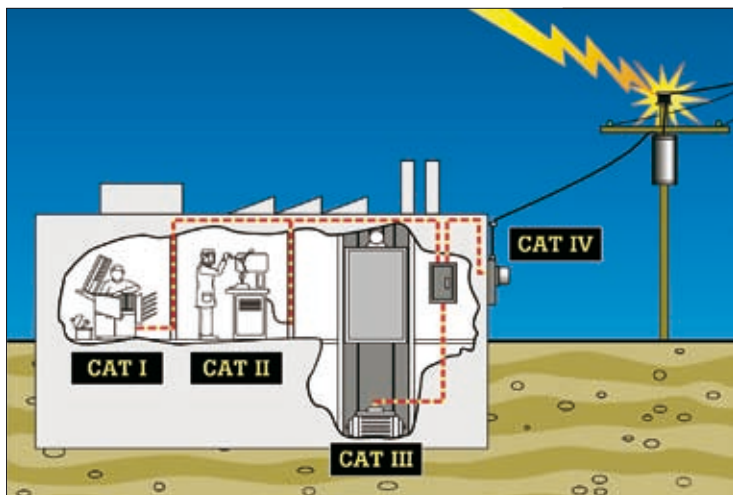
Zkušební postupy IEC 61010 se opírají o tři hlavní kritéria:

- ustálené napětí,
- špičku impulzu přechodného přepětí,
- impedanci zdroje.

Tato tři kritéria společně ukazují skutečnou hodnotu napěťové odolnosti multimetru.

V každé kategorii odpovídá vyššímu provoznímu napětí (ustálenému napětí) vyšší přechodné přepětí. Např. měřicí přístroj v CAT III 600 V se zkouší na 6 000 V a přístroj CAT III 1 000 V na napětí 8 000 V případného přechodného přepětí. Až potud je vše v pořádku. Co však není zcela zřejmé, je rozdíl mezi přechodným přepětím 6 000 V u CAT III do 600 V a přechodným přepětím 6 000 V u CAT II do 1 000 V.

Zde je třeba vzít na zřetel impedanci zdroje. Z Ohmova zákona ($I = U/R$) vyplývá, že zkušební zdroj s impedancí 2 Ω u CAT III může dát šestkrát větší proud než dvanáctiohmový zkušební zdroj u CAT II. Přístroj CAT III 600 V poskytne zjevně vyšší ochranu proti přechodnému přepětí v porovnání s přístrojem v CAT II 1 000 V, třebaže jeho tzv. napěťová třída může být vnímána jako nižší (viz tab.).



Obr. 1. Vysvětlení kategorií - poloha



Obr. 2. Bezpečnost při měření s bezpečným přístrojem

Nezávislé zkoušky jsou klíčem ke splnění bezpečnostních norem

Jak lze zjistit, že kupovaný přístroj je skutečně v CAT III nebo CAT II? Bohužel to není vždy tak snadné. Výrobce si může sám zařadit přístroj do CAT II nebo CAT III bez jakéhokoliv nezávislého ověření.

IEC tvoří a předkládá normy, ale není odpovědná za jejich uplatňování. Důležitý je na měřicím přístroji symbol a registrační číslo nezávislé zkušební laboratoře, jako je např. UL, CSA, VDE, TÜV nebo jiná schvalovací agentura.



Tyto symboly mohou být použity, jen když výrobek úspěšně prošel zkouškami příslušné agentury. Tyto zkoušky se vykonávají podle národních a mezinárodních předpisů a norem. Např. UL 3111 je založena na normě EN 61010-1. V současném nedokonalém světě je toto asi to nejvyšší ujištění, že vybraný přístroj skutečně prošel bezpečnostními zkouškami.

Bezpečnost je odpovědnost, která se týká každého, a každý ji má nakonec především ve svých rukách. Pracuje-li elektrotechnik na elektrických zařízeních, nemůže mu žádný přístroj zaručit sám o sobě bezpečnost. To, co poskytuje maximální ochranu, je kombinace správných nástrojů a bezpečných pracovních postupů. V dalším textu je uvedeno několik rad, které mohou být při práci elektrotechnika (obr. 2) na elektrických zařízeních z hlediska bezpečnosti užitečné.

□ **Ujistěte se, že vždy dodržíte (místní) platné předpisy.**

- **Kdykoli je to možné, pracujte na odpojených obvodech.** Postupujte podle správných blokovacích a vypínacích postupů. Nejsou-li tyto postupy dostupné, nebo se nevyžadují, považujte obvod za živý.
- **Při práci na živých částech používejte ochranné pomůcky:**
 - izolované nástroje,
 - bezpečnostní brýle nebo ochranný štít,
 - izolované rukavice (odložte hodinky a šperky),
 - stůjte na izolační podložce,
 - oblékněte si ohnivzdorný oděv, ne běžný pracovní oděv.
- **Vyberte si správný měřicí přístroj:**
 - vyberte si přístroj zařazený do nejvyšší kategorie a nejvyššího napětí, ve kterých by mohl být použit (většinou 600 nebo 1 000 V CAT III či 600 V CAT IV),
 - vždy hledejte označení kategorie a napětí u zapuštěných vstupních svorek na vrchní části a symbol dvojité izolace na zadní části přístroje,
 - ověřte si, že byl váš měřicí přístroj otestován a opatřen osvědčením od dvou nebo více nezávislých zkušebních laboratoří, jako např. UL v USA, VDE nebo TÜV v Evropě, hledejte symboly těchto laboratoří na zadní části přístroje,
 - přesvědčte se, že měřicí přístroj je vyroben z kvalitního, trvanlivého a nevodivého materiálu,
 - zkontrolujte návod a ověřte si, že odporové a kapacitní obvody a obvody spojitosti jsou chráněny na stejné úrovni jako měřicí obvod napětí pro snížení nebezpečí, když se přístroj použije v nesprávném režimu odporu, spojitosti nebo kapacity (je-li to relevantní),
 - ověřte si, že je měřicí přístroj vybaven in-

terní ochranou proti poškození pro případ, že je napětí nesprávně přivedeno na proudové měřicí funkce (je-li to relevantní),

- přesvědčte se, že pojistky ve vašem přístroji vyhovují specifickým velikostem proudu a napětí (napětové pojistky musí být stejné nebo vyšší než napětová třída přístroje),
- přesvědčte se, že používáte měřicí kabely, které mají:
 - zakryté konektory,
 - chrániče prstů a protiskluzový povrch,
 - kategorii zařazení stejnou nebo vyšší, než je kategorie přístroje,
 - dvojí izolaci (hledejte symbol),
 - minimální nekrytou část kovového hrotu sondy.

- **Proveďte a vyzkoušejte přístroj:**
 - zkontrolujte, zda přístroj není prasklý, měřicí kabely opotřebené nebo zda nemá vybledlý displej,
 - přesvědčte se, že baterie jsou dostatečně nabitě, abyste se mohli spolehnout na výsledky měření (mnoho měřicích přístrojů má integrovaný indikátor stavu baterií),
 - zkontrolujte odpor měřicích kabelů za pohybu a zjistěte, nejsou-li přerušené (dobré měřicí kabely mají 0,1 až 0,3 Ω),
 - využijte vlastní testovací schopnost přístroje a přesvědčte se, že pojistky jsou funkční a správně vloženy (podrobněji viz návod k obsluze).
- **Použijte správné pracovní postupy při měření na živých částech:**
 - nejprve přiložte zemní svorku a až poté připojte živý kabel, při ukončení měření nejprve odejměte živý kabel a až poté zemní kabel,
 - použijte tříkrokovou zkušební metodu, zejména při kontrole odpojení obvodu – nejprve vyzkoušejte známý živý obvod, poté vykonajte test na obvodu a nakonec opět otestujte živý obvod (tímto se ověří, že měřicí přístroj pracoval správně před měřením i po měření),
 - je-li to možné, měřicí přístroj vždy zavěste nebo položte (pokuste se omezit měření s přístrojem v ruce na minimum, tím budete také minimálně vystaveni účinkům přechodných přepětí),
 - používejte starý osvědčený elektrický trik s jednou rukou v kapse – tím snížíte možnost uzavření elektrického obvodu přes hrud a srdce.

Zkušební hodnoty přepětí pro přepětové kategorie instalací (hodnoty 50/150/300 V nejsou uvedeny)

Přepětové kategorie instalací	Pracovní napětí (DC nebo AC efektivní proti zemi)	Přechodný špičkový impulz (20 opakování)	Zkušební zdroj
	(V)	(V)	(Ω)
CAT I	600	2 500	30
CAT I	1 000	4 000	30
CAT II	600	4 000	12
CAT II	1 000	6 000	12
CAT III	600	6 000	2
CAT III	1 000	8 000	2
CAT IV	600	8 000	2

Další informace (viz také inzerát na následující straně) nebo disk DVD o elektrické bezpečnosti mohou zájemci zdarma získat na:

<http://www.fluke.cz/safety>

