

Otázky a odpovědi z elektrotechnické praxe

Ochrana před úrazem elektrickým proudem (3. část)

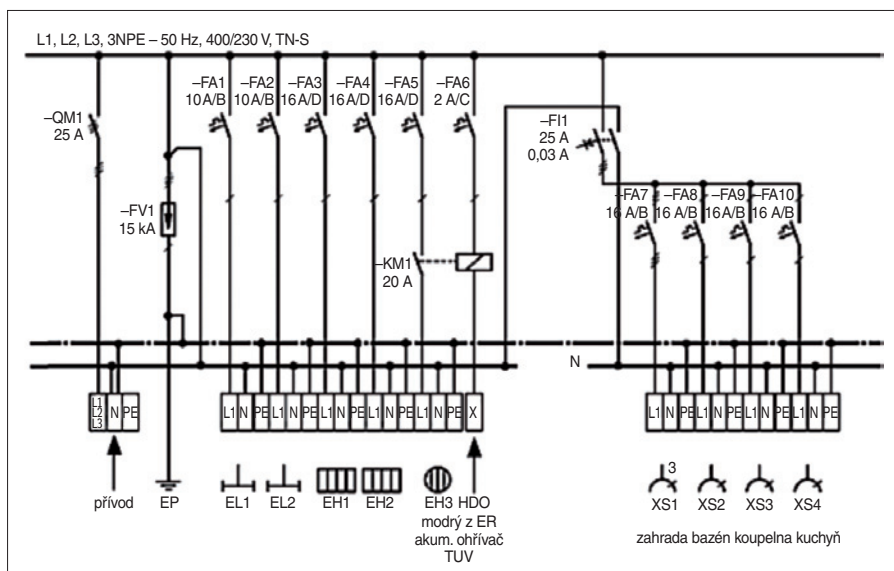
redakce Elektro, Ing. Michal Kříž, informační systém pro elektrotechniky
(iiSEL), <http://www.in-el.cz>

Otázka 1:

Prosím o sdělení, zda se může použít proudový chránič – jeden přístroj pro více např. zásuvkových obvodů v instalaci podle nové ČSN 33 2000 4-41 ed. 2.

Odpověď 1:

Příklad použití proudového chránič pro vypínání několika obvodů je uveden ve schématu na obr. 1. Je zde několik samostatně jištěných zásuvkových obvodů zapojených za jedním citlivým proudovým chráničem s $I_{\Delta n} \leq 30$ mA. Toto zapojení několika obvodů za jedním chráničem je možné v případech, kdy vypnutí chránič, a tím i vypnutí několika obvodů, nezpůsobí vážné problémy u připojených zařízení.



Obr. 1. Schéma možného použití proudového chránič pro vypínání několika obvodů

Otázka 2:

Prosím o pomoc při řešení problému propojení sítě PELV a SELV (viz obr. 2).

1. Je možné skříň silnoproudu a skříň MaR postavit vedle sebe na společné ocelové rámy? ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 čl. 414.4.4 uvádí, že neživé části obvodů SELV a PELV nesmějí být spojeny se zemí nebo s ochrannými vodiči nebo s neživými částmi jiného obvodu.
2. Jak bude chráněna osoba na technologii vzdálené asi 50 až 100 m v případě poruchy v silnoproudém rozváděči? Zkratový proud vytvoří velký rozdíl potenciálu, který se zavleče do soustavy chráněné PELV. Osoba se může dotýkat živých částí. Povolené napětí v soustavě PELV bude překročeno.

414.4.1 Poznámka 2: „Uzemnění obvodů PELV je možné dosáhnout spojením se zemí nebo s uzemněným ochranným vodičem v samotném zdroji.“

ČSN EN 61140 ed. 2 Kapitola 4 Základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem: „Nebezpečné živé části nesmí být přístupné a přístupné vodiče nesmí být nebezpečné:

- ani za normálních podmínek,
- ani za podmínek jedné poruchy.“

3. Jak tedy správně umístit rozváděče PELV, jak je zemnit, kam připojit zeměný pól soustavy PELV, aby nemohlo dojít k ohrožení života zejména na mís-

dů PELV (čl. 414.4.1 a 414.4.5) se totiž uvádí, že obvody PELV (jejich živé části, tzn. jedna strana obvodu) a/nebo neživé části zařízení napájených z obvodů PELV uzemněny být mohou.

Podle Vašeho schématu na obr. 2 se nejedná o propojení obvodů (sítí) SELV a PELV, ale pouze o obvod PELV, který je napájen ze zdroje, který nazýváte zdroj SELV. Jeden pól tohoto zdroje je podle obr. 2 spojen s uzemněným ochranným vodičem. Požadavky na zdroje pro obvody SELV a PELV jsou zcela totožné, odlišnost spočívá pouze v tom, že obvody PELV mohou být uzemněné, jak je tomu i ve Vašem případě (propojení se zemí vodičem PE).

1. Z uvedených hledisek považujeme za možné a neodporující normě skříň silnoproudého zařízení a skříň MaR, v níž budou obvody PELV, postavit vedle sebe na společné ocelové rámy.
2. Vámi obávaný rozdíl potenciálu oproti neutrální zemi, který by vznikl v případě poruchy na silovém zařízení (silnoproudém rozváděči), se zavleče do technologie vzdálené asi 50 až 100 m v případě, že se bude jednat o obvod PELV, který je uzemněn a ještě k tomu je na uzemněný vodič obvodu PELV připojena neživá část vzdáleného zařízení (vzdálené technologie) PELV. V takovém případě na uvedeném vzdáleném místě by mohlo dojít i k výskytu nebezpečného potenciálu (oproti místní zemi) nejen na živých částech zařízení napájeného z obvodu PELV, ale i na jeho neživých částech připojených k pólu obvodu PELV uzemněnému ve zdroji pro tento obvod.
3. Z uvedených důvodů bychom proto raději provedli celý obvod pro napájení uvedené technologie jako obvod SELV, který by nebyl vůbec uzemněn, a smířili bychom se s tím, že neživé části tohoto obvodu přicházejí do styku s neživými částmi jiných obvodů. Tudiž ochrana před úrazem elektrickým proudem u těchto neživých částí závisí na ochranných opatřeních, která chrání tyto neživé části, s nimiž neživé části obvodu SELV přicházejí do styku (viz poznámka k čl. 414.4.4 ČSN 33 2000-4-41:2007). Jinak by podle nás rovněž bylo možné zůstat též v neuzemněném obvodu PELV. Jeho jmenovité napětí by však nesmělo přesáhnout 12 V AC nebo 25 V DC.
4. O tom, že by se z obvodu PELV napájelo zařízení jiné třídy ochrany než třídy III, nevíme. Nicméně ČSN EN 61140:2003

Odpověď 2:

Podle našeho názoru se článek 414.4.4 týká obvodů SELV a pouze těch obvodů PELV, u kterých se neuvažuje s tím, že by měly být uzemněny. V ostatních člancích ČSN 33 2000-4-41:2007 týkajících se obvo-

jako základní norma pro ochranu před úrazem elektrickým proudem v čl. 7.4.2 uvádí, že zařízení třídy III nesmí být opatřeno prostředky pro připojení ochranného vodiče, avšak zařízení může být opatřeno prostředky pro připojení uzemnění z pracovních (jiných než ochranných) důvodů, je-li taková potřeba uznána příslušnou normou IEC. V žádném případě však nesmí mít takové zařízení prostředky pro připojení živých částí k zemi. Je-li třeba napájet malým napětím nějaká zařízení např. z funkčních, nikoliv z ochranných důvodů, lze uplatnit funkční malé napětí FELV

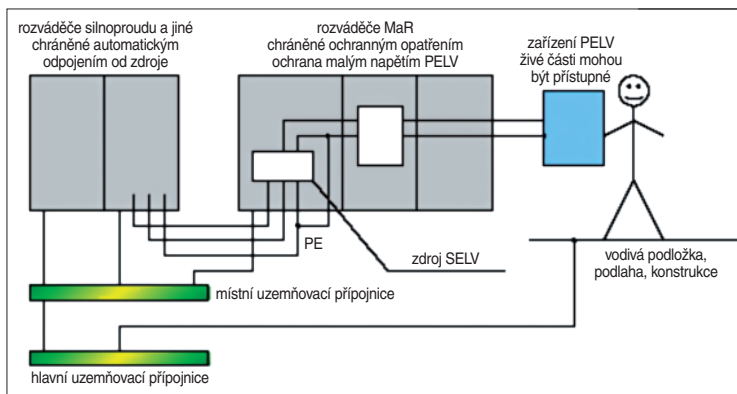
měnit jednotlivé elektrické předměty. Protože splnit uvedené podmínky je obtížné, nepřipadají v běžné instalaci 230/400 V obvody bez ochranného vodiče v podstatě v úvahu.

Otázka 4:

Nechť mám kuchyňku (podnikovou), kde jsou tyto spotřebiče:

- mikrovlnná trouba,
- varná konvice,
- lednice.

V projektu nelze přesně určit, kde budou umístěny zásuvkové obvody pro dané spotřebiče.



Obr. 2. Propojení sítě PELV a SELV k otázce 2

(čl. 411.7 ČSN 33 2000-4-41:2007). Pak se ovšem ochranná svorka zařízení (předpokládáme pro uzemnění jeho neživých částí) připojí k ochrannému vodiči napájecí sítě (vstupního primárního obvodu). Ostatní případy napájení malým napětím viz poznámka k čl. 411.7.4 ČSN 33 2000-4-41:2007; uplatňuje se rovněž ochranné opatření použité u vstupního obvodu.

Otázka 3:

Je někde napsáno, že v pevné instalaci musí mít přívody ke spotřebičům ochranný vodič, i když připojené spotřebiče mají třídu ochrany II?

Odpověď 3:

To, že v pevné instalaci, v níž jsou připojeny spotřebiče třídy ochrany II, musí být ochranný vodič, je uvedeno v čl. 412.3.2 ČSN 33 2000-4-41:2007. Ten předepisuje, že obvod napájející jednotlivá zařízení třídy ochrany II musí mít ochranný vodič vedený ke každému bodu instalace a každému bodu připojení, kde musí být také ukončen. To platí všeobecně kromě případu, kdy by celá instalace nebo její obvod byly určeny k tomu, aby obsahovaly pouze zařízení s dvojitou nebo zesílenou izolací. V takovém případě však podle čl. 412.1.3 ČSN 33 2000-4-41:2007 by daný obvod nebo část instalace musely být během normálního provozu pod účinnou kontrolou tak, aby nebyla provedena žádná změna, která by mohla narušit účinnost tohoto ochranného opatření. Taková instalace nebo její obvod však nesmějí obsahovat žádnou zásuvku a musí být vyloučeno, aby v něm uživatel mohl bez oprávnění

Můj návrh je, aby byly dva zásuvkové obvody:

- první pro lednici,
 - druhý pro konvici a mikrovlnnou troubu.
- Má smysl v tomto případě použít proudový chránič se zpožděním 10 ms (typ G, na oba dva zásuvkové obvody)?**

Můj návrh je, aby se na dané zásuvkové obvody častěji dělaly revize, než použít dva proudové chrániče se zpožděním. Je to podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 v pořádku? Jaký je Váš názor?

Odpověď 4:

Jde-li o obvod pro lednici (chladničku), zcela souhlasíme s Vaším názorem, že je vhodné jej chránit citlivým proudovým chráničem se zpožděním (charakteristikou G). S ohledem na varnou konvici nebo mikrovlnnou troubu nemáme zkušenosti, že by citlivé proudové chrániče při zapnutí nebo chodu těchto spotřebičů vybavovaly. Kromě toho podle informací výrobců proudových chráničů je pro nové typy chráničů předepsáno, že musí odolat rázovému proudu min. 250 A. Z tohoto pohledu by tedy pro uvedené spotřebiče nemělo představovat žádný problém ani použití proudových chráničů bez zpoždění. U ledniček (chladniček) by měly postačovat citlivé proudové chrániče typu G se zvýšenou odolností proti rázovým proudům. Existuje-li nebezpečí záměny napájení uvedených spotřebičů z určených obvodů, je vhodné, aby oba obvody byly chráněny citlivým proudovým chráničem typu G. To by mělo ovšem platit pro případy, kdy obvody s uvedenými zásuvkami nejsou pod dohledem nebo dozo-

rem osoby znalé nebo poučené. Jde-li ovšem o vybavení podnikové kuchyňky, předpokládá se, že provozovatel bude dbát na řádné udržování jak elektrické instalace, tak i spotřebičů, které jsou v daných obvodech používány. Pro tyto případy uvádí poznámka k čl. 411.3.3 ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 možnost výjimky z požadavku na ochranu uvedených obvodů citlivými proudovými chrániči a tyto chrániče není nutné pro ně instalovat. Podmíníte-li neinstalování citlivých proudových chráničů ještě častějšími revizemi uvedených obvodů, bude to jen v pořádku a v intencích požadavků normy.

Otázka 5:

Mám zářivkové svítidlo typu PER od firmy Trevos, které má celoplastový kryt a pod krytem přístroje upevnění na vodivý plech (neživá část), jenž má ochrannou svorku pro připojení vodiče PE. Mám-li takovéto svítidlo umístěné v prostoru zvlášť nebezpečném, musí být z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem jeho neživé části chráněny zvýšenou (doplňnou) ochranou?

Odpověď 5:

Především je třeba vzít v úvahu čl. 410.3.4 ČSN 33 2000-4-41:2007 (Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem), kde se uvádí, že pro zvláštní instalace nebo jejich zvláštní umístění se uplatňují speciální ochranná opatření odpovídající části 7 IEC 60364, zavedené v ČR v souboru ČSN 33 2000. Pouze pro případy zvláštních instalací, ve kterých je nebezpečí úrazu zvýšeno působením vnějších vlivů nebo jiných okolností (které ještě nejsou specifikovány v části 7 ČSN 33 2000 ani v jiné normě), uvádí poznámka N k uvedenému článku a návazný článek 410.3.N10, že se doplňková ochrana volí v souladu s přílohou NA. Teprve tehdy se určí prostor z hlediska velikosti nebezpečí úrazu elektrickým proudem a je-li tento prostor (s pomocí přílohy NM ČSN 33 2000-3) z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem vyhodnocen jako zvlášť nebezpečný, volí se některý ze způsobů doplňkové ochrany podle tabulky NA.2 přílohy NA ČSN 33 2000-4-41:2007. V každém případě však doporučujeme postupovat především podle některého z případů řešených jednou z norem ČSN 33 2000-7, který je danému případu blízký. Zjistíte-li tedy i z uvedených analogií, že svítidlo je třeba chránit doplňnou (dříve zvýšenou) ochranou, doporučovali bychom uplatnit ochranu citlivým proudovým chráničem (30 mA), tj. obdobně jako např. v koupelnách (prostorech s vanou nebo sprchou) podle ČSN 33 2000-7-701 ed. 2:2007. Nepožaduje-li se však v analogickém případě citlivý proudový chránič, je možné dosáhnout ochrany automatickým odpojením i pomocí méně citlivého proudového chrániče.

(pokračování)