

Proč ochranný kolík u domovních zásuvek?

Ing. Josef Kunc

Normou ČSN-ESČ 107: Dvojpólové zásuvky 250 V, 6 a 10 A byl v Československu v roce 1933 zaveden systém chráněných domovních zásuvek s ochranným kolíkem.

V posledních několika letech se projevovaly snahy zpochybnit tento systém domovních vidlic a zásuvek podle současně platné ČSN 35 4516:1999 Domovní zásuvky – Dvojpólové zásuvky a vidlice AC 2,5 A; 250 V a AC 16 A; 250 V. Někteří samozvaní „osvětlení“ odborníci se totiž domnívají, že německý systém domovních zásuvek a vidlic s postranními ochrannými kontakty, označovaný německým zkratkovým slovem Schuko – Schutzkontakt, je vhodnější a snad i bezpečnější než systém normalizovaný u nás.

Zásuvky s ochranným kolíkem jsou bezpečné

Dnes již nepoužívaná evropská norma CEE 7:1963 (Vidlice a zásuvky pro domovní a podobné použití) rozeznávala jeden evropský systém domovních zásuvek se dvěma variantami. Jednou z nich byly zásuvky a vidlice s postranními ochrannými kontakty a druhou variantou tytéž domovní přístroje s ochrannými kolíky v zásuvkách a ochrannými kontakty ve vidlicích. Tatáž norma ve střední Evropě také zavedla nejpoužívanější chráněnou univerzální vidlici vybavenou nejen ochrannou dutinkou, ale současně i postranními ochrannými kontakty. To umožnilo zcela bezproblémový prodej elektrických spotřebičů třídy I s jednou variantou přírodní šňůry s chráněnou vidlicí – viz příklad na obr. 1.

Kromě toho nejsou zásuvky s ochrannými kolíky normalizovány jen v České republice, ale jsou výhradně používány také na Slovensku, v Polsku, v Belgii a Francii a rovněž ve všech bývalých belgických a francouzských koloniích. Co se tedy týče rozšíření ve světě, domovní zásuvky s ochrannými kolíky nejsou běžné méně než zásuvky s postranními ochrannými kontakty. Z hlediska elektrické bezpečnosti jde o zcela rovnocenné zásuvkové systémy.

V každé zemi jen jeden zásuvkový systém

V jednotlivých zemích však nelze souběžně používat chráněné zásuvky podle obou dílčích evropských koncepcí. Proto

také neexistuje společná evropská norma (v rámci zemí CENELEC jsou používána ještě další řešení domovních zásuvek a vidlic, např. podle národních norem švýcarských nebo italských a také ve světě nejrozšířenější konstrukce podle britských norem).



Obr. 1. Univerzální evropská vidlice (ABB)

Připomeňme si, jak naši odborníci dospěli k zavedení ochranného kolíku do chráněných domovních zásuvek.

Něco z historie

V roce 1930, během květnového jednání Mezinárodní komise pro instalační otázky IFK (Installation Fragen Kommission) v Berlíně, byla za účasti zástupců z Nizozemí, Německa, Švýcarska, Norska, Dánska, Finska, Rakouska a Česko-



Obr. 2. Zásuvka s postranními ochrannými kontakty (ABB)

slovenska zahájena jednání o mezinárodní kontrole elektrotechnického materiálu. Zkušebna ESČ zde např. byla pověřena vypracováním zkušebního zařízení pro kontrolu drobných jističů (tehdy nazývaných instalačními automaty). V témže roce, na říjnovém zasedání IFK v Kodani,

bylo přijato několik norem, mj. také norma na dvojpólové zásuvky a vidlice bez ochranného kontaktu i s ochranným kontaktem (podle německých návrhů). Přijaté normy měly být projednávány a zaváděny do soustav norem v jednotlivých členských zemích. Zde k IFK přistoupily také Francie a Belgie.

Na členské schůzi ESČ konané v Brně v lednu 1931 a následně na pražském dubnovém zasedání Komise ESČ pro zásuvky, za účasti zástupců firem CKD, Elektrických podniků Praha, Isolit, Kramer a Löbl, S. Schön, Siemens, Sixka a Východočeské elektrárny, bylo projednávalo převzetí příslušných norem IFK do norem ČSN-ESČ. Byla zde řešena i připomínka k využití koncepce zásuvek s postranními ochrannými kontakty, na kterou byly uplatňovány požadavky německých vlastníků jedenácti patentů a průmyslových vzorů. K tomu ovšem němečtí vlastníci ochranných práv již na zasedání v Kodani ústně prohlásili, že se vzdávají svých právních nároků v těch zemích, které normu IFK zavedou do svých národních norem. To pro ČSR písemně potvrdil německý člen IFK Ing. Klements od firmy Siemens. Požadavkem ESČ však bylo, aby ochranná práva nebyla uplatňována ani na export chráněných zásuvek a vidlic do třetích zemí. Přesto komise doporučila přijetí normy na domovní vidlice a zásuvky s postranními ochrannými kontakty, s odkazem na budoucí jednání s vlastníky zmíněných práv. Na červnové schůzi roku 1931 Komise ESČ pro bytové zásuvky tyto závěry potvrdila i s dodatkem ústního prohlášení německých výrobců na volnou výrobu i prodej do všech zemí, které bylo předneseno na předcházející schůzi IFK ve Stockholmu. Později se však ukázalo, že uvolnění ochranných práv bylo poněkud složitější.

Bezpečnostní koncepce chráněných zásuvek a první návrh normy

Co se týče vlastní koncepce, na konstrukci chráněných zásuvek a vidlic byly stanoveny základní bezpečnostní požadavky. Podle nich nesmí být možné zasunout chráněnou vidlici do nechráněné



Obr. 3. Zapsuška

zásuvky – to bylo zajištěno průměrem kolíků 5 mm (nyní 4,9 mm), přičemž dutinky nechráněných zásuvek byly koncipovány pro průměr kolíků pouze 4 mm. Kromě toho musí propojení ochranného kontaktu nastat dříve, než jsou připojeny kontakty pracovní. Svorky i kontakty musí být umístěny tak, aby při normálním používání nemohlo dojít k náhodnému dotyku obsluhující osobou.

V časopise Elektrotechnický obzor z roku 1932, roč. 21, č. 7 a č. 10, byly zveřejněny návrhy normy ČSN-ESČ 107 Dvojpolové zásuvky 250 V, 10 A v souladu s normou IFK, tedy s postranními ochrannými kontakty (příklad vzhledu na obr. 2). Následující jednání o absolutním uvolnění ochranných práv s německými vlastníky však nebyla úspěšná. Zástupci československého průmyslu přitom požadovali, aby již pro stavební sezónu 1933 byla v platnosti norma pro chráněné zásuvky a vidlice, které by musely být používány v nových instalacích. Proto byl počátkem roku 1933 vydán nový návrh ČSN-ESČ 107, v němž však byly použity domovní přístroje podle belgické normy, tedy zásuvky s ochrannými kolíky a vidlice s ochrannými du-

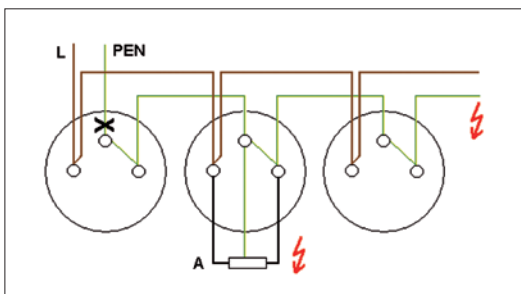
tinkami. Na tuto koncepci chráněných zásuvek a vidlic nebyly uplatňovány žádné právní nároky, bylo tedy možné zcela bez problémů převzít rozměrové výkresy tohoto společného belgicko-francouzského systému do našich norem. Norma byla schválena v květnu 1933 a výrobci mohli ihned zahájit výrobu chráněných domovních přístrojů, přičemž všechny nově montované zásuvky od počátku roku 1934 musely být opatřeny ochrannými kolíky. Příklady zapuštěných a nástěnných zásuvek s ochrannými kolíky jsou na obr. 3 a obr. 4.

Další postup normalizace v Evropě

V Polsku v té době byla jednotná elektrotechnická organizace – Svaz elektrotechniků polských, který úzce spolupracoval s ESČ. Dokladem této spoluprá-



Obr. 4. Nástěnná zásuvka



Obr. 5. Nebezpečí úrazu elektrickým proudem po přerušení vodiče PEN

ce bylo konání jednoho ze sjezdů ESČ ve 30. letech minulého století ve Varšavě a následně také zavedení chráněných zásuvek s kolíkem i v Polsku.

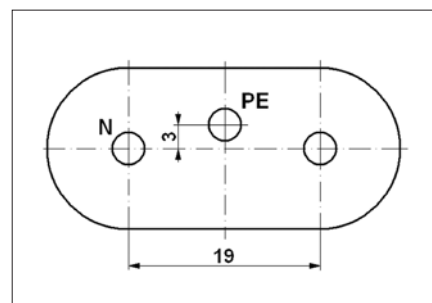
Jak je ale možné, že v mnohých dalších evropských zemích, které zaváděly

chráněné zásuvky do svých norem později než Československo, se používají zásuvky a vidlice s postranními ochrannými kontakty?

Ještě v průběhu schvalování normy ČSN-ESČ 107 iniciovala německá strana další jednání o změně v normě a zavedení zásuvek s postranními ochrannými kontakty. Avšak němečtí vlastníci se plně zřekli svých ochranných práv až po schválení této normy. Teprve tímto krokem bylo umožněno bezproblémové převzetí normy IFK na domovní zásuvky v dalších zemích. Jinak totiž hrozilo nebezpečí, že by další evropské země následovaly příklad Československa a Polska.

Způsob zapojování silových zásuvek

Souběžně s normalizací chráněných domovních zásuvek a vidlic ovšem musely probíhat i práce na předpisové části norem. Bylo nutné stanovit, jak mají být zásuvky montovány v pevných elektrických instalacích. Předpisovou normou bylo určeno, že zásuvky budou montovány s ochranným kolíkem nahoře, přičemž fázový vodič bude připojen k levé dutince. Toto pravidlo logicky platí dodnes. Současně bylo schváleno i přechodné ustanovení, podle něhož měly být již



Obr. 6. Náčrt půdorysu světové zásuvky pro jmenovité napětí 250 V

existující nechráněné zásuvky nahrazeny zásuvkami chráněnými do konce roku 1950.

Přitom jejich použití v instalacích starých, nechráněných umožnilo doplněné ustanovení § 10166 předpisů ESČ, které stanovilo, že střední (podle tehdejší terminologie nulový) vodič musí být tak dobře uzemněn, aby jeho celkový odpor proti zemi nebyl větší než 3 Ω. Proto bylo doporučováno co nejčastější spojování středního vodiče se zemí, přestože se v té době téměř výhradně používaly venkovní zemněné rozvody, nikoliv jako nyní rozvody nulované.

V souvislosti s tehdy poměrně malým zatížením sítě, a tedy i malými úbytky napětí na středním vodiči, se odborníci

z tehdejšího ESČ (zřejmě také pod ekonomickým tlakem) neprozřetelně rozhodli pro oficiální možnost využít chráněné zásuvky v pevných nechráněných elektrických instalacích. Střední vodič bylo možné připojit nejen k pracovní dutince (vpravo od kolíku při pohledu zepředu), ale i k ochrannému kolíku. Pro tento účel bylo doporučováno přizemnění středního vodiče na vstupu do objektu. Toto ustanovení bylo sice chápáno pouze jako přechodné opatření do roku 1950 a jen pro staré vnitřní instalace, ale bohužel v 50. letech minulého století byly všechny argumenty z roku 1933 zneužity skupinou vlivných (nikoliv však předních) odborníků k prosazení řešení oficiálně nazývaného ochrana nulováním. Ve skutečnosti byl takto vytvořen systém bez ochrany, se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Byl totiž zneužit ochranný vodič i k pracovní funkci středního vodiče. Byla tak porušena základní zásada ochrany před nebezpečným dotykem, tedy použití samostatného ochranného vodiče, který nesmí být trvale zatěžován pracovním proudem. Naopak je určen pouze pro svedení poruchových proudů, popř. proudů vyrovnávacích při uvádění na stejný potenciál. Normální stav ochranného vodiče však musí v praxi představovat bezproudový provoz.

Kromě toho v kombinaci s hliníkovými vodiči a se stále rostoucím proudovým zatížením výrazně klesla spolehlivost kontaktu ve šroubových svorkách přístrojů. Vlivem tzv. tečení hliníku neustále roste přechodový odpor mezi vodičem a tělesem svorky. Na rostoucím přechodovém odporu se průchodem proudů zvyšuje oteplení, které nakonec může dosáhnout tak vysokých hodnot, při nichž se vodič utaví. Statisticky je zjištěno, že častěji je přerušen vodič PEN, nikoliv vodič L. Na obr. 5 je znázorněn dopad právě

takovéto poruchy. Po přerušení hliníkového vodiče PEN na svorce X se přes dobrý spotřebič A dostává plné fázové napětí na ochranné kolíky následujících zásuvek a na kostry případně připojených spotřebičů třídy I – a to přes jakýkoliv připojený spotřebič, byť i třídy II. Po následném dotyku hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.



Obr. 7. Ani historické objekty se neobejdou bez zásuvek

S těmito nulovanými hliníkovými rozvody se dodnes potýkají obyvatelé především panelových domů, v nichž vnitřní instalace již překročily dobu životnosti, a kde tedy hrozí stále větší nebezpečí úrazů elektrickým proudem, ale také vzniku požárů.

Celosvětově normalizované zásuvky

Je však možné se zeptat: Proč nemáme celosvětově nebo alespoň celoevropsky normalizované jednotné domovní zásuvky?

V minulosti probíhaly velmi intenzivní práce na vytvoření systému, který by nahradil nejen dosavadní „velké“ systémy (americký, australský, britský a evropský), ale i mnoho systémů národních. Například přibližně v roce 1960, v průběhu generálního zasedání IEC v Praze, byl projednáván společný návrh světové zásuvky předložený společně specialisty z ČSSR a NDR. V následujících letech

bylo v podkomisi SC23C IEC (Mezinárodní elektrotechnický komitét – International electrotechnical committee) projednáno několik návrhů. Koncepce návrhu světového systému přitom vycházela z těchto základních požadavků:

- Žádná země nesmí mít výhodu.
- Nový systém nesmí být nebezpečně slučitelný se systémy stávajícími.

Mnohaleté úsilí ale nevedlo k požadovanému cíli. Proto na jednání specialistů SC23C v Bruselu v roce 1987 byla již posuzována nová koncepce. Vytvořeny budou dva dílčí systémy – jeden pro země používající napětí do 130 V a druhý pro země s napětím do 250 V. Pro systém 250 V byla navíc připuštěna možnost částečné slučitelnosti se stávajícími přístroji pro třídu II (vidlicemi), pro jmenovitý proud 2,5 A. Takže v roce 1989 byly nakonec schváleny tyto dvě mezinárodní normy:

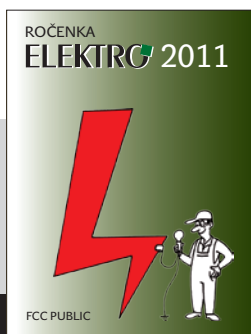
- IEC 906-1 – pro systém 250 V a
- IEC 906-2 – pro systém 130 V (zde byl normalizován mírně upravený americký systém).

V systému 250 V bylo normalizováno použití tří válcových kolíků o průměru 4,9 mm na vidlicích, s roztečí pracovních kolíků 19 mm, stejně jako je tomu v evropském systému. Ochranný kolík je v příčné ose vidlice, od společné osy pracovních kolíků posunutý o 3 mm. Zásuvky v pevném rozvodu musí mít označené svorky pro připojení ochranného a středního vodiče, jak je znázorněno na obr. 6.

Přestože mezinárodní norma byla schválena před více než dvaceti lety, nebyla převzata do národních norem v žádném státě, především s odkazem na předpokládané velké náklady spojené s přechodem na jiný systém. Takže je jen málo pravděpodobné, že bychom se dočkali jednotných domovních zásuvek a vidlic.

Literatura:

- [1] Elektrotechnický obzor, XIX, 1930, až XXIII, 1934.
- [2] IEC 906-1:1989 *Světový systém domovních vidlic a zásuvek. Část 1: Systém 250 V.*
- [3] Archiv autora.



Ročenka Elektro 2011

Praha, FCC Public, 384 stran, formát A6, vazba V2, cena 132 Kč

Osmnáctá ročenka přináší mj. přehled odborných veletrhů, seznam úřadů a institucí, adresář ČKAIT, přehled základních jednotek a konstant, informace o nových elektrotechnických normách, odborné články o bezpečnosti práce, o ochraně před účinky blesku a přepětí, o problémech mobilních napájecích zdrojů, o moderních inteligentních sítích aj.

Ročenka Elektro 2011 vyšla 10. února 2011. Objednávky na adrese: Vydavatelství FCC Public, Pod Vodárenskou věží 4, 182 08 Praha 8, tel.: 286 583 011, e-mail: public@fccgroup.cz, www.odbornecasopisy.cz