

Domové zásuvky – história, súčasnosť, súvislosti

doc. Ing. Ivan BOJNA, PhD., STU FEI v Bratislave

Medzi elektrotechnikmi (a nielen medzi nimi) sa opakovane diskutuje o tom, či v SR je možné používať domové jednofázové zásuvky s hornými a dolnými ochrannými kontaktmi (nemecký vzor, tzv. Schuko systém). Skôr ako sa dostaneme k samotnej problematike jednofázových zásuviek používaných v súčasnosti u nás a v rôznych krajinách, obzrime sa do histórie jednofázových domových zásuviek.

1 TROCHA HISTÓRIE

Od počiatkov elektrifikácie sa v kontinentálnej Európe používal pôvodný Edisonov nechránený systém domových zásuviek a vidlíc s valcovými pracovnými kolíkmi na vidlici. Dutinky zásuviek neboli vytvorené ako diely s pružnými časťami (obrázok 1a), ale pruženie zabezpečovali pozdĺžne rozrezané a predpružené kolíky vidlice (obrázok 1b). Dĺžka aj rozteč kolíkov bola stanovená na 19 mm, ich priemer bol 4 mm a boli určené na menovitý prúd 6A. Neskôr bola koncepcia vidlíc a zásuviek zmenená, pruženie už museli zaistiť dutinky a menovitý prúd pre jednosmerné aj striedavé siete sa zmenil na 10 A.



a)



b)

Obr. 1 a) Edisonova zásuvka s nepružiacimi dutinkami,
b) vidlica s pozdĺžne rozrezanými predpruženými kolíkmi

Rýchly postup elektrifikácie a s ním aj narastajúce počty úrazov elektrickým prúdom viedli k stále dôraznejším požiadavkám na zavedenie chráneného systému aj vo vtedajšom Československu. Začiatkom 30. rokov 20. storočia už existovali v Európe dva chránené systémy – oba nadväzujúce na upravený Edisonov návrh. Francúzsko-belgický systém s ochranným kolíkom v zásuvke (obrázok 2a) a ochrannou dutinkou na vidlici, resp. a nemecký s bočnými ochrannými kontaktmi v zásuvke aj vidlici (obrázok 2b).



Obr. 2 a) zásuvka s ochranným kolíkom zo začiatku 30. rokov 20. storočia,
b) bakelitová Schuko vidlica z rovnakého obdobia

Vzhľadom na vtedajšie dobré vzťahy medzi nemeckými a československými elektrotechnikmi bol v roku 1932 predložený členskej základni Elektrotechnického svazu československého (ESČ) na širokú diskusiu návrh normy chráneného systému domových vidlíc a zásuviek, využívajúci nemecký systém s bočnými ochrannými kontaktmi – čiže systém Schuko (z nemeckého Schutzkontakt – ochranný kontakt).

Avšak v tom čase okrem Nemecka žiadny iný štát systém Schuko nepoužíval. Navyše, v Nemecku bolo jeho používanie jednotlivými výrobcami viazané na licenčné poplatky jeho tvorcom (pri tvorbe systému Schuko bolo uplatnených celkovo 11 patentov a chránených vzorov). Československí elektrotechnici zastávali názor, že na všeobecne používané zariadenia sa nesmú vzťahovať žiadne majetkoprávne ustanovenia. Preto žiadali, aby sa nemeckí vlastníci vzdali všetkých svojich práv prameniariach z týchto ochranných práv. Po dlhých rokovaníach nemeckí vlastníci ustúpili od svojich požiadaviek, avšak len pre územie vtedajšieho Československa. To však bolo nedostatočné, pretože bolo nutné zaistiť aj bezproblémovú možnosť exportu nielen do Nemecka, ale aj do ľubovoľných ďalších krajín, ktoré by neskôr zaviedli tento systém. V tomto bode boli však Nemci neústupní.

Vzhľadom na to, že v Československu bol stanovený konečný termín na zavedenie chráneného systému tak, aby sa už od začiatku stavebnej sezóny 1933 mohol využívať vo všetkej výstavbe, nezostávalo nič iné, ako zaviesť systém prakticky odskúšaný a používaný vo Francúzsku a Belgicku. Použitie tohto systému nebolo totiž viazané žiadnymi majetkoprávnymi vzťahmi. Preto bolo možné jednoducho prevziať v tom čase platnú belgickú normu.

Norma ČSN-ESČ 107 bola schválená 23. mája 1933 a stanovila, že od 1. 6. 1934 sa nesmú používať iné typy zásuviek. Znamenalo to výhradné používanie chránených zásuviek s ochranným kolíkom v pevných elektrických inštaláciách. Menovitý prúd domových prístrojov bol stanovený na 10A s tým, že trvale znesú zaťaženie prúdom až 15A. Na jeseň 1933 bolo schválené doplnenie predpisov, podľa ktorého sa pevné zásuvky montujú kolíkom nahor. Boli stanovené aj prechodné opatrenia, podľa ktorých v existujúcich inštaláciách v priestoroch s tzv. vodivým okolím mali byť zásuvky vymenené do r. 1941, v ostatných prípadoch do r. 1950.

Krátko po Československu bol rovnaký zásuvkový systém zavedený aj v Poľsku. Nemci si uvedomili, že pri zotrvaní na dovtedajších postojoch by nedosiahli rozšírenie svojho systému do prevažnej časti Európy. Preto začali vyvíjať značný tlak na ESČ, aby zmenila svoje rozhodnutie, keďže nemeckí vlastníci sa urýchlene a definitívne vzdali všetkých svojich ochranných práv. Takýto postup po zavedení výroby chránených zásuviek s ochrannými kolíkmi u všetkých tuzemských výrobcov bol však už nereálny, najmä keď v čase rokovaní s nemeckou stranou bola nielen rozbehnutá sériová výroba, ale zásuvky s ochrannými kolíkmi sa už bežne montovali do nových inštalácií a podľa prechodných ustanovení elektrotechnických Predpisov ESČ aj do existujúcich starých nechránených inštalácií.

Použitie zásuviek s ochranným kolíkom v starých inštaláciách doplnilo ustanovenie § 10106 predpisov ESČ, ktoré stanovilo, že neutrálny (podľa vtedajšej terminológie stredný) vodič musí byť dobre uzemnený tak, aby jeho celkový odpor proti zemi nebol väčší ako 3Ω . Preto sa odporúčalo čo najčastejšie spojenie neutrálneho vodiča sa zemou (hoci sa v tom čase používali takmer výhradne rozvody s uzemnením, nie obvody s nulovaním).

V súvislosti s vtedajším pomerne malým zaťažením, a teda aj malými úbytkami napätí na neutrálnom vodiči, odborníci z vtedajšieho ESČ (zrejme aj pod ekonomickým tlakom) sa neprozreteľne rozhodli pre oficiálnu možnosť využitia chránených zásuviek aj v pevných nechránených elektrických inštaláciách. Neutrálny vodič bolo možné pripojiť nielen k pracovnej dutinke zásuvky (vpravo od kolíka pri pohľade spredu), ale aj k ochrannému kolíku. Pri tomto ustanovení sa zrejme nepreverilo, aké zásady pripojenia fázového vodiča boli vo francúzskych normách, kde je to práve naopak (fáza vpravo).

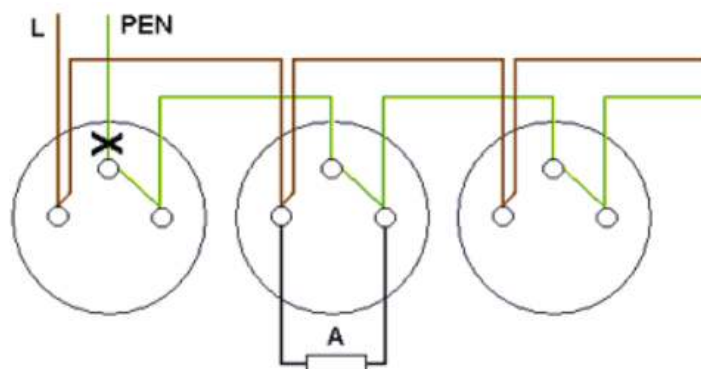
Odporúčalo sa tiež „prizemnenie“ neutrálneho vodiča na vstupe do objektu. Toto ustanovenie však bolo pôvodne myslené len ako prechodné opatrenie do r. 1950, a to len pre staré inštalácie. Avšak v 50. rokoch minulého storočia boli všetky argumenty z r. 1934 zneužitú skupinou vplyvných (podľa niektorých prameňov nie popredných) odborníkov na presadenie riešenia, oficiálne nazvaného ochrana nulovaním a stredný vodič bol nazvaný nulovým.

Tým sa „zneužil“ ochranný vodič aj na pracovnú funkciu neutrálneho vodiča. Pritom základnou zásadou ochrany pred nebezpečným dotykom je použitie samostatného ochranného vodiča, ktorý nesmie byť trvale zaťažovaný pracovným prúdom, ale naopak, je určený iba na zvedenie poruchových prúdov, prípadne vyrovnávacích prúdov pri uvedení na rovnaký potenciál. Normálny stav ochranného vodiča predpokladá jeho prakticky bezprúdovú prevádzku.

„Novátori“ spresnili zásady pripojenia spoločného vodiča PEN – najprv sa priviedol k ochrannej svorke a až potom k svorke neutrálneho vodiča. Ďalej, namiesto predtým používaných medených vodičov zaviedli používanie lacnejších hliníkových vodičov. Vzhľadom na menšiu konduktivitu hliníka sa síce musel zväčšiť prierez vodičov o jeden stupeň, takže na menovité prúdy 10 A sa musel použiť prierez $2,5 \text{ mm}^2$ Al, namiesto $1,5 \text{ mm}^2$ Cu. Napriek tomu sa dosiahli cenové úspory. Pri použití dvoch vodičov namiesto

troch to boli v celoštátnom meradle veľmi veľké úspory. Predstavovalo to veľmi výhodný námet na „zlepšovací“ návrh, hoci priniesol výrazné zhoršenie bezpečnosti pred zásahom elektrickým prúdom.

Aby to nebolo všetko, zároveň sa prešlo aj od rozvodu s odbočovaním v odbočovacích škatuliach ku každej zásuvke k inštaláciám s jednoduchším a úspornejším slučkovaním zásuviek (to je, samozrejme dobrý nápad, avšak pri použití medených vodičov). Tým sa ďalej znížila bezpečnosť. Napríklad po prerušení vodiča PEN na svorke X prvej zásuvky sa cez spotrebič A dostáva napätie na ochranné kolíky všetkých nasledujúcich zásuviek, a tým aj na kostry pripojených spotrebičov triedy ochrany I (pozri obrázok 3). O tom sa však v tom čase veľmi nehovorilo.



Obr. 3 Prerušený vodič PEN v obvode so slučkovaním zásuviek

S týmito nulovanými hliníkovými rozvodmi sa dodnes stretávame najmä v panelových objektoch, v ktorých tieto inštalácie už prekročili svoju dobu životnosti a v ktorých hrozí stále väčšie nebezpečenstvo úrazov elektrickým prúdom i vzniku požiarov.

Táto situácia sa pri rozdelení spoločných funkcií vodiča PEN (pracovnej i ochrannej) na vodiče PE a N prakticky úplne vylučuje. Čo však naopak hrozí? Ak sa ochranný vodič PE preruší, až do prípadnej revízie takúto závalu nikto nemusí zistiť. Samozrejme, hrozba prerušenia dnes používaných medených vodičov je minimálna. Ale je to jeden z dôvodov, prečo by sa mali robiť pravidelné kontroly aj v nepodnikateľských priestoroch. Ale to už je iná téma.

2 ZÁSUVKY SCHUKO VERZUS ZÁSUVKY PODĽA STN

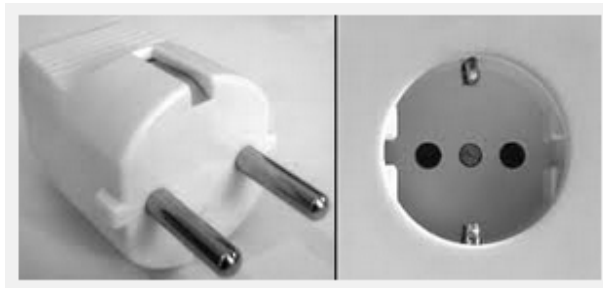
Zásuvkový systém domových dvojpólových zásuviek a vidlíc s ochranným kolíkom zavedený a normalizovaný v roku 1933 sa u nás používa dodnes (obr. 4).



Obr. 4 Zásuvka s ochranným kolíkom

Systém domových dvojpólových zásuviek s ochranným kolíkom používajú Slovensko, Česko, Poľsko, Luxembursko, Portugalsko, Francúzsko, Belgicko a ich bývalé kolónie, napríklad Alžírsko, Líbya, Vietnam, Zair.

Systém zásuviek Schuko zaisťuje prepojenie ochranného vodiča rovnako ako náš systém, nezaisťuje však polarizáciu kontaktov zásuviek a vidlíc (obr. 5), čo však v dnes používaných sústavách TN-S, resp. TN-C-S z hľadiska bezpečnosti nie je podstatné.



Obr. 5 Vidlica a zásuvka Schuko s horným a dolným ochranným kontaktom

Zásuvky Schuko, s bočnými ochrannými kontaktmi používajú Nemecko, Rakúsko, Holandsko, Švédsko, Nórsko, Fínsko, Taliansko, Portugalsko, Španielsko, Maďarsko, Slovinsko, Chorvátsko, Bulharsko, Rumunsko, Chorvátsko, Dánsko, Luxembursko, Grécko, Cyprus, Estónsko, Litva, Lotyšsko, Turecko, Rusko, Ukrajina, Gruzínsko, Egypt i niektoré ďalšie krajiny.

Ako je to však s používaním zásuviek Schuko u nás. Požiadavky na domové zásuvky u nás stanovujú normy:

- STN 35 4516: 2005 Vidlice a zásuvky na používanie v domácnostiach a na podobné účely; Dvojpólové vidlice a zásuvky do 16 A a do 250 V,
- STN IEC 60884-1 (35 4520): 2004 Vidlice a zásuvky na používanie v domácnostiach a na podobné účely; Časť 1: Všeobecné požiadavky,
- Národná príloha NA v STN 33 2000-4-46: 2007 Elektrické inštalácie budov; Časť 4: Zaistenie bezpečnosti; Kapitola 46: Bezpečné odpojenie a spínanie,
- STN 33 2180:1979 Elektrotechnické predpisy STN. Pripájanie elektrických prístrojov a spotrebičov.

Podľa súčasných noriem STN sú jednofázové zásuvky opatrené ochranným kolíkom umiestneným hore a fázový vodič je pripojený k ľavej dutinke pri pohľade na zásuvku spredu. Teda zásuvky Schuko nezodpovedajú požiadavkám noriem STN. Cieľom štandardizácie je, aby akýkoľvek bežný spotrebič bolo možné spoľahlivo a bezpečne použiť v bežnej zásuvke. Zásuvky Schuko túto podmienku nespĺňajú. Po zasunutí vidlice s ochrannou dutinkou do zásuvky Schuko nie je zaistené spojenie spotrebiča s ochranným vodičom siete, teda nie je zaistená ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

Mnoho ľudí sa domnieva, že domové zásuvky (analogicky ako mnohé iné elektrické zariadenia a spotrebiče) sa označujú grafickou značkou zhody s európskymi normami a nariadeniami CE, ale nie je to tak. Smernica Rady 73/23/EHS z 19. 2. 1973 „o harmonizácii právnych predpisov členských štátov, týkajúcich sa elektrických zariadení určených na užívanie v určitých medziach napätí“ v prílohe II obsahuje zoznam zariadení a javov, ktoré nespadajú do pôsobnosti tejto smernice. Sú medzi nimi aj zásuvky a vidlice pre domácnosť, ktoré sa preto neoznačujú značkou zhody (čiže značkou CE), práve preto, že na ne stále chýba spoločná európska norma (ktorú by členské štáty boli povinné prevziať na národnú úroveň). V jednotlivých členských štátoch platia na zásuvky a vidlice rôzne národné normy (resp. ak ide o prevzaté normy IEC, rôzne národné doplnky alebo modifikácie). Znamená to teda, že aj po vstupe krajín do ES táto skupina výrobkov podlieha schvaľovaniu národnými skúšobňami.

Ďalšou otázkou je možnosť použitia spotrebičov s vidlicou Schuko na prívode v našom rozvode. Vidlice Schuko nie je možné zasunúť do zásuvky s ochranným kontaktom. Je však možné použiť existujúci a dostupný adaptér (obr. 6a), ktorý zaistí spojenie ochranných kontaktov vidlice a zásuvky. Vhodnejšie je však na prívode k spotrebiču použiť univerzálnu vidlicu, tzv. Unischuko (obr. 6b), ktorá je určená pre zásuvky s ochranným kolíkom aj pre zásuvky Schuko.



*Obr. 6 a) adaptér na zásuvky s ochranným kolíkom s výstupom Schuko,
b) univerzálna vidlica Unischuko*

3 DOMOVÉ ZÁSUVKY A VIDLICE V EURÓPE A VO SVETE

Popri už spomínaných „našich“ zásuvkách s ochranným kolíkom a zásuvkách Schuko sa v rôznych krajinách sveta používa značný počet ďalších – vzájomne väčšinou nekompatibilných domových zásuviek. V súčasnosti sa oficiálne uvádza 14 rôznych typov zásuviek a im prislúchajúcich vidlíc. Väčšina zásuviek zabezpečuje ochranu pred zásahom elektrickým prúdom pomocou ochranného kontaktu. V niektorých krajinách sa však používajú aj zásuvky na pripájanie spotrebičov a zariadení triedy ochrany II. Do týchto zásuviek možno zasunúť len prislúchajúce vidlice spotrebičov triedy ochrany II, teda nemožno pomocou nich pripájať spotrebiče triedy ochrany I.

Do určitých typov zásuviek používaných v niektorých krajinách sa dajú zasunúť aj vidlice niektorých iných typov, v takýchto prípadoch však obvykle nie je zaistená ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

Rozdielne typy zásuviek a vidlíc používané v jednotlivých krajinách a oblastiach sveta sú výraznou prekážkou medzinárodného obchodu v oblasti vzájomného dovozu a vývozu najmä elektrických spotrebičov. S nárastom medzinárodného obchodu a rozvoja svetovej turistiky sa množia otázky, či a kedy budú zásuvky celosvetovo jednotné.

Už v minulosti existovalo niekoľko návrhov na vytvorenie unifikovaného systému domových zásuviek. Jedným z návrhov bol československý návrh ešte z roku 1958. Neskôr, roku 1972 začala medzinárodná organizácia IEC (International Electrotechnical Commission – Medzinárodná elektrotechnická komisia) prípravy na vytvorenie a zavedenie modernej svetovej sústavy domových zásuviek, ktorá by účelne nahradila všetky typy dovtedy používaných zásuviek a vidlíc. Popri výhode unifikácie bola pritom aj snaha dosiahnuť dokonalejší vzor v porovnaní s vtedajšími zastaranými vzormi IEC. Tento návrh však tiež zostal iba návrhom. Dnes, pri existencii veľkého počtu používaných zásuviek je zrejmé, že táto myšlienka je z ekonomických dôvodov prakticky neuskutočniteľná.

Problém s rôznymi vzájomne nekompatibilnými typmi zásuviek sa preto rieši použitím zásuvkových adaptérov. Popri už vyššie spomenutom adaptéri (obrázok 6a) je dnes dostupné veľké množstvo ďalších adaptérov, umožňujúcich použitie jednotlivých typov vidlíc prakticky vo všetkých používaných typoch zásuviek. Takéto adaptéry používajú najmä osoby cestujúce s vlastnými spotrebičmi do iných krajín. Treba však upozorniť, že v niektorých prípadoch (hoci dodávatelia deklarujú možnosť použitia adaptérov pre rôzne typy zásuviek), použitie adaptéra nezaistí ochranu pred nebezpečným dotykom, keďže neprepojí ochranné kontakty vidlice a zásuvky.