

Poznatzky z revízií elektrického ručného náradia a spotrebičov

Rudolf Huna¹, Jana Staroňová²

ÚVOD

V súčasnom období pri rozšírenej podnikateľskej aktivite, kedy vznikajú nové firmy a výrobné dielne, ktoré podľa Zákona č. 347/2004 Z. z., (ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní - živnostenský zákon) využívajú na svoju činnosť elektrické ručné náradie/spotrebiče je potrebné pripomenúť, že **základnou bezpečnostnou požiadavkou** pri ich používaní je **ochrana pracovníkov pred zásahom elektrickým prúdom** v súlade so Zákonom č. 124/2006 Z. z., o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov (napr. Zákon č. 309/2007 Z. z.).

V § 13 ods. 3 uvedeného zákona sa píše: “ Zamestnávateľ môže užívať stavby, ich súčasti a pracovné priestory, prevádzkovať pracovné prostriedky a používať pracovné postupy, len ak zodpovedajú predpisom na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ak sú dodržané podmienky, ktoré vymedzil ich projektant, konštruktér, tvorca alebo výrobca a po vykonaní údržby, prehliadok, kontrol, skúšok alebo **odborných prehliadok a odborných skúšok (revízií)** ustanovených osobitnými predpismi alebo technickou dokumentáciou výrobcu“.

Podrobnosti o požiadavkách na stavby a ich súčasti, komunikácie, pracoviská, pracovné prostriedky, pracovné postupy a činnosti z hľadiska zaistenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci ustanovujú osobitné predpisy. **Zamestnávateľ je povinný určiť zamestnanca na vykonanie činností ustanovených osobitnými predpismi, ktoré sú nevyhnutné na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci pri užívaní stavieb a ich súčastí, prevádzke pracovných prostriedkov a používaní pracovných postupov.** Ako postupovať už z hľadiska vykonania samotnej **prehliadky a skúšky (revízie)** je odborná záležitosť kvalifikovaného odborníka, v súlade s technickým odporúčaním napr. podľa STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-6-6, STN 34 3100, STN 33 1500, STN 33 1600, STN 33 1610.

1 Termíny a definície

Kontrola elektrického ručného náradia/spotrebiča: činnosť, pri ktorej sa prehliadkou, a skúškou chodu zisťuje technický stav elektrického ručného náradia/spotrebiča.

Revízia elektrického ručného náradia/spotrebiča: súhrn úkonov, pri ktorých sa prehliadkou, meraním a skúšaním zisťuje stav elektrického ručného náradia/spotrebiča z hľadiska bezpečnosti. (Zahrňa aj písanie správy).

Prehliadka elektrického ručného náradia/spotrebiča: vizuálna kontrola stavu elektrického ručného náradia/spotrebiča s použitím všetkých zmyslov potrebných na zistenie bezpečnosti pred zásahom elektrickým prúdom.

Skúšanie (skúška chodu): overenie funkcie ovládacích prvkov a posúdenie hlučnosti sluchom.

Meranie elektrického ručného náradia/spotrebiča: overenie elektrických parametrov z hľadiska bezpečnosti pred zásahom elektrickým prúdom meraním.

Písanie správy o revízii : zaznamenávanie výsledkov prehliadky a skúšania.

¹ Ing. Rudolf HUNA, Katedra elektroniky, AOS gen. M. R. Štefánika v Liptovskom Mikuláši, 031 19 Liptovský Mikuláš, fax: 044/552 49 59, tel: 0960 423 925, mob: 0905 358 238, e_mail: huna@aoslm.sk

² Ing. Jana STAROŇOVÁ, Katedra elektroniky, AOS gen. M. R. Štefánika v Liptovskom Mikuláši, 031 19 Liptovský Mikuláš, fax: 044/552 49 59 tel: 0960 423 926, e_mail: staronova@aoslm.sk

Oprava elektrického ručného náradia/spotrebiča: činnosť, ktorej cieľom je obnovenie prevádzkyschopnosti a bezpečnosti spotrebiča, pri ktorej v prípade nutnosti dochádza k výmene dielov, alebo časti spotrebiča. (Pri oprave sa predpokladá otvorenie a zásah do spotrebiča).

Aby mohol **revízny technik** (skupina 05.2, príloha 2 Zákona č. 124/2006 Z. z.) v **revíznej správe** vyhodnotiť, že elektrické ručné náradie/spotrebič je schopné **bezpečnej prevádzky** (z hľadiska ochrany pred zásahom elektrickým prúdom), musí vykonať **prehliadku, skúšanie a meranie** parametrov, ktoré potvrdia súlad ochrany s technickou normou. Veľmi dôležitá je spolupráca revízneho technika so všetkými odbornými pracovníkmi organizácie, ktorá prevádzkuje elektrické ručné náradie/spotrebiče vo výrobnjej činnosti. Nevyhnutným podkladom pre revízneho technika je **prevádzkový zošit**, v ktorom sa nachádzajú denné záznamy o používaní elektrického ručného náradia/spotrebiča. Je to doklad, z ktorého sa dá vyčítať pravidelnosť kontrol a prevádzkový stav v súlade so STN 331600, STN 33 1610.

Pred prehliadkou, skúšaním a meraním musí elektrotechnik špecialista preštudovať:

- ♦ prevádzkovú, projektovú (výkresovú) technickú dokumentáciu (stav technickej dokumentácie z hľadiska zmien technických predpisov a technických noriem),
- ♦ protokoly o určených vonkajších vplyvoch (v ktorých sa elektrické ručné náradie/spotrebiče používajú),
- ♦ protokoly o predchádzajúcich revíziách a odstránených predchádzajúcich nedostatkoch a o nových nedostatkoch),
- ♦ doklady o vykonaných kontrolách IP, TI.

2 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom – východiskové podmienky

Elektrické ručné náradie/spotrebič, musí byť pri svojej bežnej činnosti bezpečné. Každé elektrické ručné náradie/spotrebič používané v prevádzke musia prejsť pravidelnou **kontrolou a pravidelnou revíziou v súlade so Zákonom č. 124/2006 Z. z. Revíziu** na elektrickom ručnom náradí/spotrebiči je potrebné vykonať aj po každej oprave pred uvedením zariadenia do prevádzky. Kontroly a **revízie elektrického ručného náradia** počas ich používania sa vykonávajú podľa STN 33 1600, kontroly a **revízie elektrických spotrebičov** počas ich používania sa vykonávajú podľa STN 33 1610.

Kontroly elektrického ručného náradia/spotrebičov môžu vykonávať **osoby poučené – elektrotechnici**, ktoré boli v rozsahu svojej činnosti zoznamované s rozsahom kontrol podľa STN 33 1600 a STN 33 1610. Zároveň boli na tieto kontroly zaškolené (zacičené) a boli upozornené na možné ohrozenie zdravia z hľadiska zásahu elektrickým prúdom a o poskytovaní prvej pomoci po zásahu elektrickým prúdom. **Kontrola** elektrického ručného náradia sa vykonáva pred každým výdajom a po každom vrátení náradia.

Revízie elektrického ručného náradia/spotrebičov môžu vykonávať vždy len **revízni technici**.

Tab.1 Lehoty pravidelných revízií elektrického ručného náradia

Skupina	Trieda elektrického náradia	
	I	II a III
A	6 mesiacov	12 mesiacov
B	3 mesiace	6 mesiacov
C	2 mesiace	3 mesiace

Kontroly a revízie sa vykonávajú na elektrických spotrebičoch a elektrickom ručnom náradí v stanovených časových lehotách (tab.1, 3).

Skupiny náradia podľa používania

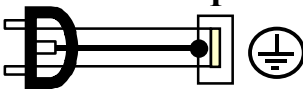
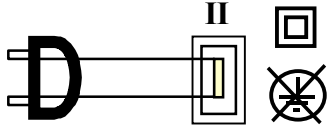
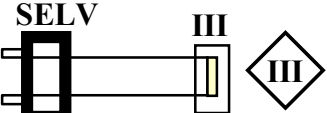
- A** - s náradím sa pracuje len občas (max. do 100 prevádzkových hodín za rok).
B - s náradím sa pracuje často, ale krátkodobo (100 až 250 prevádzkových hodín za rok).
C - s náradím sa pracuje často a dlhšiu dobu (viac ako 250 prevádzkových hodín za rok).

Bezpečnosť elektrického ručného náradia

Podľa spôsobu ochrany pred zásahom elektrickým prúdom sa elektrické ručné náradie delí na tri triedy ochrany:

- ♦ **náradie triedy ochrany I:** ochrana je zabezpečená základnou izoláciou a spojením prístupných vodivých častí s ochranným vodičom siete; takto chránené časti sa v prípade poškodenia základnej izolácie odpoja vďaka fungujúcej ochrane samočinným odpojením napájania. Súčasťou ochrany je aj ochranný vodič pohyblivého (šnúrového) prívodu náradia;
- ♦ **náradie triedy ochrany II:** ochrana je zabezpečená základnou a prídavnou izoláciou, čím vznikne izolácia dvojité, alebo izoláciou zosilnenou, ktorá sa svojím účinkom vyrovná dvojitej izolácii; pohyblivý prívod má len dve žily, nemá dutinku pre ochranný kontakt zásuvky;
- ♦ **náradie triedy ochrany III:** ochrana je zabezpečená napájaním bezpečným malým napätím, napr. pomocou bezpečnostného ochranného transformátora (STN EN 60742), alebo z elektrochemických zdrojov.

Tab.2 Značenie elektrického ručného náradia

Elektrické náradie		
triedy ochrany I	triedy ochrany II	triedy ochrany III
		

Poznámka: Na elektrickom ručnom náradí musia byť vyznačené nasledujúce údaje: certifikačná značka, číslo štátnej skúšobne, menovité napätie, značka pre druh prúdu, menovitá frekvencia, menovitý príkon, typ, značka triedy ochrany II, III a iné dôležité údaje (stupeň ochrany krytím a pod.).

Tab. 3 Lehoty pravidelných kontrol a revízií elektrických spotrebičov

Skupina elektrických spotrebičov	Spotrebiče držané v ruke		Prenosné spotrebiče		Neprenosné a pripevnené spotrebiče	
	kontrola	revízia	kontrola	revízia	kontrola	revízia
A	Vždy pred ich vydaním používateľovi					
B	pred použitím	1 x za 3 mesiace	pred použitím	1 x za 3 mesiace	pred použitím	1 x za 6 mesiacov
C	pred použitím	1 x za 6 mesiacov	pred použitím	1 x za 12 mesiacov	pred použitím	podľa STN 33 1500
D	1 x za týždeň	1 x za 12 mesiacov	1 x za mesiac	1 x za 12 mesiacov	1 x za 3 mesiace	podľa STN 33 1500
E	1 x za mesiac	1 x za 12 mesiacov	1 x za 6 mesiacov	1 x za 24 mesiacov	1 x za 12 mesiacov	podľa STN 33 1500

Rozdelenie elektrických spotrebičov:

- ◆ na elektrické spotrebiče držané počas normálneho používania v ruke (sú najnebezpečnejšie),
- ◆ prenosné spotrebiče do 18 kg (nie sú trvalo pripojené - patrí sem aj osobný počítač),
- ◆ neprenosné spotrebiče ťažšie, ako 18 kg.

Rozdelenie elektrických spotrebičov do skupín:

- ◆ skupina A: spotrebiče poskytované formou prenájmu ďalšiemu užívateľovi,
- ◆ skupina B: spotrebiče používané vo vonkajšom priestore (stavby, poľnohospodárske práce a pod.),
- ◆ skupina C: spotrebiče používané pri priemyselnej a remeselníckej činnosti vo vnútorných priestoroch,
- ◆ skupina D: spotrebiče používané vo verejne prístupných priestoroch (školy, kluby, hotely a pod.)
- ◆ skupina E: spotrebiče používané pri administratívnej činnosti.

Revízie elektrických spotrebičov (súhrn úkonov, pri ktorých sa prehliadkou, meraním a skúšaním preukazuje stav spotrebiča z hľadiska bezpečnosti) sa vykonávajú:

- vždy po ich oprave, rekonštrukcii alebo úprave,
- vždy po každej predpokladanej alebo zistenej poruche,
- pravidelne v lehotách podľa tab. 3,
- pri použitých spotrebičoch, ktoré sa znova uvádzajú na trh.

3 Rozsah kontrol, skúšania a merania pri revízii

Kontrola - jej účelom je vizuálne zistiť či po elektrickej a mechanickej stránke nie je elektrické ručné náradie/spotrebiče viditeľne poškodené a či vyhovujú bezpečnostným požiadavkám.

Pri kontrole ručného náradia/spotrebiča sa prehliadnutím kontrolujú:

- a) kryty, držadlá, ovládacie prvky a pod., nesmú byť poškodené tak, aby bola znížená ochrana pred zásahom elektrickým prúdom,
- b) pevne pripojený pohyblivý prívod nesmie mať poškodenú izoláciu, na vstupe do náradia musí mať návlačku na zaistenie proti vytrhnutiu, vidlica nesmie byť poškodená,
- c) na spotrebičoch a na náradiach triedy ochrany II a III musí byť šnúrový pohyblivý prívod neoddeliteľne spojený s vidlicou,
- d) čiapočky držiakov kief nesmú byť prasknuté, nesmú chýbať alebo byť nevhodne nahradené,
- e) oddeliteľný alebo predlžovací pohyblivý prívod nesmie mať poškodenú izoláciu, musí byť zaistený proti vytrhnutiu, nástrčka ani pohyblivá zásuvka nesmú byť poškodené,
- f) vetracie otvory nemôžu byť zaprášené alebo zakryté,
- g) ak má spotrebič alebo elektrické ručné náradie transformátor postupuje sa podľa a) až c).

Poznámka: Po zistení poruchy sa musí spotrebič/náradie alebo jeho súčasť opraviť alebo vyradiť.

Skúška (chodu) - sa vykoná tak, že spotrebič/náradie sa pripojí na menovité napätie. Chod motora musí byť pravidelný, bez nadmerného hluku a iskrenia na komutátore. Ovládacie a ochranné prvky (spínače, prepínače, regulátory otáčok, optické a akustické návesti, ističe, chrániče, stýkače a pod.) musia spoľahlivo plniť svoju funkciu.

Prehliadka elektrického spotrebiča/náradia sa vykoná na základe konštrukcie v súlade s návodom výrobcu. Zisťuje sa:

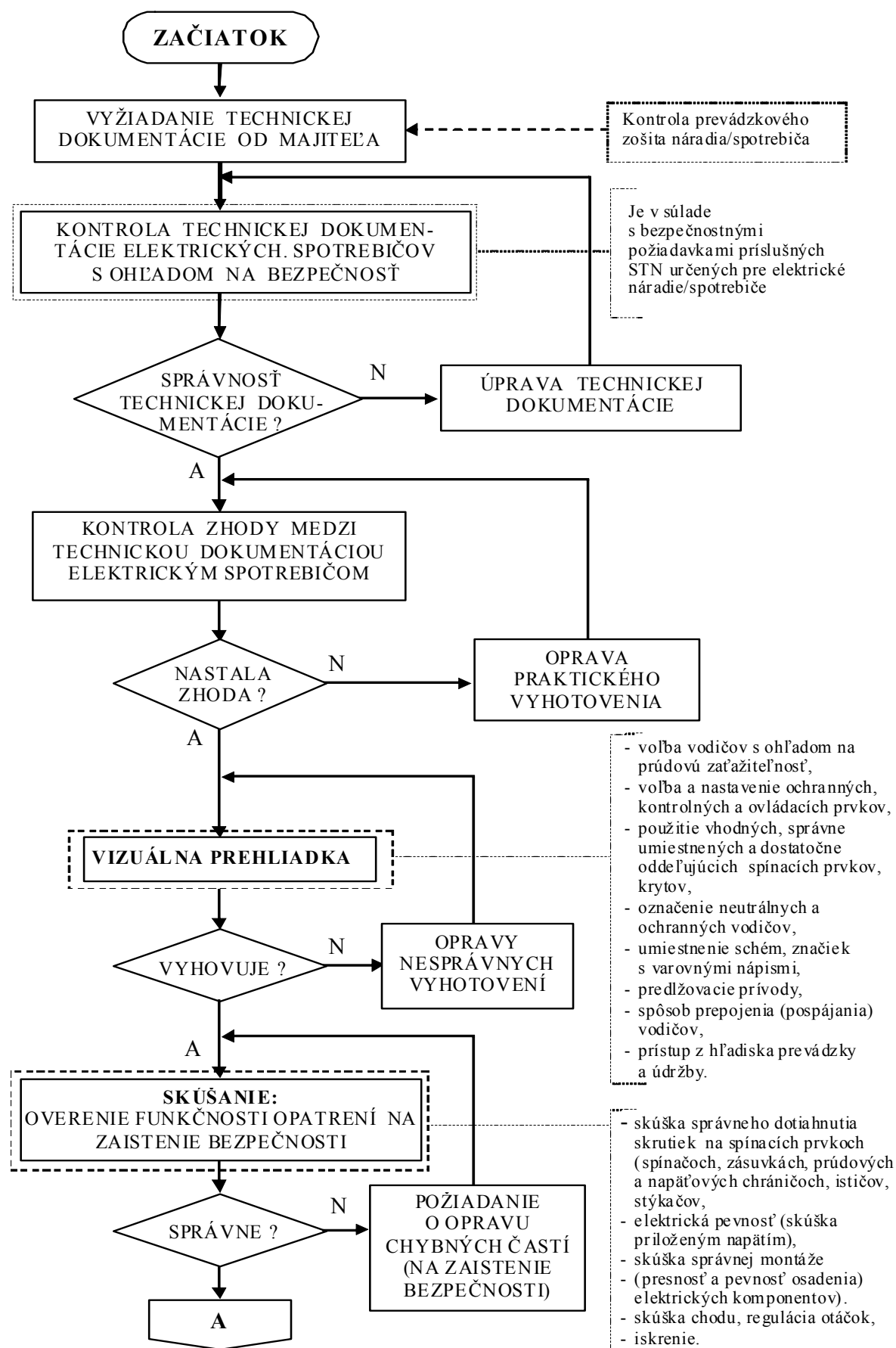
- a) či sú pripojovacie svorky a skrutky mechanicky dotiahnuté (vodiče v nich musia byť spoľahlivo pripojené),
- b) ploché a konektorové zásuvné spoje musia mať pevný mechanický a elektrický styk,
- c) spájkované spoje musia byť spoľahlivo spojené,
- d) vnútorné vodiče nesmú mať poškodenú izoláciu, nesmú byť namáhané na strih,
- e) spínače a ďalšie ovládacie prvky (prepínače, regulátory otáčok) nesmú byť poškodené tak, aby bola znížená ochrana pred možným zásahom elektrickým prúdom, musia byť spoľahlivo pripojené,
- f) spínače musia umožňovať zapnutie/vypnutie spotrebiča/náradia, aretačné (blokovacie – odblokovacie) tlačidlo musí byť funkčné,
- g) motor
 - ♦ nesmie byť viditeľne zaprášený a poškodený,
 - ♦ nesmie mať nadmerne zaprášené držiaky kief,
 - ♦ musí mať dostatočne dlhé kiefy $>$ ako 5 mm, lanká kief, kábelové oká, pružiny, kiefy musia byť zabrušené.
- h) odrušovací kondenzátor nesmie byť poškodený, nesmie mať holé pripojovacie vodiče,
- i) vyhrievací článok nesmie mať prasknuté alebo chýbajúce keramické držiaky na prípojných vodičoch,
- j) šnúrové vedenia, oddeľovacie alebo predlžovacie pohyblivé príklady musia byť správne pripojené,
- k) keď má spotrebič/náradie transformátor postupuje sa podľa a) až e).

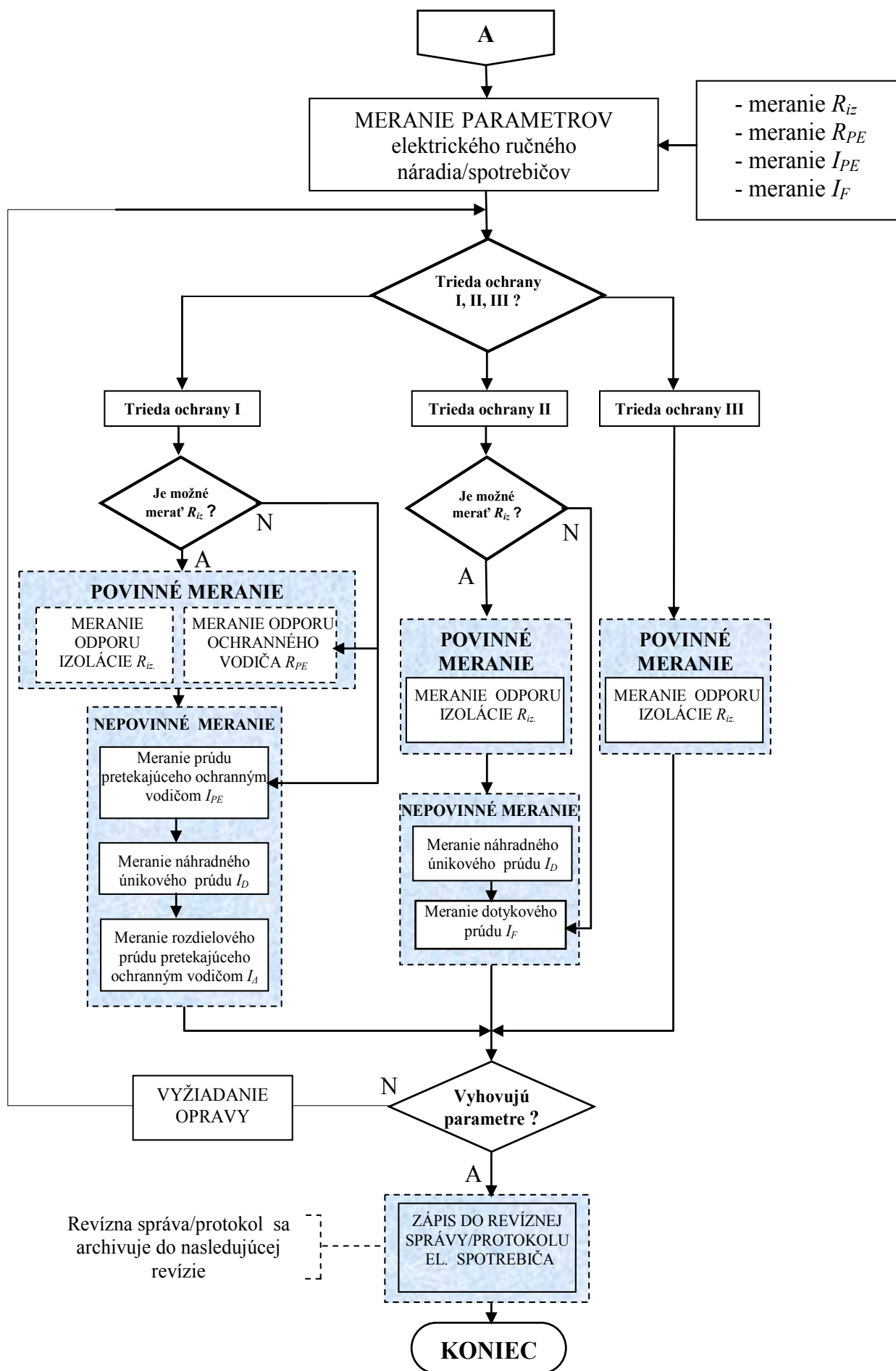
Meranie – sa vykonáva na elektrických spotrebičoch/náradí z dôvodu bezpečnej ochrany používateľa. Meraním sa zisťuje, či pri prvej poruche, ktorou môže byť napríklad poškodená izolácia na spotrebiči/náradí, prerušený ochranný vodič, zvýšená hodnota poruchového (nebezpečného) prúdu, ktorý by pri zásahu človeka mohol prechádzať jeho telom, nedôjde k možnému zásahu elektrickým prúdom. Uvedené merania zabezpečujú aj to, že nedôjde k poškodeniu majetku. Najčastejšie sa vykonáva:

- ♦ meranie odporu ochranného vodiča (R_{PE}),
- ♦ meranie izolačného odporu (R_{IZ}),
- ♦ meranie náhradného unikajúceho prúdu (I_D) – náhradnou metódou,
- ♦ meranie prúdu pretekajúceho ochranným vodičom (I_{PE}),
- ♦ meranie dotykového prúdu (I_F),
- ♦ meranie rozdielového unikajúceho prúdu (I_A).

4 Povinná kontrola a meranie pri revízii elektrického ručného náradia/spotrebiča triedy ochrany I, II, III – praktické poznatky

Vychádzajúc z praktických poznatkov a skúsenosti z revízií elektrického ručného náradia/spotrebičov, by sme sa v tejto kapitole zamerali na **postačujúcu kontrolu (prehliadku) a revíziu** elektrického ručného náradia/spotrebiča a meranie tých parametrov, z ktorých sa dá jednoznačne vyhodnotiť bezpečnosť elektrického ručného náradia/spotrebiča. Pri pravidelných revíziách odporúčame používať jeden merací, (multifunkčný merací prístroj s pamäťovou jednotkou). V súčasnom období je na trhu veľké množstvo takýchto prístrojov. Už v úvode praktických poznatkov je potrebné pripomenúť, že majitelia nedodržia pravidelnosť kontroly a revízie elektrického ručného náradia/spotrebičov. Nevenujú pozornosť napájaniu a samočinnému odpojeniu napájania pri poruche (nepoužíva sa doplnková ochrana prúdovým chráničom) uvedeného náradia/spotrebičov a samotnému ošetrovaniu po skončení prevádzkovej zmeny.





4A. Kontrola – prehliadka

Pred samotnou revíziou elektrického ručného náradia/spotrebiča je revízny technik povinný:

- naštudovať technickú dokumentáciu a zopakovať si problematiku kontroly a merania elektrického ručného náradia/spotrebičov so zameraním sa na zvláštnosti a odlišnosti ich použitia v definovanom vonkajšom prostredí,
- preštudovať evidenčné listy (revízne správy) a porovnať ich z fyzickým stavom predloženého elektrického ručného,
- vykonať vizuálnu kontrolu:
 - šnúrových vedení (najčastejšie nedostatky sú v tom, že šnúrové vedenia sú mechanicky poškodené, zatvrdnuté od lepidiel, zlomené vodiče v ohyboch, chýba nevhodná pryž v ohybe spotrebiča, kde je najviac namáhaný, neodborná výmena vidlice (zástrčky) na šnúrovom vedení – na elektrickom ručnom náradí triedy ochrany II sú použité zástrčky pre triedu ochrany I, nesprávne použitý prierez šnúrového vedenia – najčastejšia zámena 2,5 mm² za 1,5 mm², správne farebné značenie vodičov v prírodných šnúrach),
 - poškodené kryty z umelých hmôt (zaprášené - nie je odvod a privod vzduchu na chladenie, IP krytie – živých častí narušené - zmenená veľkosť otvorov),
 - mechanicky poškodené spínače, regulátory sieťového napätia, chýbajú mechanické časti náradia/spotrebiča, ktoré sa používajú na činnosť,
 - zapnúť spotrebič a skontrolovať nadmernú hlučnosť zariadenia, a iskrenie z motora (výmena uhlíkových zberačov), počas chodu motora meniť polohu šnúrového vedenia – len tak sa zistí prerušenie vodiča v šnúrovom vedení,
 - vyhrievací článok nesmie mať prasknuté alebo chýbajúce keramické držiaky a tepelné izolanty na prípojných vodičoch,
 - sústrediť všetko revidované elektrické náradie/spotrebiče na jednom zbernom mieste – nebehať s meracími prístrojmi po celej fabrike a výrobných linkách,
 - pri svojej činnosti používať minimálne gumové rukavice s certifikáciou do 500 V striedavých,
 - pri svojej činnosti používať certifikované mechanické náradie.

4B. Meranie odporúčaných parametrov

Pre správne vyhodnotenie z hľadiska bezpečnosti elektrického ručného náradia/spotrebiča I, II, alebo III triedy ochrany je postačujúce vykonať nasledujúce merania:

- ◆ meranie odporu ochranného vodiča (R_{PE}),
- ◆ meranie izolačného odporu (R_{IZ}),
- ◆ meranie prúdu pretekajúceho ochranným vodičom (I_{PE}),
- ◆ meranie dotykového prúdu (I_F),

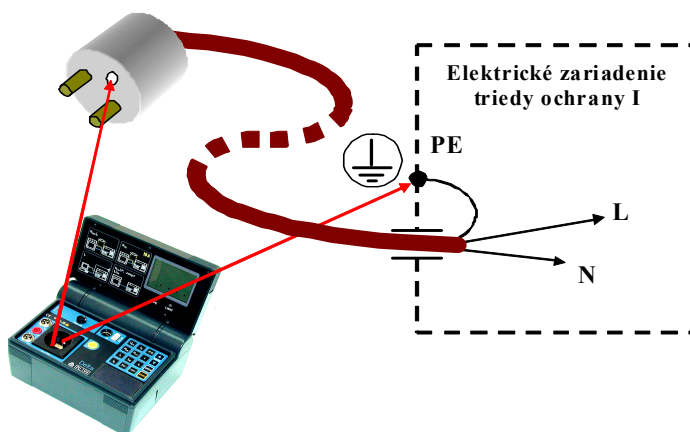
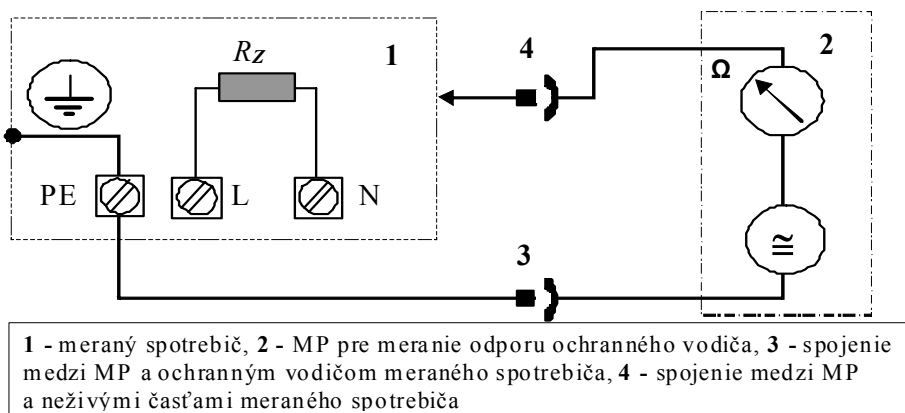
4.1 Meranie odporu ochranného vodiča R_{PE}

Vlastným meraním sa preverí, či ochranné spojenie neživých častí elektrického ručného náradia/spotrebiča s ochranným vodičom napájacej siete je prepojené a zabezpečené:

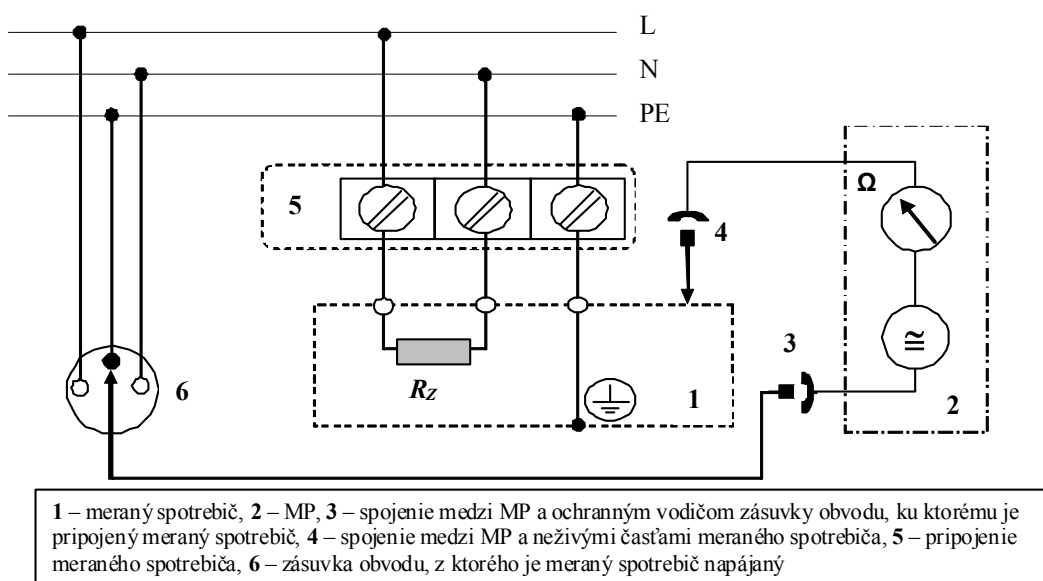
- ◆ rýchle odpojenie spotrebiča v prípade poruchy, kedy sa pri porušenej izolácii dostane nežiaduce napätie zo živej časti na neživú časť spotrebiča,
- ◆ odvedenie unikajúcich prúdov do zeme,
- ◆ vyrovnanie potenciálov medzi zemou a neživými časťami.

STN odporúčajú odpor ochranného vodiča 0,2 (0,3) Ω pri dĺžke prívodov do 3 (5) m. Na každých 3 (7,5) m sa pripočíta +0,1 Ω . Na spotrebičoch pripojovaných na sieť vidlicou je

potrebné merať ochranný odpor medzi neživou časťou spotrebiča/náradia a ochranným kontaktom (dutinkou) vidlice. Na spotrebičoch pripojených na sieť pevne sa meria odpor ochranného vodiča medzi svorkovnicou (spoj PE) a neživou časťou spotrebiča. Odpor ochranného vodiča sa meria meracím prístrojom zo zdroja jednosmerného alebo striedavého napätia 12 – 24 V pri prúdoch 0,2 A alebo 10 A (obr. 1, 2).



Obr. 1 Meranie odporu ochranného vodiča R_{PE} elektrického ručného náradia/spotrebiča triedy ochrany I



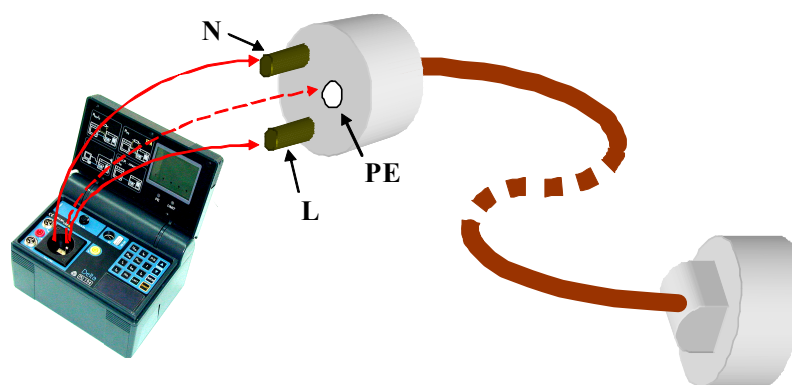
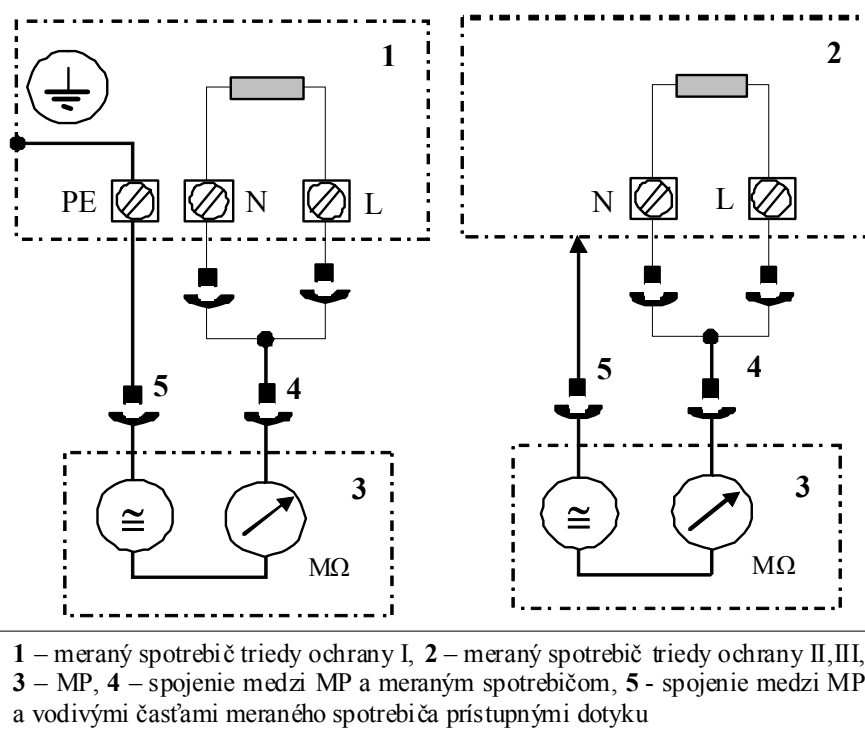
Obr. 2 Meranie odporu ochranného vodiča R_{PE} pevne pripojeného spotrebiča triedy ochrany I na sieť TN-S

4.2 Meranie izolačného odporu R_{IZ}

Pri meraní izolačného odporu je potrebné, aby boli všetky spínacie prvky, termostaty a regulátory po dobu merania zapnuté. Meria sa pri zaťažení jednosmerným prúdom 1 mA a skúšobným napätím 500 V v čase od 5 do 10 s (obr. 3).

Izolačný odpor sa meria:

- ♦ na spotrebičoch/náradí triedy ochrany I medzi živými a neživými časťami,
- ♦ na spotrebičoch triedy ochrany II medzi živými a prístupnými vodivými časťami,
- ♦ na spotrebičoch/náradí triedy ochrany III medzi živými a prístupnými vodivými časťami,
- ♦ na pohyblivých (predlžovacích, odpojiteľných) prívodoch medzi pracovnými vodičmi a medzi ochranným vodičom – posudzuje sa, ako trieda ochrany I,
- ♦ na transformátoroch (trieda ochrany I, II) medzi živými časťami vstupného a výstupného obvodu (posudzuje sa ako spotrebič triedy ochrany II), na transformátoroch triedy ochrany I ešte medzi pracovnými vodičmi a ochranným vodičom (posudzuje sa, ako spotrebič triedy ochrany I).



Obr. 3 Meranie izolačného odporu R_{iz} .

Odporúčaná hodnota izolačného odporu:

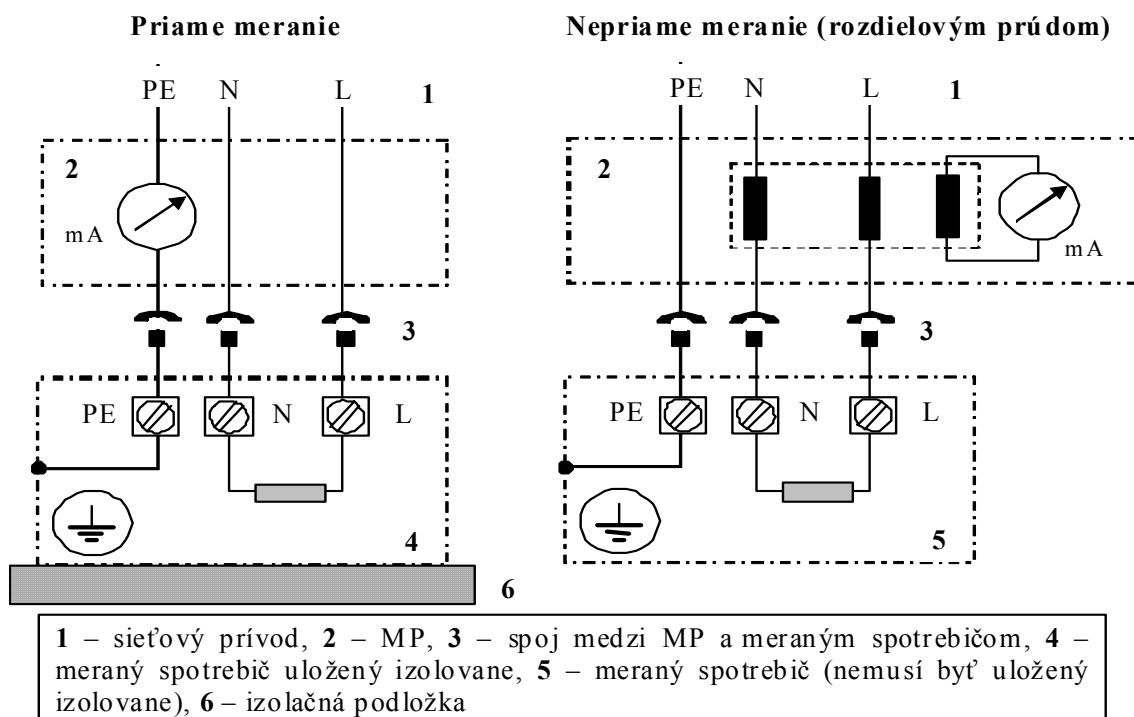
- **na elektrických spotrebičoch držaných v ruke:**
 - ♦ $> 2 \text{ M}\Omega$ pre elektrické spotrebiče triedy ochrany I;
 - ♦ $> 7 \text{ M}\Omega$ pre elektrické spotrebiče triedy ochrany II (pre svietidlá postačuje $4 \text{ M}\Omega$);
- **na ostatných elektrických spotrebičoch, okrem elektrotepelných nad $3,5 \text{ kW}$:**
 - ♦ $> 1 \text{ M}\Omega$ pre elektrické spotrebiče triedy ochrany I;
 - ♦ $> 2 \text{ M}\Omega$ pre elektrické spotrebiče triedy ochrany II;
- **pre elektrotepelné spotrebiče nad $3,5 \text{ kW}$ triedy ochrany I:**
 - ♦ $> 0,3 \text{ M}\Omega$ (hodnota môže byť menšia, ak prúd pretekajúci ochranným vodičom nie je väčší, ako 1 mA na 1 kW výkonu spotrebiča.

Hodnota izolačného odporu R_{iz} pre elektrické spotrebiče triedy ochrany III musí byť väčšia ako $0,25 \text{ M}\Omega$.

4.3 Meranie prúdu pretekajúceho ochranným vodičom I_{PE}

Pri nekvalitnej izolácii (ktorá ešte vyhovuje tolerancii) a pri prítomnosti kapacitného prúdu, môže pri zapnutom spotrebiči začať pretekať ochranným vodičom prúd I_{PE} . Jeho hodnota je daná pomerom fázového napätia U_f a impedancie Z_S (nie len činným odporom celej izolácie): $I_{PE} \leq \frac{U_f}{Z_S}$. Prúd by pri prerušení ochranného vodiča mohol pretekať pri

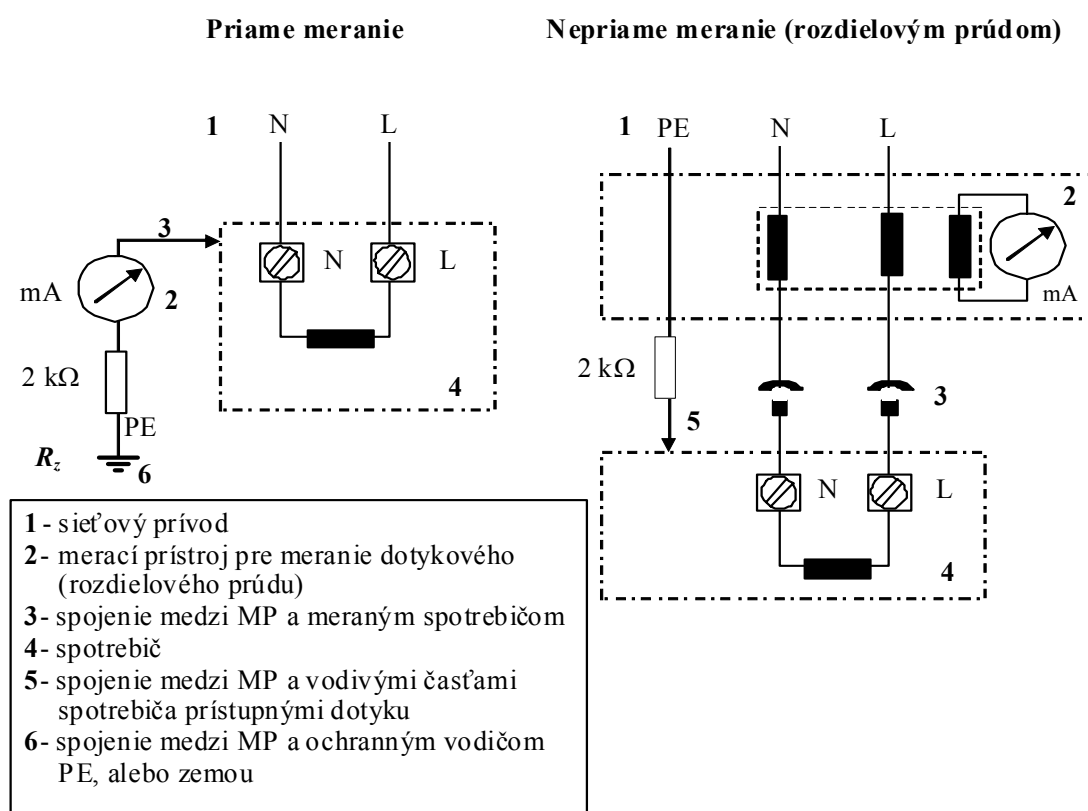
náhodnom dotyku človeka so spotrebičom jeho telom. Maximálna hodnota I_{PE} pre elektrické spotrebiče triedy ochrany I je do $3,5 \text{ mA}$ (obr. 4). Pre informačnú a telekomunikačnú techniku je povolená hodnota do $0,75 \text{ mA}$. Pri tepelných spotrebičoch nad $3,5 \text{ kW}$ výkonu je možné, aby bola hodnota unikajúceho prúdu vyššia, nesmie však presiahnuť hodnotu 1 mA na 1 kW výkonu spotrebiča.

Obr. 4 Meranie prúdu pretekajúceho ochranným vodičom (I_{PE})

4.4 Meranie dotykového prúdu I_F

Žiadna izolácia nie je dokonalá - vždy má určitú vodivosť. V prípade, že sa pracovník dotýka povrchu zapnutého spotrebiča triedy ochrany II, prechádza ním veľmi malý elektrický prúd. Povrch elektrického spotrebiča triedy ochrany II je veľmi malou vodivosťou spojený so živou časťou spotrebiča a tá, keď nie je spojená, ako pri elektrickom spotrebiči triedy ochrany I so zemou, spôsobí, že sa človek dostane vždy do styku s unikajúcim prúdom.

Meranie dotykového prúdu je overením skutočného stavu, ku ktorému dochádza pri používaní elektrického spotrebiča triedy ochrany II, ktorý pri svojej práci drží pracovník v ruke. Meria sa prúd, ktorý prechádza z povrchu spotrebiča cez odpor $2\text{ k}\Omega$ (zodpovedá impedancii ľudského tela) do zeme. Meranie sa vykonáva na spotrebičoch triedy ochrany II a na prístupných vodivých neživých častiach nespojených s ochranným vodičom spotrebičov triedy ochrany I (obr. 5). Dotkový prúd na vodivých častiach prístupných dotyku nesmie prekročiť hodnotu $0,5\text{ mA}$.



Obr. 5 Meranie dotykového (zistením rozdielového) prúdu I_F

ZÁVER

V súčasnom období sa vo výrobnej činnosti a v domácnostiach používa veľké množstvo elektrického ručného náradia/spotrebičov. Ich každodenné používanie kladie na používateľa nie malé nároky z hľadiska bezpečnosti. V prvom rade si musí majiteľ/používateľ uvedomiť ich použitie podľa triedy ochrany a hlavne, v akom prostredí sa budú používať a kto ich bude používať (laik alebo poučený pracovník). Musí mu byť jasná rozvodná nn sieť/inštalácia a ochrana z hľadiska **opatrení na základnú ochranu, ochranu pri poruche a zvýšenú ochranu**. Všade, kde je to možné, je potrebné používať (hlavne v pracovnej činnosti) doplnkovú ochranu – prúdovým chráničom.

Používatelia, a to najmä bez elektrotechnického vzdelania, ktorí denne prichádzajú do styku s elektrotechnickými spotrebičmi/náradím, ktoré sú ich pracovným nástrojom, musia byť zamestnávateľom poučení nielen o ich bezpečnom prevádzkovaní/používaní, ale aj možnom zásahu elektrickým prúdom a následnom poskytnutí prvej pomoci. Uvedenej skutočnosti, zamestnávatelia nevenujú dostatočnú pozornosť. Na pracoviskách sa nepoužívajú pracovné zošity, kde sa po ukončení práce musí vykonať zápis, že použitý spotrebič je bezpečný, je očistený (napr. od prachu), šnúrový pohyblivý prívod nie je mechanicky poškodený, náradie – motor neiskrí, nevynecháva a pod. Pracovník/zamestnanec musí v pracovnej činnosti používať len bezpečný spotrebič/náradie, aby nebol vystavený riziku zásahu elektrickým prúdom, čo môže mať za následok úraz, ktorý prinajlepšom odčerpá nemalé nemocenské dávky, ktoré musí zbytočne platiť zamestnávateľ. Samozrejme podľa kvalifikácie úrazu, je následne pokutovaný od TI, IP, NIP a zároveň je odstavená (na určitý čas) aj výrobná činnosť. Technické predpisy – legislatívu je potrebné dodržiavať, vtedy budú zamestnanci aj zamestnávatelia naplňať nielen literu zákona ale chrániť aj svoje zdravie, život a majetok.

LITERATÚRA

- [01] HUNA, R. - STAROŇOVÁ, J. - PONEVÁČ, R. - JANOVE, V.: Prehliadky, skúšanie a meranie na elektrických zariadeniach a inštaláciách do 1000 V podľa STN 33 2000-6-61. Pobočka SES pri VA, Liptovský Mikuláš, 2001, ISBN 80-968185-6-2.
- [02] HUNA, R. - STAROŇOVÁ, J. - JANOVE, V.: Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom na elektrických inštaláciách a pri obsluhu elektrických zariadení do 1000 V striedavých a 1500 V jednosmerných. Pobočka SES, Liptovský Mikuláš, 2005, ISBN 80-968711-9-6.
- [03] STN 33 1600: 1996 Elektrotechnické predpisy Revízie a kontroly elektrického ručného náradia počas používania.
- [04] STN 33 1610: 2002 Revízie a kontroly elektrických spotrebičov počas používania.
- [05] STN 33 2000-6: 2007 Nízkonapäťové elektrické inštalácie Časť 6: Revízia.

PRÍLOHA 1 ZOZNAM ELEKTRICKÉHO RUČNÉHO NÁRADIA – VÝBER

Brúsky a leštičky s rotačným pohybom, vibrátory betónových zmesí (ponorné vibrátory), reťazové pily, záhradné nožnice na trávnu a kroviny, pily na stromy, kotúčové pily, ručné vŕtačky a nástavce, šraubovaky, rovinné a kotúčové brúsky, kotúčové nožnice, kladivá, striekacie pištole, nožnice na plech, stroje na rezanie závitov, priamočiare pily, šablónové pily a priamočiare pily s proti bežnými listami, hoblíky, strihače živých plotov, ručné frézy, spájkovačky, pištole na kofix a obdobné.

PRÍLOHA 2 ZOZNAM ELEKTRICKÝCH SPOTREBČOV – VÝBER

Vysávače a upratovacie spotrebiče vysávajúce vodu, žehličky, odstredivky, umývačky riadu, elektrické automatické pračky, holiace strojčeky, opekač chleba, grily, pečúce panvice, spotrebiče pre ošetrovanie podlahy, bubnové sušiče, ohrievacie dosky, opekacie panvice, kuchynské stroje (roboty), spotrebiče pre ohrev tekutín, drviče odpadkov z potravín, elektrické prikrývky, podušky a podobné ohybné tepelné spotrebiče, spotrebiče pre ošetrovanie pokožky a vlasov, elektrické hodiny, spotrebiče pre ošetrovanie pleti ultrafialovým a infračerveným žiarením, šijacie stroje, nabíjače batérii, spotrebiče pre vykurovanie miestností, sporákové odsávače par, masážne spotrebiče, motor kompresory, prietokové ohrievače, sporáky, pece, platničky a varné jednotky, komerční ponorné vyprážače, komerčné vyprážače a kontaktné grily, komerčné varné panvice, elektrické tepelné čerpadla, klimatizačné jednotky a zvlhčovače, čerpadla do teploty kvapaliny 35 °C, elektrické pece s núteným obehom sušiče oblečenia, elektrické žehliče, prenosné tepelné náradie, varné kotle pre komerčné účely, vyhrievacie spotrebiče, vyhrievacie vane (kúpele) obehové čerpadlá, čerpadla pre systémy vykurovania a rozvody úžitkovej vody, spotrebiče pre ústnu hygienu, spotrebiče pre vykurovanie sauny, spotrebiče pre čistenie povrchov s využitím kvapalín, spotrebiče pre použitie v akváriách a záhradných bazénoch, projektory, umývačky riadu pre komerčné účely, zariadenia na ničenie hmyzu, vírivé vane a kúpele, akumuláční vyhrievače, elektrické umývacie drezy pre komerčné účely, čističe vzduchu, ohrievače pre vodné matrace, stroje na čistenie a ošetrovanie podláh, extrakční čistiace stroje s rozprašovaním, vysávače pre mokré a suché čistenie, dojacie stroje, elektrické tepelné spotrebiče na liahnutie a odchov zvierat, stroje na ošetrovanie podláh, stabilní ponorné ohrievače, prenosné ponorné ohrievače, vonkajšie ražne, vysokotlakové čističe a čističe parou pre priemyslové a komerčné využitie, ventilátory, ohrievače nôh a ohrievacie rohože, toalety, navlhčovače látok, zariadenie na omračovanie zvierat, zvlhčovače pre vykurovacie a klimatizačné systémy, zvlhčovače, elektrická svietidlá, zariadenie informačnej techniky (počítače a ich príslušenstvo, elektrické kancelárske zariadenia), prístroje spotrebnej elektroniky (rádioprijímače, magnetofóny, televízory, videa, CD a DVD prehrávače, a pod.), elektrické a elektronické meracie prístroje a ostatné prístroje podobného charakteru.

Príloha 3 „VZOR“ - EVIDENČNÝ LIST							(STN 33 1600, STN 33 1610)	
Revízia elektrického ručného náradia/spotrebiča								
Periódna revízie:		3	mesiace	Elektrické ručné náradie/spotrebič				FIRMA: Swedwood Slovakia, o. z. Jasná, Závažná Poruba
Skupina používania: C		Trieda ochrany: II	Názov náradia: El. ručná fréza		Typ: EC off 11 E	Stav po revízii		Revíziu vykonal pečiatka/podpis
			Identifikačné č.: 125236542/2007		Príkon: 1200VA	V- vyhovujúci *		
Dátum revízie:		Vizuálne prehliadka [D / M / CH]	Odpor ochranného vodiča [Ω] *	Izolačný odpor [MΩ] *	Unikajúce prúdy [mA] *	Skúška chodu/stav [D / M / CH]	N- nevyhovujúci * ochrane pred zásahom elektrickým prúdom	
Pravidelná	Vykonaná							
28.2.2008	28.2.2008	CH	0,96	0,89	1,05	CH	N	Revízny technik elektrických zariadení Ing. Rudolf Huna, st. 0029IZA/2003 EZ E A E2

* V prípade nevyhovujúceho stavu vyradiť z používania – podfarbiť zvýrazňovačom