

Poznatky z revízií elektrického ručného náradia/spotrebičov

Rudolf Huna¹, Jana Staroňová²

ÚVOD

Zamestnávateľ môže užívať stavby, ich súčasti a pracovné priestory, prevádzkovať pracovné prostriedky (napr. elektrické ručné náradie/elektrické spotrebiče) 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 píše sa v § 13 ods. 3, **Zákona č. 124/2006 Z. z., o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov** (Zákon č. 309/2007 Z. z., Zákon č. 140/2008 Z. z.), čím je zabezpečená **základná bezpečnostná požiadavka ochrany pracovníkov pred možným zásahom elektrickým prúdom**. 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 pracovníka, v súlade s technickým odporúčaním napr. podľa STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-6, 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). Revízie sa vykonávajú:

- vždy po ich oprave, rekonštrukcii alebo úprave,
- vždy po každej predpokladanej alebo zistenej poruche,
- pravidelne v lehotách podľa tab. 1, 3,
- pri použitých spotrebičoch, ktoré sa znova uvádzajú na trh.

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, skúšania a merania.

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: rudolf.huna@aos.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: jana.staronova@aos.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/protokole** 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 výrobnej 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 určení vonkajších vplyvov (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 – odporúčacie 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 zoznamené 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 v súlade so Zákonom č. 124/2006 Z. z.**

Tab.1 Lehoty pravidelných revízií elektrického ručného náradia

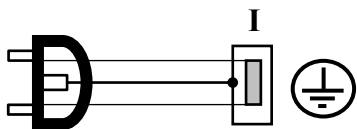
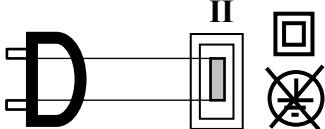
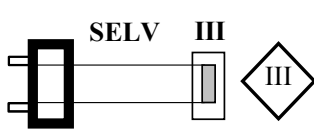
Skupina	Trieda elektrického náradia	
	I	II a III
A	6 mesiacov	12 mesiacov
B	3 mesiace	6 mesiacov
C	2 mesiace	3 mesiace

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).

Tab. 2 Triedy ochrán elektrického ručného náradia z hľadiska zásahu elektrickým prúdom

Elektrické ručné náradie		
Trieda ochrany I	Trieda ochrany II	Trieda ochrany III
 <p>Elektrické ručné 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 pri poruche. Súčasťou ochrany je aj ochranný vodič pohyblivého (šnúrového) prívodu náradia;</p>	 <p>Elektrické ručné 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;</p>	 <p>Elektrické ručné náradie triedy ochrany III: ochrana je zabezpečená napájaním bezpečným malým napätím, napr. pomocou bezpečnostného ochranného transformátora (STN EN 60742), alebo z elektrochemických zdrojov;</p>
<p>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.).</p>		

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 1500:2007
D	1 x za týždeň	1 x za 12 mesiacov	1 x za 1 mesiac	1 x za 12 mesiacov	1 x za 3 mesiace	podľa STN 33 1500:2007
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 1500:2007

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.

3. Rozsah kontrol, skúšania a merania pri revízii

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

Skúška (chodu) je overenie funkcie ovládacích prvkov a sluchové posúdenie hlučnosti po pripojení 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 návěsti, ističe, chrániče, stýkače a pod.) musia spoľahlivo plniť svoju funkciu.

Meranie je overenie elektrických parametrov elektrických spotrebičov/náradia z dôvodu bezpečnej ochrany používateľa z hľadiska bezpečnosti pred zásahom elektrickým prúdom a následným úrazom.

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/elektrického spotrebiča triedy ochrany I, II, III – praktické poznatky

Vychádzajúc z praktických poznatkov a skúsenosti z kontrol a revízií elektrického ručného náradia/spotrebičov, by som sa v tejto kapitole zamerlal na **postačujúcu kontrolu a revíziu** elektrického ručného náradia/spotrebiča a meranie tých parametrov, z ktorých sa dá jednoznačne vyhodnotiť bezpečnosť elektrického ručného náradia/spotrebiča. Pri periodických revíziách odporúčam používať jeden merací, (multifunkčný merací prístroj s pamäťovou jednotkou).

4.1 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 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 nevtieková guma v ohybe šnúrového prívodu do 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 $2,5 \text{ mm}^2$ za $1,5 \text{ mm}^2$, správne farebné značenie vodičov v prívodných šnúrach),
 - poškodené kryty z umelých hmôt (zaprášené - nie je odvod a prívod 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,
 - spustiť 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 str.,
 - pri svojej činnosti používať certifikované mechanické náradie.

4.2 Meranie odporúčaných parametrov

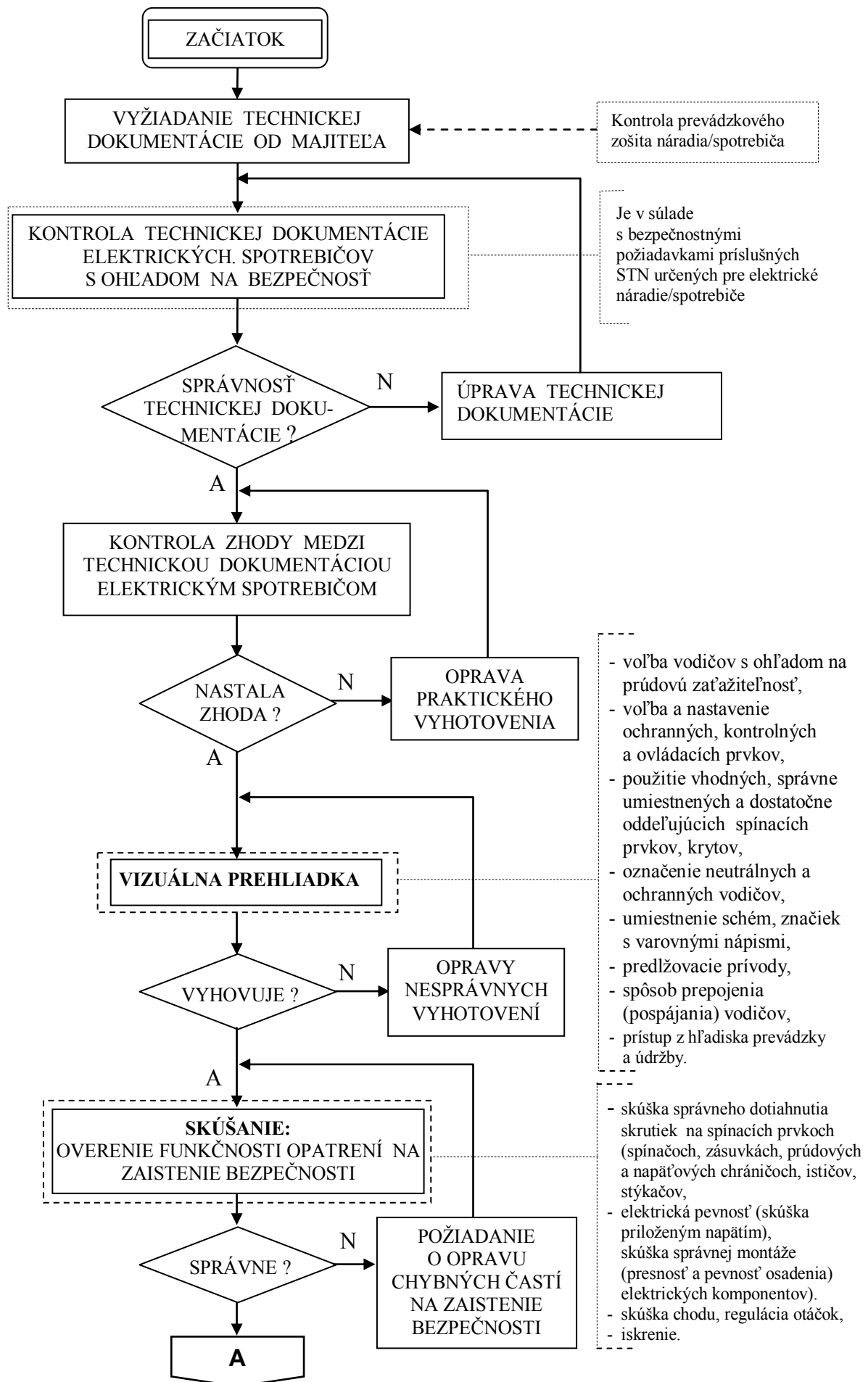
Pre správne vyhodnotenie z hľadiska bezpečnosti elektrického ručného náradia/spotrebiča I, II, alebo III triedy ochrany je postačujúce vykonať nasledujúce merania:

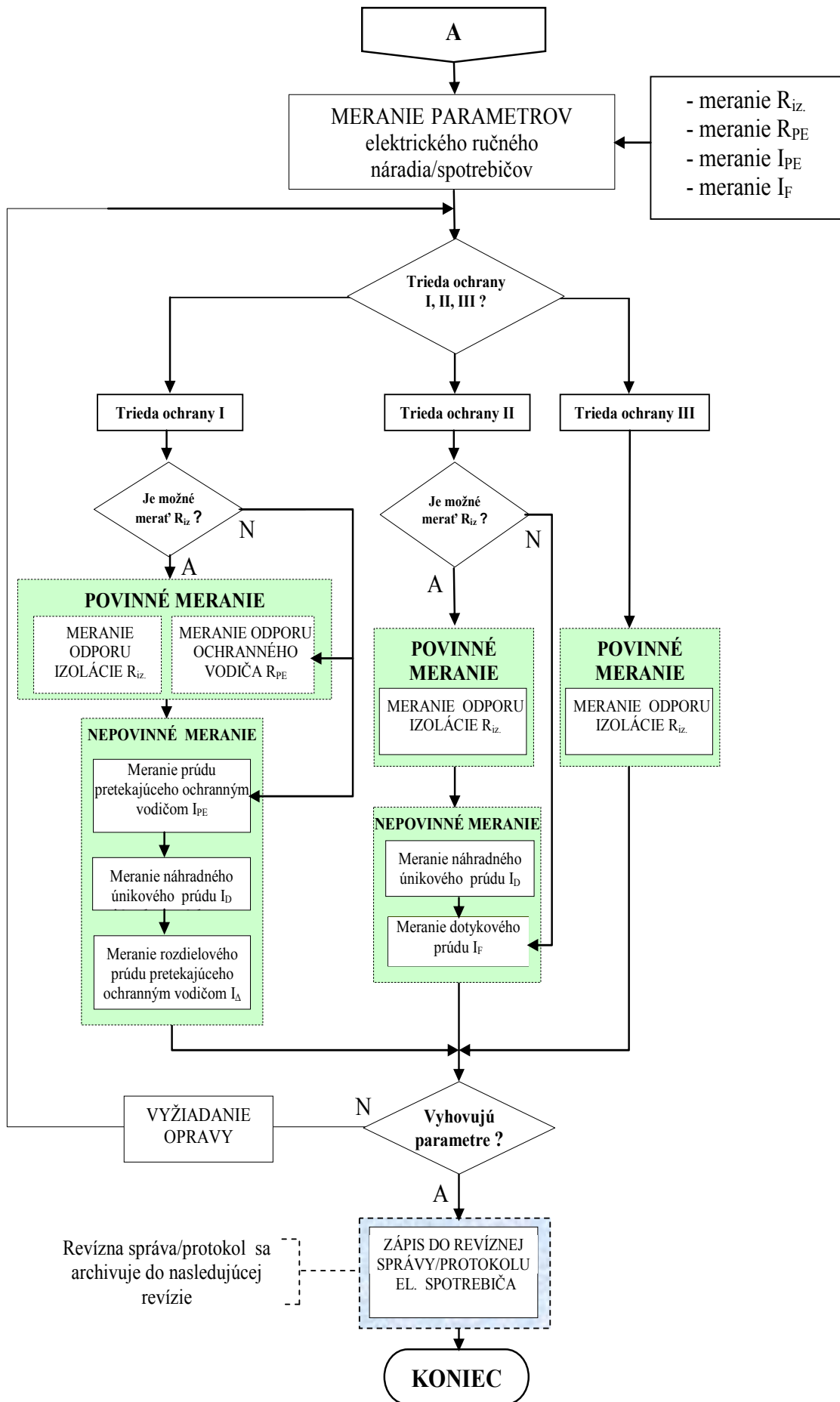
- ◆ meranie odporu ochranného vodiča (R_{PE}),
- ◆ meranie izolačného odporu (R_{IZ}),
- ◆ meranie prúdu pretekajúceho ochranným vodičom (I_{PE}),
- ◆ meranie dotykového prúdu (I_F),

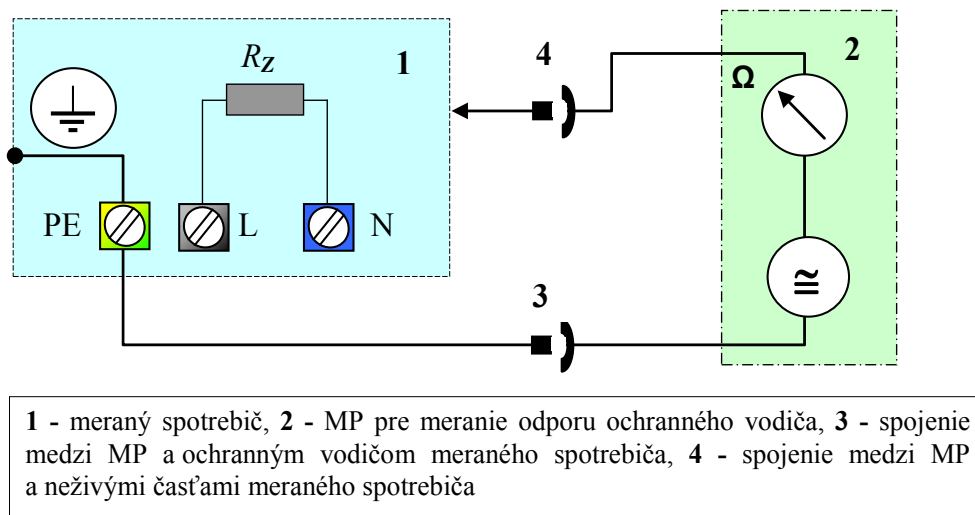
4.2.1 Meranie odporu ochranného vodiča R_{PE}

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

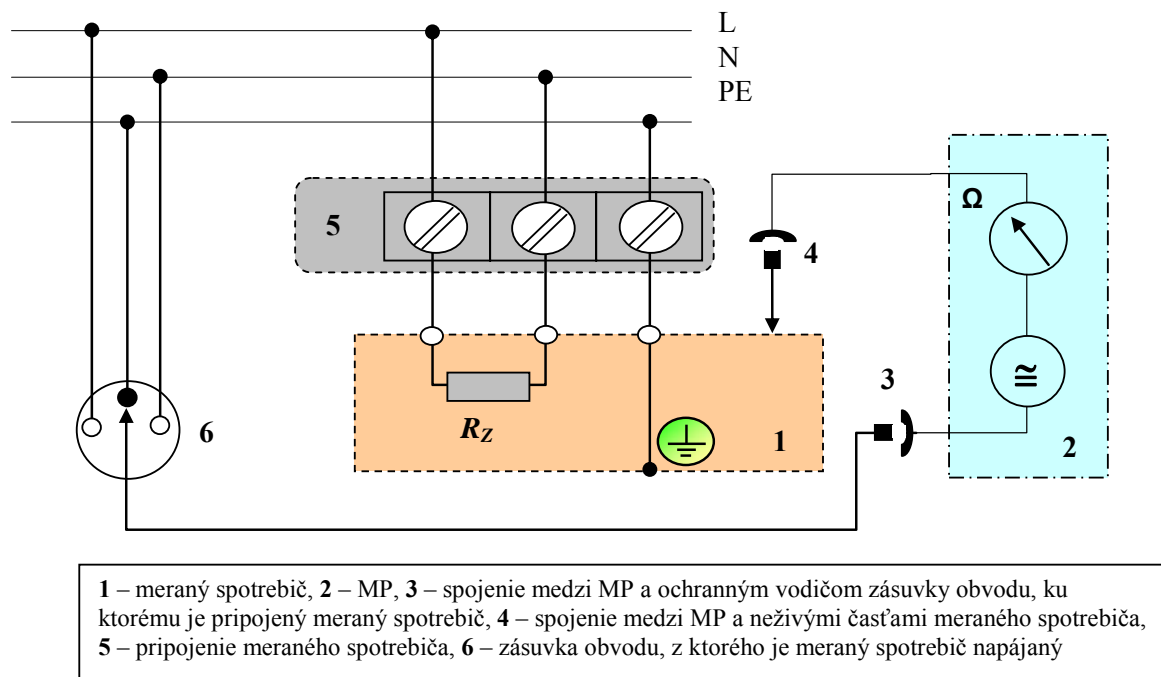
- rýchle odpojenie spotrebiča v prípade poruchy, kedy sa pri porušenej izolácii dostane nežiaduce napätie zo živej časti na neživú vodivú časť spotrebiča,
- odvedenie unikajúcich prúdov do zeme,
- vyrovnanie potenciálov medzi zemou a neživými vodivými časťami.







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

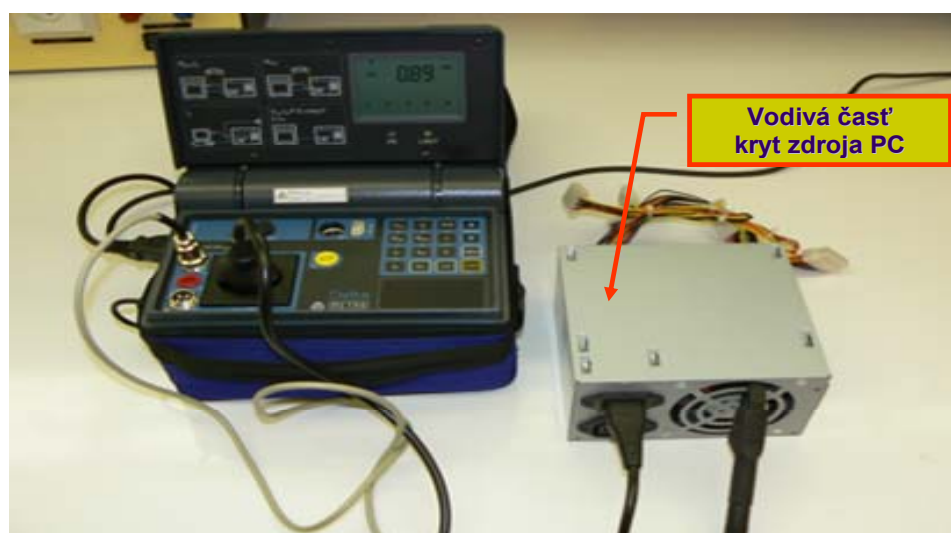


Obr. 2 Princíp merania odporu ochranného vodiča R_{PE} pevne pripojeného spotrebiča triedy ochrany I na systém TN-S

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 systém vidlicou je potrebné merať ochranný odpor medzi neživou časťou spotrebiča/náradia a ochranným kontaktom (dutinkou) vidlice. Na spotrebičoch pripojených na systém pevne sa meria odpor ochranného vodiča medzi svorkovnicou (spoj PE) a neživou vodivou 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. 3 Príklad merania odporu pospájania – ochranného vodiča R_{PE} na elektrickom predmete triedy ochrany I meracím prístrojom AlphaPAT MI 2142 fi. METREL



Obr. 4 Príklad merania odporu ochranného vodiča R_{PE} na elektrickom predmete triedy ochrany I meracím prístrojom PU 194 10 A Delta fi. Metra Blansko



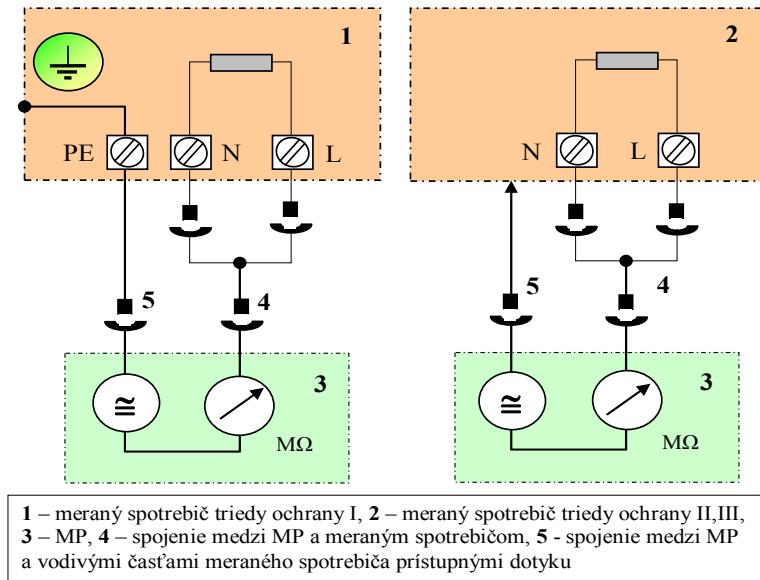
Obr. 5 Príklad merania odporu ochranného vodiča R_{PE} na elektrickom predmete triedy ochrany I (predlžovací pohyblivý prívod) meracím prístrojom PU 194 10 A Delta fi. Metra Blansko

4.2.2 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. 6).

Izolačný odpor sa meria:

- na spotrebičoch/náradí triedy ochrany I medzi živými a neživými vodivými 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. 6 Princíp merania izolačného odporu R_{IZ} .



Obr. 7 Príklad merania izolačného odporu R_{IZ} elektrického ručného náradia triedy ochrany II meracím prístrojom AlphaPAT MI 2142 fy. METREL

Tab. 4 Hodnoty izolačných odporov R_{IZ}

IZOLAČNÝ ODPOR [MΩ]			
Spotrebiče triedy ochrany	I	II	III
Elektrické spotrebiče držané v ruke	> 2	> 7 (pre svietidlá postačuje 4 MΩ)	> 0,25
Ostatné spotrebiče, okrem elektrotepelných nad 3,5 kW	> 1	> 2	
Elektrotepelné spotrebiče nad 3,5 kW	> 0,3*		

Poznámka: *Hodnota môže byť menšia, ak prúd pretekajúci ochranným vodičom nie je väčší, ako 1 mA na 1 kW výkonu spotrebiča.

4.2.3 Meranie prúdu pretekajúceho ochranným vodičom I_{PE}

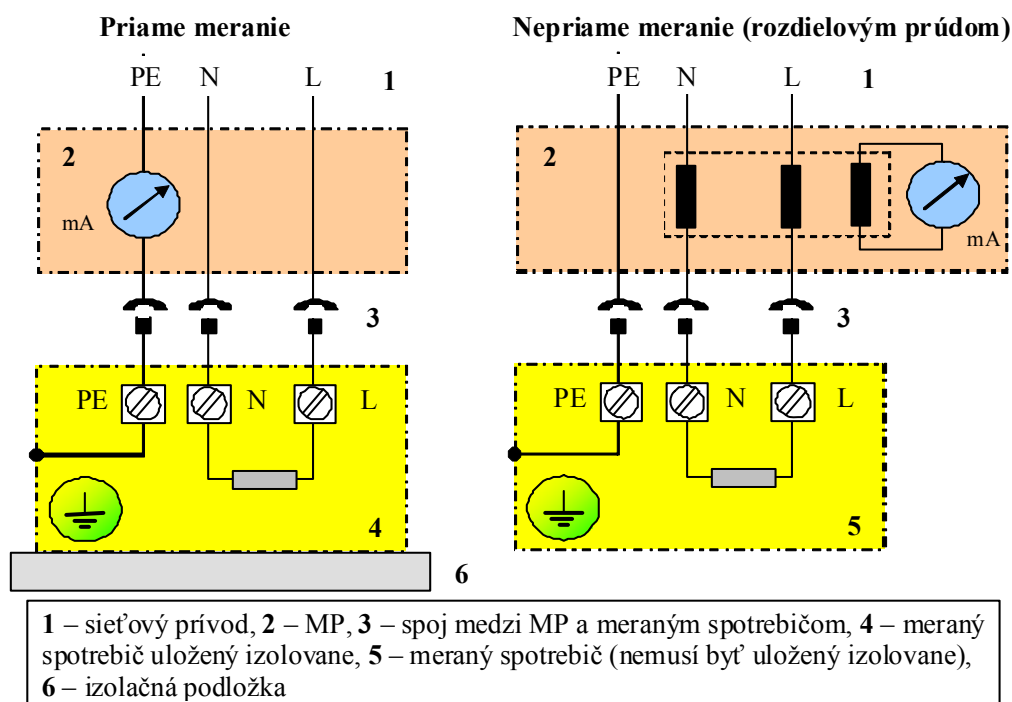
Pri nekvalitnej izolácii (ktorá ešte vyhovuje tolerancii) a pri prítomnosti kapacitného prúdu, môže pri zapnutom spotrebiči začať pretekať ochranným vodičom prúd I_{PE} . Jeho hodnota je daná pomerom fázového napätia U_f a impedancie Z_S (nie len činným odporom celej izolácie):

$$I_{PE} \leq \frac{U_f}{Z_S}$$

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 mA (obr. 8).

Tab.5 Maximálne hodnoty I_{PE}

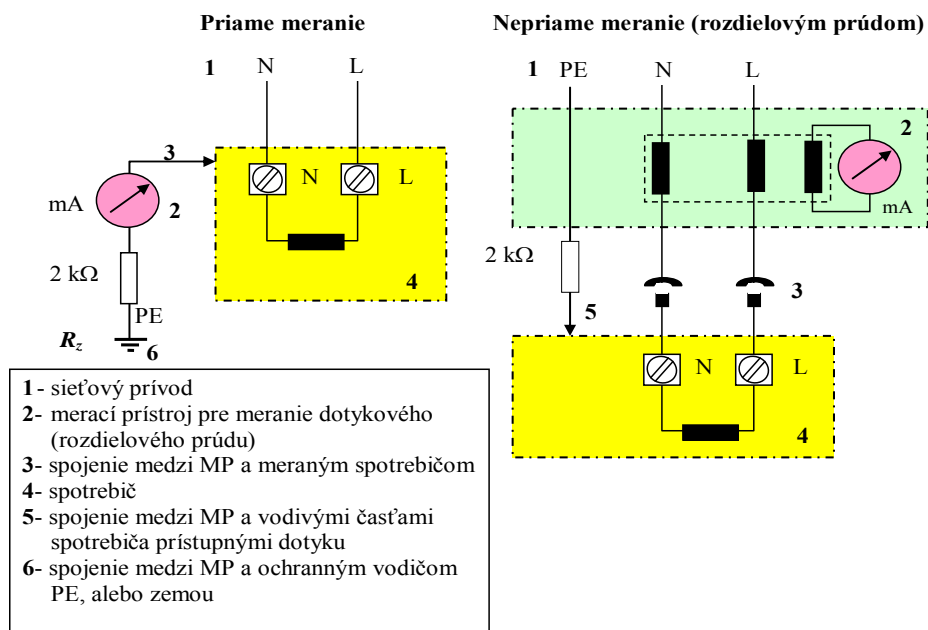
Prúd I_{PE} pretekajúci ochranným vodičom [mA]	
Spotrebiče triedy ochrany	I
Elektrické spotrebiče držané v ruke pri prevádzke	< 3,5
Spotrebiče pre informačnú a telekomunikačnú techniku	< 0,75
Elektrotepelné spotrebiče nad 3,5 kW	< 1/1kW

Obr. 8 Princíp merania prúdu I_{PE} pretekajúceho ochranným vodičom

4.2.4 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.

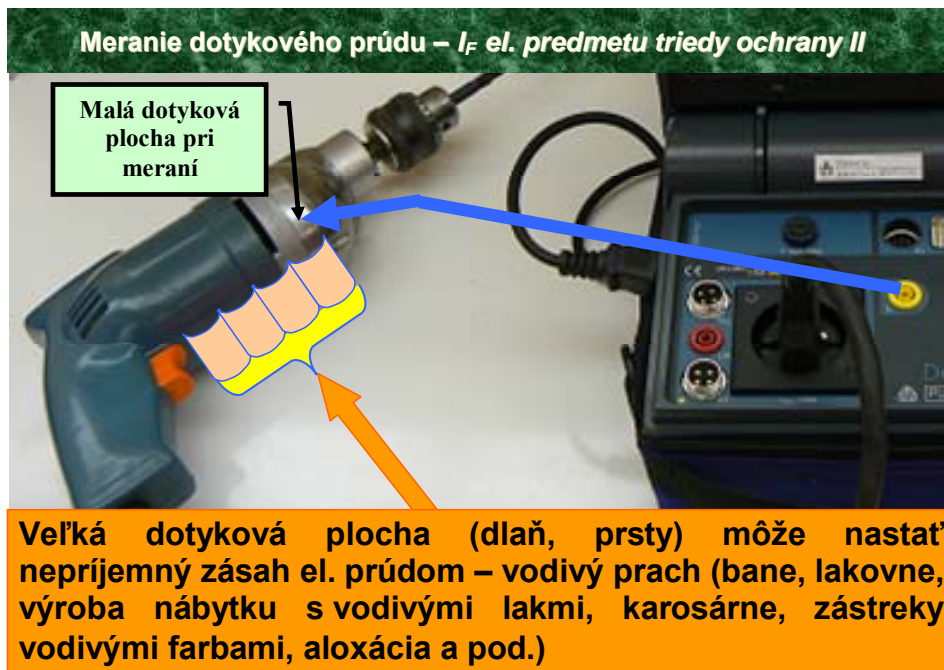
Meranie dotykového prúdu je overením skutočného stavu, ku ktorému dochádza pri používaní elektrického spotrebiča triedy ochrany II, ktorý pri svojej práci drží pracovník v ruke. Meria sa prúd, ktorý prechádza z povrchu spotrebiča cez odpor $2\text{ k}\Omega$ (zodpovedá impedancii ľudského tela) do zeme. Meranie sa vykonáva na spotrebičoch triedy ochrany II a na prístupných vodivých neživých častiach nespojených s ochranným vodičom spotrebičov triedy ochrany I (obr. 9). Dotkový prúd na vodivých častiach prístupných dotyku nesmie prekročiť hodnotu $0,5\text{ mA}$.



Obr. 9 Princíp merania dotykového (zistením rozdielového) prúdu I_F



Obr. 10 Príklad merania dotykového I_F (zistením rozdielového) prúdu

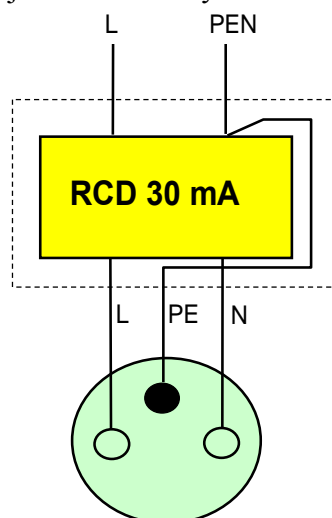


Obr. 11 Príklad za akého stavu (v akých prostrediach) môže nastať zásah elektrickým prúdom pri držaní elektrického ručného náradia triedy ochrany II celou dlaňou a zovretými prstami

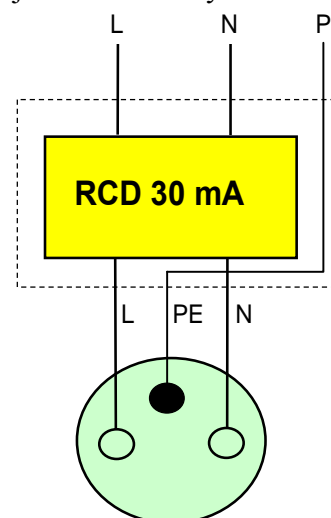
ZÁVER

V súčasnom období sa vo výrobnej činnosti a v domácnostiach používa veľké množstvo elektrického ručného náradia/spotrebičov. Každodenné používanie náradia/spotrebičov kladie na používateľa nie malé nároky z hľadiska bezpečnosti. V prvom rade si musí majiteľ/používateľ uvedomiť ich používanie podľa triedy ochrany a hlavne, v akom vonkajšom prostredí sa budú a kto ich bude používať (laik, alebo poučený pracovník) používať. Musí mu byť jasná rozvodná nn inštalácia a ochrana z hľadiska **opatrení na základnú ochranu, ochranu pri poruche**. Všade kde je to možné (podľa STN 33 2000-4-41 čl. 411.3.3) treba používať - hlavne v pracovnej činnosti **doplňkovú ochranu – prúdovým chráničom**.

Zapojenie RCD do systému TN-C



Zapojenie RCD do systému TN-S



Používatelia – laici (občania) bez elektrotechnického vzdelania, ktorí denne prichádzajú do styku s elektrickým ručným náradím/spotrebičmi, a ktoré sú zároveň ich pracovným nástrojom, musia byť v zamestnaneckom pomere zamestnávateľom poučení nielen o jeho bezpečnom prevádzkovaní/používaní, ale aj možnom zásahu elektrickým prúdom a následnom poskytnutí prvej pomoci. Uvedenej skutočnosti, zamestnávateľa nevenujú dostatočnú pozornosť. Na pracoviskách sa nepoužívajú pracovné zošity, kde by sa mal po ukončení práce vykonať zápis, že používaný spotrebič je bezpečný, je očistený (napr. od prachu), šnúrový pohyblivý prívod nie je mechanicky poškodený, náradie – motor neiskrí, nevynecháva a pod. Pracovník/zamestnanec musí pri pracovnej činnosti používať len bezpečný spotrebič/náradie, aby nebol vystavený 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 súčasne je brzdená aj odborná výrobná činnosť. Dodržiavaním technických predpisov a odporúčaných noriem budú zamestnanci aj zamestnávateľa naplňať nielen literu zákona ale predovšetkým chrániť svoje zdravie, život a v neposlednom rade aj 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.: 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, 2008, ISBN 978-80-969282-6-2.
- [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.
- [06] STN 33 2000-4-41: 2007 Elektrické inštalácie nízkeho napätia časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.
- [07] HUNA, R. – STARONOVÁ, J.: Poznatky z revízií elektrického ručného náradia a spotrebičov. Zborník prednášok z odborného seminára z 28. 2. 2008, str. 67-83, ISBN 978-80-969282-5-5, pobočka SES Liptovský Mikuláš 2008.

Recenzent článku: doc. Ing. Ján OCHODNICKÝ, PhD., Katedra Elektroniky,
AOS gen. M. R. Štefánika, 031 01 Liptovský Mikuláš, dňa 3. 2. 2009.

Príloha 2

„VZOR“ - EVIDENČNÝ LIST								(STN 33 1600, STN	
Revízia elektrického ručného náradia/spotrebiča									
Periódna revízie:		3	mesiace		Elektrické ručné náradie/spotrebič			FIRMA:	
Skupina používania:		Trieda ochrany:	Názov náradia:			Typ:	Stav po revízii		Revíziu vykonal
C		II	Elektrická ručná fréza			EC off 11 E	V - vyhovujúci * N - nevyhovujúci *		
Dátum revízie:		Vizuálne prehliadka [D/M/CH]	Odpor ochranného vodiča [Ω]*	Izolačný odpor [MΩ]*	Unikajúce prúdy [mA]*	Skúška chodu/stav [D/M/CH]	ochrane pred zásahom elektrickým prúdom	pečiatka podpis	
Pravidelná	Vykonaná								
19.2.2009	26.2.2009	CH	0,76	0,2	1,15	CH	N	Revizny technik elektrických zariadení Ing. Rudolf Huna, st. 0029IZA/2003 EZ E A E2	

* V prípade nevyhovujúceho stavu vyradiť z používania – napr. podfarbiť - zvýrazniť