

7. Měření unikajících a dotykových proudů u spotřebičů

Měření dotkových a unikajících proudů u spotřebičů.

Úkol měření:

Prakticky ověřit měření dotkových a unikajících proudů měřícím přístrojem PU 184.

Zadání:

1. Změřte velikost síťového napětí.
2. Změřte unikající proud.
3. Změřte dotkový proud.
4. Proveďte porovnání naměřených hodnot s hodnotami, uvedenými v normách.

Teoretický rozbor:

Elektrická zařízení se musí před uvedením do provozu po vyrobení, rekonstrukci nebo po opravě podrobit výchozí revizi dle ČSN 33 2000-6-61 a zkouškám. Jedním z bodů provádění revizí a zkoušek je také měření unikajících a dotkových proudů.

Unikající proud spotřebiče je definován v **normě ČSN 331610** jako proud složený z:

- konstrukčního unikajícího proudu (proudu unikajícího do neživých částí a do země u nepoškozeného spotřebiče) a
- možného poruchového unikajícího proudu. (viz obr. 2)

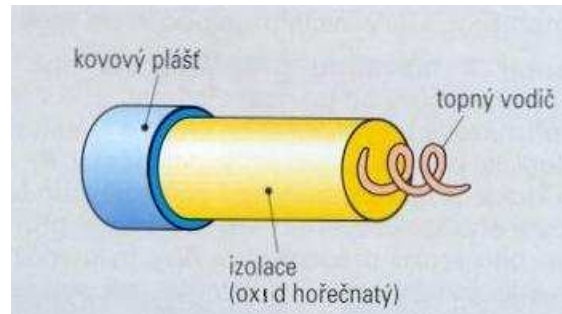
Unikající proud se může projevat jako proud ochranným vodičem i jako dotkový proud. **Proud, protékající ochranným vodičem** je proud, který protéká ochranným vodičem spotřebiče třídy ochrany I.

Dotkový proud je definován dle normy ČSN 331610 jako proud, který protéká do země přes osobu, používající spotřebič třídy ochrany II. Tato definice pro dotkový proud platí také v případě, že obsluha používá spotřebič třídy ochrany I. V tomto případě však nejsou vodivé části spotřebiče třídy ochrany I spojeny s ochranným vodičem.

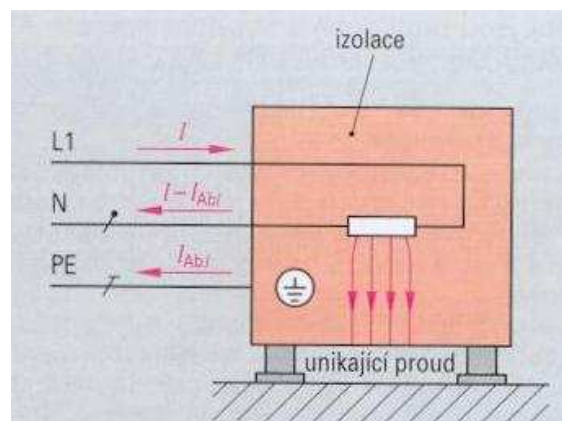
Způsob měření unikajících a dotkových proudů je popsán v normě ČSN 331610.

Příkladem elektrického zařízení, u kterého lze vysvětlit princip unikajících proudů (viz obr.2) jsou topná tělesa (viz obr.1). Topná tělesa jsou tvořena izolovanými topnými vodiči a předávají teplo přes izolaci. Kvůli co nejmenší tepelné izolaci je snahou dělat elektrickou izolaci topných vodičů co nejtenčí.

Tím však klesá hodnota **izolačního odporu** spotřebiče. Zároveň s poklesem izolačního odporu narůstá malý unikající proud mezi izolací a uzemněnou kostrou spotřebiče (viz obr.2)



Obr.1 Trubkové topné těleso.



Obr.2 Odvedení unikajícího proudu ochranným vodičem.

Unikající proud tedy „unikne“ („prosákne“) přes izolaci spotřebiče do částí spojených s jeho ochranným vodičem PE. Unikající proud je u tepelných elektrospotřebičů mnohem větší, než u ostatních elektrických zařízení (např. motorů) srovnatelného výkonu.

Měření unikajících a dotykových proudů se v praxi používá hlavně při kontrole bezpečnosti ručního nářadí, strojů a elektrických instalací, u zařízení výpočetní techniky a u spotřebičů třídy ochrany II.

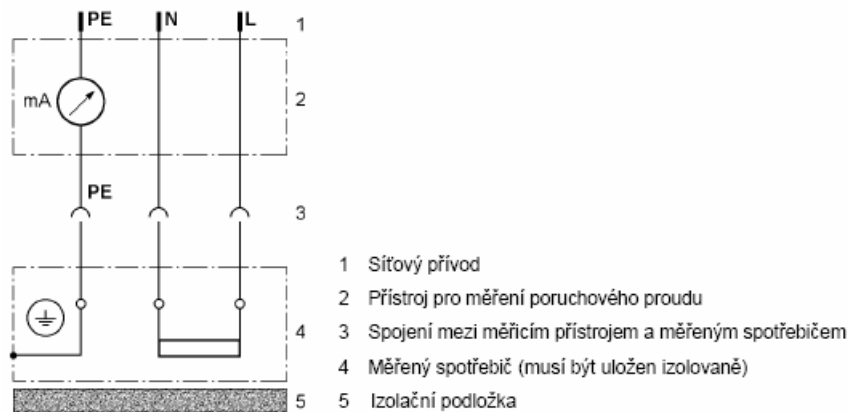
Doporučené způsoby měření pro měření unikajícího proudu jsou následující:

a) Spotřebiče třídy I:

- měří se proud protékající ochranným vodičem PE (viz obr.3),
- proud obecně nesmí překročit hodnotu **3,5 mA**.

Pro spotřebiče informační techniky třídy I a pro tepelné spotřebiče třídy I platí pro měření unikajícího proudu navíc následující podmínky:

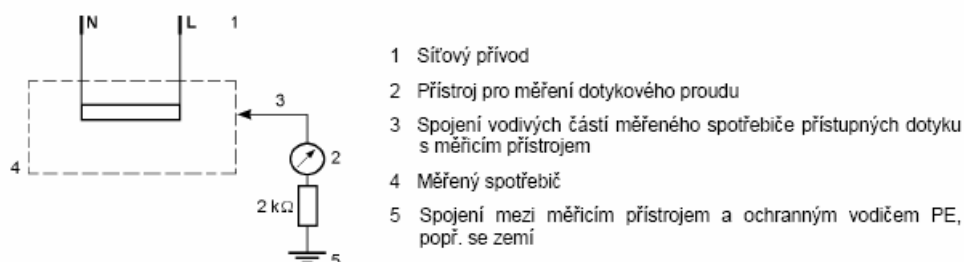
- u spotřebičů informační techniky držené v ruce nesmí proud překročit **0,75 mA**,
- pro tepelné spotřebiče nad 3,5 kW nesmí proud překročit na 1 kW výkonu **1 mA**.



Obr.3 Měření proudu protékajícího ochranným vodičem u izolovaně uložených spotřebičů třídy ochrany I.

b) Spotřebiče třídy II:

- měří se dotykový proud na vodivých částech elektrického spotřebiče (viz obr.4),
- unikající proudy se označují jako **dotykové proudy**,
- unikající proud nesmí překročit hodnotu **0,5 mA**.



Obr.4 Přímé měření dotykového proudu spotřebičů třídy ochrany II a u vodivých neživých částí nespojených s ochranným vodičem spotřebičů třídy ochrany I.

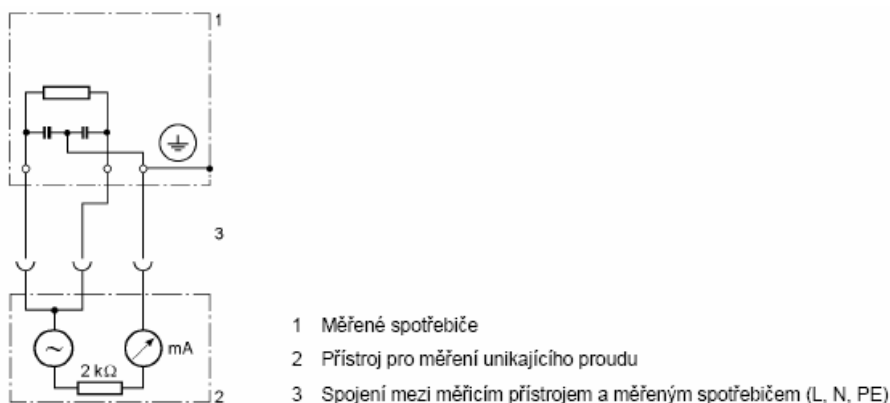
(Odpor 2 kΩ zde představuje velikost odporu lidského těla.)

Měření náhradního unikajícího proudu.

Tato metoda se používá jen v případě, že byl předtím s vyhovujícím výsledkem změřen izolační odpor (v této laboratorní úloze se izolační odpor neměří). Metoda měření náhradního unikajícího proudu je použita také u přístroje PU 184. Při ověřování spotřebičů měřením náhradního unikajícího proudu je použit samostatný zdroj, poskytující napětí (vyšší než 25V a

nižší než 250V). PU 184 měří unikající proud pomocí malého střídavého napětí cca 28 V. Údaj na displeji změřeného unikajícího proudu je pře počítán na jmenovité napětí spotřebiče. Pro jednofázové spotřebiče je hodnota jmenovitého napětí spotřebiče 230 V.

U spotřebičů třídy ochrany I (viz obr.5) nesmí unikající náhradní proud překročit hodnotu **3,5 mA**. U tepelných spotřebičů s příkonem vyšším než 3 kW nesmí unikající náhradní proud překročit hodnotu na **1 mA** na 1 kW výkonu.



Obr.5 Měření náhradního unikajícího proudu u spotřebičů třídy ochrany I (odpor 2 kΩ představuje hodnotu odporu lidského těla).

U spotřebičů třídy ochrany II (viz obr.6) nesmí být náhradní unikající proud větší než **0,5 mA**.

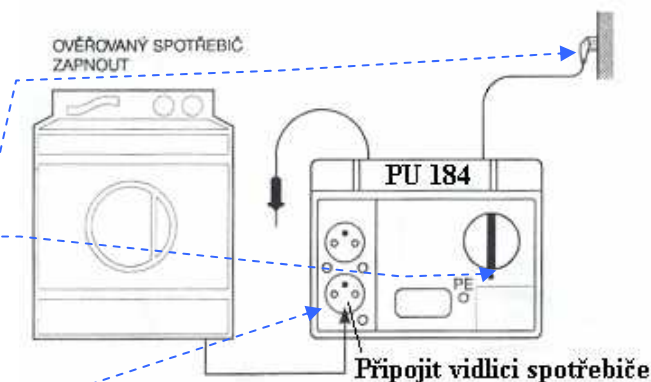


Obr.6 Měření náhradního unikajícího proudu u spotřebičů třídy ochrany II a neživých částí nespojených s ochranným vodičem spotřebičů třídy ochrany I.

Postup měření:

1. Změřte síťové napětí

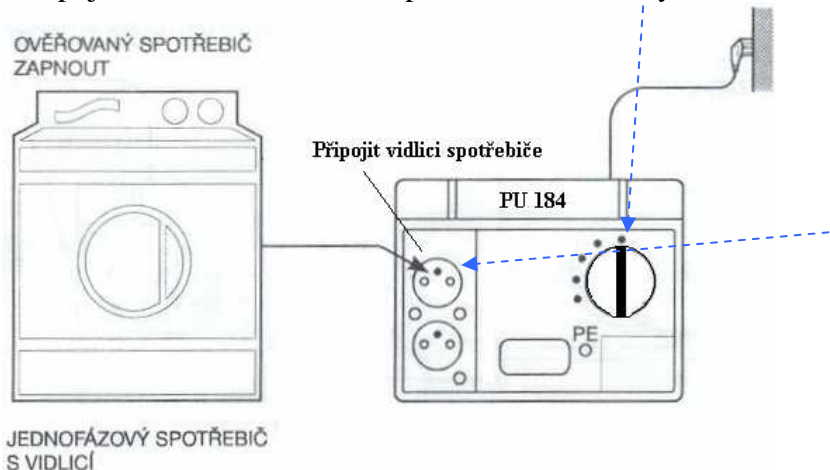
- Zapojte měřicí přístroj PU184 do zásuvky.
- Přepněte přepínač měřícího přístroje PU184 do polohy ~250 V a změřte síťové napětí bez spotřebiče.
- Připojte vidlici ověřovaného spotřebiče do zásuvky označené jako „SÍŤ“ a změřte síťové napětí s ověřovaným spotřebičem.



Obr.7 Připojení spotřebiče k PU184.

2. Změřte unikající proud.

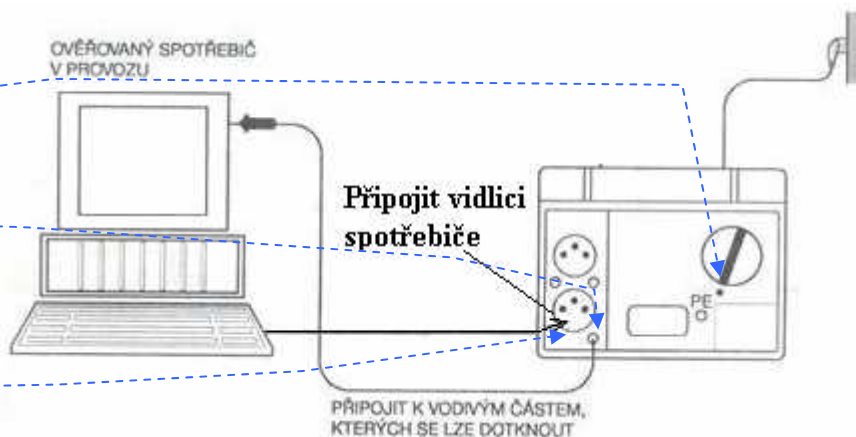
- Nastavte přepínač měřicího přístroje PU184 do polohy ~ 20 mA (viz obr. 8).
- Připojte měřený elektrospotřebič do zkušební zásuvky, označené „TEST“.
- Změřte unikající proud.
- Po měření odpojte vidlici ověřovaného spotřebiče ze zásuvky.



Obr. 8 Připojení spotřebiče k PU 184 při měření unikajícího proudu náhradní metodou.

3. Změřte dotkový proud.

- Přepněte přepínač měřicího přístroje PU184 do polohy „2 mA“.
- Připojte šňůru s měřícím hrotem do zdíčky 2 mA.
- Připojte ověřovaný spotřebič (například PC) do zásuvky označené jako „SÍŤ“ měřicího přístroje PU 184.



Obr. 9 Měření dotkového proudu.

- Měřícím hrotem se dotýkáme všech vodivých částí (krytů) ověřovaného spotřebiče. Naměřené hodnoty nesmí být větší než **0,5 mA**. (viz obr. 9)

4. Proved'te vyhodnocení měření.

Použitá literatura:

- [1] V. Meduna; Ochrana před úrazem elektrickým proudem, 1998
<http://fei.vsb.cz/kat452/VSB.CZ/elektrotechnika/sylaby/ochrana.pdf>
- [2] ČSN 33 16 10
- [3] ČSN 33 2000-6-61
- [4] Návod k obsluze PU 184