

---

**NÁVOD K POUŽITÍ**  
**PU 184**

---

Měřicí přístroj Zkoušečka elektrických předmětů **PU 184** je určen pro kontrolu a revizi elektrických předmětů dle ČSN 33 1600 a DIN VDE 0701 Teil 240.

Přístroj odpovídá požadavkům elektromagnetické kompatibility dle:

ČSN EN 50081-1, vyzařování  
IEC 801 část 3, úroveň 2

ČSN EN 60801-2, úroveň 3  
IEC 801 část 4, úroveň 2

**Přístrojem lze měřit:**

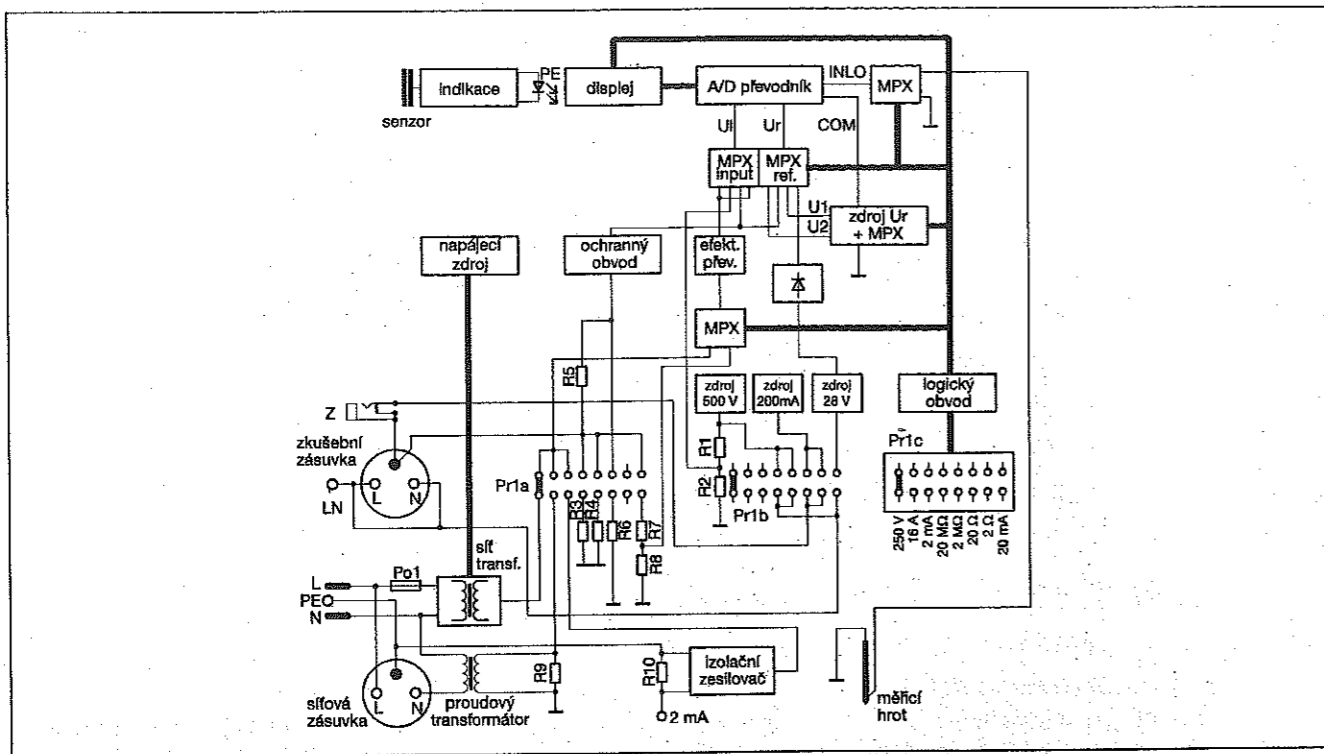
- Kontrola napětí na ochranném vodiči
- Velikost síťového napětí
- Proud odebíraný spotřebičem
- Napětí na vodivých částech, kterých se lze dotknout dle DIN VDE 0701 Teil 240.
- Izolační odpory v rozsazích 20 M $\Omega$  a 2 M $\Omega$
- Odpory ochranného vodiče v rozsazích 20  $\Omega$  a 2  $\Omega$
- Unikající proud do 20 mA

**FUNKCE PŘÍSTROJE:**

Blokové schéma přístroje je na obr. 1

**a) měření síťového napětí 250 V~ :**

Střídavé napětí ze sekundáru síťového transformátoru je přivedeno na dělič a přes přepínač Pr1a multiplexer na vstup převodníku efektivní hodnoty AD 636. Na jeho výstupu je stejnosměrné napětí, které odpovídá efektivní hodnotě vstupního střídavého napětí. Toto je přes multiplexer MHB 4052 a filtr připojeno na vstup



Obr.1 - Blokové schéma přístroje

INHI A/D převodníku ICL 7106. Referenční napětí pro A/D převodník se přivádí na jeho vstup REFHI přes druhou polovinu multiplexeru MHB 4052.

**b) proud spotřebiče 16 A ~:**

Proud odebíraný spotřebičem připojeným do síťové zásuvky PU 184 protéká primárem proudového transformátoru. K sekundáru transformátoru je připojen zatěžovací odpor R 9. Napětí z odporu je přivedeno na přepínač Pr1a. Další cesta měřeného signálu je stejná jako při měření síťového napětí.

**c) napětí na vodivých částech, kterých se lze dotknout, 2 mA ~ :**

Dle normy VDE 0701 Teil 240 je nutné toto měření u zařízení na zpracování dat a kancelářských strojů. Měří se jako proud protékající odporem 2 kΩ (R10) zapojeným mezi svorkou 2 mA a ochranný vodič. Napětí z odporu je přes izolační zesilovač přivedeno na přepínač Pr1a a dále stejně jako při měření síťového napětí.

**d) izolační odpor 20 MΩ , 2 MΩ :**

Izolační odpor se měří po připojení měřeného předmětu do zkušební zásuvky nebo mezi svorkou LN a konektorem Z.

Měří se můstkovou metodou na nevyváženém můstku. Měřicí napětí 510 V je stabilizováno, proudový odběr je omezen na 1,5 mA.

Měřený odpor mezi ochranným kolíkem zkušební zásuvky a spojenými kontakty L a N tvoří s normálovým odporem R3 nebo R4 (dle rozsahu) jednu větev můstku. Napětí z tohoto děliče je přivedeno přes odpor R5, ochranný obvod a multiplexer MHB 4052 na referenční vstup A/D převodníku.

Napětí z druhé větve můstku (odpory R1 a R2) je připojeno druhou polovinou MHB 4052 na vstup ICL 7106.

**e) odpor ochranného vodiče 20  $\Omega$ , 2  $\Omega$  :**

Měřený odpor je připojen mezi kolík zkušební zásuvky a měřicí hrot. Není-li zkoušený předmět vybaven síťovou vidlicí s ochranným kontaktem, připojí se měřený odpor mezi měřicí hrot a druhý měřicí hrot připojený do konektoru Z.

Odpor ochranného vodiče se měří jako úbytek napětí na odporu, kterým protéká proud min. 200 mA.

Napětí, které odpovídá velikosti měřeného odporu, je přivedeno přes odpor R5 resp. přes dělič R5 a R6 (dle měřicího rozsahu), ochranný obvod a multiplexer na vstup A/D převodníku ICL 7106.

Měřený odpor je k PU 184 připojen čtyřvodičově. Proto je nutné vstup INLO převodníku ICL 7106 odpojit od země a připojit k měřenému odporu. To zajišťuje multiplexer MHB 4053.

**f) unikající proud 20 mA ~:**

Je použita tzv. náhradní metoda měření. Napětí o velikosti min. 25 V ze sekundáru napájecího transformátoru, je přivedeno na ochranný kolík zkušební zásuvky (konektor Z). Unikající proud protéká zkoušeným spotřebičem a přes zkušební zásuvku (svorku LN) a odporový dělič s celkovým odporem 2 k $\Omega$  (R7 a R8) na zem. Výstupní napětí z děliče je přivedeno přes multiplexer MHB 4053 na převodník efektivní hodnoty, multiplexer MHB 4052 a filtr napětí na vstup INHI A/D převodníku. Referenční napětí je odvozeno z měřicího napětí pro unikající měření unikajícího proudu. Tím je eliminován vliv kolísání síťového napětí na přesnost měření.

**g) kontrola napětí na ochranném vodiči:**

Je-li napětí na ochranném vodiči větší než 50 V nebo je-li ochranný vodič přerušen, pak se po dotyku na galvanicky oddělený senzor rozsvítí LED PE.

**POPIS PŘÍSTROJE:**

Přístroj je v pouzdru z plastické hmoty s otevíratelným víkem. Veškeré součásti kromě síťového transformátoru, zásuvek a zdířek jsou na dvou deskách plošných spojů, které jsou mezi sebou spojeny konektorem.

Na desce D 5085 je umístěn přepínač funkcí, obvod indikace napětí na ochranném vodiči, A/D převodník s tříapůlmístným LC displejem, převodník efektivní hodnoty. Deska obsahuje také analogové multiplexery pro připojování vstupních signálů k A/D převodníku a logické obvody pro ovládání desetinných teček LC displeje.

Na desce D 5084 jsou napájecí zdroje, dále zdroj měřicího napětí pro měření izolačních odporů, proudový zdroj pro měření odporu ochranného vodiče a zdroj střídavého napětí pro měření unikajícího proudu tzv. náhradní metodou. Na desce je rovněž obvod pro indikaci napětí na neživých částech zkoušených zařízení.

Napájení přístroje je síťové. Přístroj se připojuje k síti pomocí kabelu s vidlicí, který je vyveden z jeho zadní části. Vedle síťového kabelu vyustuje kabel s měřicím hrotem pro měření odporu ochranného vodiče.

Zkoušený předmět se připojuje k přístroji pomocí zásuvek a zdířek, přístupných po otevření víka na levé straně panelu.

Do zkušební zásuvky se připojuje zkoušený předmět, u něhož chceme měřit izolační odpor, odpor ochranného vodiče, unikající proud (náhradní metoda měření).

Nemá-li zkoušený předmět síťovou vidlici, připojuje se, pomocí kabelů z příslušenství přístroje, ke zdířce LN a konektoru Z.

Po připojení zkoušeného předmětu do síťové zásuvky PU 184 lze změřit odebíraný proud. Má-li zkoušený předmět vodivý kryt, pak je možno zjistit pomocí měřicího hrotu i výskyt napětí na tomto krytu. Měřicí hrot se připojí do zdířky 2 mA. Měří se dle VDE 0701 Teil 240 jako proud odporem 2 k $\Omega$ .

Uprostřed panelu je třípůlmístný displej, na kterém se odečítají naměřené hodnoty.

Vpravo od displeje je LED označená PE, indikující napětí na ochranném vodiči. Při jejím rozsvícení po dotyku na senzor se na ochranném vodiči vyskytuje napětí větší než bezpečné. S přístrojem se může měřit až po odstranění závady.

Nad senzorem je umístěn osmipolohový přepínač funkcí.

#### Přednosti:

- číslíkové zobrazení měřeného údaje
- stabilizované měřicí napětí pro měření izolačního odporu
- měření skutečné efektivní hodnoty střídavých veličin
- ochrana vstupních svorek proti přepětí
- měření unikajícího proudu uzemněných spotřebičů
- malé rozměry
- snadná obsluha a minimální údržba

#### UVEDENÍ PŘÍSTROJE DO PROVOZU:

Přístroj se připojuje k síti o napětí 187 V až 253 V pomocí normalizované vidlice.

Místo připojení musí být jištěno pojistkami nebo jističem s hodnotou max. 16 A.

##### a) Kontrola napětí na ochranném vodiči:

V případě, že mezi ochranným vodičem síťového přívodu PU 184 a senzorem bude napětí min. 50 V až 100 V, pak se po dotyku na senzor rozsvítí LED PE. Po rozsvícení LED se nesmí pokračovat v měření, neboť napětí, které může být nebezpečné, je i na ochranném kolíku síťové zásuvky PU 184 a zkušební zdířce 2 mA. Přístroj se musí odpojit od sítě a odstranit příčinu výskytu napětí.

Dioda se rozsvítí po dotyku na senzor i tehdy, bude-li ochranný vodič přerušen.

**UPOZORNĚNÍ:** Při ověřování výskytu napětí na ochranném vodiči je nutno, aby všechny vodiče a kabely ze zdírek a zásuvek PU 184 byly odpojeny. Jinak po dotyku na senzor dochází k nesprávné indikaci.

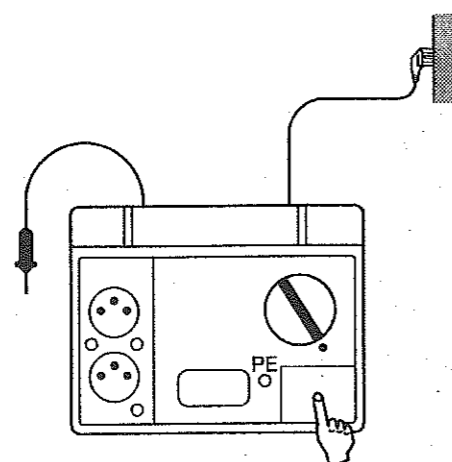
##### b) Měření síťového napětí: (obr. 2)

Po nastavení přepínače PU 184 do polohy 250 V~ se na displeji objeví údaj velikosti síťového napětí. Napětí musí být v přípustných mezích.

#### ZKOUŠENÍ SPOTŘEBIČŮ A ZAŘÍZENÍ:

##### a) Připojení ověřovaného spotřebiče (zařízení) k PU 184:

Při měření izolačního odporu, odporu ochranného vodiče a unikajícího proudu se použije některé ze zapojení dle obr. 4 až 8. Ověřované zařízení se připojuje ke zkušební zásuvce nebo svorkám LN a Z.



PO DOTYKU NA SENZOR  
NESMÍ LED PE SVÍTIT !!

Obr. 2 Měření síťového napětí (250 V)

#### b) Měření:

Při síťovém napětí v rozmezí 187 V až 253 V odpovídá přesnost naměřených hodnot technickým údajům uvedených dále.

Při ověřování spotřebičů třídy I je nutno nejdříve změřit odpor ochranného vodiče. Je-li ochranný vodič přerušen, nelze měřit izolační odpor a unikající proud.

Zobrazí-li se na displeji, při měření, pouze symbol 1, pak je měřená hodnota větší než nastavený měřicí rozsah.

#### Měření izolačního odporu:

Přepínač PU 184 se nastaví do polohy  $20\text{ M}\Omega$  nebo  $2\text{ M}\Omega$ . U ověřovaného zařízení, které je k PU 184 připojeno dle některého z obr. 5 až 8, se zapnou všechny funkce. Na displeji PU 184 se objeví měřený izolační odpor.

Při izolačním odporu menším než  $0,5\text{ M}\Omega$  se měřicí napětí snižuje pod 500 V. Je to způsobeno proudovým omezením zdroje měřicího napětí.

#### POZOR !

**Při měření je v zásuvce TEST a mezi svorkou LN a konektorem Z napětí 500 V !!**

#### Měření odporu ochranného vodiče:

Odpor ochranného vodiče nelze měřit u trojfázových zařízení, která nemají ochranný vodič a u spotřebičů třídy II.

Měří se při přepnutí přepínače PU 184 do polohy  $20\ \Omega$  nebo  $2\ \Omega$ .

U spotřebičů se síťovou vidlicí je měřený odpor připojen mezi ochranným kolíkem zkušební zásuvky PU 184 a měřicím hrotem. Spotřebiče bez síťové vidlice se připojují mezi dva měřicí hroty, z nichž jeden je pevně připojen k PU 184 a druhý, který je součástí příslušenství, se připojuje do konektoru Z.

Použijí-li se při měření kabelová oka nebo krokosvorky nasunuté na měřicí hroty, je nutno před měřením oba hroty případně měřicí hrot a ochranný kolík zkušební zásuvky zkratovat a zjištěný odpor pak odečítat od naměřených hodnot.

#### **Měření unikajícího proudu (náhradní metoda):**

Měření unikajícího proudu, tak jak je předepsáno příslušnými normami, není vždy možné, protože je nutné použít zdroj, který není uzemněn nebo měřený objekt od země izolovat. PU 184 měří unikající proud pomocí malého střídavého napětí (min. 25 V). Údaj na displeji odpovídá hodnotě unikajícího proudu při napětí 230 V.

Měřený předmět je připojen do zkušební zásuvky nebo mezi svorky LN a Z viz obr. 5 až 8.

Měří se v poloze přepínače 20 mA~.

#### **Zkouška výskytu napětí na vodivých částech, kterých se lze dotknout :**

Tuto zkoušku předepisuje DIN VDE 0701 Teil 240. Provádí se po opravách a úpravách u kancelářských strojů, počítačů a strojů na zpracování dat. Zkoušený přístroj je připojen do síťové zásuvky paralelně k PU 184 nebo do síťové zásuvky PU 184 obr. 4.

V případě, že se nepoužije síťová zásuvka PU 184, musí mít zásuvky, z nichž je napájen zkoušený přístroj a PU 184 stejný potenciál ochranného vodiče.

Zkoušený přístroj se uvede do provozu, přepínač PU 184 se přepne do polohy 2 mA a měřicím hrotem připojeným do zdířky 2 mA se dotýkáme všech vodivých částí (krytů) zkoušeného přístroje. Podle VDE 0701 Teil 240 nesmějí být naměřené hodnoty větší než 0,25 mA.

**UPOZORNĚNÍ:** Při závadě ve zkoušeném zařízení může dojít k přerušení pojistek, výpadku napětí a případné ztrátě dat. Výrobce v těchto případech neručí za vzniklé škody.

#### **Měření odebíraného proudu: (obr. 3)**

Měřené zařízení se připojí do síťové zásuvky PU 184. Přepínač PU 184 se nastaví do polohy 16 A. Zkoušené zařízení se zapne a na displeji se čte velikost odebíraného proudu.

Maximální trvalé zatížení je 16 A. Proud 19 A je možné měřit po dobu maximálně 10 minut.

**TECHNICKÉ ÚDAJE:****Měřicí rozsahy přístroje:**

měřená veličina	měřicí rozsah	napětí naprázdno	proud <sup>1</sup> (I <sub>K</sub> ), I <sub>N</sub>	vnitřní odpor
síťové napětí	187 až 253 V			
proud spotřebiče	0 až 16,00 A			
nepřítomn. napětí	2 mA			2 kΩ
izolační odpor	20 MΩ	(510 ± 10) V=	(<1,5mA) 1mA	
	2 MΩ			
odpor ochranného vodiče	20 Ω	max. 20 V=	200 mA + 10 mA	
	2 Ω			
unikající proud	20 mA	(35 ± 10) V~	(<8mA)	2 kΩ

<sup>1</sup> (I<sub>K</sub>) - proud nakrátko, I<sub>N</sub> - jmenovitý proud

**Přesnost měření:**

měřená veličina rozsah	maximální chyba měření	
	referenční podmínky	pracovní podmínky
síťové napětí 187 až 253 V	---	±(1 % z MH + 2 digitů)
odebíraný proud 0 až 16,00 A	±(2 % z MH + 2 digitů)	±(2 % z MH + 5 digitů)
nepřítomnost napětí 0 až 1,999 mA	±(2 % z MH + 5 digitů)	±(2 % z MH + 7 digitů)
izolační odpor 0 až 19,99 MΩ	±(2 % z MH + 2 digitů)	±(2 % z MH + 5 digitů)
izolační odpor 0 až 1,999 MΩ	±(2 % z MH + 2 digitů)	±(2 % z MH + 5 digitů)
odpor ochr. vodiče 0 až 19,99 Ω	±(2 % z MH + 2 digitů)	±(2 % z MH + 5 digitů)
odpor ochr. vodiče 0 až 1,999 Ω	±(2 % z MH + 5 digitů)	±(2 % z MH + 7 digitů)
unikající proud 0 až 19,99 mA	±(2 % z MH + 5 digitů)	±(2 % z MH + 7 digitů)

**Referenční podmínky:**

síťové napětí: 230 V ± 1 %  
 frekvence: 50 Hz ± 0,5 Hz  
 teplota: 23 °C ± 2 °C  
 relativní vlhkost: 45 až 55 %  
 poloha přístroje: libovolná

**Pracovní podmínky:**

síťové napětí: 187 až 253 V  
 frekvence: 49 až 51 Hz  
 teplota: 5°C až 40 °C  
 relativní vlhkost: max.80 % při 23 °C  
 poloha přístroje: libovolná



**Bezpečnostní požadavky:**

Přístroj odpovídá bezpečnostní třídě I

**Zkušební napětí:**sít + ochranný vodič (sít) + zdířka 2 mA proti zdířce Z + LN, zkuš. hrotu a zásuvce TEST 3 kV  
sít proti ochr. vodiči + zdířce 2 mA 1,5 kVKrytí: pouzdro IP 40  
zkušební zdířky IP 20**Jmenovité napájecí napětí:**

230 V, 50 Hz

**Příkon:**

max. 3700 VA podle zátěže na síťové zásuvce

**Přetížitelnost:**Rozsah 16 A 1,2 násobek po dobu 10 minut  
Rozsahy 2  $\Omega$  , 20  $\Omega$  250 V<sub>ef</sub> po dobu 5 minut  
Ostatní rozsahy 250 V<sub>ef</sub> trvale**Rozměry:** 300 x 200 x 60 mm**Hmotnost:** cca 2 kg**LIKVIDACE OBALŮ :**

Použité obaly odevzdejte do sběru (tříděného odpadu).

**ROZSAH DODÁVKY:**

Do rozsahu dodávky patří:

**Přístroj PU 184**

ČJK 389 491 822 620 SKP 33.20.45

- přístroj PU 184
- měřicí hrot
- měřicí šňůra s krytým hrotem a zástrčkou černá
- krokosvorka - 1 ks (nasouvací - PD 61)
- pojistka T 32 mA/250 V
- návod k použití
- záruční list
- brašna
- kartonový obal

**Náhradní díly :****Možnost objednat na zvláštní objednávku !**

- měřicí hrot ČJK 389 930 008 800 SKP 33.20.81
- měřicí šňůra s krytým hrotem a zástrčkou černá ČJK 389 930 010 000 SKP 33.20.81
- krokosvorka - 1 ks (nasouvací-PD 61) ČJK 389 932 025 901 SKP 33.20.81
- brašna ČJK 723 229 102 965 SKP 19.20.12

## OPRAVY A SERVIS:

Záruční opravy se uplatňují u prodejce.

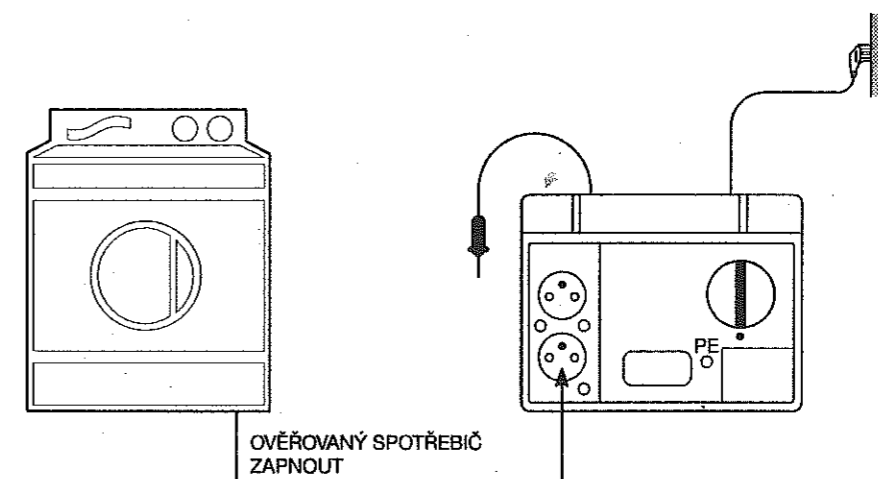
Pozáruční opravy provádí v krátkých dodacích lhůtách

METRA BLANSKO, a.s.  
závod Elektrotechnika  
Poříčí 24  
678 49 Blansko  
telefon: 0506/80 1111 kl. 4284  
fax: 0506/417 555

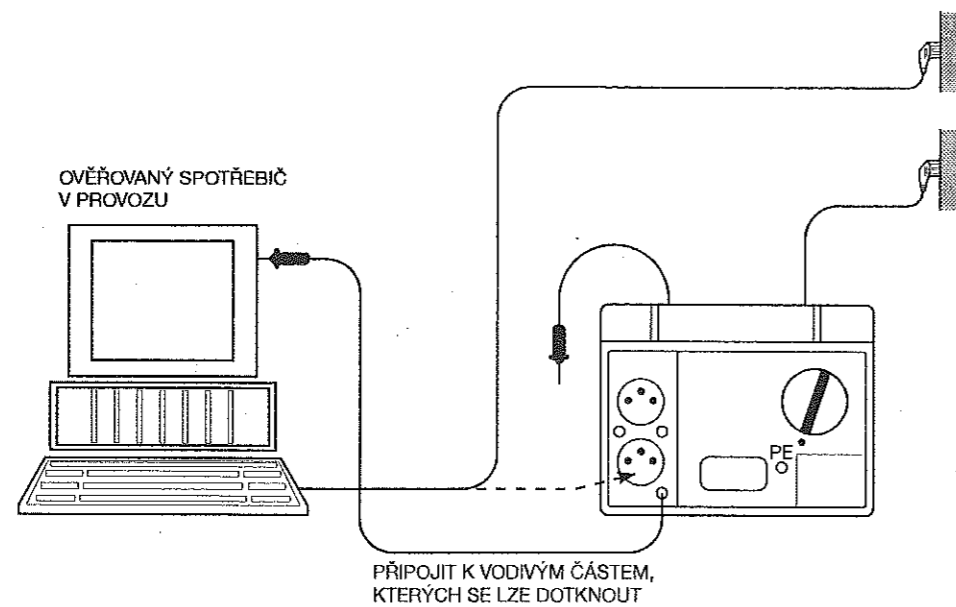
Ověření přesnosti přístroje můžete objednat na adrese:

METRA BLANSKO, a.s.  
KMS  
Hybešova 53  
678 23 Blansko  
telefon: 0506/822 kl. 250  
fax: 0506/417 557

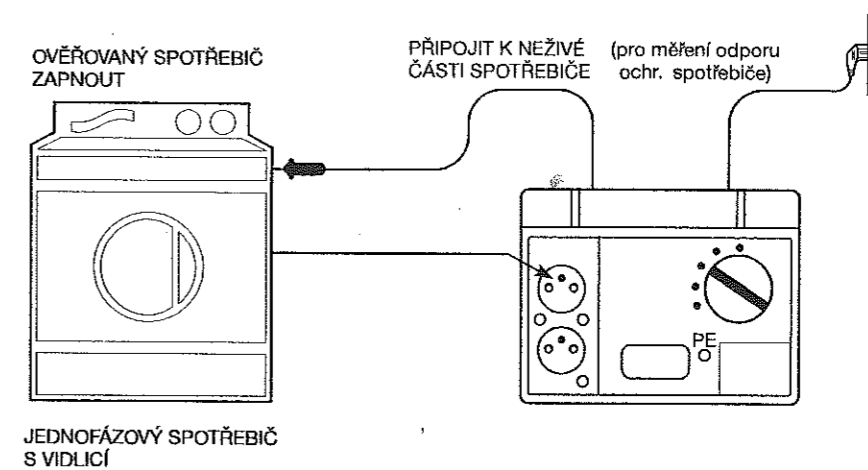
Doporučený interval kontrol u výrobce je 2 roky!



Obr. 3 Měření odebíraného proudu (16 A)

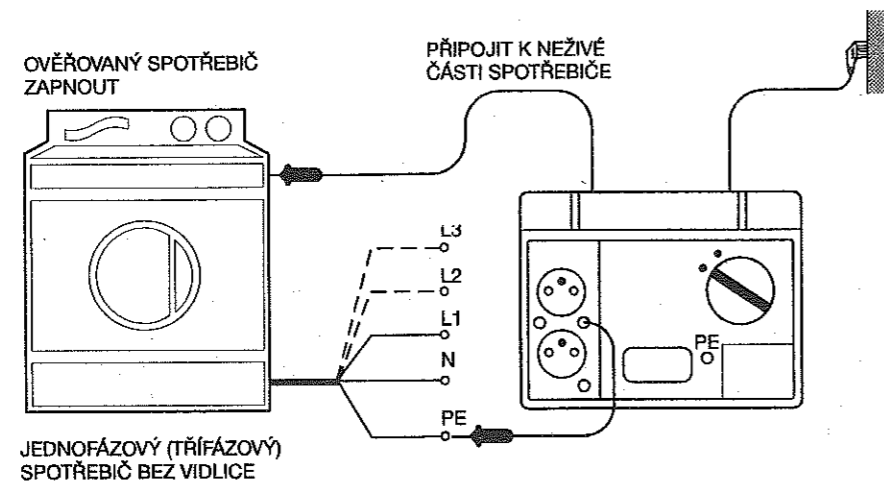


Obr. 4 Zkouška výskytu napětí na vodivých částech, kterých se lze dotknout (2 mA)

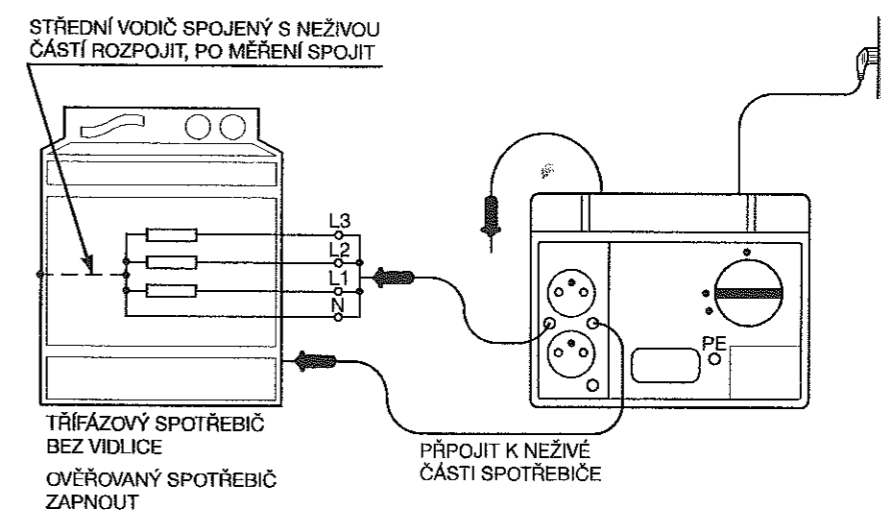


U spotřebičů tř. 2 použít pro měření izolačního odporu měřicího hrotu připojeného do konektoru Z.

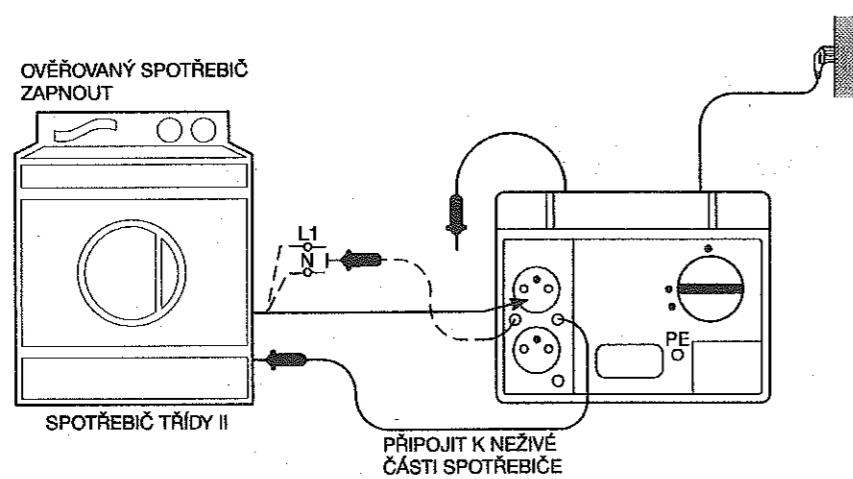
Obr. 5 Připojení spotřebiče k PU 184 při měření odporu ochranného vodiče (2  $\Omega$ , 20  $\Omega$ ), izolačního odporu (2 M $\Omega$ , 20 M $\Omega$ ) a unikajícího proudu (20 mA)



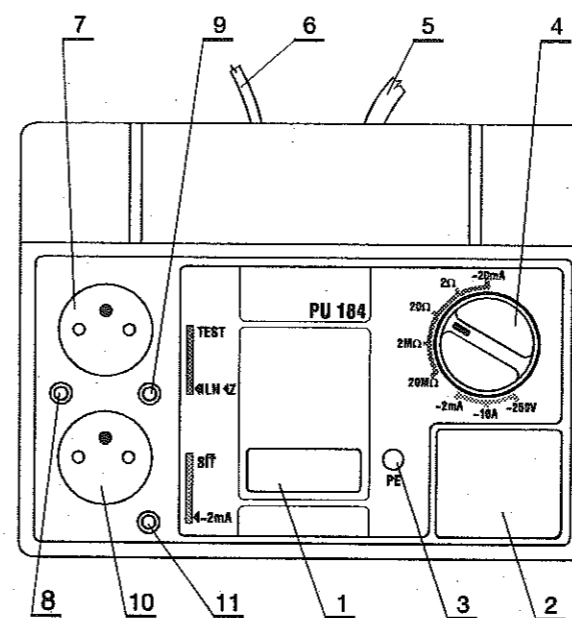
Obr. 6 Připojení spotřebiče k PU 184 při měření odporu ochranného vodiče (2  $\Omega$ , 20  $\Omega$ )



Obr. 7 Připojení spotřebiče k PU 184 při měření izolačního odporu (2 M $\Omega$ , 20 M $\Omega$ ) a unikajícího proudu (20 mA)



Obr. 8 Připojení spotřebiče k PU 184 při měření izolačního odporu ( $2\text{ M}\Omega$ ,  $20\text{ M}\Omega$ ) a unikajícího proudu ( $20\text{ mA}$ )



- 1 - displej
- 2 - dotyková plocha senzoru
- 3 - „LED“ pro indikaci napětí na ochr. vodiči
- 4 - přepínač funkcí
- 5 - síťový přívod
- 6 - vývod měřícího hrotu
- 7 - zkušební zásuvka
- 8 - zdířka „LN“ spojená s „L“ a „N“ zkuš. zásuvky
- 9 - konektor „Z“ pro připojení druhého měř. hrotu
- 10 - síťová zásuvka
- 11 - zdířka 2 mA

Obr. 9 Panel přístroje PU 184

Poznámky:

