




NÁVOD K POUŽÍVÁNÍ

# PU 284



**PŘÍSTROJ PRO REVIZE ELEKTRICKÝCH  
SPOTŘEBIČŮ**

<b>1. Základní informace:</b>	<b>2</b>
<b>2. Popis přístroje:</b>	<b>2</b>
<b>3. Podmínky použití PU284 DELTA</b>	<b>3</b>
<b>4. Technické parametry:</b>	<b>3</b>
<b>5. Uvedení přístroje do provozu :</b>	<b>4</b>
5.1 Kontrola stavu ochranného vodiče napájecí sítě	4
5.2 Připojení měřeného spotřebiče	5
5.3 Překročení rozsahu měření	5
<b>6. Měření přístrojem PU284 DELTA</b>	<b>5</b>
6.1 Měření odporu ochranného vodiče $R_{PE}$	5
6.1.1 Připojení spotřebiče	5
6.1.2 Kalibrace nulového odporu	6
6.1.3 Měření $R_{PE}$	6
6.2 Měření izolačního odporu $R_{ISO}$	6
6.2.1 Připojení spotřebiče	6
6.2.2 Měření $R_{ISO}$	7
6.3 Měření náhradního unikajícího proudu $I_D$	7
6.3.1 Připojení spotřebiče	8
6.3.2 Měření $I_D$	8
6.4 Měření síťového napětí $U_{LN}$	8
6.5 Měření proudu odebíraného $I_N$ spotřebičem	9
6.6 Měření dotykového proudu $I_{F1}, I_{F2}$	9
6.6.1 Připojení spotřebiče	9
6.6.2 Měření $I_{F1}, I_{F2}$	9
6.7 Měření proudu ochranným vodičem $I_{PE1}, I_{PE2}$	10
6.7.1 Měření $I_{PE1}, I_{PE2}$	10
6.8 Měření rozdílového proudu $I_{\Delta1}, I_{\Delta2}$	10
6.8.1 Měření $I_{\Delta1}, I_{\Delta2}$	11
<b>7. Údržba přístroje:</b>	<b>11</b>
7.1 Prohlášení o likvidaci přístroje 	11
7.2 Prohlášení o nakládání s obalovým materiálem	11
<b>8. Rozsah dodávky:</b>	<b>12</b>
<b>9. Opravy a servis:</b>	<b>12</b>

## 1. Základní informace:

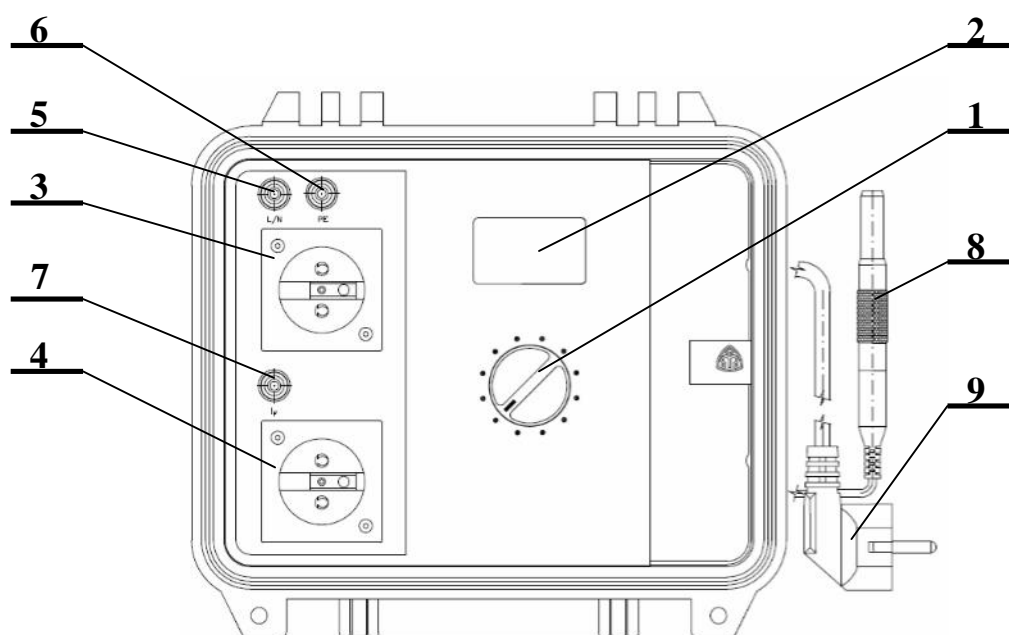
**PU284 DELTA** je jednoduchý přístroj určený k měření při revizích elektrických spotřebičů dle ČSN 331600 ed.2. Lze jej používat při revizích nových výrobků, průběžných revizích a revizích výrobků po opravách.

Přístroj splňuje požadavky ČSN EN 61557-1 ed.2, ČSN EN 61557-2 ed.2, ČSN EN 61557-4 ed.2, ČSN EN 61010-1 ed.2 a ČSN EN 61326-1.

Přístrojem lze měřit:

- izolační odpory do **19,99 MΩ** měřicím napětím **500V**
- odpor ochranného vodiče do **19,99Ω** proudem min. **200 mA / AC**
- unikající proudy ( proud ochranným vodičem, náhradní unikající proud, dotykový proud, rozdílový proud )
- síťové napětí
- proud odebíraný měřeným spotřebičem

## 2. Popis přístroje:



1	otočný přepínač	6	svorka PE
2	LCD displej	7	svorka I <sub>F</sub>
3	zásuvka TEST 1	8	měřicí šňůra PEP
4	zásuvka TEST 2	9	síťová napájecí šňůra
5	svorka L/N		

obr.1

Přístroj je konstruován v plastovém kufru. Elektronické obvody jsou na desce plošných spojů. Ovládá se pomocí otočného přepínače. Naměřené údaje se zobrazují na podsvíceném grafickém LC displeji. Pro připojení měřených spotřebičů je přístroj vybaven standardními síťovými zásuvkami. TEST1 a TEST2. V zásuvce TEST1 se měří veličiny, které nevyžadují napájení spotřebiče např. izolační odpor, náhradní unikající proud. V zásuvce TEST2 se měří např. odebíraný proud, rozdílový proud apod. Revidovaný spotřebič je z této zásuvky napájen. Spotřebiče bez síťové vidlice lze připojit měřicími šňůrami z příslušenství přístroje.

### 3. Podmínky použití PU284 DELTA

Přístroj může být používán v prostředí obyčejném, neobsahujícím agresivní plyny a páry, bez znatelných vibrací a rázů při respektování pracovních podmínek.

### 4. Technické parametry:

#### Měřicí rozsahy a přesnost měření:

měřená veličina	měřicí rozsah	měřicí napětí	proud <sup>1)</sup> { $I_k$ }, $I_n$ $I_m$	přesnost měření	
				referenční podmínky	pracovní podmínky
síťové napětí $U_{LN}$	(187 ÷ 253)V	-	-	$\pm(2\%MR)$	
izolační odpor $R_{ISO}$	(0,1 ÷ 19,99)M $\Omega$	500až 600V	{ $\leq 4$ mA} (1+0,5) mA	$\pm(3\%MH+10D)$	$\pm(5\%MH+10D)$
odpor ochran. vodiče $R_{PE}$	(0,01 ÷ 19,99) $\Omega$	max. 20V/AC	$Min$ 0,2A/AC	$\pm(3\%MH+5D)$	$\pm(5\%MH+5D)$
proud $I_F$	(0 ÷ 3,999) mA	-	-	$\pm(2\%MR)$	
proud $I_{PE}$	(0 ÷ 19,99) mA	-	-	$\pm(2\%MR)$	
proud $I_D$	(0 ÷ 19,99) mA	max.30V/AC	-	$\pm(2\%MH+5D)$	$\pm(2\%MH+10D)$
proud $I_{\Delta}$	(0 ÷ 19,99) mA	-	-	$\pm(2\%MR)$	
odebíraný proud $I_N$	(0 ÷ 10) A	-	-	$\pm(2\%MH+5D)$	$\pm(2\%MH+10D)$

tab.1

- $I_F$  dotykový proud (dotykové napětí  $\Delta U = I_F \times 2 \text{ k}\Omega$  )
- $I_n$  jmenovitý proud (max. proud při jmenovitém napětí ) - izolační odpory
- $I_m$  měřicí proud při měření odporu ochranného vodiče
- MH** měřená hodnota
- MR** měřicí rozsah
- D** digit (číslíce nejnižšího řádu)

<sup>1)</sup>{ $I_k$ } proud nakrátko při měření izolačních odporů

**Bezpečnostní požadavky :**  
dle ČSN EN 61010-1ed.2

Zařízení tř. ochrany I  
pro napětí 300 V proti zemi  
CAT II, Stupeň znečištění 2.

**Odolnost proti teplotám:**

-25°C až +55°C

**Rozměry přístroje :**

270 x 240 x 130 mm

**Hmotnost:**

cca 3 kg

**Pracovní podmínky:**

teplota okolí:

-5°C až +40°C

relativní vlhkost:

max. 80% při 23°C

poloha přístroje:

vodorovná

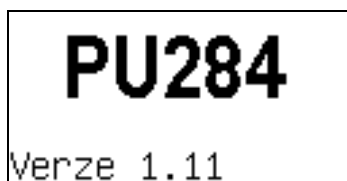
**Napájení:**

195 V až 253V

49 Hz až 51 Hz

**5. Uvedení přístroje do provozu :**

Uvedení přístroje do provozu spočívá pouze v jeho připojení k síti pomocí síťové šňůry, která je součástí přístroje. Po připojení se rozsvítí displej a zobrazí se typ měřicího přístroje **PU284 DELTA** a verze firmware.

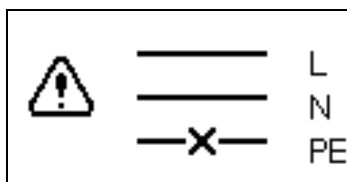


obr.2

**5.1 Kontrola stavu ochranného vodiče napájecí sítě**

Po připojení přístroje do sítě je zkontrolován stav ochranného vodiče.

Při jeho přerušení nebo výskytu napětí >50V mezi vodiči PE a N, je zobrazen na displeji výstražný nápis (obr.3) a přístrojem není možné dále měřit. Dále se zjistí poloha fáze vůči ochrannému kontaktu a přepne se tak, aby byla v zásuvce TEST2 vlevo. Poloha fáze je indikována na displeji.



obr.3

## 5.2 Připojení měřeného spotřebiče



Je zakázáno používat tento přístroj k revizi instalací.

Před připojením pevně připojeného spotřebiče musí být mechanicky odpojeny všechny jeho pracovní vodiče, odpojení vypínačem je nedostatečné !!!



Je zakázáno připojovat a měřit spotřebiče pod napětím.



Podezřelé spotřebiče, u kterých lze předpokládat závažnou poruchu, k PU284 DELTA nepřipojujte !!!

K připojení měřených spotřebičů slouží dvě síťové zásuvky **TEST1**, **TEST2**. Spotřebiče bez vidlice se připojují do svorek **L/N**, **PE** a **I<sub>F</sub>**. Zásuvka **TEST1** má propojeny obě dutinky se svorkou **L/N**, ochranný kontakt se svorkou **PE**. Je bez napětí a slouží pro měření izolačního odporu, náhradního unikajícího proudu a odporu ochranného vodiče.

Pro revize spotřebičů v činnosti slouží zásuvka **TEST2**. PU284 DELTA umožňuje záměnu fázového a nulového vodiče v této zásuvce. V zásuvce **TEST2** lze měřit síťové napětí, proud odebíraný spotřebičem, proud ochranným vodičem, rozdílový a dotykový proud.

## 5.3 Překročení rozsahu měření

Je-li před naměřeným údajem zobrazen symbol **>** (větší než), pak naměřená hodnota je vyšší než zvolený rozsah.

# 6. Měření přístrojem PU284 DELTA

## 6.1 Měření odporu ochranného vodiče $R_{PE}$

*Odpor ochranného vodiče je možné měřit pouze u spotřebičů třídy ochrany I. Tímto měřením je možné zjišťovat i odpor pospojování.*

### 6.1.1 Připojení spotřebiče

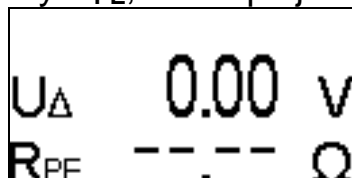
a) *Spotřebič třídy ochrany I s vidlicí se při měření připojuje zasunutím vidlice do zásuvky **TEST1** na panelu přístroje. Měřicí šňůra **PEP** se připojí k neživé vodivé části měřeného spotřebiče, která je přístupná dotyku.*

b) U spotřebiče třídy ochrany I bez vidlice se měřicí šňůra zasunutá do zdířky **PE (zelená)** připojí k ochranné svorce PE spotřebiče a měřicí šňůra **PEP** se připojí k neživé vodivé části měřeného spotřebiče.

### 6.1.2 Kalibrace nulového odporu

Měřený odpor je připojen dvouvodičově, Proto je nutné, pro vyloučení odporu měřicích šňůr, provést před měřením kalibraci.

Nastavte přepínač do polohy **R<sub>PE</sub>**, na displeji se zobrazí (obr.8):



obr.8

Zkratujte šňůru **PEP** s kolíkem zásuvky **TEST1**, nebo se šňůrou připojenou do zdířky **PE** (spotřebič bez vidlice).

Proběhne automatická kalibrace, která je ukončena zobrazením nulové hodnoty měřeného odporu

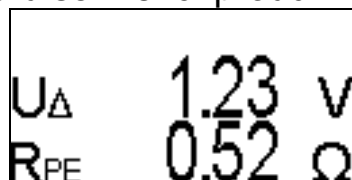
Po rozpojení měřicích šňůr je **R<sub>PE</sub> > 19,99Ω**

### 6.1.3 Měření R<sub>PE</sub>

Připojte měřený spotřebič. Měřeným odporem prochází měřicí proud a na displeji je změřená hodnota odporu a úbytek napětí na odporu.

Střídavý měřicí proud je min. **200mA** při měřeném odporu **<0,5Ω**.

Při větším měřeném odporu se měřicí proud zmenšuje.



obr.9

## **6.2 Měření izolačního odporu R<sub>iso</sub>**

*U spotřebičů kde není technicky možné měřit izolační odpor (např. PC s elektronickým síťovým spínačem, nebo kde by mohlo dojít k poškození spotřebiče měřicím napětím 500V) je nutné zjišťovat izolační stav jinými metodami - měřením proudu ochranným vodičem, měřením dotykového proudu a měřením rozdílového proudu.*

### 6.2.1 Připojení spotřebiče

a) Spotřebič s vidlicí třídy ochrany I připojte do zásuvky **TEST1**. Síťový vypínač měřeného spotřebiče musí být při měření **zapnut** !

b) *Spotřebič třídy ochrany II* s vidlicí připojte do zásuvky **TEST1**, měřicí šňůru zasunutou do zdířky **PE(zelená)** připojte k neživé vodivé části měřeného spotřebiče přístupné dotyku. Sítový vypínač měřeného spotřebiče musí být při měření **zapnut** !

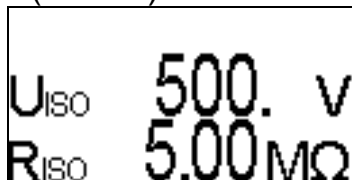
c) *U spotřebiče s pevným příívodem odpojte* před měřením jeho příívod od sítě, aby se předešlo případnému poškození přístroje. Sítový vypínač měřeného spotřebiče (pokud ho spotřebič má) musí být při měření **zapnut** ! Pracovní vodiče měřeného spotřebiče L a N mezi sebou zkratujte a připojte k měřicí šňůře zasunuté do zdířky **L/N (rudá)**. U třífázového spotřebiče je nutné zkratovat všechny pracovní vodiče (L1+L2+L3+N). Neživé vodivé části měřeného spotřebiče přístupné dotyku (u spotřebičů tř. ochrany I, spojené s ochranným vodičem) připojte k měřicí šňůře zasunuté do zdířky **PE**.



**Pozor – K měření se používá napětí 500V, proto dbejte zvýšené opatrnosti !!!**

### 6.2.2 Měření $R_{ISO}$

Po připojení spotřebiče k přístroji dle předchozího bodu nastavte přepínač do polohy  **$R_{ISO}$** . Tím se připojí stejnosměrné měřicí napětí 500V a na displeji se zobrazí skutečná hodnota měřicího napětí a měřená hodnota izolačního odporu (obr.10).



obr.10

**Velikost proudu** při měření izolačních odporů je omezena na cca **1mA**. Měřicí napětí může při izolačních odporech  $< 0,5M\Omega$  klesnout pod 500V.

*Např. při měřicím napětí 500V a měřeném odporu  $200k\Omega$  klesne vlivem omezení proudu měřicí napětí až na 200V.*

### **6.3 Měření náhradního unikajícího proudu $I_D$**

Touto metodou se měří spotřebiče, které nejsou v provozu. Měří se střídavým napětím asi 30V s proudovým omezením ve stejném zapojení jako při měření izolačního odporu.

**Pozor** – spotřebiče opatřené vypínačem musí být při měření **zapnuty** !



Je-li spotřebič zapínán elektronickými prvky (triak, tyristor), je nutné tento elektronický spínač při měření zkratovat. Není-li to možné, nelze tuto metodu použít.

### 6.3.1 Připojení spotřebiče

a) *Spotřebič s vidlicí tř.I a tř.II* se při měření připojuje zasunutím vidlice do zásuvky PU294 DELTA. Měřicí šňůra zasunutá do zdířky **PE(zelená)** se připojí k neživým vodivým částem měřeného spotřebiče, které jsou přístupné dotyku (*spotřebiče tř.II*), případně k neživým vodivým částem měřeného spotřebiče přístupným dotyku a nespojeným s ochranným vodičem *spotřebiče třídy I* (např. kovové šrouby v částech spotřebiče vyrobených z izolačního materiálu apod.). Pokud jsou všechny neživé části spotřebiče tř. I spojeny s ochranným vodičem, postačí při měření ID připojení do měřicí zásuvky.

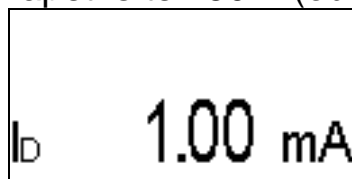
b) *U spotřebiče bez vidlice* se připojí měřicí šňůra zasunutá do zdířky **PE** k neživé vodivé části měřeného spotřebiče přístupné dotyku a měřicí šňůra zasunutá do zdířky **L/N (rudá)** se připojí ke zkratovaným pracovním vodičům L a N měřeného spotřebiče. U třífázového spotřebiče je nutné zkratovat všechny pracovní vodiče. (Připojení je stejné jako při měření izolačního odporu.)

### 6.3.2 Měření $I_D$

Připojte měřený spotřebič dle předchozího bodu a zapněte jeho síťový vypínač.

Nastavte otočný přepínač do polohy  $I_D$ .

Na displeji se zobrazí hodnota náhradního unikajícího proudu, přepočtená na jmenovité napětí sítě 230 V (obr.11).

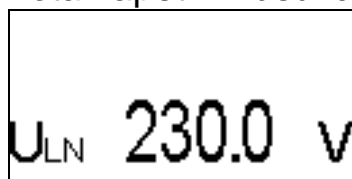


obr. 11

### **6.4 Měření síťového napětí $U_{LN}$**

Otočný přepínač nastavte do polohy  $U_{LN}$ .

Na displeji se zobrazí hodnota napětí v zásuvce **TEST2** (obr.12).



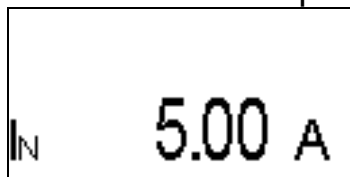
obr.12

### 6.5 Měření proudu odebíraného $I_N$ spotřebičem

Připojte síťovou vidlici spotřebiče do zásuvky **TEST2** a spotřebič zapněte.

Otočný přepínač nastavte do polohy  $I_N$ .

Na displeji se zobrazí velikost odebíraného proudu (obr.13).



obr.13

### 6.6 Měření dotykového proudu $I_{F1}$ , $I_{F2}$

Měří se u spotřebičů třídy II a na neživých vodivých částech spotřebičů třídy ochrany I **nespojených** s ochranným vodičem (např. kovové štítky na plastových dílech spotřebiče apod.). **Je měřena efektivní hodnota včetně stejnosměrné složky (TRMS).**

#### 6.6.1 Připojení spotřebiče

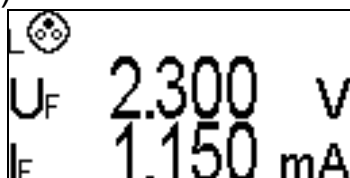
a) Spotřebič s vidlicí tř. I a tř. II se při měření připojuje zasunutím vidlice do zásuvky **TEST2**.

b) PU284 DELTA se připojí do stejné dvojnásobné či vícenásobné zásuvky, z níž je napájen kontrolovaný spotřebič. Měřicí šňůra se zasune do zdířky  $I_F$  (**žlutá**) na panelu PU284 DELTA a hrot šňůry se připojuje k neživým vodivým částem měřeného spotřebiče přístupným dotyku **nespojeným** s ochranným vodičem. U takto měřeného spotřebiče nelze měnit polohu fáze v napájecí zásuvce.

#### 6.6.2 Měření $I_{F1}$ , $I_{F2}$

Připojte měřený spotřebič dle předchozího bodu a zapněte jeho síťový vypínač.

Nastavte otočný přepínač do polohy  $I_{F1}$ . Na displeji se zobrazí hodnota dotykového proudu  $I_F$  a hodnota dotykového napětí  $U_F$  (tj. úbytek napětí, který vznikne na ekvivalentní impedanci lidského těla při průchodu měřeného proudu  $I_F$ ). Na displeji je indikována také poloha fáze v zásuvce **TEST2** (obr.14).



obr.14

Připojováním měřicího hrotu šňůry k neživým vodivým částem měřeného spotřebiče nespojených s ochranným vodičem najděte část s největší hodnotou dotykového proudu .

Nastavte otočný přepínač do polohy  $I_{F2}$ . Tím dojde k záměně fázového a nulového vodiče v zásuvce **TEST2**. Opakujte měření dle předchozího popisu.



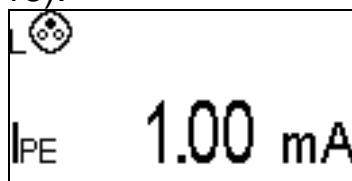
**Pozor:** Při přepnutí mezi polohami  $I_{F1}$  a  $I_{F2}$  dojde ke krátkodobému odpojení napětí v zásuvce **TEST2**.

### 6.7 Měření proudu ochranným vodičem $I_{PE1}$ , $I_{PE2}$

Touto metodou se měří **spotřebiče třídy I v provozu**. Spotřebič musí být opatřen vidlicí, aby mohl být napájen ze zásuvky **TEST2** přístroje **PU284 DELTA**. Je měřena efektivní hodnota včetně stejnosměrné složky (**TRMS**). Metoda není vhodná, pokud spotřebič není uložen izolovaně. Celkový unikající proud může být větší než proud tekoucí ochranným vodičem.

#### 6.7.1 Měření $I_{PE1}$ , $I_{PE2}$

Zapněte síťový vypínač spotřebiče připojeného do zásuvky **TEST2**. Nastavte přepínač do polohy  $I_{PE1}$ . Na displeji se zobrazí hodnota proudu ochranným vodičem (obr. 15).



obr.15

Nastavte otočný přepínač do polohy  $I_{PE2}$ . Tím dojde k záměně fázového a nulového vodiče v zásuvce **TEST2**. Opakujte měření dle předchozího popisu.



**Pozor:** Při přepnutí mezi polohami  $I_{PE1}$  a  $I_{PE2}$  dojde ke krátkodobému odpojení napětí v zásuvce **TEST2**.

### 6.8 Měření rozdílového proudu $I_{A1}$ , $I_{A2}$

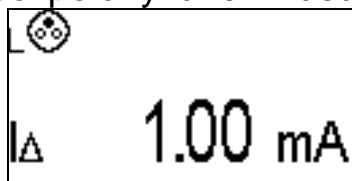
Touto metodou se měří spotřebiče třídy I i třídy II **v provozu**. Je to univerzální metoda, **spotřebič však musí být opatřen vidlicí, aby mohl být napájen ze zásuvky TEST2**.

**Pozor** – spotřebiče opatřené vypínačem musí být při měření **zapnuty** !

**Spotřebič bez vidlice nelze touto metodou měřit.**

### 6.8.1 Měření $I_{\Delta 1}$ , $I_{\Delta 12}$

Nastavte otočný přepínač do polohy  $I_{\Delta 1}$ . Na displeji se zobrazí hodnota rozdílového proudu  $I_{\Delta}$  (obr.16). V levém horním rohu displeje je zobrazen symbol polohy fáze v zásuvce TEST2.



obr.16

*U spotřebiče třídy II se po dobu měření dotýkejte hrotem měřicí šňůry vodivých částí přístupných dotyku. Měřicí šňůra je připojena do zdířky  $I_F$ .*

Nastavte otočný přepínač do polohy  $I_{\Delta 2}$ . Tím dojde k záměně fázového a nulového vodiče v zásuvce **TEST2**. Opakujte měření dle předchozího popisu.



**Pozor: Při přepnutí mezi polohami  $I_{\Delta 1}$  a  $I_{\Delta 2}$  dojde ke krátkodobému odpojení napětí v zásuvce TEST2.**

## 7. Údržba přístroje:

Přístroj nevyžaduje zvláštní údržbu, pouze je nutno měřicí hroty a konektory měřicích šňůr udržovat v čistotě. Dále je nutno dbát na bezvadný stav izolací měřicích šňůr i přístroje samého. Je zakázáno používat přístroj a příslušenství, které vykazují známky mechanického poškození krytu, izolace.

### 7.1 Prohlášení o likvidaci přístroje

Po ukončení životnosti přístroje či jeho likvidaci z důvodu poškození životního prostředí postupujte dle všeobecně platných zákonů, předpisů a místních vyhlášek. V ceně výrobku jsou zahrnuty náklady na likvidaci elektroodpadu dle zák.č.7/2005 Sb

### 7.2 Prohlášení o nakládání s obalovým materiálem

Společnost Metra Blansko a.s. má uzavřenu smlouvu o sdruženém plnění se společností EKO-KOM a.s. a s účinností od 1.7.2004 plní své povinnosti zajistit zpětný odběr a využití odpadu z obalů způsobem podle § 13 odst.1 písm.c) zákona o obalech a zapojila se do Systému sdruženého plnění EKO-KOM pod klientským číslem EK-F00024744

## **8. Rozsah dodávky:**

- a) přístroj PU 284
- b) měřicí šňůra černá
- c) měřicí šňůra rudá
- d) transportní obal
- e) návod k používání
- f) záruční list
- g) kartónový obal

## **9. Opravy a servis:**

### **Objednání, opravy, servis:**

METRA BLANSKO, a.s.  
Pražská 7/1602  
678 49 Blansko  
telefon: 515 554 204  
fax: 515 554 211

### **Kalibrační služba:**

METRA BLANSKO, a.s.  
Pražská 7/1602  
678 49 Blansko  
telefon: 515 554 207  
fax: 516 554 211