



NÁVOD K POUŽÍVÁNÍ

# PU 294 DELTA



**PŘÍSTROJ PRO REVIZE ELEKTRICKÝCH  
SPOTŘEBIČŮ**

# OBSAH:

<b>1</b>	<b>POUŽITÍ</b>	<b>4</b>
1.1	KONSTRUKCE PŘÍSTROJE	4
1.2	ZÁKLADNÍ POKYNY PRO POUŽÍVÁNÍ PŘÍSTROJE	4
1.3	UVEDENÍ PŘÍSTROJE DO PROVOZU	4
1.4	KONTROLA STAVU OCHRANNÉHO VODIČE V NAPÁJECÍ SÍTI	5
1.5	PŘEKROČENÍ ROZSAHU MĚŘENÍ	5
1.6	ULOŽENÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT	5
<b>2</b>	<b>OVLÁDÁNÍ PŘÍSTROJE</b>	<b>5</b>
2.1	NASTAVENÍ PŘÍSTROJE (MENU)	6
2.1.1	Nastavení	6
2.1.1.1	Nastavení jazyka	6
2.1.1.2	Nastavení data a času	6
2.1.2	Paměť	6
2.1.2.1	Prohlížení	6
2.1.2.2	Mazání	6
2.1.2.3	Hledání	7
2.2	ZADÁNÍ IDENTIFIKAČNÍHO ČÍSLA SPOTŘEBIČE	7
<b>3</b>	<b>MĚŘENÍ PŘÍSTROJEM PU294 DELTA</b>	<b>8</b>
3.1	MĚŘENÍ ODPORU OCHRANNÉHO VODIČE $R_{PE}$	8
3.2	MĚŘENÍ IZOLAČNÍCH ODPORŮ $R_{ISO}$	9
3.3	MĚŘENÍ NÁHRADNÍHO UNIKAJÍCÍHO PROUDU $I_D$	10
3.4	ZÁMĚNA VODIČŮ L, N PŘI MĚŘENÍ $I_F$ , $I_{PE}$ , $I_{\Delta}$	11
3.5	MĚŘENÍ DOTYKOVÉHO PROUDU $I_F$	11
3.6	MĚŘENÍ PROUDU OCHRANNÝM VODIČEM $I_{PE}$	12
3.7	MĚŘENÍ ROZDÍLOVÉHO UNIKAJÍCÍHO PROUDU $I_{\Delta}$	12
3.8	MĚŘENÍ SÍTOVÉHO NAPĚTÍ $U_{LN}$	13
3.9	MĚŘENÍ PROUDU $I_N$ ODEBÍRANÉHO SPOTŘEBIČEM	13
3.10	MĚŘENÍ ČINNÉHO PŘÍKONU, ZDÁNlivÉHO PŘÍKONU A ÚČINÍKU	13
3.11	MĚŘENÍ ZBYTKOVÉHO NAPĚTÍ $U_R$	14
3.12	MĚŘENÍ UNIKAJÍCÍCH PROUDŮ U LÉKAŘSKÝCH PŘÍSTROJŮ	14
3.12.1	Měření unikajícího proudu $I_{M1}$ mezi síťovou a příložnou částí (náhradní unikající proud)	14
3.12.2	Měření unikajícího proudu $I_{M2}$ mezi přístupnou a příložnou částí (náhradní unikající proud)	14
3.12.3	Přímé měření unikajícího proudu $I_{M3}$ mezi přístupnou a příložnou částí	15
3.12.4	Přímé měření unikajícího proudu $I_{M4}$ mezi přístupnou a příložnou částí s pomocným zdrojem	15

<b>3.13</b>	<b>MĚŘENÍ TEPLoty</b>	<b>16</b>
<b>3.14</b>	<b>MĚŘENÍ OTÁČEK</b>	<b>17</b>
<b>3.15</b>	<b>SNÍMAČ ČÁROVÉHO KÓDU</b>	<b>17</b>
<b>3.16</b>	<b>MĚŘENÍ TRÍFÁZOVÝCH SPOTŘEBIČŮ</b>	<b>18</b>
<b>3.17</b>	<b>MĚŘENÍ S VOLITELNÝM PŘÍSLUŠENSTVÍM</b>	<b>18</b>
<b>3.18</b>	<b>KOMUNIKACE PU294 s PC</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>ÚDRŽBA PŘÍSTROJE</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Prohlášení o likvidaci přístroje</b>	<b>18</b>
<b>4.2</b>	<b>Prohlášení o nakládání s obalovým materiálem</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>DOPRAVA</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>SKLADOVÁNÍ</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>OPRAVY A SERVIS</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>ROZSAH DODÁVKY</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>TECHNICKÉ PARAMETRY</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>REVIZE PŘÍSTROJE PU294</b>	<b>23</b>

# 1 POUŽITÍ

Přístroj **PU294 DELTA** je určen k měření při revizích elektrických spotřebičů a zdravotnických elektrických přístrojů dle ČSN EN 60601-1. Lze jej používat při revizi nových výrobků, revizi průběžné a revizi výrobků po opravách. S příslušenstvím **PD294** lze revidovat třífázové spotřebiče. S přístrojem mohou pracovat osoby, které splňují požadavky vyhlášky č.50/78Sb a to pro §6 a vyšší.

Přístrojem lze měřit:

- izolační odpory do **399,9 M $\Omega$**  měřicími napětími **50, 100, 250, 500V**
- odpor ochranného vodiče do **20 $\Omega$**  proudem min. **200 mA / AC**
- odpor ochranného vodiče do **0,3  $\Omega$**  proudem min. **10 A / AC**
- unikající proudy ( proud ochranným vodičem, náhradní unikající proud)
- unikající proudy zdravotnických elektrických přístrojů
- dotykový proud
- síťové napětí
- proud odebíraný měřeným spotřebičem
- činný příkon, zdánlivý příkon a  $\cos \varphi$  měřeného spotřebiče
- zbytkové napětí na kolících vidlice po odpojení spotřebiče dle ČSN EN 61010-1 a ČSN EN 60204-1
- teplotu při použití snímače teploty Pt100 (PD294.4)
- otáčky při použití sondy otáčkoměru PD 294.3
- možnost připojení snímače čárového kódu

Přístroj je vybaven hodinami reálného času (RTC), pamětí naměřených hodnot s možností přenosu do PC a podsvíceným grafickým LCD displejem.

## 1.1 KONSTRUKCE PŘÍSTROJE

Přístroj je umístěn v plastovém kufru. Elektronické obvody jsou na deskách plošných spojů, propojených mezi sebou konektory. Přístroj se ovládá pomocí klávesnice. Naměřené údaje jsou zobrazeny na podsvíceném grafickém LC displeji. Pro připojení měřených spotřebičů je přístroj vybaven standardní síťovou zásuvkou. Spotřebiče bez síťové vidlice lze připojit měřicími šňůrami z příslušenství přístroje. Pro komunikaci s PC je přístroj vybaven USB konektorem typu B. Volitelné příslušenství přístroje (sonda otáčkoměru, snímač čárového kódu, snímač teploty Pt100) se připojuje konektory K1 a K2 typu MINIDIN na panelu PU294. Pro revizi třífázových spotřebičů lze použít doplněk PD294, který se připojuje kabelem do konektoru K2 na panelu PU294 .

Naměřené hodnoty je možné ukládat i na MMC kartu, zasunutou do konektoru na panelu přístroje. Spotřebiče bez síťové vidlice se připojují měřicími šňůrami (z příslušenství přístroje) do zdířek **PE**, **L/N**, **I<sub>F</sub>** a **R<sub>PE</sub>** umístěných na panelu přístroje.

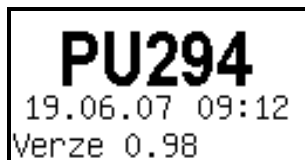
## 1.2 ZÁKLADNÍ POKYNY PRO POUŽÍVÁNÍ PŘÍSTROJE

- Přístroj lze používat v prostředí -5°C až +40°C, relativní vlhkost vzduchu do 80% při +23°C.
- Přístroj nesmí být při měření vystaven větším otřesům, vibracím a rázům. Snáší běžné otřesy při používání a dopravě.
- Přístroj nesmí být vystaven účinku agresivních plynů a par.
- Přístroj je konstruován pro prostředí normální dle ČSN 33 2000 -3.
- Tepelná odolnost pouzdra přístroje je max 80 °C.
- Maximální odběr proudu z měřicí zásuvky přístroje PU294 DELTA je 10 A trvale.

***Přístroj PU294 DELTA je vybaven filtrem proti přepětovým špičkám v napájecí síti. Při přepětí větším jak 1kV může dojít k přerušení tavné keramické pojistky F 10A/1500 na panelu přístroje.***

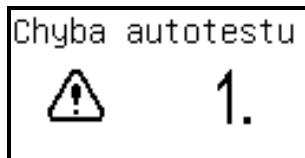
## 1.3 UVEDENÍ PŘÍSTROJE DO PROVOZU

Uvedení přístroje do provozu spočívá pouze v jeho připojení k síti pomocí síťové šňůry z příslušenství přístroje. Po připojení se rozsvítí displej a zobrazí se typ měřicího přístroje **PU 294** a verze firmware, aktuální datum a čas (obr.1).



obr.1

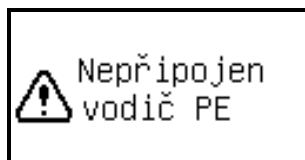
Proběhne autotest a v případě chyby je zobrazeno hlášení (obr.2)



obr.2

#### 1.4 KONTROLA STAVU OCHRANNÉHO VODIČE V NAPÁJECÍ SÍTI

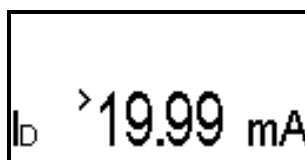
Po připojení přístroje do sítě je zkontrolován stav ochranného vodiče. Při jeho přerušení nebo výskytu napětí  $>50V$  mezi vodiči PE a N, je zobrazen na displeji výstražný nápis (obr.3) a přístrojem není možné dále měřit. Dále se zjistí poloha fáze vůči ochrannému kontaktu a přepne se tak, aby byla v zásuvce PU294 vlevo. Po připojení napětí do síťové zásuvky PU294 je poloha fáze indikována na displeji.



obr.3

#### 1.5 PŘEKROČENÍ ROZSAHU MĚŘENÍ

Je-li před naměřeným údajem zobrazen symbol  $>$  (**větší než**), pak naměřená hodnota je vyšší než zvolený rozsah. Pokud je to možné, přepněte na vyšší rozsah.

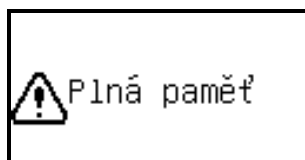


obr.4

#### 1.6 ULOŽENÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT

Přístroj je vybaven pamětí, která umožňuje uložit výsledky až 10000 měření. Způsob uložení naměřených hodnot je popsán u jednotlivých měření.

Pokud se při ukládání naměřené hodnoty zjistí, že je paměť přístroje zaplněna, zobrazí se hlášení



obr.5

Další naměřené hodnoty nelze do paměti ukládat

## 2 OVLÁDÁNÍ PŘÍSTROJE

Přístroj PU294 DELTA se ovládá pomocí **membránové klávesnice** z nichž většina má 2 různé funkce – kromě volby typu měření lze zadávat např. identifikační číslo měřeného spotřebiče.

Klávesy mají následující funkce:

- Klávesa **U,I,P** - volí měření napájecího napětí spotřebiče, odebraný proud, činný a zdánlivý příkon a **cosφ**
- Klávesa **I<sub>D</sub>** - volí měření unikajícího proudu náhradní metodou
- Klávesa **I<sub>PE</sub>** - volí měření proudu ochranným vodičem
- Klávesa **I<sub>F</sub>** - volí měření dotykového proudu
- Klávesa **I<sub>Δ</sub>** - volí měření unikajícího proudu rozdílovým transformátorem
- Klávesa **R<sub>PE</sub>** - volí měření odporu ochranného vodiče
- Klávesa **R<sub>ISO</sub>** - volí měření izolačního odporu a velikost měřicího napětí
- Klávesa **START** - spouští zvolené měření nebo ukládá hodnotu do paměti
- Klávesa **U<sub>R</sub>** - volí měření zbytkového napětí na kolících vidlice po odpojení spotřebiče
- Klávesa **I<sub>M</sub>** - volí měření unikajících proudů u zdravotnických přístrojů
- Klávesa **EXT** - volí měření z externích snímačů připojených do **K1** a **K2** (teplota, otáčky apod.)
- Klávesy **↑↓** (šipky) – umožňují např. přepínání rozsahů apod.  
Zbývající klávesy neslouží pro obsluhu při měření (podrobněji viz dále):
- Klávesa **MENU** - pro nastavení přístroje
- Klávesa **>>** - funkce popsány dále v návodu
- Klávesa **No.** – přepíná do režimu zadávání identifikačního čísla spotřebiče

## 2.1 NASTAVENÍ PŘÍSTROJE (MENU)

- 1) Stiskněte klávesu **MENU**, zobrazí se nabídka **Paměť, Nastavení, Karta**
- 2) Klávesami **↑↓** vyberte **Nastavení** a potvrďte klávesou **START**, zobrazí se **Čeština, Meze, Datum a čas**

### 2.1.1 Nastavení

#### 2.1.1.1 Nastavení jazyka

V tomto nastavení lze zvolit jazyk v němž bude PU294 komunikovat

- 1) Klávesami **↑↓** vyberte **Čeština**
- 2) Opakovaným stiskem klávesou **START** vyberte požadovanou jazykovou mutaci

#### 2.1.1.2 Nastavení data a času

- 1) Klávesami **↑↓** vyberte **Datum a čas** a potvrďte klávesou **START**, zobrazí se údaj data a času
- 2) vyberte klávesami **↑↓** **datum** nebo **čas**, z klávesnice PU192 nastavte správné údaje a potvrďte klávesou **START**

### 2.1.2 Paměť

#### 2.1.2.1 Prohlížení

- 1) Stiskněte klávesu **MENU**, klávesami **↑↓** vyberte **Paměť** a potvrďte klávesou **START**.
- 2) Klávesami **↑↓** zvolte **Prohlížení** a stiskněte klávesu **START**
- 3) Klávesami **↑↓** můžete prohlížet obsah jednotlivých adres (adresa je zobrazena v pravé horní části displeje)
- 4) Stiskem klávesy **No** se lze dostat na nejbližší vyšší adresu, na které je ident. číslo spotřebiče.
- 5) Klávesy **UIP, I<sub>D</sub>, I<sub>PE</sub>, I<sub>F</sub>, I<sub>Δ</sub>, I<sub>M</sub>, R<sub>PE</sub>, R<sub>ISO</sub>** a **EXT** vracejí přístroj do režimu měření (volí typ měření) a ukončují prohlížení paměti

#### 2.1.2.2 Mazání

##### a) vymazání části paměti

Toto je výhodné chceme-li vymazat část naměřených hodnot pro jeden spotřebič, nebo všechny hodnoty včetně identifikačního čísla spotřebiče.

- 1) Stiskněte klávesu **MENU**, klávesami **↑↓** vyberte **Paměť** a potvrďte klávesou **START**.
- 2) Klávesami **↑↓** zvolte **Prohlížení** a stiskněte klávesu **START**
- 3) Stiskněte klávesu **DEL**, přes uloženou hodnotu se zobrazí dotaz **Vymazat?**

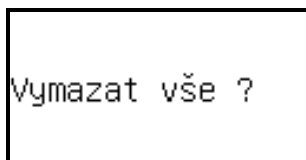
- Stiskem klávesy **START** vymažete obsah paměti až po následující identifikační číslo spotřebiče
- Mazání paměti lze přerušit klávesou **ESC** před stiskem klávesy **START**, po ukončení mazání zůstane přístroj v režimu prohlížení paměti

#### b) vymazání celé paměti

**Pozor – všechny hodnoty uložené v paměti budou ztraceny!**

Následujícím postupem provedete vymazání celého obsahu paměti:

- 1) Stiskněte klávesu **MENU**, klávesami  $\uparrow\downarrow$  vyberte **Paměť** a potvrďte klávesou **START**.
- 2) Klávesami  $\uparrow\downarrow$  vyberte **Mazání** a potvrďte klávesou **START**. Na displeji se zobrazí dotaz (obr.6)



obr.6

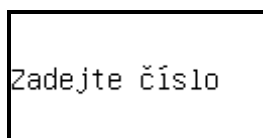
- 3) Stiskem klávesy **START** vymažete paměť, po ukončení mazání se na displeji zobrazí hlášení (obr.1) a přístroj se nastaví do stavu po zapnutí

### 2.1.2.3 Hledání

U každého spotřebiče se provádí obvykle několik měření. PU294 DELTA umožňuje přiřazení až 14-místného **identifikačního čísla** každému spotřebiči (viz *Zadání identifikačního čísla kontrolovaného spotřebiče*). Následující naměřené hodnoty jsou přiřazeny tomuto číslu spotřebiče. V naměřených hodnotách pak lze „listovat“ podle identifikačních čísel.

**Postup při hledání:**

- 1) Stiskněte klávesu **MENU**, klávesami  $\uparrow\downarrow$  vyberte **Paměť** a potvrďte klávesou **START**.
- 2) Klávesami  $\uparrow\downarrow$  zvolte **Hledání** a stiskněte klávesu **START**. Na displeji se zobrazí hlášení (obr.7)



obr.7

- 3) Pomocí klávesnice nebo čtečky čárového kódu zadejte identifikačního číslo spotřebiče a stiskněte klávesu **START**.
- 4) Obsahuje-li paměť zadané identifikační číslo, pak je toto vyhledáno. V opačném případě skončí vyhledávání na poslední obsazené adrese paměti
- 5) Pro prohlížení jednotlivých naměřených hodnot použijte klávesy  $\uparrow\downarrow$

## 2.2 ZADÁNÍ IDENTIFIKAČNÍHO ČÍSLA SPOTŘEBIČE

Identifikační číslo spotřebiče No. usnadňuje práci s naměřenými hodnotami jak v paměti přístroje, tak v počítači. Číslo lze zadat **dvěma způsoby** – z klávesnice PU294 DELTA nebo pomocí snímače čárového kódu. Číslo je nejvýše 14-místné.

V tomto režimu funguje klávesnice přístroje jako numerická

#### a) Zadání identifikačního čísla z klávesnice:

Stiskněte klávesu **No**. Na displeji se zobrazí (obr.7)

- 1) Zadejte identifikační číslo přístroje (číslo je nejvýše 14-místné).
- 2) Zadáte-li chybné číslo, stiskněte klávesu **DEL** číslo se vymaže. Opakujte nastavení z klávesnice.
- 3) Stiskněte klávesu **START**. Nastavené číslo se uloží do paměti a režim se ukončí. Současně se uloží na následující adresu aktuální datum a čas.

#### b) Zadání identifikačního čísla pomocí snímače čárového kódu:

- 1) Připojte snímač čárového kódu do konektoru **K1** na panelu PU294 DELTA.

- 2) Sejměte čárový kód spotřebiče. Na displeji se zobrazí název spotřebiče, jeho umístění a identifikační číslo. Současně se uloží na následující adresu aktuální datum a čas.
- 3) Je-li číslo načteno špatně, stiskněte klávesu **DEL** - číslo se vymaže. Sejměte znovu čárový kód.
- 4) Stiskněte klávesu **START**. Údaje na displeji se uloží do paměti a režim čtení čárového kódu se ukončí.

Má-li číslo v čárovém kódu **více než 14 míst**, je načteno prvních 14 míst čísla. Snímač čárového kódu může být připojen k přístroji trvale i během měření.

**Všechna následující měření jsou přiřazena tomuto spotřebiči – tvoří jeden blok až do adresy, na které bude uloženo identifikační číslo jiného spotřebiče.** Při přenosu dat do počítače pak jsou tyto hodnoty uloženy jako jeden blok včetně identifikačního čísla spotřebiče.

Pokud je potřeba provést další měření na spotřebiči **X**, jehož blok naměřených hodnot byl již uzavřen identifikačním číslem jiného spotřebiče, lze v paměti vytvořit druhý blok novým nastavením čísla spotřebiče **X**. Při přenosu dat do počítače se oba bloky hodnot příslušející stejnému spotřebiči spojí v jeden.

## 3 MĚŘENÍ PŘÍSTROJEM PU294 DELTA

Připojte pomocí síťové šňůry přístroj k síti. Proběhne autotest a na displeji zůstane svítit PU294.

Další funkce se volí pomocí klávesnice.

**Doporučení: Podezřelé spotřebiče, u kterých lze předpokládat závažnou poruchu, připojujte k PU294 DELTA dle návodu tehdy, když v měřicí zásuvce není napětí –** např. při měření  $R_{ISO}$ ,  $R_{PE}$ ,  $I_D$ . Předejdete zbytečným výměnám pojistky !!

*Pokud je při měření spotřebič v provozu (měření proudu, příkonu atd.), kontroluje se po zvolení měřené veličiny velikost odebíraného proudu. Je-li proud odebíraný z měřicí zásuvky PU294 DELTA větší než 16 A, je spotřebič automaticky odpojen. To však platí pouze tehdy, pokud byl nejprve spotřebič připojen do zásuvky PU294 DELTA a poté zvoleno měření – tedy zapnuto napájení spotřebiče. Pokud je vadný spotřebič připojen do měřicí zásuvky PU294 DELTA, v níž je již napájecí napětí, může např. při zkratu vodičů L,a N nebo L,a PE dojít k přerušení keramické pojistky GF10A v síťové přívodce přístroje.*

**Měřicí (síťová) zásuvka PU294 DELTA** má při měřeních prováděných s připojeným napájecím napětím stejné zapojení jako síťová zásuvka, z níž je PU294 DELTA napájen. Výjimkou jsou měření  $I_{PE}$ ,  $I_F$ ,  $I_M$  a  $I_A$  při nichž lze opakovaným stiskem příslušné klávesy provádět vzájemnou záměnu vodičů **La N** v měřicí zásuvce (viz dále).

### 3.1 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.*

Měření se volí stiskem klávesy  $R_{PE}$ . Rozsah měření je **19,99  $\Omega$** . Střídavý měřicí proud je min. **10A** při měřeném odporu do **0,3 $\Omega$** , při větších odporech se zmenšuje, ale neklesne pod **200mA** v celém měřicím rozsahu.

#### Připojení měřeného spotřebiče

- a) *Spotřebič tř. I s vidlicí* se při měření připojuje zasunutím vidlice do zásuvky PU294 DELTA. Měřicí šňůra zasunutá do zdířky  $R_{PE}$  (**modrá**) se připojí k neživé vodivé části měřeného spotřebiče, která je přístupná dotyku.
- b) *U spotřebiče tř. I bez vidlice* se měřicí šňůra zasunutá do zdířky **PE (zelená)** připojí k ochranné svorce PE spotřebiče a měřicí šňůra zasunutá do zdířky  $R_{PE}$  (**modrá**) se připojí k neživé vodivé části měřeného spotřebiče přístupné dotyku.

**V tomto režimu lze měřit jakýkoliv malý odpor** mezi hroty měřicích šňůr připojených do zdířek **PE** a  $R_{PE}$ . Vzhledem k tomu, že se pro měření používá střídavý proud, lze měřit jen bezindukční odpory.

Protéká-li měřicí proud měřeným objektem po dobu delší než 15s, dojde automaticky k přerušení měření, což je na displeji indikováno pomlčkami. V měření lze pokračovat stiskem klávesy  $R_{PE}$ .

*Poznámka – u spotřebiče třídy II nelze měřit odpor ochranného vodiče  $R_{PE}$ .*

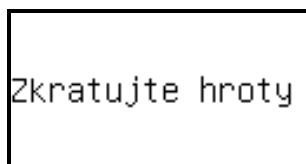
#### Postup při měření odporu $R_{PE}$ :

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

Stiskněte klávesu  $R_{PE}$ , na displeji se zobrazí symboly  $R_{PE}$ ,  $\Omega$  (jednotka) a **>** pro překročení rozsahu.



- 1) Zkratujte šňůru připojenou do zdířky  $R_{PE}$  s kolíkem zásuvky (před měřením spotřebiče s vidlicí) nebo se šňůrou připojenou do zdířky **PE**. Na displeji se zobrazí velikost měřeného odporu. Pokud není údaj nulový, stisknete klávesu  $R_{PE}$ . Na displeji se zobrazí hlášení (obr.8)



obr.8

Po zkratování měřicích šňůr, resp. měřicí šňůry s kolíkem zásuvky (viz výše) dojde k automatické kalibraci.

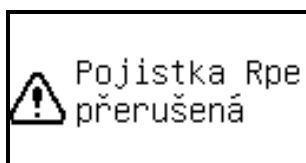
Po jejím ukončení je na displeji zobrazena nulová hodnota měřeného odporu. Po rozpojení měřicích šňůr jsou na displeji zobrazeny symboly  $R_{PE}$ ,  $\Omega$  (jednotka) a  $>$  pro překročení rozsahu.

- 2) Připojte měřený spotřebič. Měřeným odporem prochází měřicí proud a na displeji je změřená hodnota. Stisknete klávesu **START(SAVE)**, naměřená hodnota  $R_{PE}$  je uložena do paměti. Měřeným odporem opět trvale měřicí proud a na displeji je zobrazena okamžitá hodnota odporu.

**Vliv vnějšího napětí mezi zdířkami PE a  $R_{PE}$**

**Při výskytu cizího napětí na měřeném objektu nedojde k poškození přístroje až do velikosti fázového síťového napětí, naměřená hodnota však bude chybná.**

Při poruše proudového zdroje se zobrazí na displeji hlášení



obr.9

### 3.2 MĚŘENÍ IZOLAČNÍCH ODPORŮ $R_{ISO}$

*U spotřebičů kde není technicky možné měřit izolační odpor (např. PC s elektronickým síťovým spínačem) je nutné zjišťovat izolační stav jinými metodami- měřením proudu ochranným vodičem, měřením dotykového proudu a měřením rozdílového proudu.*

Měření izolačních odporů se volí stiskem klávesy  $R_{ISO}$ . Současně se opakovaným stiskem klávesy  $R_{ISO}$  přepíná hodnota měřicího napětí tj. 50V, 100V, 250 V, 500 V. Zvolené jmenovité měřicí napětí je zobrazeno na displeji. Měřicí rozsahy jsou **4 M $\Omega$** , **40 M $\Omega$**  a **400 M $\Omega$** . Přepínání rozsahů je automatické indikované symbolem **AUTO** nebo lze zvolit klávesami  $\uparrow\downarrow$  pevný měřicí rozsah.

#### Připojení měřeného spotřebiče

- Spotřebič s vidlicí tř. I* připojte do zásuvky PU294 DELTA. Síťový vypínač měřeného spotřebiče musí být při měření **zapnut** !
- Spotřebič tř. II s vidlicí* připojte do zásuvky PU294 DELTA, měřicí šňůru zasunutou do zdířky **PE(zelená)** připojte k neživé vodivé části měřeného spotřebiče přístupné dotyku. Síťový vypínač měřeného spotřebiče musí být při měření **zapnut** !
- U spotřebiče s pevným příívodem* **odpojte** před měřením jeho příívod od sítě, aby se předešlo případnému poškození přístroje. Síťový 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**

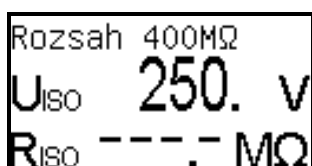
**Pozor - K měření se musí používat pouze měřicí šňůry s krytým hrotem z příslušenství přístroje!!!**

#### **Vliv vnějšího napětí**

Vyskytne-li se na měřeném objektu napětí až do velikosti fázového síťového napájecího napětí, nedojde k poškození přístroje, naměřená hodnota však bude chybná.

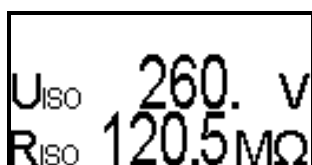
#### **Postup při měření izolačních odporů:**

- 1) Připojte měřený spotřebič.
- 2) Stiskněte klávesu  $R_{ISO}$
- 3) Opakovaným stiskem klávesy  $R_{ISO}$  zvolte jmenovité měřicí napětí.
- 4) Klávesami můžete zvolit měřicí rozsah. Informace o měřicím rozsahu je zobrazena v horní části displeje (obr.10)



obr.10

- 5) Stiskněte klávesu **START(SAVE)**. Současně s izolačním odporem se měří také skutečná hodnota měřicího napětí  $U_{ISO}$  (obr.11)



obr.11

- 6) Po ustálení údaje na displeji uložte hodnoty izolačního odporu a skutečného měřicího napětí do paměti stiskem klávesy **START(SAVE)**. Měření není ukončeno - na displeji je zobrazena okamžitá hodnota odporu, nikoliv hodnota uložená do paměti!
- 7) **Ukončete měření** izolačního odporu stiskem jiné klávesy než **START(SAVE)** (zvolíte měření jiné veličiny) nebo stiskem  $R_{ISO}$  (tím volíte také novou hodnotu měřicího napětí, naměřená hodnota se do paměti neuloží).

**POZOR: Neukončíte-li měření, je v zásuvce PU294 DELTA a mezi zdírkami PE a L/N stejnosměrné měřicí napětí až 550 V ! Velikost napětí  $U_{ISO}$  je zobrazena na displeji.**

**Velikost proudu** při měření izolačních odporů je omezena na cca **1 mA**. Proto měřicí napětí může klesnout i pod jmenovitou hodnotu. *Např. při zvoleném jmenovitém napětí 500V a měřeném odporu 200 kΩ klesne vlivem omezení proudu měřicí napětí až na 200 V.*

### **3.3 MĚŘENÍ NÁHRADNÍHO UNIKAJÍCÍHO PROUDU $I_D$**

Touto metodou se měří spotřebiče, které nejsou v provozu. Měří se střídavým napětím asi 230V s prodovým omezením ve stejném zapojení jako při měření izolačního odporu.

**Pozor** – spotřebiče opatřené vypínačem musí být při měření **zapnutý!** Je-li spotřebič zapínán elektronickými prvky (triak, tyristor), je nutné tento elektronický spínač při měření zkratovat. Není-li to možné, nelze tuto metodu použít.

#### **Připojení měřeného spotřebiče při měření $I_D$**

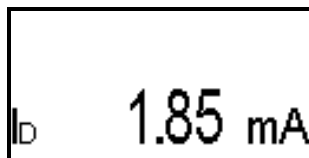
a) *Spotřebič s vidlicí tř.I a tř.II* se při měření připojuje zasunutím vidlice do zásuvky PU294 DELTA. Měřicí šňůra zasunutá do zdíčky **PE (zelená)** se připojí k neživým vodivým částem měřeného spotřebiče, které jsou přístupné dotyku (*spotřebiče tř.II*), případně k neživým vodivým částem měřeného 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  $I_D$  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.)

#### Postup při měření náhradního unikajícího proudu $I_D$ :

- 1) Připojte měřený spotřebič, zapněte jeho síťový vypínač.
- 2) Stiskněte klávesu  $I_D$ . Na displeji se zobrazí hodnota náhradního unikajícího proudu přepočtená na jmenovité napětí sítě 230 V.
- 3) Stiskněte klávesu **START**. Hodnota náhradního unikajícího proudu  $I_D$  právě zobrazená na displeji (obr. 12) se uloží do paměti.



obr. 12

### 3.4 ZÁMĚNA VODIČŮ L, N PŘI MĚŘENÍ $I_F$ , $I_{PE}$ , $I_A$

Přístroj PU294 DELTA umožňuje, při měření unikajících proudů a dotykového proudu, záměnu vodičů L a N v měřicí zásuvce. To umožňuje provést 2 měření s opačným zapojením těchto vodičů. Výsledky mohou být rozdílné (v důsledku různých kapacit kondenzátorů v odrušovacích filtrech apod.). Směrodatná je pak větší z obou naměřených hodnot. Záměna vodičů proběhne po stisku klávesy ↑ nebo ↓. Je-li v síťové zásuvce napětí, potom je indikována i poloha fáze.

**Pozor** – při záměně vodičů L, N dojde ke krátkodobému vypnutí a opakovanému zapnutí napájení spotřebiče připojeného do měřicí zásuvky PU294 DELTA.

*Pozn.: Není-li spotřebič napájen přímo z měřicí zásuvky nelze záměnu L, N popsáním způsobem provést.*

### 3.5 MĚŘENÍ DOTYKOVÉHO PROUDU $I_F$

Měří se u spotřebičů třídy II a na neživých vodivých částech spotřebičů tř. I **nespojených** s ochranným vodičem (např. kovové štítky na plastových dílech spotřebiče apod.). **Je měřena efektivní hodnota včetně stejnosměrné složky (TRMS)**. Výhodou je možnost měření na zařízení bez jeho vypnutí a následného připojení do zásuvky PU294 DELTA. Pokud je spotřebič připojen do jiné zásuvky, musí být její ochranný vodič na stejném potenciálu jako ochranný vodič PU294 DELTA.

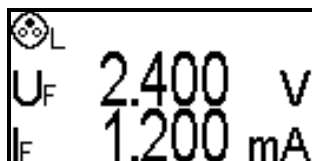
#### Připojení měřeného spotřebiče při měření dotykového proudu $I_F$

- a) Spotřebič s vidlicí tř. I a tř. II se při měření připojuje zasunutím vidlice do zásuvky PU294 DELTA
- b) PU294 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 PU294 DELTA a hrot šňůry se připojuje k neživým vodivým částem měřeného spotřebiče přístupným dotyku **nespojeným** s ochranným vodičem.

#### Postup při měření dotykového proudu $I_F$ :

- 1) Připojte měřený spotřebič k síti a zapněte jeho síťový vypínač.
- 2) Stiskněte klávesu  $I_F$ . Na displeji se zobrazí hodnota dotykového proudu  $I_F$  a hodnota dotykového napětí  $\Delta U$  (tj. úbytek napětí, který vznikne na ekvivalentní impedanci lidského těla při průchodu měřeného proudu  $I_F$ ).
- 3) Připojováním měřicího hrotu šňůry k neživým vodivým částem měřeného spotřebiče nespojených s ochranným vodičem najdete část s největší hodnotou dotykového proudu .

- 4) Stiskněte klávesu **START(SAVE)** Hodnota dotykového proudu  $I_F$  právě zobrazená na displeji (obr.13) se uloží do paměti.
- 5) Chcete-li provést další měření se zaměněnými vodiči L a N, stiskněte jednu z kláves  $\uparrow\downarrow$ .
- 6) Naměřenou hodnotu dotykového proudu  $I_F$  uložíte stiskem **START(SAVE)**.



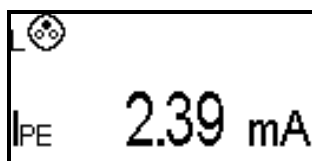
obr.13

### 3.6 MĚŘENÍ PROUDU OCHRANNÝM VODIČEM $I_{PE}$

Touto metodou se měří spotřebiče třídy I v provozu. Spotřebič musí být opatřen vidlicí, aby mohl být napájen z měřicí zásuvky přístroje PU294 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.

#### Postup při měření proudu ochranným vodičem $I_{PE}$ :

- 1) Připojte vidlici měřeného spotřebiče do měřicí zásuvky PU294 DELTA, zapněte síťový vypínač spotřebiče.
- 2) Stiskněte klávesu  $I_{PE}$ . Na displeji se zobrazí hodnota proudu ochranným vodičem
- 3) Stiskněte klávesu **START(SAVE)**. Hodnota dotykového proudu  $I_{PE}$  právě zobrazená na displeji (obr.14) se uloží do paměti.
- 4) Chcete-li provést další měření se zaměněnými vodiči L a N, stiskněte jednu z kláves  $\uparrow\downarrow$ . Naměřenou hodnotu  $I_{PE}$  uložíte dalším stiskem **START(SAVE)**.



obr.14

### 3.7 MĚŘENÍ ROZDÍLOVÉHO UNIKAJÍCÍHO PROUDU $I_{\Delta}$

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 z měřicí zásuvky přístroje PU294 DELTA.

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

#### Připojení měřeného spotřebiče při měření rozdílového proudu $I_{\Delta}$

Spotřebič s vidlicí tř. I a tř. II se při měření připojuje zasunutím vidlice do zásuvky PU294 DELTA.

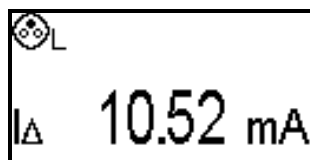
**Spotřebič bez vidlice nelze touto metodou měřit.**

#### Postup při měření rozdílového proudu $I_{\Delta}$ :

- 1) Připojte měřený spotřebič do měřicí zásuvky PU294 DELTA a zapněte jeho síťový vypínač.
- 2) Stiskněte klávesu  $I_{\Delta}$ . Na displeji se zobrazí hodnota rozdílového proudu  $I_{\Delta}$  (obr.15). V levém horním rohu displeje je zobrazen symbol polohy fáze v zásuvce PU294.

*U spotřebiče třídy II se po dobu měření dotýkejte hrotem měřicí šňůry vodivých částí přístupných dotyku. Měřicí šňůra je připojena do zdířky  $I_F$  přístroje PU294 DELTA.*

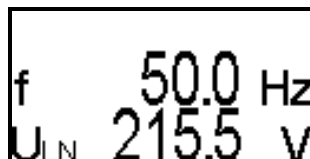
- 3) Stiskněte klávesu **START(SAVE)**. Naměřená hodnota právě zobrazená na displeji se uloží do paměti.
- 4) Chcete-li provést další měření se zaměněnými vodiči L a N, stiskněte jednu z kláves  $\uparrow\downarrow$ . Další hodnotu  $I_{\Delta}$  uložíte dalším stiskem **START(SAVE)**.



obr.15

### 3.8 MĚŘENÍ SÍŤOVÉHO NAPĚTÍ $U_{LN}$

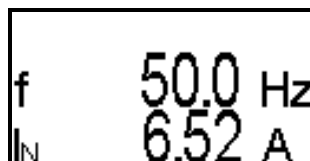
Opakovaným stiskem klávesy **U,I,P** zvolte měření napětí. Na displeji se zobrazí symbol  $U_{LN}$ , hodnota napětí v síťové zásuvce PU294 DELTA a jednotka **V**. Dále se zobrazí kmitočet síťového napětí, symbol **f** a jednotka **Hz** (obr.16). Hodnotu napětí a kmitočtu lze uložit do paměti stiskem klávesy **START(SAVE)**.



obr.16

### 3.9 MĚŘENÍ PROUDU $I_N$ ODEBÍRANÉHO SPOTŘEBIČEM

- 1) Připojte síťovou vidlici spotřebiče do zásuvky PU294 DELTA.
- 2) Opakovaným stiskem klávesy **U,I,P** zvolte měření proudu odebíraného spotřebičem. Na displeji se zobrazí symbol  $I_N$ , hodnota proudu a jednotka **A** (obr.17). Dále se zobrazí kmitočet proudu, symbol **f** a jednotka **Hz**. Hodnotu proudu a kmitočtu lze uložit do paměti stiskem klávesy **START(SAVE)**.

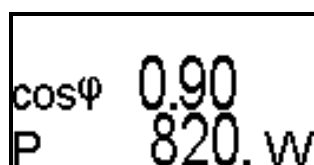


obr.17

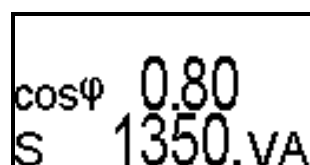
### 3.10 MĚŘENÍ ČINNÉHO PŘÍKONU, ZDÁNLIVÉHO PŘÍKONU A ÚČINÍKU

- 1) Připojte vidlici spotřebiče do síťové zásuvky PU294 DELTA.
- 2) Opakovaným stiskem klávesy **U,I,P** zvolte měření činného příkonu. Na displeji se zobrazí symbol **P**, hodnota činného příkonu spotřebiče a jednotka **W**, dále pak účinník **cos φ** (obr.18).  
Hodnotu příkonu a účinníku lze uložit do paměti stiskem klávesy **START(SAVE)**.
- 3) Opakovaným stiskem klávesy **U,I,P** zvolte měření zdánlivého příkonu. Na displeji se zobrazí symbol **S**, hodnota zdánlivého příkonu spotřebiče a jednotka **VA**, dále pak účinník **cos φ** (obr.19). Hodnotu příkonu a účinníku lze uložit do paměti stiskem klávesy **START(SAVE)**.

*Opakovaným stiskem klávesy **U,I,P** lze postupně přepínat měření napětí proudu činného a zdánlivého příkonu.*



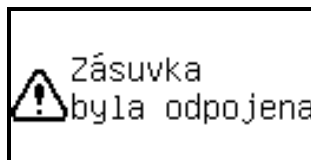
obr.18



obr.19

#### Kontrola proudu odebíraného spotřebičem

Při napájení spotřebiče ze zásuvky **PU294** je kontrolováno překročení proudu odebíraného spotřebičem. Pokud proud překročí 12A, odpojí elektronická pojistka spotřebič od napájení a na displeji se zobrazí hlášení (obr.20).

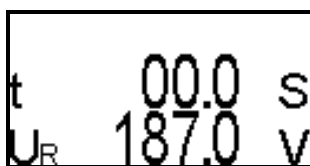


obr.20

Pro revize spotřebičů s vyšším proudovým odběrem a třífázových spotřebičů doporučujeme použít doplněk **PD294**

### 3.11 MĚŘENÍ ZBYTKOVÉHO NAPĚTÍ $U_R$

- 1) Připojte vidlici spotřebiče do síťové zásuvky PU294 DELTA a zapněte revidovaný spotřebič
- 2) Stiskem klávesy  $U_R$  zvolte měření zbytkového napětí
- 3) Klávesami  $\uparrow\downarrow$  zvolte čas po jehož uplynutí chcete měřit zbytkové napětí  $U_R$  na vidlici měřeného spotřebiče. Čas je měřen od okamžiku vypnutí spotřebiče.
- 4) Stiskněte klávesu **START**. Spustí se měření, časový údaj v horní části displeje se postupně odečítá a po jeho uplynutí zazní zvukový signál, zobrazí se zbytkové napětí  $U_R$  (obr.21). Naměřený údaj lze uložit do paměti stiskem klávesy **START(SAVE)**



obr.21

### 3.12 MĚŘENÍ UNIKAJÍCÍCH PROUDŮ U LÉKAŘSKÝCH PŘÍSTROJŮ

Opakovaným stiskem klávesy  $I_M$  zvolte požadovanou metodu.

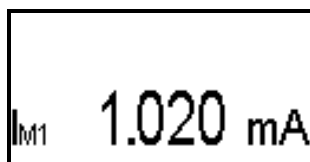
#### 3.12.1 Měření unikajícího proudu $I_{M1}$ mezi síťovou a příložnou částí (náhradní unikající proud)

Měří se na spotřebičích, které nejsou v provozu. Střídavé napětí z pomocného zdroje je přivedené na spojené dutinky L a N (zdičku L/N) měřicí zásuvky PU294. Měřicí obvod **MD** dle ČSN EN 60601-1 je připojený na zdičku  $I_F$  (žlutá)

**Pozor** – spotřebiče opatřené vypínačem musí být při měření **zapnuty!** Je-li spotřebič zapínán elektronickými prvky (triac, tyristor), je nutné tento elektronický spínač při měření zkratovat. Není-li to možné, nelze metodu použít.

**Postup při měření unikajícího proudu  $I_{M1}$ :**

- 1) Připojte měřený spotřebič do zásuvky PU294, zapněte jeho síťový vypínač.
- 2) Propojené příložné části připojte do zdičky  $I_F$  (žlutá)
- 3) Opakovaným stiskem klávesy  $I_M$  nastavte měření  $I_{M1}$ . Na displeji se zobrazí hodnota unikajícího proudu přepočtená na jmenovité napětí sítě 230 V.
- 4) Stiskněte klávesu **START**. Hodnota proudu  $I_{M1}$  právě zobrazená na displeji (obr.22) se uloží do paměti.



obr.22

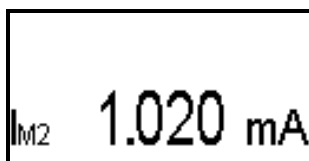
#### 3.12.2 Měření unikajícího proudu $I_{M2}$ mezi přístupnou a příložnou částí (náhradní unikající proud)

Měří se na spotřebičích, které nejsou v provozu. Střídavé napětí z pomocného zdroje je přivedené na ochranný kontakt (zdičku PE), měřicí zásuvky PU294. Měřicí obvod **MD** dle ČSN EN 60601-1 je připojený na zdičku  $I_F$  (žlutá)

**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 metodu použít.

**Postup při měření unikajícího proudu  $I_{M2}$ :**

- 1) Připojte měřený spotřebič do zásuvky PU294, zapněte jeho síťový vypínač.
- 2) Propojené příložné části připojte do zdířky  $I_F$ (žlutá)
- 3) Opakovaným stiskem klávesy  $I_M$  nastavte měření  $I_{M2}$ . Na displeji se zobrazí hodnota unikajícího proudu přepočtená na jmenovité napětí sítě 230 V.
- 4) Stiskněte klávesu **START**. Hodnota proudu  $I_{M2}$  právě zobrazená na displeji (obr.23) se uloží do paměti.



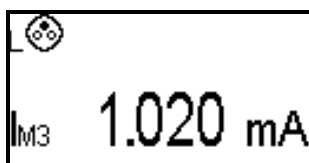
obr.23

### 3.12.3 Přímé měření unikajícího proudu $I_{M3}$ mezi přístupnou a příložnou částí

Při tomto měření je spotřebič, připojený do zásuvky PU294, v provozu. Měří se proud mezi příložnou a přístupnou částí spotřebiče. Tato metoda je vhodná pro spotřebiče s elektronickým síťovým spínačem. Měřicí obvod **MD** je připojen mezi přístupnou a příložnou částí a měří se unikající proud při činnosti měřeného spotřebiče.

**Postup při měření unikajícího proudu  $I_{M3}$ :**

- 1) Připojte měřený spotřebič do zásuvky PU294, zapněte jeho síťový vypínač.
- 2) Propojené příložné části připojte do zdířky  $I_F$ (žlutá)
- 3) Opakovaným stiskem klávesy  $I_M$  nastavte měření  $I_{M3}$ . Měřený přístroj se zapne a na displeji se zobrazí hodnota unikajícího proudu přepočtená na jmenovité napětí sítě 230 V.
- 4) Pro měření se zaměněnými vodiči L a N stiskněte jednu z kláves  $\uparrow\downarrow$ .
- 5) Stiskněte klávesu **START**. Hodnota proudu  $I_{M3}$  právě zobrazená na displeji (obr.24) se uloží do paměti.



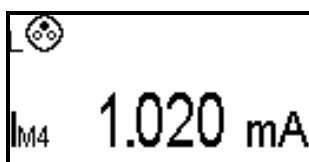
obr.24

### 3.12.4 Přímé měření unikajícího proudu $I_{M4}$ mezi přístupnou a příložnou částí s pomocným zdrojem

Tato metoda kombinuje metody popsané v bodech 3.10.2 a 3.10.3. Je vhodná pro spotřebiče s elektronickým síťovým spínačem. Spotřebič je připojený do zásuvky PU294 a jeho síťový vypínač je zapnutý. Pomocný zdroj v sérii s měřicím obvodem **MD** je připojený mezi přístupnou a příložnou částí. Měří se celkový proud vzniklý činností měřeného spotřebiče a pomocného zdroje.

**Postup při měření unikajícího proudu  $I_{M4}$ :**

- 6) Připojte měřený spotřebič do zásuvky PU294, zapněte jeho síťový vypínač.
- 7) Propojené příložné části připojte do zdířky  $I_F$ (žlutá)
- 8) Opakovaným stiskem klávesy  $I_M$  nastavte měření  $I_{M4}$ . Měřený přístroj se zapne a na displeji se zobrazí hodnota unikajícího proudu .
- 9) Pro měření se zaměněnými vodiči L a N stiskněte jednu z kláves  $\uparrow\downarrow$ .
- 10) Stiskněte klávesu **START**. Hodnota proudu  $I_M$  právě zobrazená na displeji (obr.25) se uloží do paměti.



### **3.13 MĚŘENÍ TEPLOTY**

Teplotu lze měřit pomocí **snímače teploty PD294.4** – platinového teploměru Pt100, který je dodáván jako volitelné příslušenství přístroje PU294 DELTA, tj. na zvláštní objednávku.



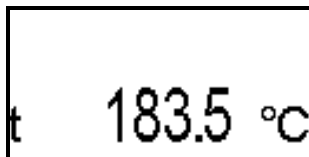
### Připojení měřeného spotřebiče při měření teploty

Spotřebič může být připojen do zásuvky PU294 DELTA, může však být napájen i z jiné sítě. Snímač teploty se připojuje do sedmipólového MINIDIN konektoru **K2** na panelu přístroje.

**Pozor – při měření teploty se nedotýkejte snímačem částí pod napětím !!**

#### Postup při měření teploty:

- 1) Připojte snímač teploty PD294.4 do konektoru **K2**.
- 2) Stiskněte tlačítko **EXT**.
- 3) Měřicí hrot snímače teploty přiložte k měřenému místu. Na displeji je po ustálení údaje zobrazena teplota měřeného místa (obr.26).



obr.26

- 4) Stiskněte klávesu **START**. Naměřená hodnota právě zobrazená na displeji se uloží do paměti.

*Pozn.: Při měření teploty je v měřicí zásuvce PU294 DELTA síťové napětí. V měřicí zásuvce nemusí být připojen spotřebič.*

### 3.14 MĚŘENÍ OTÁČEK

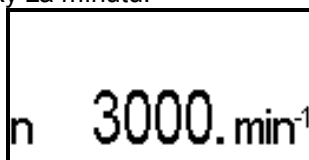
Otáčky se měří **sondou otáčkoměru PD294.3**, která je dodávána jako volitelné příslušenství na zvl. objednávku.

#### Připojení měřeného spotřebiče při měření otáček

Spotřebič může být připojen do zásuvky PU194 DELTA, může však být napájen i z jiné sítě. Sonda otáčkoměru se připojuje do konektoru **K1** na panelu přístroje.

#### Postup při měření otáček:

- 1) Připojte sondu otáčkoměru PD294.3 do konektoru **K2**.
- 2) Stiskněte tlačítko **START** na sondě otáčkoměru PD 294.3.
- 3) Sondu otáčkoměru přiblížte k rotující části měřeného spotřebiče opatřené reflexní značkou. Na displeji jsou zobrazeny otáčky za minutu.



obr.27

- 4) Stiskněte klávesu **START**. Naměřená hodnota (obr.27) právě zobrazená na displeji se uloží do paměti.

*Pozn.: Podrobnosti o vlastnostech a použití sondy otáčkoměru PU294.3 jsou v Návodu k použití PU294.3.*

### 3.15 SNÍMAČ ČÁROVÉHO KÓDU

Slouží k sejmutí identifikačního čísla spotřebiče, které je ve formě čárového kódu. Identifikační kód může být maximálně osmimístný. Připojuje se do konektoru **K2** na panelu přístroje.

#### Charakteristika snímače:

K PU294 DELTA lze připojit libovolný typ snímače (CCD BARCODE SCANNER) s klávesnicovým rozhraním (WEDGE), jehož výstupní kabel je zakončen konektorem MINIDIN 5M

#### Postup při snímání:

- 1) Připojte snímač čárového kódu do konektoru **K2** přístroje PU294 DELTA

- 2) Sejměte čárový kód (viz Návod k používání příslušného snímače )  
Na displeji se zobrazí identifikační číslo spotřebiče. (maximálně 14 místné )
- 3) Stiskem klávesy **START** uložte identifikační číslo spotřebiče do paměti  
Naměřené hodnoty budou postupně ukládány na následující adresy v paměti

### 3.16 MĚŘENÍ TŘÍFÁZOVÝCH SPOTŘEBIČŮ

Třífázové spotřebiče lze revidovat pomocí příslušenství **PD294**.

**PD294** umožňuje měřit fázová napětí, proudy, činné a zdánlivé příkony,  $\cos \varphi$ , celkový příkon. Dále je možné měřit unikající proudy  $I_{PE}$  a  $I_{\Delta}$ . Ostatní měření jako např. izolační odpory, náhradní unikající proud a odpor ochranného vodiče zajišťuje PU294. Jednotlivá měření lze ovládat z klávesnice PU294. Propojení obou přístrojů a vlastní měření je popsáno v Návodu k používání PD294.

### 3.17 MĚŘENÍ S VOLITELNÝM PŘÍSLUŠENSTVÍM

Stiskem klávesy **EXT** se spustí měření (zpracování) ze snímače, připojeného do konektoru **K1**. Opakovaným stiskem klávesy **EXT** dochází k přepínání funkcí zařízení připojeného do **K1** a přepnutí mezi konektory **K1** a **K2**.

Není-li do konektorů připojen žádný snímač, pak se po stisku **EXT** přepne PU294 na měření teploty a je indikováno překročení rozsahu symbolem  $\gt$ .

Je-li připojeno příslušenství vybavené mikroprocesorem, pak je komunikace s PU294 navázána automaticky. Používání volitelného příslušenství je podrobně popsáno v návodech jednotlivých výrobků.

### 3.18 KOMUNIKACE PU294 s PC

Pro komunikaci s PC je PU294 vybavena USB konektorem typu B. K propojení s volným USB portem počítače použijte kabel typu USB A/B MM který lze zakoupit v každé prodejně s výpočetní technikou (*používá se běžně např. pro připojení tiskárny s USB rozhraním k PC*)

Pro komunikaci s PC slouží speciální programové vybavení (PROGRAM REVISOFT) .  
Program bude možné objednat na zvláštní objednávku jako zvláštní příslušenství PU194 DELTA u výrobce.

#### Postup při komunikaci:

- 1) Propojte konektor **USB/B** vypnutého přístroje PU 294 DELTA s volným USB portem počítače.
- 2) Připojte PU294 DELTA k síti
- 3) Spusťte komunikační program REVISOFT ve Vašem PC a řiďte se pokyny na obrazovce počítače a Manuálem.

## 4 ÚDRŽBA PŘÍSTROJE

Přístroj PU294 DELTA nevyžaduje zvláštní údržbu, pouze je nutno měřicí hroty a konektory měřících šňůr udržovat v čistotě z důvodu omezení přechodových odporů při měření. Dále je nutno dbát na bezvadný stav izolací měřících šňůr, napájecí šňůry i přístroje samého. Je zakázáno používat přístroj a příslušenství, které vykazují známky mech. poškození krytu, izolace. Nebo nesplňují podmínky kap.10 tohoto návodu.

### 4.1 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 zál.č.7/2005 Sb

### 4.2 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 clientským číslem EK-F00024744

## 5 DOPRAVA

Přístroje lze dopravovat zabalené v původním obalu všemi běžnými dopravními prostředky. Při dopravě je však nutno zacházet s přístroji v obalu šetrně, bez zbytečných otřesů a rázů. Dovolená transportní teplota je v rozmezí -25°C až +55°C. Přístroj splňuje ČSN EN 60721-3-2, třída 2K2.

## 6 SKLADOVÁNÍ

Při skladování nesmí být vystaveny přímému účinku slunečních paprsků. Skladovací teplota se může pohybovat v rozmezí -10°C až +45°C, relativní vlhkost do 95 % při teplotě 30°C. V místě skladování nesmí být škodlivé plyny nebo páry způsobující korozi a v místnostech se nesmí vyskytovat plísně a prach. Přístroj splňuje ČSN EN 60721-3-1, třídy: 1K2/1Z1/1B1/1C1/1S1/1M.

## 7 OPRAVY A SERVIS

### Objednání:

METRA BLANSKO, a.s.  
závod Elektrotechnika  
Pražská 7/1602  
678 49 Blansko  
telefon: 516 591 254  
fax: 516 591 504

### Kalibrační služba:

METRA BLANSKO, a.s.  
Oddělení Metrologie-KMS  
Pražská 7/1602  
678 49 Blansko  
telefon: 516 591 041  
fax: 516 591 426

## 8 ROZSAH DODÁVKY

přístroj PU 294 DELTA  
33.20.43.22

obj. č.: 003-25256-0000 SKP:

- a) Přístroj PU 294 DELTA
- b) síťová šňůra
- c) měřicí šňůra s krytým hrotem 2 kusy
- d) krokosvorky 2 kusy
- e) kabel pro komunikaci s PC (USB A/B)
- f) CD s programem REVISOFT 294
- g) náhradní keramická pojistka GF10A (v síť. přívodce) 1kus
- h) Návod k používání PU294 DELTA
- i) kartonový obal
- j) Záruční list

### Volitelné příslušenství (není součástí dodávky)

**Přístroj pro revize třífázových spotřebičů PD294** obj.č.: 002-14832-0000

**testovací modul PD 294.1**  
( $R_{ISO}$ ,  $R_{PE}$ ,  $U_R$ ,  $I_M$ ,  $I_D$ ,  $I_F$ ,  $I_{\Delta}$ ) obj. č.: 003-25262-0000

**sonda otáčkoměru PD294.3** obj. č.: 003-25288-0000

**snímač teploty PD294.4** obj. č.: 003-25289-0000

**čtečka čárového kódu PD294.5** obj. č.: 003-25290-0000

### Náhradní díly:

- a) hrot měřicí šňůry obj.č.: 004-23563-0600
- b) krokosvorka obj.č.: 003-20259-0000
- c) měřicí šňůra obj.č.: 093-00100-0000
- d) síťová šňůra obj.č.: 341 014 806 031

## 9 TECHNICKÉ PARAMETRY

### Referenční podmínky :

napájecí napětí 230 V  $\pm$  1%  
frekvence 50 Hz  $\pm$  0,5 Hz  
teplota (23  $\pm$  2) °C  
relativní vlhkost (45 až 55) %  
poloha přístroje libovolná

### Pracovní podmínky :

napájecí napětí 187 V až 253V  
frekvence 49 Hz až 51 Hz  
teplota -5°C až 40°C  
relativní vlhkost max. 80% při 23°C

poloha přístroje libovolná  
magnetická indukce 0,5 mT

### Doba potřebná k ustálení údaje na displeji

**nejvýše 20 s** při měření izolačního odporu (platí při čistě odporové zátěži)

**nejvýše 5 s** - pro ostatní měření

**Proudový odběr** - maximálně 12 A (dle zátěže na síťové zásuvce přístroje)

**Elektromagnetická kompatibilita** - přístroj vyhovuje požadavkům normy ČSN EN 61326-1 (změna1), tabulka C1.

**Bezpečnost výrobku** - přístroj vyhovuje ČSN EN 61010-1 :Zařízení tř. ochrany I pro napětí 250V proti zemi CAT II, Stupeň znečištění 2.

**Hmotnost** PU294 DELTA cca 4 kg

**Rozměry** 270 x 240 x 130 mm

**Tabulka 1 - 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 $U_{LN}$	(180 ÷ 253)V	-	-	$\pm(1\%MH+5D)$	$\pm(1\%MH+10D)$
izolační odpor $R_{ISO}$	(0,1 ÷ 3,999)M $\Omega$ (1,0 ÷ 39,99)M $\Omega$ (10 ÷ 399,9)M $\Omega$	50 až 70 V 100 až 130V 250 až 300V 500 až 600V	{ $\leq 4$ mA}  (1+0,5) mA	<sup>5)</sup> $\pm(3\%MH+10D)$	<sup>5)</sup> $\pm(5\%MH+10D)$
odpor ochranného vodiče $R_{PE}$	(0,01 ÷ 19,99) $\Omega$	max. 20V/AC	0,3 až 18A/AC	$\pm(3\%MH+10D)$	$\pm(5\%MH+10D)$
dotykový proud $I_F$	(0 ÷ 3,999) mA	-	-	$\pm(1\%MR)$	$\pm(1\%MR)$
proud $I_{PE}$	(0 ÷ 19,99) mA	-	-	$\pm(2\%MR)$	$\pm(2\%MR)$
proud $I_D$	(0 ÷ 19,99) mA	max.250V/AC	-	$\pm(2\%MH+5D)$	$\pm(2\%MH+10D)$
rozdílový proud $I_{\Delta}$	(0 ÷ 19,99) mA	-	-	$\pm(2\%MR)$	$\pm(2\%MR)$
odebíraný proud $I_N$	(0 ÷ 10) A	-	-	$\pm(2\%MH+5D)$	$\pm(2\%MH+10D)$
činný příkon P	(0 ÷ 2300) W max. 2760W	-	-	$\pm(3\%MH+10D)$	$\pm(5\%MH+10D)$
zdánlivý příkon S	(0 ÷ 2300) VA max. 2760VA	-	-	$\pm(3\%MH+10D)$	$\pm(5\%MH+10D)$
účinnost $\cos\varphi$	(0,50 ÷ 1,00) <sup>2)</sup>	-	-	$\pm 5D$	$\pm 10D$
Otáčky n	(200 ÷ 9999) min <sup>-1</sup> <sup>3)</sup>	-	-	$\pm(1\%MH)$	$\pm(2\%MH)$
teplota t	(-20 ÷ +350)°C <sup>4)</sup>	-	-	$\pm 3^\circ C$	$\pm 5^\circ C$
zbytkové napětí $U_R$	(20 ÷ 300)V	-	-		
unikající proud $I_{M1}$ síť.- přílož.část	(0 ÷ 3,999) mA	max.250V/AC	-	$\pm(2\%MH+5D)$	$\pm(5\%MH+5D)$
unikající proud $I_{M2}$ příst.- přílož.část náhr.metoda	(0 ÷ 3,999) mA	max.250V/AC	-		
unikající proud $I_{M3}$ příst.- přílož.část přímá metoda	(0 ÷ 3,999) mA	-	-		
unikající proud $I_{M4}$ příst.- přílož.část komb. $I_{M2}$ $I_{M3}$	(0 ÷ 1,999) mA	max.250V/AC	-		

**Vysvětlivky:**
**MH** měřená hodnota

**MR** měřicí rozsah

**D** digit (číslíce nejnižšího řádu)

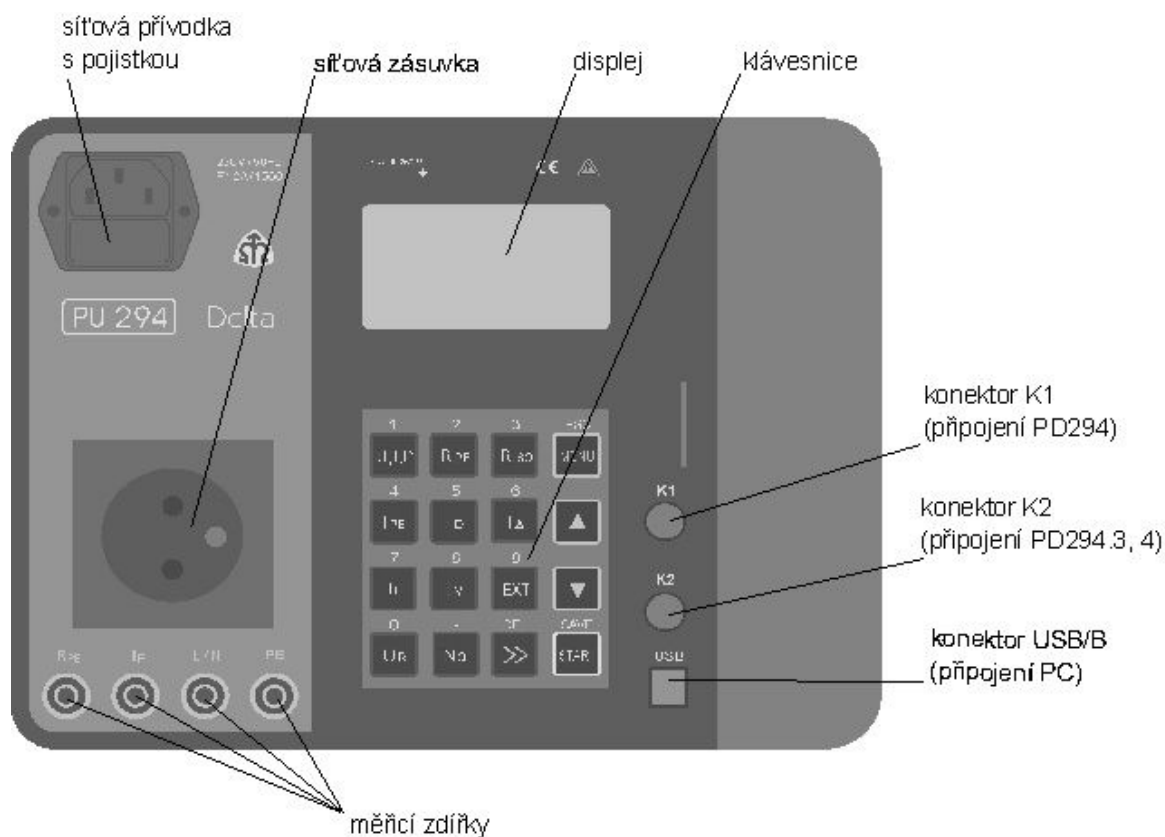
 $I_n$  *jmenovitý proud měřiče* - max. proud, který měřič dodá při jmenovitém napětí při měření izolačních odporů

 $I_m$  *měřicí proud* - protékající měřeným odporem při měření odporu ochranného vodiče

- $I_K$  proud nakrátko - protékající mezi zkratovanými měřicími hroty v režimu měření izolačních odporů
- $I_F$  dotykový proud - proud, který z elektrických spotřebičů třídy ochrany II a z těch vodivých částí spotřebičů třídy ochrany I přístupných dotyku, jež nejsou konstrukčně spojeny s ochranným vodičem (např. ozdobné části), při používání spotřebiče protéká přes osobu obsluhující spotřebič do země (dotykové napětí  $\Delta U = I_F \times 2 \text{ k}\Omega$ )
- $I_N$  odebíraný proud spotřebičem (napájení)

- 1)  $\{I_K\}$  proud nakrátko při měření izolačních odporů
- 2) Odebíraný proud  $I_N$  musí být minimálně 0,5A
- 3) Platí pro sondu otáčkoměru PD294.3
- 4) Platí pro snímač teploty Pt 100, PD294.4
- 5) Pro měřicí napětí 50V a 100V je zaručena přesnost měření do hodnoty odporu 40M $\Omega$ .

## Přístroj PU294 DELTA



## 10 REVIZE PŘÍSTROJE PU294

Přístroj PU294 je ve smyslu normy ČSN 33 1610 považován za elektrický spotřebič a jako takový podléhá kontrolám a revizím dle této normy. Dále je uveden doporučený postup při revizi přístroje.

- 1) Odpor pospojování mezi ochrannou dutinkou síť. šňůry a kostrou přístroje měřit na vypnutém přístroji mezi ochranným kontaktem síťové šňůry připojené do PU294 a některým šroubem v noze PU294. Maximální naměřená hodnota je  $0,15\Omega$
- 2) Odpor pospojování mezi ochranným kolíkem zásuvky PU294 a některým šroubem v noze PU294 měřit na zapnutém přístroji přepnutém do režimu napětí. Maximální naměřená hodnota je  $0,15\Omega$
- 3) Měření izolačních odporů:
  - izolační odpor mezi mezi kolíky L (N) a PE na síť. přívodce PU294 nelze měřit z důvodu připojení indikačních obvodů polohy fáze v zásuvce PU294
  - měřit izolační odpor mezi L(N) (zdíčkou L/N a zdíčkou PE (ochranným kolíkem síť. zásuvky. Minimální naměřená hodnota je  $100M\Omega$
  - revidovaný přístroj zapnout a nastavit měření  $U_{LN}$ , měřit izolační odpor mezi L(N) (zdíčkou L/N a některým šroubem v noze PU294 Minimální naměřená hodnota hodnota je  $100M\Omega$
- 4) Měření unikajícího proudu  $I_{PE}$  ( $I_{\Delta}$ ) (měří se na zapnutém přístroji)
  - PU294 zapnout do síťové zásuvky kontrolního přístroje a na kontrolním přístroji nastavit měření unikajícího proudu  $I_{PE}$  nebo  $I_{\Delta}$ , maximální naměřená hodnota je 1,5 mA.
  - PU294 přepnout na měření IPE a na kontrolním přístroji nastavit měření unikajícího proudu  $I_{PE}$  nebo  $I_{\Delta}$ , maximální naměřená hodnota je 0,3 mA.