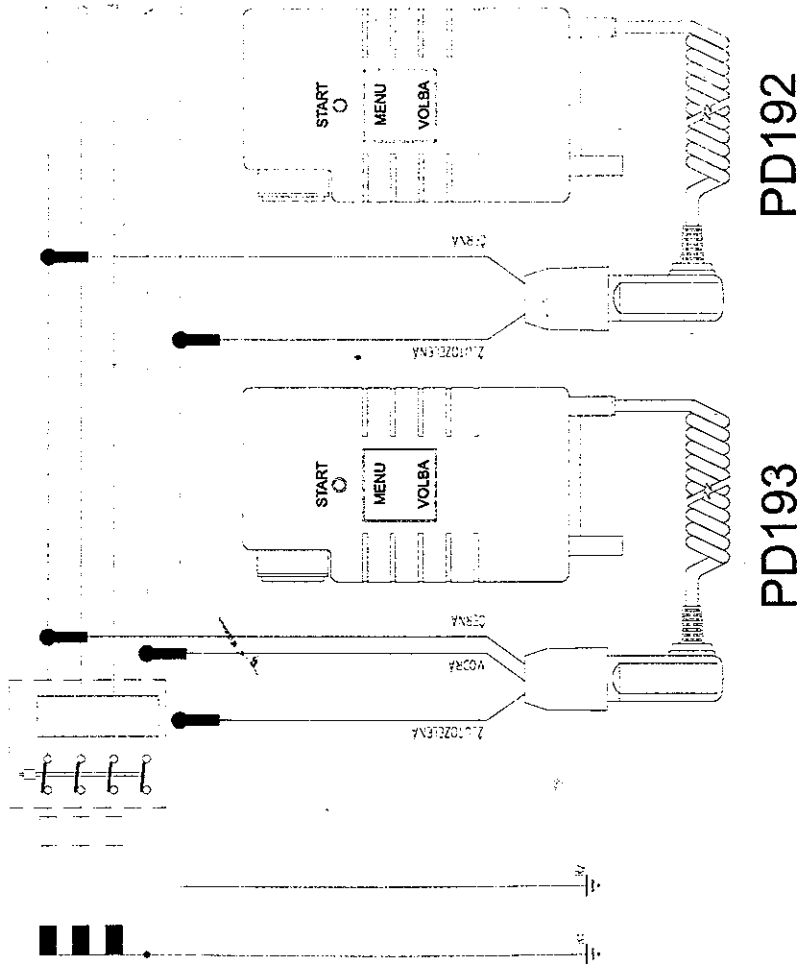


Obr. 40 Připojení přístroje k síti pomocí adaptérů PD193 a PD192



## POUŽITÍ

Přístroj je určen pro rychlá měření silnoprroudých elektrických instalací jednofázových nebo třífázových s fázovým napětím 180 až 260 V a pro zkoušení proudových chráničů pro všeobecné použití ( - , G ) i selektivních (S). Je napájen z měřené sítě, takže nevyžaduje napájení z baterií či akumulátorů.

### PU 190 umožňuje:

- měření napětí mezi fázovým a ochranným vodičem  $U_{L-PE}$
- měření napětí mezi fázovým a středním vodičem  $U_{L-N}$
- měření sruženého napětí
- měření kmitočtu sítě
- měření impedance ochranné smyčky  $R_s$
- měření impedance ochranné smyčky  $R_s$  malým proudem bez vybavení proudového chrániče
- měření vnitřního odporu sítě  $R_i$
- měření vybavovacího času proudových chráničů  $t_A$  rozdílovým proudem  $I_{\Delta N}$ ,  $5xI_{\Delta N}$
- zkoušení chrániče postupně narůstajícím proudem, měření vybavovacího proudu chrániče  $I_A$  a měření dotykového napětí  $U_{I_A}$  v okamžiku vybavení chrániče
- měření dotykového napětí  $U_{I_{\Delta N}}$  průchodem 0,45 jmenovitého vybavovacího proudu ochranným vodičem bez vybavení chrániče a zkoušku nevybavení chrániče
- kontrolu zapojení elektrické instalace - stav zobrazen pomocí symbolů na displeji a svítivé červené LED diody PE

Měřené hodnoty, jednotky a další údaje jsou zobrazovány na podsvíceném LCD displeji. Naměřené hodnoty jsou automaticky ukládány do paměti. Je možné je zobrazit na displeji nebo pomocí adaptéru PD190 přenést do počítače k dalšímu zpracování.

Použití zapojení zabezpečuje dokonalou ochranu proti vzniku nebezpečného dotykového napětí při měření. Při zkoušení chrániče je měření přerušeno, přesáhne-li dotykové napětí zvolenou maximální úroveň (25V nebo 50V), která je zobrazena na displeji.

## ZÁKLADNÍ POKYNY PRO POUŽÍVÁNÍ PŘÍSTROJE

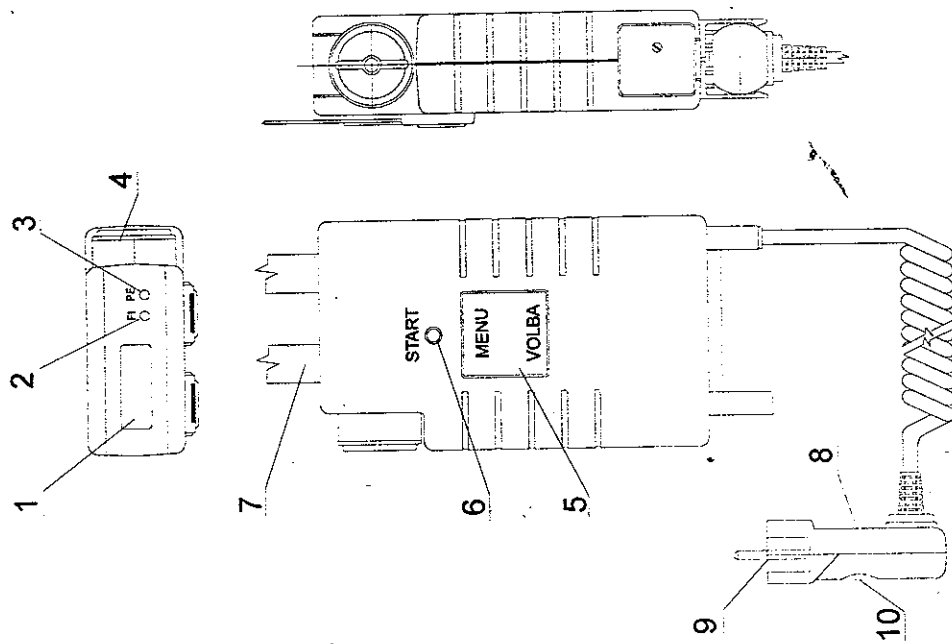
- přístroj může být použit v prostředí s teplotami  $-10^{\circ}\text{C}$  až  $40^{\circ}\text{C}$ .
- maximální relativní vlhkost vzduchu 80 % při teplotě  $23^{\circ}\text{C}$ .
- přístroj nesmí být vystaven účinku agresivních plynů a par, způsobujících korozi ani působení kapalin a prašnosti
- tepelná odolnost pouzdra je max.  $80^{\circ}\text{C}$ .
- při vyšší úrovni rušení v síti může dojít k resetu procesoru - projevuje se jako opakované zapnutí přístroje (viz Zapnutí přístroje); poslední probíhající (neukončené) měření je zrušeno
- svítí-li červená LED s označením PE po dotyku obsluhy na senzor, nelze přístrojem měřit  $R_s$ ,  $R_t$ ,  $U_{L-PE}$ ,  $I_A$  a vybavovací čas  $t_A$
- je-li na displeji indikováno přehřátí přístroje symbolem  $^{\circ}\text{C}$  (obr.38), nelze přístrojem měřit. Tento stav trvá 5 až 10 minut. Pokud přístroj indikuje přehřátí trvale, došlo k poruše a je nutná oprava u výrobce!
- údaj měřené veličiny je nutné odečítat až po době ustálení pracovního režimu přístroje 10 s.

**Přístroj může být připojen i mezi dva fázové vodiče. Doba připojení je maximálně 10 minut. Je-li napětí  $U_{L-PE}$  menší než 260V, lze měřit všechny veličiny s výjimkou vnitřního odporu sítě  $R_t$ .**

## POPIS PŘÍSTROJE

Přístroj je vestavěn v pouzdru přístrojů řady PU 180 a.s. Metra Blansko. K připojení měřené sítě slouží kabel zakončený síťovou vidlicí umístěnou na boku přístroje. Pro připojení na svorkovnicích, v rozvaděcích apod. slouží dvou vodičový adaptér PD192 nebo třívodičový adaptér PD193, do kterých se vidlice přístroje zasouvá. Pro přenos dat slouží adaptér PD190- DATAMODUL, který současně umožňuje napájení přístroje.

Obr.39 Přístroj PU 190 -



- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1. displej                | 6. tlačítko START na přístroji |
| 2. svítivá dioda "FI"     | 7. závěsný řemen               |
| 3. svítivá dioda "PE"     | 8. senzor                      |
| 4. otočný přepínač        | 9. vidlice                     |
| 5. tlačítka "MENU, VOLBA" | 10. tlačítko START na vidlici  |

## PORUCHOVÉ STAVY A JEJICH PŘÍČINY -

1. Po připojení k síti se na displeji nezobrazí žádný údaj, nesvítí LED FI. Přístroj nemá napájecí napětí.

### Příčiny

- záměna vodičů L a PE !!

- v měřené síti není napětí (je vybavený chráničem apod.)

2. Po připojení k síti se rozsvítí zelená LED FI, na displeji se zobrazí symbol PE!, hodnota 1--- k $\Omega$  a symbol R<sub>s</sub> (obr.3).

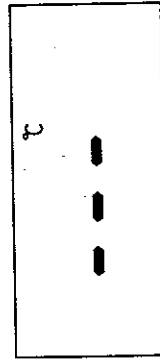
### Příčiny

- přerušený ochranný vodič PE ( odpor odpor ochranné smyčky větší než 20 k $\Omega$  ). Po dotyku na senzor může svítit červená LED PE. Nelze rozhodnout, zda na vodiči PE skutečně je nebezpečné napětí proti zemi!

- porucha výkonových obvodů přístroje - přerušení tavné pojistky uvnitř přístroje; je nutná oprava u výrobce

3. Po opakovaném měření vybavovacího proudu nebo času u chráničů 300 mA nebo 500 mA se na displeji zobrazí symbol °C blikající s periodou 0,5 s. Pokud tento stav trvá, nelze přístrojem měřit (obr.38).

Obr.38 Indikace přehřátí přístroje-



Příčina - vybavení tepelné pojistky vlivem přehřátí výkonových obvodů, pokud pojistka vybavila ještě v průběhu měření, je hodnota zobrazená při posledním měření chybná ! Po 5 až 10 minutách se tepelná pojistka zapne, symbol °C zmizí a přístroj je připraven k měření.

**Pokud přístroj indikuje přehřátí trvale, došlo k poruše výkonových obvodů a je nutná oprava u výrobce!**

Přístroj se zapíná připojením k měřené síti a je z této sítě napájen. Po vybavení chrániče je na displeji zobrazena hodnota měřeného parametru ještě nejméně 10 s.

Hodnoty měřených veličin lze odečítat na triapůlmístném displeji v horní části pouzdra. Vpravo od displeje jsou dvě LED diody označené FI a PE. LED dioda FI je zelená; svítí trvale po připojení přístroje k měřené síti, nesvítí po vybavení chrániče nebo po odpojení přístroje od měřené sítě. LED dioda PE je červená; jestliže trvale svítí při dotyku obsluhy na senzor, indikuje tím nebezpečné napětí mezi ochranným vodičem a zemí.

Blikající symbol °C na displeji upozorňuje na přehřátí přístroje a vybavení tepelné pojistky, která blokuje další měření (obr.38). Po 5 až 10 minutách se tepelná pojistka zapne, symbol °C zmizí a přístroj je připraven k měření.

Konstrukce je řešena s ohledem na odolnost proti nárazům a otřesům. Umožňuje zavěšení přístroje na krku během měření.

Přístroj má **5 ovládacích prvků**- desetipolohový otočný přepínač, dvě tlačítka- MENU a VOLBA - na víku přístroje a dvě tlačítka START - jedno na víku přístroje a druhé na síťové vidlici (obě tlačítka START jsou rovnocenná). Na vidlici je rovněž umístěn dotykový senzor - ploška Al folie na spodní straně vidlice.

**Otočným přepínačem** se volí obsluha paměti- funkce MEM (poloha MEM), měření odporu smyčky R<sub>s</sub> a vnitřního odporu sítě R<sub>i</sub> (poloha R<sub>s</sub> /R<sub>i</sub> ), měření odporu smyčky R<sub>s</sub> malým proudem bez vybavení proudového chrániče, měření napětí mezi fázovým a středním vodičem U<sub>L-N</sub> , napětí mezi fázovým a ochranným vodičem U<sub>L-PE</sub> a kmitočtu napětí U<sub>L-N</sub> (poloha R<sub>s</sub>/U), zkoušení jmenovitým proudem chrániče (polohy 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA) a zkoušení pětinasobkem jmenovitého proudu 5xI<sub>AN</sub> (poloha 5x10 mA pro chránič o jmenovitém proudu 10mA a poloha 5x30 mA pro chránič o jmenovitém proudu 30 mA). Tlačítka MENU a VOLBA se nastavuje požadovaný typ měření a tlačítka START se spouští všechna časově omezená měření (R<sub>s</sub>, R<sub>i</sub>, U<sub>L-N</sub>, U<sub>L-PE</sub>, I<sub>A</sub> a t<sub>A</sub>). Napětí U<sub>L-N</sub>, U<sub>L-PE</sub> a U<sub>L-PE</sub> se měří kontinuálně (nespouští se tlačítkem START).

## SPUŠTĚNÍ PŘÍSTROJE

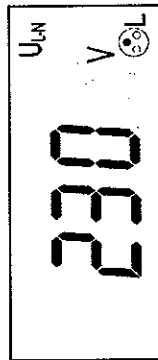
Přístroj se zapíná připojením k měřené síti. Na displeji se zobrazí všechny symboly (obr.1).

Obr. 1- symboly na displeji



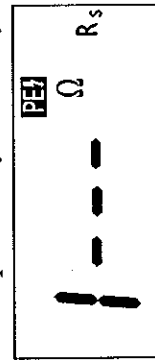
Po zapnutí přístroje se provádí měření napětí  $U_{L-N}$  ve všech polohách otočného přepínače. Není tedy nutné po zapnutí nastavovat otočný přepínač do polohy  $R_S/U$  pro měření napětí. Na displeji je zobrazena hodnota  $U_{L-N}$  (měří se kontinuálně), symbol  $U_{L-N}$  a jednotka V. Dále je na displeji zobrazen symbol zásuvky a symbol L vlevo (fáze je v měřené zásuvce vlevo) nebo vpravo (fáze je v měřené zásuvce vpravo) od symbolu zásuvky (obr.2).

Obr. 2 - měření napětí  $U_{L-N}$



Je-li ochranný vodič přerušen, zobrazí se na displeji symbol PE! , hodnota 1--- Ω a symbol  $R_S$  (obr.3).

Obr. 3- přerušený ochranný vodič



Všechna měření jsou zablokována. Po dotyku na senzor může svítit červená LED PE . V tomto případě nelze rozhodnout, zda na vodiči PE skutečně je nebezpečné napětí proti zemi!

## OPRAVY A SERVIS-

Objednání:

METRA BLANSKO, a.s.

závod Blansko

Pořičí 24

678 49 Blansko

telefon: 0506/491111

fax: 0506/ 417 555, 417 140

Kalibrační služba:

METRA BLANSKO, a.s.

Oddělení Metrologie-KMS

Hybešova 53

678 23 Blansko

telefon: 0506/ 416411 kl. 250

Opravy a servis:

METRA BLANSKO, a.s.

závod Blansko

Opravy a servis

Pořičí 24

678 49 Blansko

telefon: 0506/ 49 4307

fax: 0506/ 417 555

Záruční opravy:

METRA BLANSKO, a.s.

závod Blansko

oddělení Reklama

Pořičí 24

678 49 Blansko

telefon: 0506/ 49 2396

fax: 0506/ 417 140

**Doporučený interval kalibrace u výrobce jsou 2 roky !**

## POLOHA PŘEPÍNAČE MEM

V této poloze přepínače přístroj umožňuje zobrazení naměřených hodnot uložených v paměti, případně jejich přenos do připojeného přepínače.

Naměřené hodnoty spuštěné tlačítkem START (pokud nebylo měření přerušeno) se automaticky ukládají do paměti přístroje. Lze uložit celkem 126 naměřených hodnot na příslušné adresy - místa v paměti. Přístroj má tedy 126 adres označených čísly 001 až 126. Naměřené hodnoty se ukládají do paměti postupně - vždy na adresu o 1 vyšší než ta, na kterou byla uložena předchozí naměřená hodnota. Pokud je obsazena celá paměť (bylo uloženo 126 naměřených hodnot), další naměřená hodnota se uloží na první adresu - *přepíše tedy hodnotu prvního měření*. Je možné kdykoli nastavit nový počátek ukládání do paměti - další měření se začnou ukládat od první adresy 001, přestože nebyly předtím obsazeny všechny adresy až do 126 (postup je uveden v bodu 4). Současně dojde k vynulování obsahu paměti. Režim MEM umožňuje zobrazit každou naměřenou hodnotu z paměti na displeji nebo přenést obsah celé paměti pomocí adaptéru PD190 do počítače k dalšímu zpracování.

### **Postup při práci s pamětí naměřených hodnot-**

*1) Přepnutím otočného přepínače do polohy MEM se volí režim MEM.* Na displeji se zobrazí symbol MEM a poslední hodnota naměřená přístrojem včetně varianty nastavení (kladná či záporná půlvlna, mez dotykového napětí 25V nebo 50V apod. - obr.5). Stiskem tlačítka START se zobrazí vypočtená hodnota související s touto naměřenou hodnotou v paměti - např. zkratový proud při měření impedance smyčky. Na displeji je stále zobrazen symbol MEM.

### Vztažné podmínky

napětí  $U_{L-N} = 230 \text{ V} / 50 \text{ Hz} \pm 0.5 \text{ Hz}$

teplota  $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

Kapacita paměti - 126 naměřených hodnot

Rozsah pracovních teplot -  $10^\circ\text{C}$  až  $40^\circ\text{C}$

Odolnost vůči teplotám -  $25^\circ\text{C}$  až  $55^\circ\text{C}$

Doba ustálení pracovního režimu přístroje je max. 10 s. Po této době musí být odchylka údaje od skutečné hodnoty menší, než je pracovní chyba měření.

Doba zachování ustáleného údaje na displeji po vybavení chrániče je minimálně 10s, nesmí dojít ke změně údaje na displeji.

Maximální doba připojení přístroje na síť je 1 hodina; při připojení mezi krajními vodiči třífázové sítě nejvýše 10 minut.

*MH.....měřená hodnota*

*D.....digit- rozlišení přístroje na posledním místě displeje*

*základní chyba - chyba přístroje při měření ve vztažných podmínkách pracovní chyba -maximální chyba při měření v jiných než vztažných podmínkách (v rozsahu pracovních podmínek)*

## ÚDRŽBA PŘÍSTROJE

Přístroj PU 190 nepotřebuje zvláštní údržbu, pouze je nutno koflíky i dutinku zástrčky udržovat v čistotě z důvodu omezení přechodových odporů při měření. Rovněž je nutno dbát na bezvadný stav izolaci měřících šňůr i přístroje samotného, neboť veškerá měření se provádějí v síti nn s napětím až 260 V proti zemi.

## DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

Přístroj lze dopravovat zabalený v původním obalu všemi běžnými dopravními prostředky. Při dopravě je nutno zacházet s přístroji v obalu šetrně a zabránit zbytečným otřesům a pádům. Teplota při dopravě musí být v rozsahu pracovních teplot.

Při skladování nesmí být přístroje vystaveny přímému účinku slunečních paprsků. Skladovací teplota musí být v rozmezí -10°C až +45°C, relativní vlhkost vzduchu do 95 % při teplotě 30°C. V místě skladování nesmí být škodlivé plyny nebo páry způsobující korozi a v místnostech se nesmí vyskytovat plísň a prach.

## ROZSAH DODÁVKY

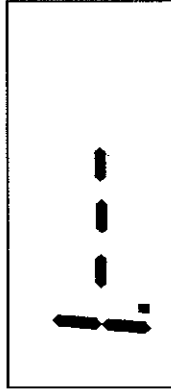
- přístroj PU 190      obj. č.: 003-23950-0000      SKP:33.20.43.22
- a) přístroj PU 190
  - b) návod k použití
  - c) PE sáček na přístroj PU 190
  - d) kartonový obal
  - e) měřicí adaptér PD 193 - třívodičový
  - f) kroskovorka PD60 3 kusy
  - g) pouzdro PU 190
  - h) záruční list
  - i) kalibrační protokol
- Na zvláštní objednávku:
- adaptér PD 192- dvouvodičový
  - obj. č.: 003-23990-0000      SKP:33.20.81.55
  - adaptér PD 190-DATAMODUL
  - obj. č.: 003-23997-0000      SKP:33.20.81.55
  - adaptér PD 193- třívodičový
  - obj. č.: 003-23978-0000      SKP:33.20.81.55
  - kroskovorka s izolací PD 60
  - obj. č.: 003-20259-0000      SKP:33.20.81.55

Při použití adaptéru je nutné nejprve připojit zelenožlutý vodič k ochrannému vodiči a teprve poté připojit napájení (černý a modrý vodič u PD193 nebo černý vodič u PD192).

## Překročení měřícího rozsahu-

Při většině měření prováděných s přístrojem PU190 může dojít k překročení měřícího rozsahu. V tomto případě se kromě jednotek a symbolů na displeji zobrazí jednička na nejvyšším místě (obr.4).

Obr.4- překročení rozsahu



## Kontrola zapojení instalace pomocí senzoru-

**Dotykový senzor** - ploška z kovové folie- je umístěn na spodní straně vidlice. Senzor umožňuje zjistit, zda na ochranném vodiči není nebezpečné napětí proti zemi. Především jde o indikaci chybně zapojené instalace - připojení fázového vodiče na ochranný vodič (v případě záměny fáze a ochranného vodiče přístroj nemá napájení a po připojení k síti neměří).

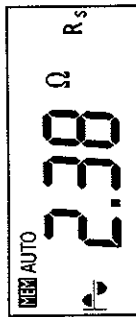
Senzor je funkční v libovolné poloze otočného přepínače. Pokud po dotyku obsluhy prstem na plošku senzoru **svítí trvale červená LED** dioda s označením PE, je na ochranném vodiči **nebezpečné napětí** proti zemi. Současně je na displeji zobrazen symbol PE!.

Pro správnou funkci senzoru nesmí být obsluha izolována od potenciálu země - červená dioda PE pak může svítit při dotyku na senzor trvale, přestože na ochranném vodiči není nebezpečné napětí. Např. při větším odporu obuvi, je-li na podlaze krytina PVC apod., může docházet k problikávání červené LED při dotyku na senzor; to však není na závadu (v případě výskytu nebezpečného napětí na vodiči PE proti zemi dioda PE svítí trvale).

## TECHNICKÉ ÚDAJE :

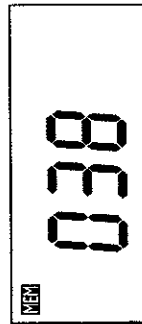
Napětí			Poznámka
Měřená veličina	Rozsah	Základní chyba	Pracovní chyba
NAPĚTÍ $U_{L-N}$	180V až 450V	$\pm(1\%MH+1D)$	$\pm(2\%MH+2D)$
NAPĚTÍ $U_{L-PE}$	0,5 $U_{L-N}$ až 260V	$\pm(1\%MH+1D)$	$\pm(2\%MH+2D)$
KMITOČET NAPĚTÍ $U_{L-N}$	45 až 65 Hz	$\pm(0,5\%MH+1D)$	$\pm(1\%MH+1D)$
Impedance ochranné smyčky a vnitřní odpor sítě			
Měřená veličina	Rozsah	Základní chyba	Pracovní chyba
IMPEDANCE OCHRANNÉ SMYČKY $R_S$	0,00 až 0,30 $\Omega$ 0,31 až 0,50 $\Omega$ 0,51 až 19,99 $\Omega$ 20,0 až 199,9 $\Omega$	$\pm 10 D$ $\pm 10 D$ $\pm(3\%MH+10D)$ $\pm(3\%MH+10D)$	$\pm(5\%MH+10D)$ $\pm(5\%MH+10D)$ $\pm(5\%MH+10D)$
VNITŘNÍ ODPOR SÍTĚ $R_I$	0,00 až 0,30 $\Omega$ 0,31 až 0,50 $\Omega$ 0,51 až 19,99 $\Omega$	$\pm 10 D$ $\pm 10 D$ $\pm(3\%MH+10D)$	$\pm(5\%MH+10D)$ $\pm(5\%MH+10D)$
IMPEDANCE OCHRANNÉ SMYČKY $R_S$ - měření bez vybavení chrániče	000 až 1999 $\Omega$	$\pm(5\%MH+10D)$	$\pm(10\%MH+15D)$
Měření chráničů			
Měřená veličina	Rozsah	Základní chyba	Pracovní chyba
DOTYKOVÉ NAPĚTÍ $U_{I\Delta N}$	0,0V až 70,0V	+ 6% MH + 10D	+10% MH + 10D
VYBAVOVACÍ ČAS $t_A$ chrániče	600 ms 40ms	$\pm 2$ ms $\pm 2$ ms	$\pm 4$ ms $\pm 4$ ms
VYBAVOVACÍ PROUD $I_{\Delta}$ chrániče	30% až 130% $I_{\Delta N}$	$\pm 6\%$ $I_{\Delta N}$ v rozsahu 50% až 100% $I_{\Delta N}$	$\pm 10\%$ $I_{\Delta N}$ v rozsahu 50% až 100% $I_{\Delta N}$

Obr.5- poslední změřená hodnota v paměti



2) Stiskem tlačítka **VOLBA** nebo **MENU** se zobrazí **adresa poslední změřené hodnoty** (obr.6). Při dalším měření se hodnota ukládá na adresu o 1 vyšší.

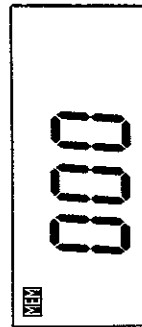
Obr.6 Adresa poslední naměřené hodnoty



3) Dalším stiskem tlačítka **VOLBA** se **adresa na displeji sníží o 1**; stiskem tlačítka **MENU** se **adresa na displeji o 1 zvýší**. Držení tlačítka **VOLBA** = rychloposuv- číslo na displeji se **plynule snižuje**; držení tlačítka **MENU** = rychloposuv- číslo na displeji se **plynule zvyšuje**. Pokud dojde na adresu 00, pokračuje 127,126 atd. Takto se nastaví libovolné číslo adresy. **Toto zobrazení zůstává na displeji 2 vteřiny**, poté se zobrazí **naměřená hodnota uložená na zvolené adrese** (obr. 5).

4) Nastavení čísla adresy na **hodnotu 000** - tímto nastavením se volí ukládání naměřených hodnot od počátku od nejnižší adresy 001 (obr.7).

Obr.7 Ukládání hodnot od začátku paměti

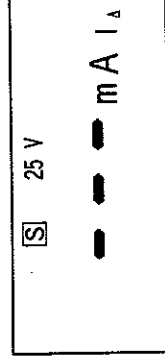


## Měření vybavovacího proudu selektivních chráničů $I_{\Delta}$

1. Otočným přepínačem zvolit jmenovitý proud měřeného chrániče. Na displeji se zobrazí hodnota zvoleného proudu (obr.21).

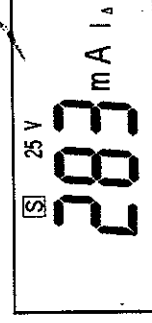
2. Stiskem tlačítka **MENU** nastavit měření vybavovacího proudu selektivního chrániče  $I_{\Delta}$  - na displeji se zobrazí symboly dle obr.36. Maximální dotykové napětí je 25V, počátek měření je vždy v kladné půlvině. Navíc je zobrazen symbol **S**.

*Obr.36 - měření  $I_{\Delta}$  selektivních chráničů - počáteční nastavení*



*Další postup je stejný jako u chráničů pro všeobecné použití - bod 3 až 8. Vždy je na displeji navíc zobrazen symbol **S**.*

*Obr.37 - naměřená hodnota  $I_{\Delta}$  - selektivní chránič*



6. Pokud při měření překročí dotykové napětí  $U_{I_{\Delta}}$  nastavenou mez 25V nebo 50V, ukončí se měření. Na displeji se zobrazí hodnota dotykového napětí  $U_{I_{\Delta N}}$  při průchodu jmenovitého vybavovacího proudu, jednotka **V** a symboly  $U_{I_{\Delta N}}$  a blikající symbol **PE!** (obr.30).

Tak je odlišeno normální měření  $U_{I_{\Delta N}}$  od přerušeno měření.

Po nastavení čísla 000 se údaj rozblíká. Stisknout tlačítko **START** - tím dojde k potvrzení nového nastavení - další hodnoty se budou ukládat do paměti od adresy 001. Současně dojde k vynulování obsahu celé paměti. Údaj na displeji přestane blikat, zobrazí se adresa 001 a asi po 2 vteřinách hodnota 000..

5) Nastavení čísla adresy na hodnotu 127 - tímto nastavením se volí režim přenosu naměřených hodnot do počítače. Stiskem tlačítka **START** se spustí přenos dat z přístroje do připojeného počítače od první adresy (001) do poslední (126). Na displeji zůstává zobrazena adresa 127, během přenosu neblíká. Přístroj musí být připojen k počítači pomocí adaptéru PD190 DATAMODUL. Přenos dat trvá asi 5 vteřin; po jeho ukončení se na displeji nastaví blikající adresa 000 (obr.7), takže lze stiskem **START** nastavit ukládání dalších změřených hodnot od počátku (bod 4).

Obsah paměti lze číst, ukládat a tisknout pomocí univerzálních programů - **HYPERTERM.EXE** (Windows95), **TERMINAL.EXE** (Windows 3.11), **MINICOM** (LINUX), nebo pomocí speciálních programů. Podrobně viz Návod k použití - Adaptor PD190 DATAMODUL.

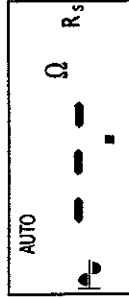
6) Režim **MEM** se zruší přeprnutím polohy otočného přepínače.



## Měření impedance ochranné smyčky $R_S$

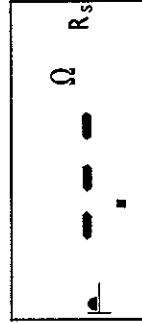
1. Otočný přepínač v poloze  $R_S/R_I$ . Stiskem tlačítka **MENU** nastavit měření impedance smyčky  $R_S$  - na displeji se zobrazí symboly dle obr.8

Obr.8 - vícenásobné měření  $R_S$



2. Stiskem tlačítka **VOLBA** lze nastavit variantu měření kladnou půlvlnou- obr.9.

Obr.9- měření  $R_S$  kladnou půlvlnou



Druhým stiskem tlačítka **VOLBA** se nastaví měření  $R_S$  zápornou půlvlnou - obr.10

Obr.10- měření  $R_S$  zápornou půlvlnou



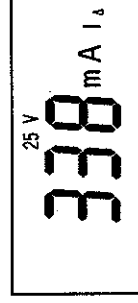
Dalším stiskem tlačítka **VOLBA** se opět nastaví vícenásobné měření (obr.8). Při měření kladnou nebo zápornou půlvlnou se měří pouze na rozsahu 19,99  $\Omega$ .

3. Stisknout **START Ix** - začne vlastní měření - displej 2 vteřiny **bliká**. Měření lze po tu dobu zastavit dalším stiskem tlačítka **START**, **VOLBA** nebo **MENU**- displej přestane blikat.

3. Stisknout **START Ix** - spustí se vlastní měření - displej 2 vteřiny **bliká**. Měření lze po tu dobu zastavit dalším stiskem tlačítka **START**, **VOLBA** nebo **MENU**- displej přestane blikat.

4. Proběhne měření (délka měření max. 6 vteřin). Pokud chránič **vybaví**, zelená **LED FI zhasne**. Na displeji je ještě nejméně 10 vteřin zobrazena hodnota vybavovacího proudu chránič  $I_{\Delta}$  (obr.34).

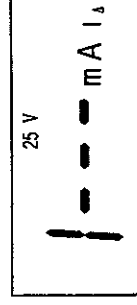
Obr.34 - změřená hodnota  $I_{\Delta}$



Do paměti se uloží naměřená hodnota vybavovacího proudu  $I_{\Delta}$  a dotykové napětí  $U_{I_{\Delta}}$ . Nelze zobrazit hodnotu dotykového napětí- přístroj není napájen! Dotykové napětí v okamžiku vybavení lze vyvolat z paměti po připojení napájení (poloha **MEM**).

5. Pokud chránič **nevybaví**, zelená **LED FI svítí**. Na displeji se zobrazí překročení rozsahu vybavovacího proudu  $I_{\Delta}$  (obr.35). Tato hodnota se uloží do paměti.

Obr.35- Překročení rozsahu  $I_{\Delta}$  - nevybavení chránič



6. Pokud při měření překročí dotykové napětí  $U_{IA}$  nastavenou hodnotu 25V, resp. 50V, ukončí se měření. Na displeji se zobrazí hodnota dotykového napětí  $U_{IA}$ , jednotka V a symboly  $U_{IAN}$  a blikající symbol PE! (obr.30). Tak je odlišeno normální měření  $U_{IAN}$  od přerušového měření.

Protože proud při měření může dosáhnout hodnoty až 1,30  $I_{AN}$ , může být dotykové napětí zobrazené na displeji (hodnota odpovídající průchodu jmenovitého proudu) o něco nižší než nastavená mez- až 19,2 V pro mez 25V nebo 38,5V pro mez 50V.

7. Stisknout tlačítko MENU. Na displeji bude zobrazení dle obr.32 nebo 33 - nastavená varianta posledního měření. Chcete-li volbu změnit (např. místo měření kladnou půlvlnou měřit zápornou půlvlnou), proveďte nastavení tlačítkem VOLBA (bod 3). Další měření proveďte podle bodů 3) až 6).

8. Chcete-li zvolit měření  $U_{IAN}$  nebo  $t_A$ , použijte tlačítko MENU.

## POLOHA PŘEPÍNAČE $R_S/R_I$

V této poloze přístroj měří impedanci ochranné smyčky  $R_S$  a vnitřní odpor sítě  $R_I$ .

Tlačítko MENU přepíná funkce přístroje - měření  $R_S$  a  $R_I$ .

Tlačítko VOLBA přepíná varianty měření odporů -

a) *vícenásobné měření*- na displeji symboly obou půlvln (obr.8); měření probíhá po několika period sítě. Odpor  $R_S$  se měří na dvou automaticky přepínaných rozsazích 19,99  $\Omega$  a 199,9  $\Omega$ , odpor  $R_I$  pouze na jednom rozsahu 19,99  $\Omega$ .

b) *kladná půlvlna*-na displeji symbol kladné půlvlny (obr.9); měří se v kladných půlvlnách napětí  $U_{L-PE}$  pouze na rozsahu 19,99  $\Omega$

c) *záporná půlvlna* - na displeji symbol záporné půlvlny(obr.10); měří se v záporných půlvlnách napětí  $U_{L-PE}$  pouze na rozsahu 19,99  $\Omega$

Po ukončení měření se tlačítkem VOLBA přepíná zobrazení naměřené hodnoty  $R_S$  a vypočtené hodnoty zkratového proudu  $I_K$ . Tlačítkem MENU se pak zobrazení vrací do výběru funkce (do menu) na poslední nastavení-místo poslední naměřené hodnoty je na displeji opět poslední nastavení.

Tlačítko START spouští měření odporů. Před sepnutím měřicího proudu je prodleva asi 2 s ; po tuto dobu displej "bliká" a *měření je možné zrušit* tlačítkem MENU, VOLBA nebo dalším stiskem tlačítka START.

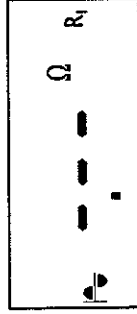
Pro měření impedance ochranné smyčky v třífázové síti lze použít také adaptér PD192 (dvou vodičový). Adaptér nasuneme na zástrčku přístroje, vodič označený žlutozelenou barvou připojíme kolkem nebo kroskovorkou k ochrannému vodiči a vodič označený černou barvou k fázovému vodiči sítě (obr. 40). Ochranným vodičem protéká napájecí proud přístroje (asi 15 mA). Proto nelze dvou vodičový adaptér použít pro měření impedance smyčky malým proudem (bez vybavení chrániče) v poloze otočného přepínače  $R_S/U$ !

### Měření vnitřního odporu sítě $R_I$

- měří se jen na rozsahu 19,99 $\Omega$ .

1. Otočný přepínač v poloze  $R_S/R_I$ . Stiskem tlačítka MENU nastavit měření vnitřního odporu sítě  $R_I$  na displeji se zobrazí symboly dle obr.13.

Obr.13 - vícenásobné měření  $R_I$



2. Stiskem tlačítka VOLBA nastavit variantu měření  $R_I$  kladnou půlvlnou - obr.14

Obr.14 - měření  $R_I$  kladnou půlvlnou



Druhým stiskem tlačítka VOLBA nastavit variantu měření  $R_I$  zápornou půlvlnou- obr.15

### Měření vybavovacího času chrániče $t_A$ pětinasobkem jmenovitého vybavovacího proudu

Měření vybavovacího času při působení pětinasobku jmenovitého proudu v rozsahu 40 ms probíhá stejně u chráničů pro všeobecné použití jako u selektivních, proto není volen typ chrániče. Při tomto měření je mez dotykového napětí 50 V.

1. Otočným přepínačem zvolit polohu přepínače 5x10mA (jmenovitý proud měřeného chrániče 10 mA) 5x30mA (jmenovitý proud měřeného chrániče 30 mA) Na displeji se zobrazí na cca 2 vteřiny hodnota zvoleného jmenovitého proudu a symboly 5x, kladná půlvlna a 50 V. Poté se na displeji zobrazí symboly dle obr.31.

Obr.31- měření  $t_A$  pětinasobkem  $I_{AN}$ -  
počáteční nastavení



2. Tlačítkem VOLBA se přepíná počátek měření v kladné nebo záporné půlvlně.

3. Další postup je stejný jako při měření vybavovacího času jmenovitým vybavovacím proudem - bod 4 až 6. Na displeji zůstává zobrazen symbol 5x.

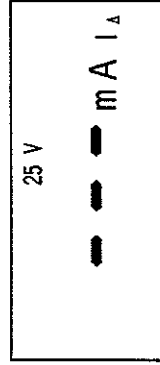
## Měření vybavovacího proudu chráničů $I_D$ -

Při měření velikost rozdílového proudu  $I_\Delta$  roste od hodnoty  $0,30 I_{\Delta N}$  do  $1,30 I_{\Delta N}$ . Doba nárůstu proudu je u chráničů pro všeobecné použití (-),(G) nejvýše 3,8 s, u selektivních chráničů (S) nejvýše 5,7 sekund.

1. Otočným přepínačem zvolit jmenovitý proud měřeného chrániče. Na displeji se zobrazí hodnota zvoleného proudu (obr.21).

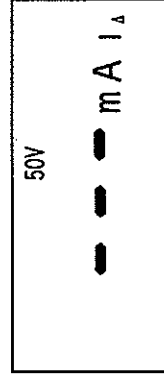
2. Stiskem tlačítka **MENU** nastavit měření vybavovacího proudu chrániče  $I_\Delta$ - na displeji se zobrazí symboly dle obr.32 . Maximální dotykové napětí je 25V, počátek měření je vždy v kladné půlvině.

Obr.32- měření  $I_\Delta$ - počáteční nastavení



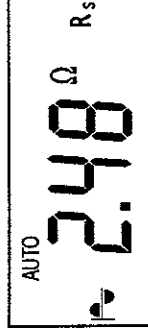
Stiskem tlačítka **VOLBA** se nastaví měření kladnou půlvinou při maximálním dotykovém napětí 50V (obr.33).

Obr.33- měření  $I_\Delta$  - max. dotykové napětí 50V



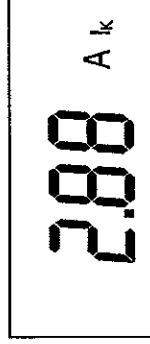
4. Proběhne měření (trvá nejvýše 1 vteřinu), na displeji je zobrazena hodnota impedance smyčky (obr.11)

Obr.11 - změřená hodnota  $R_S$



5. Stiskem tlačítka **VOLBA** se přepíná na displeji zobrazení vypočtené hodnoty zkratového proudu  $I_K$  (obr.12) a impedance smyčky  $R_S$ .

Obr.12 - vypočtená hodnota  $I_K$



6. Stisknout tlačítko **MENU**. Na displeji bude zobrazení dle obr.8, 9 nebo 10 - nastavená varianta posledního měření. Chcete-li volbu změnit (např. místo měření kladnou půlvinou měřit zápornou půlvinou) , proveďte nastavení tlačítkem **VOLBA** (bod 2). Další měření proveďte podle bodů 3) až 5).

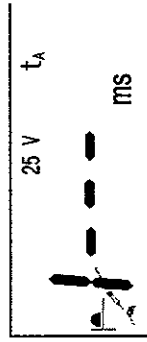
7. Chcete-li měřit  $R_L$ , zvolte měření tlačítkem **MENU**.

Pro měření impedance ochranné smyčky v třífázové síti lze použít adaptér PD193. Adaptér nasuneme na zástrčku přístroje, vodič označený žlutozelenou barvou připojíme kolíkem nebo krokosvorkou k ochrannému vodiči, vodič označený modrou barvou ke střednímu vodiči sítě a vodič označený černou barvou k fázovému vodiči sítě (obr. 40) . Jde-li o třívodičovou síť bez středního vodiče, lze vodič označený modrou barvou připojit na kterýkoliv zbývající fázový vodič. Doba připojení na schránkové napětí je nejvýše 10 minut !

Do paměti se uloží naměřená hodnota vybavovacího času  $t_A$  a dotykové napětí  $U_{IA}$ . Nelze zobrazit hodnotu dotykového napětí- přístroj není napájen! Dotykové napětí lze vyvolat z paměti po připojení napájení (poloha MEM).

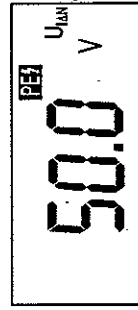
6. Pokud chránič **nevybaví**, zelená LED FI svítí. Na displeji se zobrazí překročení rozsahu vybavovacího času chrániče  $t_A$  (obr.29). Tato hodnota se uloží do paměti.

Obr.29-Překročení rozsahu  $t_A$



7. Pokud při měření překročí dotykové napětí  $U_{IA}$  nastavenou hodnotu 25V, resp. 50V, ukončí se měření. Na displeji se zobrazí hodnota dotykového napětí  $U_{IA}$ , jednotka V a symboly  $U_{IAN}$  a blikající symbol PE! (obr.30). Tak je odlišeno normální měření  $U_{IAN}$  od přerušového měření.

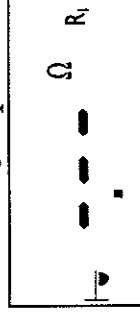
Obr.30-Překročení rozsahu  $U_{IA}$



8. Stisknout tlačítko MENU. Na displeji bude zobrazení dle obr.24,25,26 nebo 27 - varianta posledního měření. Chcete-li volbu změnit (např. místo měření kladnou půlvlnou měřit zápornou půlvlnou), proveďte nastavení tlačítkem VOLBA (bod 3). Další měření proveďte podle bodů 4) až 7).

9. Měření  $U_{IAN}$  nebo  $I_A$  zvolte tlačítkem MENU.

Obr.15- měření  $R_I$  zápornou půlvlnou

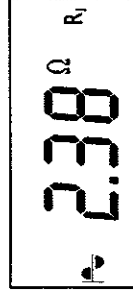


Dalším stiskem tlačítka VOLBA se opět nastaví vícenásobné měření (obr.13).

3. Stisknout START Ix - spustí se vlastní měření - displej 2 vteřiny **blíká**. Měření lze po tu dobu zastavit dalším stiskem tlačítka START, VOLBA nebo MENU- displej přestane blikat.

4. Proběhne měření (trvá nejvýše 1 vteřinu) a na displeji je zobrazena hodnota vnitřního odporu sítě (obr.16)

Obr.16 - změřená hodnota  $R_I$



5. Stiskem tlačítka VOLBA se přepíná na displeji zobrazení vypočtené hodnoty zkratového proudu  $I_K$  (obr.12) a vnitřního odporu sítě  $R_I$ .

6. Stisknout tlačítko MENU. Na displeji bude zobrazení dle obr.13, 14 nebo 15 - nastavená varianta posledního měření. Chcete-li volbu změnit (např. místo měření kladnou půlvlnou měřit zápornou půlvlnou), proveďte nastavení tlačítkem VOLBA (bod 2). Další měření proveďte podle bodů 3) až 5).

7. Měření  $R_S$  zvolte tlačítkem MENU.

Pro měření vnitřního odporu v třífázové síti lze použít adaptér PD193 v zapojení dle obr.40. Lze použít i PD192; v tom případě je třeba žlutozelený vodič adaptoru ke střednímu vodiči N. V tomto zapojení nelze měřit impedanci ochranné smyčky!

## POLOHA PŘEPÍNAČE $R_S/U$

V této poloze přepínače přístroj měří **impedanci ochranné smyčky  $R_S$  malým proudem, napětí  $U_{L-N}$  mezi fázovým a středním vodičem, napětí  $U_{L-PE}$  mezi fázovým a ochranným vodičem a kmitočet napětí  $U_{L-N}$** . Malý měřicí proud umožňuje měření ochranné smyčky za proudovým chráničem se jmenovitým vybavovacím proudem 30 mA a větším bez vybavení tohoto chrániče. Měřicí rozsah se v průběhu měření  $R_S$  automaticky nepřepíná - měří se na jednom rozsahu 1999  $\Omega$  (na displeji není zobrazen symbol AUTO).

**Tlačítko MENU** přepíná funkce přístroje - měření  $R_S$ , napětí a kmitočtu.

**Tlačítko VOLBA** přepíná varianty měření:

**Při měření impedance smyčky** - je možné pouze *vícenásobné měření* na displeji symboly obou půlvln (obr.20); měření probíhá po několika periodách sítě.

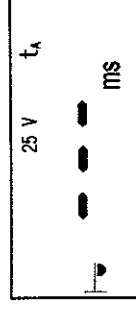
Po ukončení měření se tlačítkem VOLBA přepíná zobrazení naměřené hodnoty  $R_S$  a vypočtené hodnoty zkratového proudu  $I_K$ . Tlačítkem MENU se pak zobrazení vrací do výběru funkce (do menu) na poslední nastavení-místo poslední naměřené hodnoty je na displeji opět poslední nastavení. **Při měření napětí** přepíná tlačítko VOLBA měřené napětí ( $U_{L-N}$  nebo  $U_{L-PE}$ ).

**Tlačítko START** spouští měření odporů. Před sepnutím měřicího proudu je prodleva asi 2 s; po tuto dobu displej "bliká" a **měření je možné zrušit** tlačítkem MENU, VOLBA nebo dalším stiskem tlačítka START.

**Měření impedance ochranné smyčky  $R_S$  malým proudem** - bez vybavení chrániče

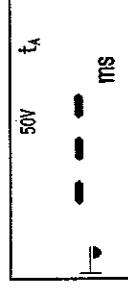
**I. Otočný přepínač v poloze  $R_S/U$** . Stiskem tlačítka MENU nastavit měření impedance smyčky  $R_S$  - na displeji se zobrazí symboly dle obr. 17

Obr.26- měření  $t_A$  s počátkem v záporné půlvlně -



Třetím stiskem tlačítka VOLBA se nastaví měření zápornou půlvlnou při max. dotykovém napětí 50V (obr.27).

Obr.27- měření  $t_A$  - max. dotykové napětí 50V

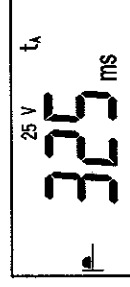


Čtvrtým stiskem tlačítka VOLBA se volí opět nastavení - měření kladnou půlvlnou při maximálním dotykovém napětí 25V (obr.24).

**4. Stisknout START Ix** - spustí se vlastní měření - displej 2 vteřiny bliká. Měření lze po tu dobu zastavit dalším stiskem tlačítka START, VOLBA nebo MENU- displej přestane blikat.

**5. Proběhne měření (délka měření max. 600 ms).** Pokud chránič vybaví, zelená LED FI zhasne. Na displeji je ještě nejméně 10 vteřin zobrazena hodnota vybavovacího času chrániče  $t_A$  (obr.28).

Obr.28 - změřená hodnota  $t_A$

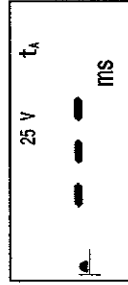


## Měření vybavovacího času chrániče $t_A$ jmenovitým vybavovacím proudem

Měření vybavovacího času jmenovitým proudem v rozsahu 600 ms probíhá stejně u chráničů pro všeobecné použití jako u selektivních, proto není volen typ chrániče.

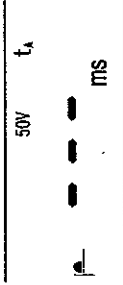
1. Otočným přepínačem zvolit jmenovitý proud měřeného chrániče. Na displeji se zobrazí na cca 2 vteřiny hodnota zvoleného proudu (obr.21).
2. Stiskem tlačítka **MENU** nastavit měření vybavovacího času chrániče  $t_A$  na displeji se zobrazí symboly dle obr.24. Maximální dotykové napětí je 25V, počátek měření v kladné půlvlně.

Obr.24- měření  $t_A$  - počáteční nastavení



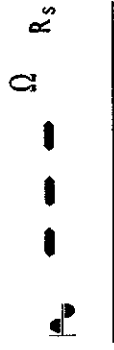
3. Stiskem tlačítka **VOLBA** nastavit variantu měření vybavovacího času chrániče  $t_A$  s počátkem měření v kladné půlvlně, maximální dotykové napětí je 50V (obr.25):

Obr.25- měření  $t_A$  s počátkem v kladné půlvlně-



Dalším stiskem tlačítka **VOLBA** se nastaví měření s počátkem v záporné půlvlně při maximálním dotykovém napětí 25V (obr.26).

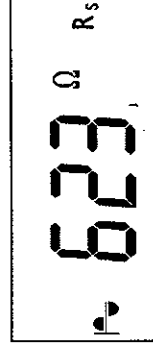
## Obr.17 - měření $R_S$ malým proudem



Při měření impedance smyčky malým proudem se měří pouze na rozsahu 1999  $\Omega$  (rozsahy se automaticky nepřepínají), proto není zobrazen symbol **AUTO**.

2. Stisknout **START Ix** - spustí se vlastní měření - displej 2 vteřiny **blíká**. Měření lze po tu dobu zastavit dalším stiskem tlačítka **START**, **VOLBA** nebo **MENU**- displej přestane blikat.
3. Proběhne měření (trvá asi 1 vteřinu) a na displeji je zobrazena hodnota impedance smyčky (obr.18)

Obr.18 - hodnota  $R_S$  změřená malým proudem



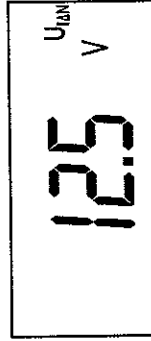
4. Stiskem tlačítka **VOLBA** se přepíná na displeji zobrazení vypočtené hodnoty zkratového proudu  $I_K$  (obr.12) a impedance smyčky  $R_S$ .
5. Stisknout tlačítka **MENU**. Na displeji bude zobrazení dle obr.17.
6. Chcete-li měřit napětí nebo kmitočet, stiskněte tlačítka **MENU**.

Pro měření impedance ochranné smyčky v třířázové síti lze použít adaptér **PD193** v zapojení dle obr. 40. Jde-li o třířázovou síť bez středního vodiče, lze vodič označený modrou barvou připojit na kterýkoliv zbývající fázový vodič. Doba připojení na sdružené napětí je nejvýše 10 minut!

**Adaptér PD192** (dvouřadičový) **nelze použít** pro měření impedance smyčky bez vybavení chrániče (poloha  $R_s / U$ )! Ochranným vodičem protéká napájecí proud přístroje (asi 15 mA), který způsobí velkou chybu měření a nežádoucí vybavení chrániče!

3. **Proběhne měření** (trvá nejvýše 1 vteřinu) a na displeji je zobrazena hodnota dotykového napětí (obr.23)

Obr.23 - změřená hodnota  $U_{1AN}$



4. **Stiskem tlačítka VOLBA** se přepíná na displeji zobrazení hodnoty impedance ochranné smyčky  $R_s$  (obr.11) a dotykového napětí  $U_{1AN}$ . Měření dotykového napětí  $U_{1AN}$  se **zopakuje stiskem tlačítka START** (bod 2).

6. **Stisknout tlačítko MENU**. Na displeji bude zobrazení dle obr.22 - měření dotykového napětí  $U_{1AN}$  (poslední nastavená varianta měření). **Chcete-li měřit** vybavovací čas  $t_A$  nebo **výbavovací proud  $I_{\Delta}$** , použijte opět tlačítko **MENU**.

Pro měření v třířázové síti lze použít adaptér **PD193** v zapojení dle obr. 40. Jde-li o třířázovou síť bez středního vodiče, lze vodič označený modrou barvou připojit na kterýkoliv zbývající fázový vodič. Doba připojení na sdružené napětí je nejvýše 10 minut! **Adaptér PD192 (dvouřadičový) nelze použít!**

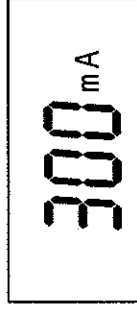


## Měření dotykového napětí $U_{IAN}$ bez vybavení chrániče-

Rozdílový proud má při tomto měření hodnotu **0,45  $I_{AN}$**  (jmenovitého vybavovacího proudu chrániče nastaveného otočným přepínačem), takže nesmí dojít k vybavení chrániče. Doba působení rozdílového proudu je 240 ms - měření je současně zkouškou nevybavení chrániče.

**1. Otočným přepínačem zvolit jmenovitý proud měřeného chrániče - polohy 4-10mA, 6-30mA, 8-100mA, 9-300mA, 10-500mA. Na displeji se zobrazí cca na 2 vteřiny hodnota zvoleného proudu (obr.21).**

Obr.21 jmenovitý proud chrániče



Poté se na displeji zobrazí symboly dle obr.22. Tlačítkem VOLBA - stiskem a držetím se volí měření  $U_{L-PE}$  (obr.19). Po uvolnění tlačítka VOLBA je opět na displeji  $U_{IAN}$ .

Obr.22 - měření dotykového napětí  $U_{IAN}$



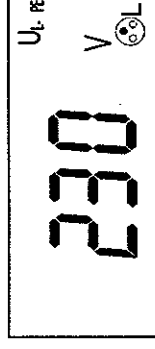
**2. Stisknout START 1x - spustí se vlastní měření - displej 2 vteřiny bliká.** Měření lze po tu dobu zastavit dalším stiskem tlačítka START, VOLBA nebo MENU-displej přestane blikat.

## Měření napětí

1) Po přepnutí otočného přepínače do polohy  $R_S/U$  a stisku tlačítka MENU měří přístroj napětí  $U_{L-N}$  - (měří se kontinuálně - není třeba stisknout START)- obr.2.

2)Stisknout tlačítko VOLBA; přístroj měří napětí  $U_{L-PE}$  - na displeji je zobrazena hodnota  $U_{L-PE}$  (měří se kontinuálně), symbol  $U_{L-PE}$  a jednotka.V (obr.19).

Obr.19 - měření napětí  $U_{L-PE}$



Stisk tlačítka VOLBA přepíná měření napětí  $U_{L-N}$  a  $U_{L-PE}$ .

## Měření kmitočtu

Otočný přepínač přepnout do polohy  $R_S/U$ . Stisknout 2x tlačítko MENU - přístroj měří kmitočet napětí  $U_{L-N}$  (měří se kontinuálně - není třeba stisknout START)-obr.20.

Obr.20 - měření kmitočtu



## POLOHY PŘEPÍNAČE mA - měření proudových chráničů

Po zapnutí přístroje v této poloze přepínače je na displeji měření  $U_{LN}$ . Stiskem tlačítka MENU se pak volí požadované měření.

Po přepnutí z kterékoli polohy je na displeji zobrazen zvolený jmenovitý vybavovací proud  $I_{AN}$  měřeného chrániče (obr.25).

Pro měření proudem  $5 \times I_{AN}$  jsou samostatné polohy přepínače - poloha  $5 \times 10$  mA pro chránič o jmenovitém proudu 10mA a poloha  $5 \times 30$  mA pro chránič o jmenovitém proudu 30 mA. Proudový impuls trvá 40 ms. Na displeji bude zobrazen symbol 50V, protože při těchto měřeních je pevně nastaveno maximální dotykové napětí 50 V.

Tlačítko MENU přepíná funkci přístroje- měření  $U_{LN}$ ,  $t_A$ ,  $I_A$  - měření postupně narůstajícím proudem chráničů pro všeobecné použití (-, G) nebo selektivních chráničů - na displeji navíc symbol S.

Tlačítko VOLBA přepíná varianty měření

- počátek měření v kladné nebo záporné půlvlně - na displeji symbol kladné nebo záporné půlviny
- meze dotykového napětí  $U_{1A}$  - 25V nebo 50V

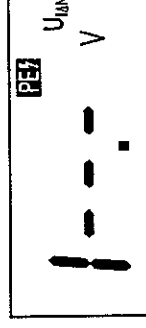
Po ukončení měření  $t_A$ ,  $I_A$  umožňuje tlačítko VOLBA zobrazení hodnoty dotykového napětí na displeji.

Tlačítko START na přístroji nebo na vidlici spouští všechna měření.

Měření dotykového napětí probíhá ve dvou fázích. Nejprve se měří dotykové napětí ve 12 jednotlivých periodách sítě. Poté následuje zkouška nevybavení chrániče, kdy měřicí proud protéká ochranným vodičem po dobu 240 ms.

Při měření vybavovacího času a skutečného vybavovacího proudu chrániče se na začátku měření vždy zjišťuje dotykové napětí, které by se v průběhu měření mohlo vyskytnout na ochranném vodiči proti zemi. Pokud by napětí mohlo překročit nastavenou mez (25V nebo 50V), měření neproběhne.

Současně při každém měření se ověřuje celistvost ochranného vodiče. *Je-li vodič PE přerušen, je tento stav indikován na displeji překročením rozsahu dotykového napětí a blikajícím symbolem PE!*



Pro měření chráničů v třífázové síti lze použít také adaptér PD193 (třívodičový) v zapojení dle obr. 40.

**Nelze použít dvouvodičový adaptér PD192** - napájecí proud přístroje by způsoboval zkresení měření, případně i nežádoucí vybavení chráničů!

