

NÁVOD K POUŽÍVÁNÍ

PU 191

SDRUŽENÝ REVIZNÍ PŘÍSTROJ

OBSAH:

	str.
1. Použití	4
2. Základní pokyny pro použití přístroje	4
3. Popis přístroje PU 191	4
4. Zapnutí přístroje	5
5. Práce s pamětí naměřených hodnot	5
6. Měření impedance ochranné smyčky R_S	8
7. Měření malých odporů	9
8. Měření napětí a kmitočtu	10
9. Měření chráničů	11
10. Měření dotykového napětí $U_{I\Delta N}$	11
11. Měření vybavovacího času chrániče t_A	12
12. Měření vybavovacího času chrániče t_A proudem $5 \times I_{\Delta N}$	13
13. Měření vybavovacího proudu chrániče I_{Δ}	14
14. Poruchové stavy	15
15. Údržba, doprava, skladování	15
16. Rozsah dodávky	15
17. Opravy a servis	17
18. Technické parametry	17
19. Měřicí rozsahy a přesnost měření	18
20. Popis přístroje, připojení k síti	20
21. Připojení přístroje k počítači	21

POUŽITÍ

Přístroj PU 191 je určen pro rychlá měření silnoproudých elektrických instalací jednofázových nebo třífázových s fázovým napětím 190 až 260 V a pro zkoušení proudových chráničů všech typů - nezpožděných (-), zpožděných (G) i selektivních (S). Je napájen z baterií nebo akumulátorů.

PU 191 umožňuje:

- měření napětí mezi fázovým a ochranným vodičem U_{L-PE}
- měření napětí mezi fázovým a středním vodičem U_{L-N}
- měření napětí mezi středním a ochranným vodičem U_{N-PE}
- měření kmitočtu napětí
- měření sdruženého napětí
- měření impedance ochranné smyčky R_S
- měření impedance ochranné smyčky R_S za proudovým chráničem bez jeho vybavení
- měření vybavovacího času proudových chráničů t_A rozdílovým proudem $I_{\Delta N}$, $5x I_{\Delta N}$ a pulzujícím proudem
- zkoušení chrániče postupně narůstajícím proudem, měření vybavovacího proudu chrániče I_{Δ} a měření dotykového napětí $U_{i\Delta}$ 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
- měření malých odporů R stejnosměrným proudem 200 mA
- kontrolu zapojení elektrické instalace - stav zobrazen pomocí symbolů na displeji

Měřené hodnoty, jednotky a další údaje jsou zobrazovány na LCD displeji s možností jeho podsvícení. Naměřené hodnoty jsou automaticky ukládány do paměti. Je možné je zobrazit na displeji nebo pomocí kabelu QD191 přenést do počítače k dalšímu zpracování.

Použité zapojení zabezpečuje dokonalou ochranu proti vzniku nebezpečného dotykového napětí při měření. Při zkoušení chrániče je měření přerušeno, pokud může dotykové napětí přesáhnout zvolenou maximální úroveň (25 V nebo 50 V – nastavená mez je zobrazena na displeji) .

ZÁKLADNÍ POKYNY PRO POUŽÍVÁNÍ PŘÍSTROJE

- Přístroj může být použit v prostředí s teplotami -5°C až 40°C . Je-li přístroj déle umístěn v teplotě nižší než 0°C , je po přenesení do teplot nad 0°C nutná aklimatizace 2 hodiny
- Maximální dovolená relativní vlhkost vzduchu 80 % při teplotě 23°C .
- Přístroj nesmí být vystaven účinku agresivních plynů a par, způsobujících korozi ani působení kapalin a prašnosti.
- Bez přídatných chyb (se základní chybou) měří přístroj pouze za vztažných podmínek.
- Tepelná odolnost pouzdra je max. 80°C .
- Je-li na displeji indikováno přehřátí přístroje symbolem $^{\circ}\text{C}$, nelze přístrojem měřit .
- Parametry přístroje jsou zaručeny až po ustálení pracovního režimu přístroje (10 s po zapnutí).
- Přístroj může být připojen i mezi dva fázové vodiče, max. však na dobu 5 minut
- Zařízení za proudovým chráničem (kondenzátory, točivé stroje apod.) a unikající proudy z obvodů a zařízení za proudovým chráničem mohou ovlivnit měření
- Pokles napětí baterie pod přípustnou hodnotu je indikován symbolem **BAT** v levém dolním rohu displeje
- Při výměně baterií dbejte na dodržení jejich správné polaritě (dle symbolů na pouzdře baterií – pod víčkem). Při poklesu napětí baterie dochází ke zúžení viditelného úhlu displeje. To však nemá vliv na funkci přístroje. Největší kontrast a nejlepší čitelnost má displej při pohledu šikmo zespodu.

!!! Výměnu baterií nelze provádět, je-li přístroj připojen k síti !!! Na kontaktech baterie je síťové napětí! Při poškození víčka prostoru pro baterie nepřipojovat přístroj do sítě!! Je nutná okamžitá výměna víčka.


!!! Adaptér PD191.1 lze použít pouze pro měření s přístrojem PU191. Nelze jej použít jako napájecí – jeden z vodičů adaptéru je připojen na ochranný kolík zásuvky adaptéru. Při měření s adaptérem musí být zasunuta vidlice PU191 do zásuvky adaptéru **před připojením vodičů adaptéru** k síti nebo k měřenému odporu.

POPIS PŘÍSTROJE

Přístroj je vestavěn v pouzdru přístrojů řady PU 182 Metra Blansko a.s. K připojení měřené sítě slouží kabel zakončený síťovou vidlicí pevně spojený s přístrojem. Pro připojení na svorkovnicích, v rozváděčích apod. a pro měření malých odporů slouží dvou vodičový adaptér PD191.1, do kterého se vidlice přístroje zasouvá. Pro přenos dat slouží kabel QD191. Hodnoty měřených veličin lze odečítat na displeji v horní části pouzdra.

Blikající symbol °C na displeji upozorňuje na přehřátí přístroje a vybavení tepelné pojistky, která blokuje další měření s výjimkou měření napětí a kmitočtu .

K ovládání přístroje slouží klávesnice s 9 tlačítky na horním víku přístroje a spínač **START** umístěný na boku přístroje.

- Tlačítko **ON/OFF** slouží k zapnutí a vypnutí přístroje. K vypnutí dojde rovněž automaticky do 2 minut po posledním stisknutí libovolného tlačítka.
- Tlačítko  ("SVĚTLO") slouží k zapnutí a vypnutí podsvětlení displeje. Jedním stiskem se zapne podsvětlení na omezenou dobu 2 sekundy, dvojitým stiskem se zapíná podsvětlení trvale. Vypne se dalším stiskem tlačítka nebo spolu s automatickým vypnutím napájení přístroje.
- Tlačítka **MEM** a **BANK** slouží pro práci s pamětí naměřených hodnot.
- Tlačítka **▲** , **▼** - (šipky) jsou univerzální tlačítka sloužící k nastavení různých parametrů či hodnot při všech měřeních
- Tlačítko **I_{ΔN}** slouží k volbě měření chráničů a současně k přepnutí mezi typy (- , G) a S (s pomocí tlačítek **▲** , **▼** se nastaví hodnota jmenovitého proudu).
- Tlačítko **FI** - přepíná mezi parametry chrániče **I_Δ**, **t_A** a **U_{ΔN}**. Tlačítka **▲** , **▼** nastavují varianty měření (meze dotykového napětí atd.).
- Tlačítkem **R,U** se volí měření impedance ochranné smyčky **R_S** (rozsah 20Ω nebo za chráničem 30 mA – 1999 Ω, 300 mA – 199 Ω), měření napětí (**U_{L-N}**, **U_{L-PE}**, **U_{N-PE}**) a kmitočtu napětí **U_{L-N}** a měření malých odporů **R** . Tlačítka **▲** , **▼** přepínají varianty měření.
- Spínač **START** spouští jednotlivá měření a rovněž slouží pro práci s pamětí naměřených hodnot.

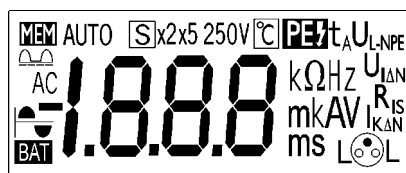
ZAPNUTÍ PŘÍSTROJE

Přístroj se zapíná a vypíná tlačítkem ON/OFF. K vypnutí dojde rovněž automaticky do 2 minut po posledním stisknutí některého tlačítka. Na displeji se zobrazí všechny symboly. Poté se na displeji zobrazí hodnota napětí **U_{L-N}**. Ovládacími tlačítky se zvolí typ měření, přenos dat apod. Pokles napětí baterie pod přípustnou hodnotu je indikován symbolem **BAT** v levém dolním rohu displeje.

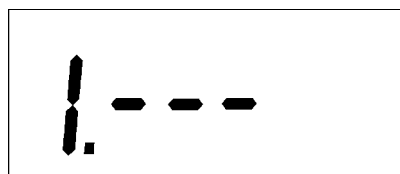
PŘEKROČENÍ MĚŘICÍHO ROZSAHU

Při většině měření prováděných přístrojem PU191 může dojít k překročení měřicího rozsahu. V tomto případě se kromě jednotek a symbolů na displeji zobrazí jednička na nejvyšším místě a 3 pomlčky .

Symbols na displeji po zapnutí přístroje



Překročení rozsahu



KONTROLA INSTALACE A DOTYKOVÝ SENZOR

Přístroj PU191 indikuje polohu fáze v zásuvce a přítomnost nebezpečného dotykového napětí proti zemi na ochranném vodiči PE sítě. Poloha fáze se vyhodnocuje při měření napětí a při spuštění každého měření tlačítkem START. Indikuje se symbolem L na displeji vedle symbolu zásuvky vlevo nebo vpravo.

Ploška dotykového senzoru je umístěna vedle měřicí šňůry s vidlicí. Pokud po dotyku obsluhy prstem na plošku senzoru je na displeji zobrazen symbol **PE!** , může na ochranném vodiči být **nebezpečné napětí** proti zemi – např. z důvodu připojení fázového vodiče na ochranný kolík. Mez indikovaného napětí není shodná s maximálním dotykovým napětím zvoleným např. při měření chráničů. Pohybuje se mezi 20V až 150V mezi vodičem PE a zemí. **Pro správnou funkci senzoru nesmí být obsluha izolována od potenciálu země.** Např. při větším odporu obuvi, je-li na podlaze krytina PVC apod., se mez indikovaného napětí posouvá k vyšším hodnotám, v krajním případě (gumové podrážky v kombinaci s izolační podlahovou krytinou apod.) senzor může selhat. Pokud si nejste jisti, ověřte skutečnou velikost napětí mezi vodičem PE a zemí měřením napětí s použitím adaptoru PD 191.1.

Senzor není funkční po stisku tlačítka START v průběhu měření. Při měření střídavých napětí nad 260V (např. sdruženého napětí) pomocí adaptéru se může na displeji zobrazit symbol PE. To není na závadu, nejde o signalizaci poruchy instalace.

TLAČÍTKA MEM A BANK – PRÁCE S PAMĚTÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT

Tlačítka **MEM** a **BANK** umožňují práci s pamětí naměřených hodnot - zobrazit každou naměřenou hodnotu z paměti na displeji, mazat celý obsah paměti nebo jeho část atd. Naměřené hodnoty se po stisku tlačítka **START** automaticky ukládají do paměti přístroje (pokud nebylo měření přerušeno). Lze

uložit celkem 1000 hodnot na příslušné **adresy** - místa v paměti. Přístroj má tedy 1000 adres označených čísly **001** až **1000**. Hodnoty se ukládají do paměti **postupně** - vždy na adresu o 1 vyšší než ta, na kterou byla uložena předchozí naměřená hodnota. Je-li obsazena celá paměť (bylo uloženo 1000 hodnot), další naměřená hodnota se uloží na adresu 001 - *přepíše hodnotu na adrese 001 uloženou*.

BANKY NAMĚŘENÝCH HODNOT

Paměť PU191 lze rozdělit na menší celky – **banky**. Těch může být až 250 a jsou číslovány 001 až 250. *Délka banky je pružná* – do zvolené banky se výsledky ukládají, dokud ne zvolíte banku jinou. Celkový počet uložených měření ve všech bankách dohromady je 1000. *Adresy v každé bance jsou číslovány od 001*. Naměřená hodnota se ukládá vždy na nejnižší volnou adresu v bance. Pokud nepoužijete tlačítko BANK (nenastavíte číslo banky jiné než 001), budou se naměřené hodnoty ukládat postupně za sebou (do banky s číslem 001), jak již bylo uvedeno. (Podrobně viz Tlačítko BANK.)

ZAPLNĚNÍ PAMĚTI

Je-li paměť zaplněna (uloženo 1000 výsledků měření), je na displeji po skončení měření kromě poslední naměřené hodnoty zobrazen **blikající symbol MEM**.

POZOR!! Další naměřená hodnota se neuloží do paměti - na displeji je po skončení měření opět zobrazen blikající symbol **MEM** ! Je třeba provést vymazání obsahu celé paměti nebo alespoň některé banky (viz Vymazání celé paměti, Vymazání obsahu banky).

Pokud jste využili rozdělení paměti na banky, lze vymazat pouze 1 banku (viz Vymazání obsahu banky). Pokud měla tato banka např. pouze 10 adres, bude se příštích 10 měření ukládat do této banky a poté bude znovu signalizováno přeplnění paměti! Proto doporučujeme **po každém zaplnění paměti vymazat všechny naměřené hodnoty** (po jejich přenosu do počítače) nebo alespoň smazat více bank s výsledky již nepotřebnými.

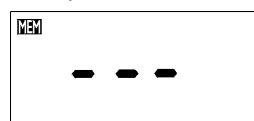
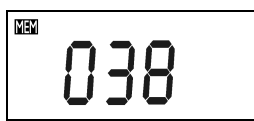
A) Tlačítko MEM

Slouží ke vstupu do paměti (do banky paměti), k zobrazení čísla adresy a hodnot na adrese uložených. **Opakovaným stiskem** tlačítka **MEM** se přepíná zobrazení naměřených hodnot a **čísla adresy**, na které je hodnota uložena. Stiskem libovolného jiného tlačítka (kromě podsvícení displeje) se režim MEM ukončí.

ZOBRAZENÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY ULOŽENÉ V PAMĚTI

1. Stisknete tlačítko **MEM**. Na displeji se zobrazí symbol **MEM** a hodnota naměřená při posledním měření. Pokud není v paměti (v bance) uložena žádná hodnota, jsou na displeji zobrazeny 3 pomlčky a symbol **MEM**. Při opakovaném stisku tlačítka **MEM** se zobrazí adresa 001 (nelze volit číslo adresy).

Hodnota uložená v paměti Adresa uložení naměřené hodnoty Prázdna paměť nebo banka v paměti



2. **Opakovaným stiskem** tlačítka **START** přepínejte zobrazení tří naměřených a vypočtených hodnot, které jsou při měření na adrese uloženy (např. impedance smyčky + zkratový proud + napětí U_{L-N} při měření). Pokud chcete opustit režim práce s pamětí **MEM**, stisknete libovolné jiné tlačítko než **MEM** nebo **START**.
3. Tlačítka **▲**, **▼** lze prohlížet naměřené hodnoty uložené na jiných adresách. Je zobrazena vždy první ze tří hodnot, pro zobrazení dalších použijte tlačítko **START**.
4. Pro zobrazení **adresy** (číslo bez jednotek a symbol **MEM**.) stisknete tlačítko **MEM**. Na displeji je zobrazena adresa, na níž jsou uloženy ty výsledky měření, které jste předtím prohlíželi jako poslední.
5. Tlačítka **▲**, **▼** nastavte požadované číslo adresy (např. adresa 38). *Pokud není v paměti (v bance) uložena žádná hodnota (s přístrojem jste dosud neměřili nebo jste paměť právě vymazali), jsou na displeji zobrazeny 3 pomlčky a symbol MEM i při opakovaném stisku tlačítka MEM (nelze volit číslo adresy).*
6. Pro zobrazení hodnot uložených na zvolené adrese (např. na adrese 38) stisknete tlačítko **START** nebo **MEM**. Je opět zobrazena vždy první ze tří hodnot, pro zobrazení dalších použijte tlačítko **START**.

B) Tlačítko BANK

Slouží k práci s bankami naměřených hodnot. Režim BANK umožňuje:

- volbu čísla banky, jejíž obsah chcete prohlížet
- přidělení čísla banky následujícímu měření
- vymazání hodnot uložených v bance
- vymazání celé paměti - hodnot uložených ve všech bankách

VOLBA ČÍSLA BANKY

1. Stiskněte tlačítko **BANK**. Na displeji se zobrazí **číslo právě užívané banky** (číslo bez jednotek a symbolů). *Do této banky se ukládají naměřené hodnoty, které můžete číst pomocí tlačítka MEM (viz výše).*



2. Tlačítky **▲**, **▼** nastavte nové číslo banky, se kterou chcete dále pracovat (ukládat další hodnoty, prohlížet její obsah nebo ji vymazat).

Číslo banky bliká, pokud jsou již v bance uloženy hodnoty (není prázdná). *Pokud tuto banku zvolíte, staré hodnoty v bance uložené zůstanou zachovány. Nové hodnoty se tedy nebudou v bance ukládat od adresy 001, ale od nejnižší volné adresy.*

3. Stiskem jiného tlačítka nežli **BANK** ukončíte režim nastavení čísla banky.

VYMAZÁNÍ CELÉ PAMĚTI

1. Stiskněte tlačítko **BANK**. Na displeji se zobrazí číslo **právě užívané banky** (bez jednotek a symbolů).
2. Tlačítky **▲**, **▼** nastavte na displeji symbol **ALL** (je mezi čísly banky 250 a 001- nastavte číslo 250 a stiskněte **▲** nebo nastavte 001 a stiskněte **▼**). Tento symbol slouží k označení celé paměti (všech bank).

Symbol ALL – označení celé paměti



3. Stiskněte tlačítko **START**. Na displeji se zobrazí symbol **CLr – bylo zvoleno vymazání celé paměti.**

Vymazání paměti



4. Chcete-li vymazat paměť, stiskněte znovu tlačítko **START**. Na displeji se zobrazí číslo banky 001, paměť je prázdná. *(Stisknete-li pak tlačítko MEM, zobrazí se na displeji 3 pomlčky a symbol MEM i při opakovaném stisku tlačítka MEM, nelze volit číslo adresy tlačítka ▲, ▼).*
5. Pro zrušení vymazání paměti stiskněte libovolné jiné tlačítko než **START**.

VYMAZÁNÍ OBSAHU BANKY

1. Stiskněte tlačítko **BANK**. Na displeji se zobrazí **číslo právě užívané banky** (bez jednotek a symbolů).
2. Tlačítky **▲**, **▼** nastavte na displeji číslo banky, jejíž obsah chcete vymazat.
3. Stiskněte tlačítko **START**. Na displeji se zobrazí symbol **CLr – vymazání obsahu nastavené banky.**
4. Chcete-li dokončit vymazání obsahu banky, stiskněte znovu tlačítko **START**. Na displeji se zobrazí číslo vymazané banky. *(Stisknete-li pak tlačítko MEM, zobrazí se na displeji 3 pomlčky a symbol MEM i při opakovaném stisku tlačítka MEM, nelze volit číslo adresy tlačítka ▲, ▼).*
5. Pro zrušení vymazání banky stiskněte libovolné jiné tlačítko než **START**.

PŘENOS DAT Z PAMĚTI DO POČÍTAČE

Přenos dat z paměti do počítače se ovládá programově z PC. Podrobný popis ovládání programu pro přenos a zpracování dat je obsažen v Návodu k používání programu **REVISOFT**. Při přenosu dat nesmí být přístroj připojen k síti.

MĚŘENÍ IMPEDANCE OCHRANNÉ SMYČKY R_S A VNITŘNÍHO ODPORU SÍTĚ R_I

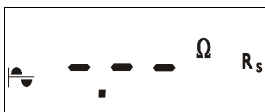
Přístroj PU 191 umožňuje měření impedance ochranné smyčky v síti bez chrániče nebo měření za chráničem 30 mA nebo 300 mA bez jeho vybavení. Měření impedance ochranné smyčky se volí tlačítkem **R, U**. Pomocí adaptéru PD 191.1 lze měřit také vnitřní odpor sítě.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY R_S :

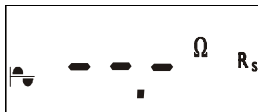
1. Stiskněte **1x** tlačítko **R,U**. Na displeji se zobrazí pomlčky a symbol R_S . Měřicí proud je max. 2,5 A, rozsah měření 0,00 až 19,99 Ω . Měří se oběma půlvlnami měřicího proudu po několik period sítě.
2. Chcete-li měřit **za chráničem bez vybavení**, nastavte tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown měřicí proud a rozsah měření:
 - pro měření za chráničem 300 mA proudem 150 mA rozsah 00,0 až 199,9 Ω
 - pro měření za chráničem 30 mA proudem 15 mA rozsah 000 až 1999 Ω
 - Chcete-li měřit **pouze zápornou půlvlnou** (např. při použití některého „umrtvovače chráničů“), nastavte tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown toto měření. Měří se v rozsahu 0,00 až 19,99 Ω v záporných půlvlnách napětí.

a) Měření R_S oběma půlvlnami-na displeji symboly obou půlvln

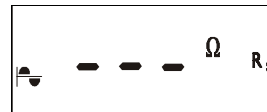
rozsah 0,00 až 19,99 Ω



rozsah 00,0 až 199,9 Ω

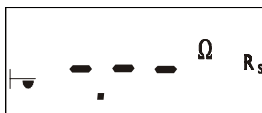


rozsah 000 až 1999 Ω



b) Měření R_S zápornou půlvlnou

symbol záporné půlvlny



3. Stiskněte tlačítko **START**. Měření je zahájeno. Před sepnutím měřicího proudu je prodleva asi 2 s ; po tuto dobu displej "bliká" a **měření je možné zastavit (zrušit)** dalším stiskem tlačítka **START**.

Po skončení měření (pokud nebylo zastaveno nebo pokud nevybavil chránič) bude na displeji zobrazena naměřená hodnota R_S . Tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown se přepíná zobrazení R_S a vypočtené hodnoty zkratového proudu I_K ($I_K = 230V / R_S$). Naměřená hodnota se ukládá do paměti.

Změřená hodnota
impedance smyčky R_S



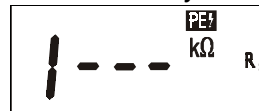
Vypočtená hodnota
zkratového proudu I_K



Nežádoucí vybavení
chrániče při měření



Přerušená
ochranná smyčka



Při překročení rozsahu se na displeji zobrazí 1 --- (spolu s příslušnými jednotkami a symboly).

Při přerušené ochranné smyčce kromě 1 --- na displeji navíc **bliká** symbol **PE!**.

Při vybavení chrániče před ukončením měření se zobrazí na displeji **OFF**, změřená hodnota se neuloží do paměti. K indikaci vybavení chrániče může dojít i v případě, že odpor ochranné smyčky je mnohem větší než měřicí rozsah, ale smyčka není ještě přerušena. Na displeji pak bude navíc zobrazen i symbol zásuvky (indikuje napětí v síti). Měření impedance ochranné smyčky se volí opět tlačítkem **R,U**, jiná funkce pak příslušným tlačítkem.

POUŽITÍ ADAPTÉRU PD 191.1

Pro měření impedance ochranné smyčky v třífázové síti lze použít dvou vodičový adaptér PD191.1.

- 1) Adaptér vždy nejprve nasuneme na zástrčku přístroje.
- 2) Vodič označený žlutozelenou barvou připojíme kolíkem nebo krokosvorkou k ochrannému vodiči a vodič označený černou barvou k fázovému vodiči sítě.

MĚŘENÍ VNITŘNÍHO ODPORU SÍTĚ R_I -

Adaptér lze rovněž použít pro měření vnitřního odporu sítě R_I . V tom případě se žlutozelený vodič adaptéru připojí ke střednímu (nulovému) vodiči sítě. Měří se jako impedance smyčky R_S a hodnota R_I je také uložena do paměti jako R_S . Přídavná chyba při měření s adaptérem je $\pm 0,02 \Omega$. **Nelze měřit vnitřní odpor sítě mezi dvěma fázovými vodiči!**

MĚŘENÍ MALÝCH ODPORŮ - R

Měření malých odporů (např. odpor pospojování) stejnosměrným proudem 200 mA se volí tlačítkem **R,U**. Měří se vždy s adaptérem PD191.1. Vodiče adaptoru lze prodloužit libovolnou vhodnou měřicí šňůrou či vodičem. Rozsah měření je 0,00 až 19,99 Ω , měřicí proud však klesá pod 200 mA od hodnoty odporu 8 Ω až 12 Ω podle stavu napájecích baterií. Rozsah měření proudem 200 mA je také zmenšen o odpor použitých prodlužovacích vodičů.

Po připojení měřeného odporu a následném rozpojení měřících šňůr adaptéru **zůstane na displeji zobrazena nejmenší naměřená hodnota odporu**. Údaj displeje se změní připojením jiného měřeného odporu, zkratováním šňůr adaptoru nebo přepnutím přístroje do jiného měření.

Přístroj má **akustickou signalizaci hodnoty měřicího proudu** – na rozdíl od běžných ohmmetrů zde tón bzučáku signalizuje, že měřicí proud je **větší než 200 mA**. Hodnotu měřicího proudu lze uložit do paměti společně s hodnotou odporu (viz. Postup při měření).

Změna polarity měřicího proudu se provede záměnou vodičů adaptoru PD191.1.

KALIBRACE NULY

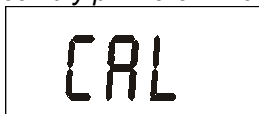
Přístroj před *prvním* měřením odporu (po zapnutí nebo po volbě měření odporu tlačítkem **R,U**) provádí kalibraci nuly pro odstranění vlivu odporu přívodů na přesnost měření.

Pozor! Po každé změně délky vodičů adaptoru použitím prodlužovacích vodičů či naopak jejich odpojením je nutné provést *novou kalibraci nuly* (viz Postup při měření malých odporů, bod 2 a 3). Jinak se odpor prodlužovacích vodičů přičte k odporu měřenému (odečte se od něj při odpojení prodlužovacích vodičů) a naměřená hodnota je chybná.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ MALÝCH ODPORŮ R :

1. Zástrčku přístroje PU191 zasunete do zásuvky adaptéru PD191.1.
2. Opakovaným stiskem tlačítka **R,U** nastavíte na displeji symbol **CAL** – přístroj je připraven pro kalibraci nuly.

Kalibrace nuly při měření malých odporů

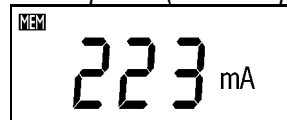


3. **Spojte měřicí hroty** adaptéru nebo konce prodlužovacích vodičů (nedotýkejte se jich prsty) a stiskněte tlačítko **START** pro **kalibraci nuly**. Pokud byla kalibrace úspěšná, bude na displeji údaj **0.00** až **0.02 Ω** a symbol **R**. Pokud odpor přívodů přesáhne cca 2,0 Ω , kalibrace neproběhne a na displeji je zobrazena hodnota odporu přívodů. Tuto hodnotu pak odečtete od hodnot naměřených. Pokud byly hroty adaptéru při kalibraci rozpojeny, je na displeji indikováno překročení rozsahu (I- - -).
4. Vodiče adaptéru připojte k měřenému odporu. Na displeji se zobrazí hodnota odporu a symboly **R, Ω** . Měřicí proud větší než 200 mA je indikován akustickým signálem (přístroj píská).

Naměřená hodnota odporu



Měřicí proud (uložen v paměti)



5. Odpojte přístroj od měřeného odporu. Na displeji zůstane zobrazena *nejmenší naměřená hodnota odporu*. Chcete-li ji uložit do paměti (spolu s hodnotou měřicího proudu), stiskněte tlačítko **START**. Skutečnou hodnotu měřicího proudu I_M lze přečíst v režimu MEM – stiskněte tlačítko **MEM**, poté tlačítko **START**, na displeji se zobrazí hodnota měřicího proudu při posledním měření.
6. **Změna polarity měřicího proudu** - proveďte záměnu vodičů adaptoru a měřte dle bodu 1 až 5.
7. Připojením měřicích šňůr k dalšímu odporu pokračujte v měření.

Pozor! Pokud připojíte při měření odporu R měřicí hroty k napětí (až do 450 V), nedojde k poškození přístroje. Naměřené hodnoty jsou chybné! Může dojít k vypnutí nebo resetu přístroje (stav jako po zapnutí přístroje).

MĚŘENÍ NAPĚTÍ A KMITOČTU

Měření napětí a kmitočtu se volí tlačítkem **R,U**. Měří se kontinuálně - není třeba stisknout tlačítko **START**. Tlačítka **▲**, **▼** se přepíná mezi zobrazením jednotlivých napětí a kmitočtu. Lze měřit **napětí U_{L-N}** mezi fázovým a středním vodičem, **napětí U_{L-PE}** mezi fázovým a ochranným vodičem a **napětí U_{N-PE}** mezi ochranným vodičem PE a středním vodičem N. Přístroj měří skutečnou efektivní hodnotu napětí. Napětí a kmitočet lze měřit také s dvou vodičovým adaptérem PD191.1. V tom případě se měří střídavé i stejnosměrné napětí mezi hroty adaptéru (nezáleží na tom, zda bylo zvoleno měření U_{L-N} , U_{L-PE} nebo U_{N-PE}).

Při měření střídavých napětí nad 260V (např. sdruženého napětí) pomocí adaptéru se na displeji zobrazí blikající symbol zásuvky. Tím je indikována přítomnost napětí většího než je dovolené fázové napětí v síti. *Pokud se na displeji zobrazí také symbol PE, nejde o signalizaci poruchy instalace.*

POSTUP PŘI MĚŘENÍ NAPĚTÍ A KMITOČTU

1. Připojte přístroj PU 191 k měřenému napětí (vidlici do zásuvky nebo pomocí adaptéru PD 191.1).
2. Stiskněte tlačítko **R,U** 1x až 2x, až je na displeji zobrazena hodnota napětí, symboly U_{L-N} a **AC** 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. Pokud není přístroj připojen k síti, je na displeji pouze hodnota napětí 000 a jednotka **V**.
3. Tlačítka **▲**, **▼** zvolte napětí, které chcete měřit, nebo měření kmitočtu. Při měření U_{L-PE} se na displeji zobrazí symbol U_{L-PE} , při měření napětí U_{N-PE} pouze hodnota napětí, jednotka **V** a symbol **AC**.

a) Měření napětí U_{L-N}



b) Měření napětí U_{L-PE}



c) Měření napětí U_{N-PE}



d) Měření kmitočtu



e) Měření střídavého napětí s adaptérem PD191.1



f) Měření stejnosměrného napětí s adaptérem PD191.1



POUŽITÍ ADAPTÉRU PD 191.1

Při měření napětí a kmitočtu s adaptérem je na displeji vždy zobrazen symbol zásuvky bez indikace fáze vlevo či vpravo (L). Nelze přepínat mezi měřeními U_{L-N} , U_{L-PE} a U_{N-PE} . Při měření **stejnosměrného napětí** s adaptérem na displeji není zobrazen symbol **AC**. Ke kladnému pólu měřeného napětí se připojí vodič adaptéru označený zelenožlutě. Při opačné polaritě měřeného napětí se na displeji zobrazí znaménko – (minus).

ULOŽENÍ DO PAMĚTI – stiskem **START** se uloží do paměti hodnoty U_{L-N} , U_{L-PE} a kmitočet napětí U_{L-N} .
Upozornění:

Pokud se od sebe značně liší napětí U_{L-N} a U_{L-PE} , může to znamenat (kromě úbytku napětí na nulovém vodiči apod.) také přerušeni některého vodiče v zásuvce. Je vhodné ověřit hodnotu impedance smyčky R_S a vnitřního odporu sítě R_I .

MĚŘENÍ CHRÁNIČŮ

Přístroj PU191 měří parametry proudových chráničů typu AC (pro střídavý rozdílový proud) nebo A (pulzující rozdílový proud). Před každým měřením vybavovacího proudu a času chrániče probíhá ověření spojitosti ochranné smyčky a měření dotykového napětí proudem $0,45x I_{\Delta N}$ (t_A) nebo $0,3x I_{\Delta N}(I_{\Delta})$. K volbě měření chráničů slouží tlačítka $I_{\Delta N}$ a FI.

Tlačítko $I_{\Delta N}$ slouží k volbě typu a jmenovitého proudu chrániče. Prvním stiskem se volí měření chrániče pro všeobecné použití (-) (G), druhým se volí měření selektivních chráničů (S). Na displeji se zobrazí hodnota jmenovitého proudu - buď poslední zvolená nebo 30mA (po zapnutí přístroje). Pro chrániče (S) je na displeji symbol **S**. Tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown se nastaví velikost jmenovitého proudu $I_{\Delta N}$ (6, 10, 30, 100, 300, 500 mA) – hodnota zvoleného proudu je zobrazena na displeji.

Jmenovitý proud chrániče zvolený tlačítkem $I_{\Delta N}$



Tlačítko FI se přepíná mezi měřením dotykového napětí $U_{I\Delta N}$, skutečného vybavovacího proudu chrániče I_{Δ} a měřením vybavovacího času t_A jmenovitým proudem $I_{\Delta N}$ nebo proudem $5x I_{\Delta N}$ (pouze chrániče se jmenovitým proudem 6, 10 a 30 mA). Při měření proudem $5x I_{\Delta N}$ je na displeji symbol **5x**.

Tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown se nastaví **varianta měření**:

I_{Δ} - nastavuje se měření sinusovým nebo pulzujícím proudem (pulzující proud indikován symbolem kladné půlvlny na displeji vlevo dole), mez dotykového napětí $U_{I\Delta N}$ při měření 25V nebo 50V (na displeji se rozlišují symbolem 25 V nebo 50V) – celkem 4 varianty měření

t_A – nastavuje se měření sinusovým nebo pulzujícím proudem (pulzující proud indikován symbolem kladné půlvlny na displeji vlevo dole), mez dotykového napětí $U_{I\Delta N}$ při měření 25V nebo 50V (na displeji se rozlišují symbolem 25 V nebo 50V) – celkem 4 varianty měření.

Měření dotykového napětí $U_{I\Delta N}$ bez vybavení chrániče má pouze 1 variantu – na tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown nereaguje.

Tlačítko START spouští měření chrániče. Displej asi 2 sekundy "bliká"; po tu dobu lze měření zrušit dalším stiskem tlačítka START.

Po skončení měření se tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown přepínají naměřené hodnoty:

I_{Δ} - proud I_{Δ} a dotykové napětí $U_{I\Delta}$ v okamžiku vybavení

t_A - vybavovací čas t_A a dotykové napětí $U_{I\Delta N}$

$U_{I\Delta N}$ - dotykové napětí $U_{I\Delta N}$ a impedance ochranné smyčky R_S

Tyto hodnoty jsou automaticky uloženy do paměti spolu se zvoleným rozsahem – jmenovitým vybavovacím proudem $I_{\Delta N}$.

Pro měření proudových chráničů v třífázové síti lze použít **adaptér PD191.1**. Adaptér nasuneme na zástrčku přístroje, vodič označený žlutozelenou barvou připojíme kolíkem nebo krokosvorkou k ochrannému vodiči a vodič označený černou barvou k fázovému vodiči sítě.

Lze měřit i s opačně připojenými vodiči, pak je opačná i půlvlna pulzujícího proudu. **Pozor** – po dotyku na senzor pak může být indikováno nebezpečné napětí na vodiči PE! (Došlo k záměně vodičů L a PE v přístroji).

MĚŘENÍ DOTYKOVÉHO NAPĚTÍ $U_{I\Delta N}$ bez vybavení chrániče

Rozdílový proud má při tomto měření hodnotu $0,45x I_{\Delta N}$ (jmenovitý vybavovací proud chrániče), takže nesmí dojít k vybavení chrániče. Doba působení rozdílového proudu je $12x20ms + 240 ms$. Toto měření je současně zkouškou nevybavení chrániče.

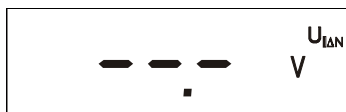
POSTUP PŘI MĚŘENÍ DOTYKOVÉHO NAPĚTÍ:

- 1) Tlačítkem $I_{\Delta N}$ zvolte měření chráničů (-,G) nebo (S).
- 2) Tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown nastavte jmenovitý proud chrániče na displeji.
- 3) Tlačítkem FI nastavte měření dotykového napětí $U_{I\Delta N}$
- 4) Stiskněte tlačítko **START**. Displej asi 2 sekundy "bliká"- *měření lze zrušit dalším stiskem tlačítka START.*

Po skončení měření se na displeji zobrazí hodnota dotykového napětí. Tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown se přepíná zobrazení dotykového napětí $U_{I\Delta N}$ a vypočtené hodnoty impedance smyčky R_S . Tyto hodnoty jsou automaticky uloženy do paměti spolu se zvoleným rozsahem – jmenovitým vybavovacím proudem $I_{\Delta N}$.

Pozn.: Obvyklá hodnota impedance ochranné smyčky nepřekročí 1 až 2 Ω . Proto při měření dotykového napětí je naměřená hodnota napětí většinou nulová.

Měření dotykového napětí $U_{I\Delta N}$



Změřená hodnota $U_{I\Delta N}$



Impedance smyčky R_s



Překročení rozsahu - na displeji se zobrazí I - - - (spolu s jednotkou **V** a symbolem $U_{I\Delta N}$). Ukládá se do paměti.

Pokud dojde k **vybavení chrániče** před ukončením měření, zobrazí se na displeji symbol **OFF**, změřená hodnota se neuloží do paměti. (Platí i pro nežádoucí vybavení při měření impedance smyčky R_s .) K indikaci vybavení chrániče může dojít i v případě, že ochranná smyčka není ještě přerušena, ale její odpor je tak velký, že dotykové napětí se blíží hodnotě napětí v síti. Na displeji pak bude navíc zobrazen i symbol zásuvky (indikuje napětí v síti). Měření dotykového napětí se volí opět tlačítkem R,U, jiná funkce pak příslušným tlačítkem.

Překročení rozsahu měření



Nežádoucí vybavení chrániče



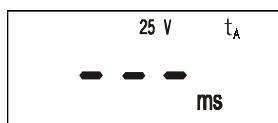
MĚŘENÍ VYBAVOVACÍHO ČASU CHRÁNIČE t_A

Měření vybavovacího času t_A **jmenovitým proudem** v rozsahu 600 ms u chráničů pro všeobecné použití a 1000 ms u selektivních. Lze měřit *střídavým* proudem nebo *pulsujícím* proudem (indikován symbolem kladné půlvlny). V obou případech lze nastavit mez dotykového napětí $U_{I\Delta N}$ při měření 25V nebo 50V - na displeji rozlišeny symbolem 25 V nebo 50V. Celkem jsou 4 varianty měření.

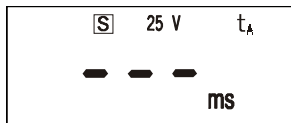
POSTUP PŘI MĚŘENÍ VYBAVOVACÍHO ČASU

- 1) Tlačítkem $I_{\Delta N}$ zvolte měření chráničů (-,G) nebo selektivních (S) - na displeji symbol S.
- 2) Tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown nastavte na displeji jmenovitý proud chrániče.
- 3) Tlačítkem **FI** nastavte měření vybavovacího času t_A . Je nastaveno nejběžnější měření AC chráničů střídavým proudem s $U_{I\Delta}$ do 25V.
- 4) Tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown zvolte mez dotykového napětí a měřicí proud (střídavý nebo pulzující).

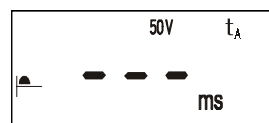
Měření t_A střídavým proudem
max. dotykové napětí 25V



Měření t_A střídavým proudem-
selektivní chránič, 25V



Měření t_A pulzujícím proudem
max. dotykové napětí 50V



- 5) Stiskněte tlačítko **START**. Displej asi 2 sekundy "bliká"- po tuto dobu lze měření zrušit dalším stiskem tlačítka START.

Pokud dojde k vybavení chrániče, na displeji se zobrazí hodnota vybavovacího času t_A , jednotka **ms** a symbol t_A . Tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown se přepíná zobrazení t_A a dotykového napětí $U_{I\Delta N}$.

Změřená hodnota t_A



Změřená hodnota dotykového napětí $U_{I\Delta N}$



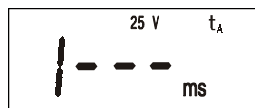
Pokud chránič nevybaví, zobrazí se na displeji I - - - a symboly **ms** a t_A . Naměřená hodnota i překročení rozsahu se ukládá do paměti spolu se zvoleným rozsahem – jmenovitým vybavovacím proudem $I_{\Delta N}$.

Při přerušené ochranné smyčce se na displeji zobrazí I - - - , symbol R_s a blikající symbol **PE!**

Pokud při měření **dotykové napětí $U_{I\Delta N}$ překročí nastavenou hodnotu 25V, resp. 50V**, ukončí se měření. Na displeji se zobrazí hodnota dotykového napětí $U_{I\Delta N}$ a symboly **V** a $U_{I\Delta N}$.

Pokud dojde k **nežádoucímu vybavení chrániče** již při počátečním ověření kontinuity ochranné smyčky a měření dotykového napětí (probíhá vždy před vlastním měřením času jmenovitým proudem), zobrazí se na displeji symbol **OFF**, změřená hodnota se neuloží do paměti. K indikaci vybavení chrániče může dojít i v případě, že ochranná smyčka není ještě přerušena, ale její odpor je tak velký, že dotykové napětí se blíží hodnotě napětí v síti. Na displeji pak bude navíc zobrazen i symbol zásuvky (indikuje napětí v síti). Měření vybavovacího proudu se volí opět tlačítkem R,U, jiná funkce pak příslušným tlačítkem.

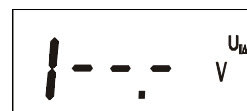
Nevybavení chrániče



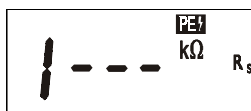
Nežádoucí vybavení chrániče



Překročení meze $U_{I\Delta N}$



Přerušená ochranná smyčka



MĚŘENÍ VYBAVOVACÍHO ČASU CHRÁNIČE t_A PROUDEM $5x I_{\Delta N}$

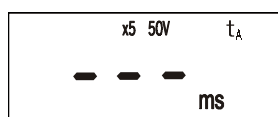
Proudový impuls o velikosti pětinasobku jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu $I_{\Delta N}$ trvá maximálně **40 ms**. Na displeji není zobrazen symbol 25V nebo 50V. Při tomto měření je mez dotykového napětí 50 V, což odpovídá napětí $U_{I\Delta N} = 12,5V$ při průchodu jmenovitého proudu.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ VYBAVOVACÍHO ČASU PROUDEM $5x I_{\Delta N}$:

- 1) Tlačítkem $I_{\Delta N}$ zvolte měření chráničů (-,G) nebo (S).
- 2) Tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown nastavte na displeji jmenovitý proud chrániče **6mA**, **10mA** nebo **30mA** (vyšší jmenovitý proud při tomto měření zvolit nelze).
- 3) Tlačítkem **FI** nastavte měření vybavovacího času proudem $5x I_{\Delta N}$ - na displeji se zobrazí pomlčky a symboly **ms**, t_A a **5x**.
- 4) Stisknout tlačítko **START**. Displej asi 2 sekundy "bliká"; po tu dobu lze měření zrušit dalším stiskem tlačítka **START**.

Pokud dojde k vybavení chrániče, na displeji se zobrazí hodnota vybavovacího času t_A , jednotka **ms** a symboly **5x** a t_A . Tlačítka \blacktriangle , \blacktriangledown se přepíná zobrazení vybavovacího času t_A a dotykového napětí $U_{I\Delta N}$ při průchodu jmenovitého proudu.

Měření t_A proudem $5x I_{\Delta N}$ Hodnota t_A změřená proudem $5x I_{\Delta N}$ Hodnota dotykového napětí $U_{I\Delta N}$



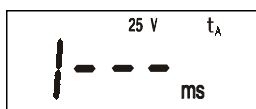
Pokud chránič nevybaví, zobrazí se na displeji **I - - -**, jednotka **mA** a symbol I_{Δ} . Naměřená hodnota i překročení rozsahu se ukládá do paměti spolu se zvoleným rozsahem – jmenovitým vybavovacím proudem $I_{\Delta N}$.

Při přerušené ochranné smyčce se na displeji zobrazí **I - - -**, symbol R_s a blikající symbol **PE!**

Pokud při měření **dotykové napětí $U_{I\Delta}$ překročí hodnotu 50V**, ukončí se měření. Na displeji se zobrazí hodnota dotykového napětí $U_{I\Delta N}$ (při průchodu jmenovitého proudu $I_{\Delta N}$), jednotka **V** a symbol $U_{I\Delta N}$.

Pokud dojde k **nežádoucímu vybavení chrániče** již při počátečním ověření kontinuity ochranné smyčky a měření dotykového napětí, zobrazí se na displeji symbol **OFF**, změřená hodnota se neuloží do paměti. K indikaci vybavení chrániče může dojít i v případě, že ochranná smyčka není ještě přerušena, ale její odpor je tak velký, že dotykové napětí se blíží hodnotě napětí v síti. Na displeji pak bude navíc zobrazen i symbol zásuvky (indikuje napětí v síti). Měření vybavovacího času se volí opět tlačítkem R,U, jiná funkce pak příslušným tlačítkem.

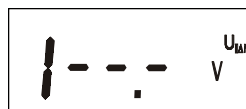
Nevybavení chrániče



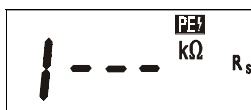
Nežádoucí vybavení chrániče



Překročení meze $U_{I\Delta}$



Přerušená ochranná smyčka



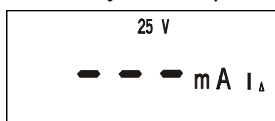
MĚŘENÍ VYBAVOVACÍHO PROUDU CHRÁNIČE I_{Δ}

Při měření velikost rozdílového proudu I_{Δ} 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 1,1 sekundy, u selektivních chráničů (S) nejvýše 2,2 sekundy. Lze zvolit také průběh měřicího proudu *střídavý* (na displeji není symbol půl vlny) nebo *pulzující* (zobrazen symbol kladné půl vlny). V obou případech lze nastavit mez dotykového napětí $U_{I\Delta}$ při měření 25V nebo 50V - na displeji se rozlišují symbolem 25 V nebo 50V.

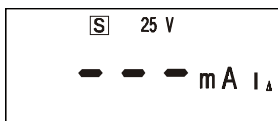
POSTUP PŘI MĚŘENÍ VYBAVOVACÍHO PROUDU I_{Δ}

- 1) Tlačítkem $I_{\Delta N}$ zvolit měření chráničů (-, G) nebo selektivních (S) - na displeji symbol S.
- 2) Tlačítky \blacktriangle , \blacktriangledown nastavit na displeji jmenovitý proud chrániče.
- 3) Tlačítkem FI nastavit měření rozdílového vybovovacího proudu I_{Δ} . Je nastaveno nejobvyklejší měření AC chráničů střídavým proudem s $U_{I\Delta}$ do 25V.
- 4) Tlačítky \blacktriangle , \blacktriangledown zvolte mez dotykového napětí a měřicí proud (střídavý nebo pulzující).

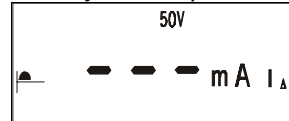
Měření I_{Δ} , střídavý proud
max. dotykové napětí 25V



Měření I_{Δ} , střídavý proud
selektivní chránič, max. 25V



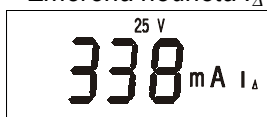
Měření I_{Δ} , pulzující proud
max. dotykové napětí 50V



- 5) Stisknout tlačítko **START**. Displej asi 2 sekundy "bliká"; po tu dobu lze měření zrušit dalším stiskem tlačítka START.

Pokud dojde k **vybavení chrániče**, na displeji se zobrazí hodnota rozdílového vybovovacího proudu I_{Δ} , jednotka **mA** a symbol I_{Δ} . Tlačítky \blacktriangle , \blacktriangledown se přepíná zobrazení vybovovacího proudu I_{Δ} a dotykového napětí $U_{I\Delta}$ v okamžiku vybavení.

Změřená hodnota I_{Δ}



Změřená hodnota dotykového napětí $U_{I\Delta}$



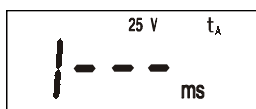
Pokud **chránič nevybaví**, zobrazí se na displeji **I - - -**, jednotka **mA** a symbol I_{Δ} . Naměřená hodnota i překročení rozsahu se ukládá do paměti spolu se zvoleným rozsahem – jmenovitým vybovovacím proudem $I_{\Delta N}$.

Při přerušené ochranné smyčce se na displeji zobrazí **I - - -**, symbol R_s a blikající symbol **PEI**

Pokud při měření **dotykové napětí $U_{I\Delta}$ překročí nastavenou hodnotu 25V, resp. 50V**, ukončí se měření. Na displeji se zobrazí hodnota dotykového napětí $U_{I\Delta}$, jednotka **V** a symbol $U_{I\Delta N}$.

Pokud dojde k **nežádoucímu vybavení chrániče** již při počátečním ověření kontinuity ochranné smyčky a měření dotykového napětí, zobrazí se na displeji symbol **OFF**, změřená hodnota se neuloží do paměti. K indikaci vybavení chrániče může dojít i v případě, že ochranná smyčka není ještě přerušena, ale její odpor je tak velký, že dotykové napětí se blíží hodnotě napětí v síti. Na displeji pak bude navíc zobrazen i symbol zásuvky (indikuje napětí v síti). Měření vybovovacího času se volí opět tlačítkem R,U, jiná funkce pak příslušným tlačítkem.

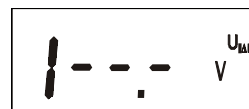
Nevybavení chrániče



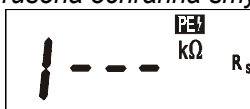
Nežádoucí vybavení chrániče



Překročení meze $U_{I\Delta}$



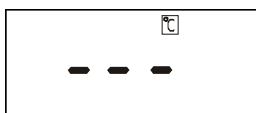
Přerušená ochranná smyčka



PORUCHOVÉ STAVY

- Po zapnutí tlačítkem ON/OFF se na displeji nezobrazí žádný údaj.
 - v přístroji nejsou vloženy napájecí baterie
 - baterie jsou do přístroje vloženy obráceně
 - vybité baterie; pokud jsou použity akumulátory, nejsou nabitě
- Po spuštění měření chráničů nebo smyčky se na displeji zobrazí symbol **PEI**, hodnota **I - - - kΩ** a **R_s** :
 - přerušený ochranný vodič PE (odpor ochranné smyčky je větší než 20 kΩ)
 - porucha výkonových obvodů přístroje - přerušení tavné pojistky uvnitř přístroje; je nutná oprava u výrobce
- 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 .

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 15 minutách symbol °C zmizí a přístroj je připraven k měření.

ÚDRŽBA

Přístroj PU 191 nepotřebuje zvláštní údržbu, pouze je nutno kolíky i dutinku zástrčky udržovat v čistotě z důvodu omezení přechodových odporů při měření. Rovněž je nutno dbát na bezvadný stav izolací měřicích šňůr i přístroje samého, neboť veškerá měření se provádějí v síti nn s napětím až 260V proti zemi.

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.

SKLADOVÁNÍ

Při skladování nesmí být vystaveny přímému účinku slunečních paprsků. Skladovací teplota se může pohybovat v rozmezí -5°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.

ROZSAH DODÁVKY

přístroj PU 191 obj. č.: 003-24521-0000 SKP: 33.20.43.22

- přístroj PU 191
- Návod k používání
- PE sáček na přístroj PU 191
- kartonový obal
- Záruční list
- adaptor PD191.1 dvou vodičový
- pouzdro PU 191
- krokosvorka s izolací PD 60 – 2 ks

Na zvláštní objednávku:

adaptér PD 191.1- dvouvodičový
kabel pro přenos dat QD 191
krokosvorka s izolací PD 60
pouzdro PU191
Program REVISOFT

obj. č.: 003-24527-0000 SKP: 33.20.81.55
obj. č.: 003-24529-0000 SKP: 33.20.81.55
obj. č.: 003-20259-0000 SKP: 33.20.81.55
obj. č.: 003-23957-0000 SKP: 19.20.12.50
obj. č. : 004-40397-0000

OPRAVY A SERVIS

Objednání:

METRA BLANSKO, a.s.
ENGINEERING
Poříčí 24, č. p. 1602
678 49 Blansko
telefon: 516 59 11 11
fax: 516 41 75 55, 516 59 12 99
e-mail: dvorakova@metra.cz

Záruční opravy:

METRA BLANSKO, a.s.
ENGINEERING
oddělení Reklamace
Poříčí 24, č. p. 1602
678 49 Blansko
telefon: 516 59 10 51
fax: 516 41 71 40

Opravy a servis:

METRA BLANSKO, a.s. závod Blansko
Opravy a servis
Poříčí 24, č. p. 1602
678 49 Blansko
telefon: 516 59 12 56
fax: 516 41 75 55

Kalibrační služba:

METRA BLANSKO, a.s.
Oddělení Metrologie-KMS
Hybešova 53
678 23 Blansko
telefon: 516 41 45 63

Doporučený interval kalibrace u výrobce jsou 2 roky !

TECHNICKÉ PARAMETRY

Referenční podmínky

napětí $U_{L-N} = 230V \pm 4V / 50 \text{ Hz} \pm 0.5 \text{ Hz}$, harmonické zkreslení max. 1 %
teplota $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

Rozsah měření - viz Tabulka 1 - Měřicí rozsahy a přesnost měření

Přesnost měření - viz Tabulka 1 - Měřicí rozsahy a přesnost měření

Rozsah pracovních teplot -5°C až 40°C pro měření, 10°C až 40°C pro přenos dat

Odolnost vůči teplotám - 25°C až 55°C

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

Doba zachování ustáleného údaje na displeji po vybavení chrániče - do vypnutí napájení

Kapacita paměti - 1000 naměřených hodnot

Maximální doba připojení přístroje na síť 1 hodina, na sdružené napětí 5 minut

Ochrana před přetížením

V obvodu proudového zdroje je tavná pojistka T 750mA / 250 V. V obvodu je dále snímač teploty chladiče. Překročení mezní teploty přerušuje měření a je indikováno přerušovaným zobrazením symbolu $^\circ\text{C}$ na displeji.

Bezpečnost výrobku

Přístroj vyhovuje ČSN EN 61010-1 :Zařízení tř. ochrany II pro napětí 300 V proti zemi CAT II , Stupeň znečištění 2.

Elektromagnetická kompatibilita

Přístroj splňuje požadavky normy ČSN EN 61326-1 -Zařízení tř.B
-Přerušovaný provoz

Napájení- 4x NiCd akumulátor rozměr AA nebo 4x baterie rozměr AA, celkové napájecí napětí 4,1V až 6,2V

Spotřeba - mimo měřicí sekvence a bez zapnutého podsvícení displeje max.15mA při napětí 5V

Rozměry 297mm x 92mm x 57mm

Hmotnost cca 780g včetně napájecích baterií

MĚŘICÍ ROZSAHY A PŘESNOST MĚŘENÍ - TABULKA 1

Měření napětí a kmitočtu				Poznámka
Měřená veličina	Rozsah	Základní chyba	Pracovní chyba	skutečná efektivní hodnota napětí TRMS (všechna měření napětí)
napětí U_{L-N}	100 V až 260 V	$\pm (1 \% \text{ MH} + 1 \text{ D})$	$\pm (2 \% \text{ MH} + 2 \text{ D})$	
napětí U_{L-PE}	$0,5 U_{L-N}$ až 260 V	$\pm (1 \% \text{ MH} + 1 \text{ D})$	$\pm (2 \% \text{ MH} + 2 \text{ D})$	
napětí U_{N-PE}	20V až $0,5 U_{L-N}$	$\pm (1 \% \text{ MH} + 2 \text{ D})$	$\pm (2 \% \text{ MH} + 3 \text{ D})$	
kmitočet napětí	15 Hz až 65 Hz	$\pm (0,5 \% \text{ MH} + 1 \text{ D})$	$\pm (1 \% \text{ MH} + 1 \text{ D})$	
měření napětí s adaptérem	20 V až 450 V	$\pm (1 \% \text{ MH} + 2 \text{ D})$	$\pm (2 \% \text{ MH} + 3 \text{ D})$	stejnoseměrné i střídavé napětí
Měření chráničů				Rozsah napětí U_{L-PE}
Měřená veličina	Rozsah	Základní chyba	Pracovní chyba	190÷260 V 49,5÷50,5 Hz
dotykové napětí $U_{\Delta N}$ 1)	0,0 V až 70,0 V	+8% MH + 1 V	+ 10% MH + 1 V	Měřicí proud $45\% I_{\Delta N} \pm 5\% I_{\Delta N} / 240\text{ms}$
Vybavovací čas chrániče t_A	600 ms (-, G)	$\pm(1\% \text{MH} + 2 \text{ ms})$	$\pm(1\% \text{MH} + 3 \text{ ms})$	Měřicí proud $I_{\Delta} = 100\% \text{ až } 110\% I_{\Delta N}$ $I_{\Delta N}$...jmenovitý vybavovací proud chrániče
	1000 ms (S)	$\pm(1\% \text{MH} + 2 \text{ ms})$	$\pm(1\% \text{MH} + 3 \text{ ms})$	
	40 ms ($5 \times I_{\Delta N}$)	$\pm(1\% \text{MH} + 2 \text{ ms})$	$\pm(1\% \text{MH} + 3 \text{ ms})$	Měřicí proud $I_{\Delta} = 5,0 \text{ až } 5,5 I_{\Delta N}$ (6,10,30 mA)
Vybavovací proud chrániče I_{Δ}	30 až 130 % $I_{\Delta N}$	$\pm 6 \% I_{\Delta N}$ v rozsahu 50÷100% $I_{\Delta N}$	$\pm 10 \% I_{\Delta N}$ v rozsahu 50÷100% $I_{\Delta N}$	Maximální doba měření 1,1 s (-, G) 2,2 s (S)
2) 3) Impedance ochranné smyčky R_S				Měřicí proud max. 2,6 A
Měřená veličina	Rozsah	Základní chyba	Pracovní chyba	Rozsah napětí U_{L-PE} 190÷260 V 49,5÷50,5 Hz * pracovní chyba větší než 30% MH
Impedance ochranné smyčky R_S	0,00Ω až 0,39 Ω 0,40Ω až 19,99 Ω	$\pm 12 \text{ D}$ $\pm(3\% \text{MH} + 10 \text{ D})$	* $\pm(5\% \text{MH} + 10 \text{ D})$	
Měření R_S za chráničem 300mA	0,0Ω až 3,3 Ω 3,4Ω až 199,9 Ω	$\pm 10 \text{ D}$ $\pm(5\% \text{MH} + 10 \text{ D})$	* $\pm(10\% \text{MH} + 15 \text{ D})$	$I_{\Delta} < 150 \text{ mA}$
Měření R_S za chráničem 30 mA	000Ω až 33 Ω 34Ω až 1999 Ω	$\pm 10 \text{ D}$ $\pm(5\% \text{MH} + 10 \text{ D})$	* $\pm(10\% \text{MH} + 15 \text{ D})$	$I_{\Delta} < 15 \text{ mA}$
Měření malých odporů R				Stejnoseměrný měřicí proud 220 mA $\pm 15 \text{ mA}$ (max. odpor 8Ω až 12 Ω dle stavu baterií)
Odpor R	0,00Ω až 19,99 Ω	$\pm(3\% \text{MH} + 10 \text{ D})$	$\pm(5\% \text{MH} + 10 \text{ D})$	
Měřicí proud		$\pm(3\% \text{MH} + 10 \text{ D})$	$\pm(5\% \text{MH} + 10 \text{ D})$	

1) Impedance ochranné smyčky při měření dotykového napětí – vypočtená hodnota

2) Zkratový proud – vypočtená hodnota

3) Přídavná chyba při měření s adaptérem je $\pm 0,02 \Omega$.

MH..... měřená hodnota

D.....digit – rozlišení v nejnižším řádu

Maximální doba připojení přístroje na síť 1 hodina, na sdružené napětí 5 minut

Ochrana před přetížením

V obvodu proudového zdroje je tavná pojistka T 750mA / 250 V. V obvodu je dále snímač teploty chladiče. Překročení mezní teploty přerušuje měření a je indikováno přerušovaným zobrazením symbolu °C na displeji.

Bezpečnost výrobku

Přístroj vyhovuje ČSN EN 61010-1 :Zařízení tř. ochrany II pro napětí 300 V proti zemi CAT II , Stupeň znečištění 2.

Elektromagnetická kompatibilita

Přístroj splňuje požadavky normy ČSN EN 61326-1 -Zařízení tř.B
-Přerušovaný provoz

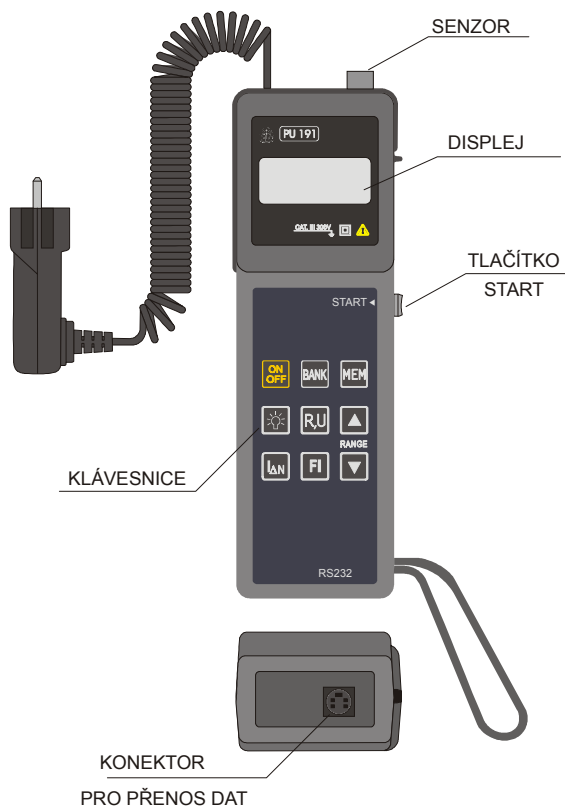
Napájení- 4x NiCd akumulátor rozměr AA nebo 4x baterie rozměr AA, celkové napájecí napětí 4,1V až 6,2V

Spotřeba - mimo měřicí sekvence a bez zapnutého podsvícení displeje max.15mA při napětí 5V

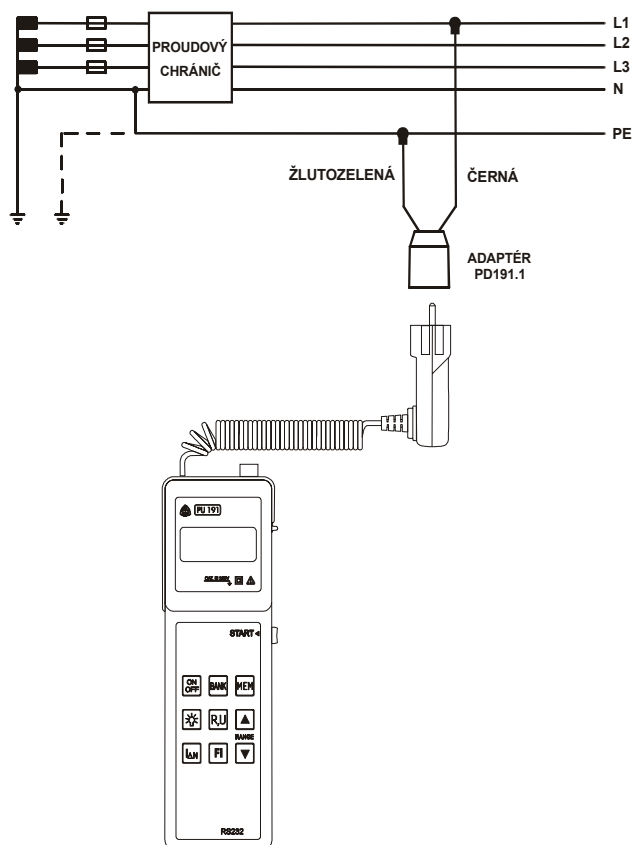
Rozměry 297mm x 92mm x 57mm

Hmotnost cca 780g včetně napájecích baterií

Přístroj PU191



Připojení přístroje PU191 k síti pomocí adaptéru PD191.1



Připojení přístroje PU191 k počítači pomocí kabelu QD191

