



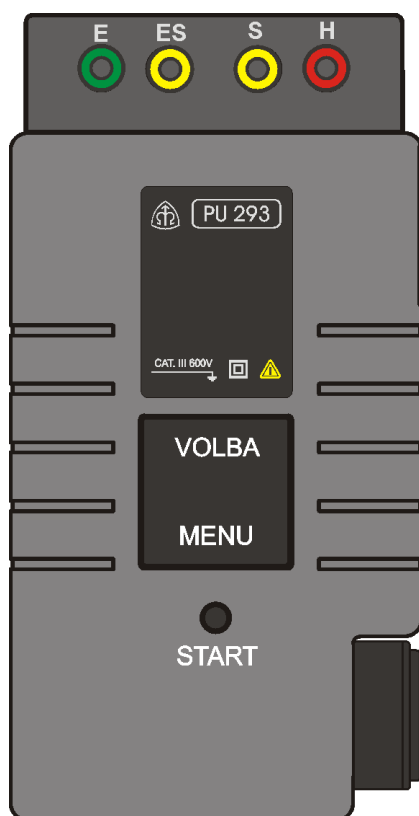
METRA BLANSKO

VALUE IS INSIDE

NÁVOD K POUŽÍVÁNÍ

PU 293

**PŘÍSTROJ PRO MĚŘENÍ ZEMNÍCH ODPORŮ A
IMPEDANCE OCHRANNÉ SMYČKY**



OBSAH:

| | |
|---|-----------|
| I. VŠEOBECNÉ INFORMACE | 5 |
| 1. ZÁKLADNÍ POKYNY PRO POUŽITÍ PŘÍSTROJE..... | 6 |
| 2. OVLÁDACÍ PRVKY PŘÍSTROJE PU293..... | 7 |
| II. MĚŘENÍ S PŘÍSTROJEM PU293 – | 8 |
| 1. ZAPNUTÍ A VYPNUTÍ PŘÍSTROJE..... | 8 |
| 2. NASTAVENÍ PARAMETRŮ PŘÍSTROJE | 8 |
| 3. POLOHA PŘEPÍNAČE 2 - U - MĚŘENÍ NAPĚTÍ..... | 9 |
| 4. POLOHA PŘEPÍNAČE 3 – Z..... | 9 |
| MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY | 9 |
| 5. POLOHA PŘEPÍNAČE 4 – RA-3W..... | 10 |
| MĚŘENÍ ZEMNÍHO ODPORU RA 3-VODIČOVOU METODOU | 10 |
| 6. POLOHA PŘEPÍNAČE 5 – RA - 4W..... | 12 |
| MĚŘENÍ ZEMNÍHO ODPORU RA 4-VODIČOVOU METODOU | 12 |
| 7. POLOHA PŘEPÍNAČE 6 – ρ | 13 |
| MĚŘENÍ REZISTIVITY PŮDY..... | 13 |
| 8. POLOHA PŘEPÍNAČE 7 - UPK - MĚŘENÍ STRÍDAVÝCH A STEJNOSMĚRNÝCH NAPĚTÍ..... | 14 |
| III. ÚDRŽBA, BALENÍ, PŘEPRAVA, SKLADOVÁNÍ..... | 16 |
| 1. ÚDRŽBA..... | 16 |
| 2. VÝMĚNA A NABÍJENÍ AKUMULÁTORŮ | 16 |
| 3. BALENÍ..... | 17 |
| 4. PŘEPRAVA..... | 17 |
| 5. SKLADOVÁNÍ..... | 17 |
| IV. OBJEDNÁVÁNÍ A PŘEJÍMÁNÍ, ROZSAH DODÁVKY, NÁHRADNÍ DÍLY | 18 |
| 1. OBJEDNÁVÁNÍ A PŘEJÍMÁNÍ | 18 |
| 2. ROZSAH DODÁVKY | 18 |
| V. ZÁRUKA, OPRAVY A SERVIS, REVIZE PŘÍSTROJE..... | 19 |
| 1. ZÁRUKA..... | 19 |
| 2. OBJEDNÁNÍ, OPRAVY, KALIBRACE A SERVIS | 19 |
| 3. REVIZE PŘÍSTROJE PU293..... | 19 |
| VI. TECHNICKÉ PARAMETRY PŘÍSTROJE PU293 | 20 |
| 1. MĚŘICÍ ROZSAHY A PŘESNOST MĚŘENÍ | 20 |
| 2. PODMÍNKY POUŽITÍ | 21 |
| VII. PŘIPOJENÍ PU293 K MĚŘENÉMU OBJEKTU | 22 |

Přístroj pro měření zemních odporů a impedance ochranné smyčky PU293

I. VŠEOBECNÉ INFORMACE

Přístroj pro měření zemních odporů a impedance ochranné smyčky, typ PU293 je určen přednostně pro měření v energetice, lze jej však použít i pro běžné revize sítí. Je určen pro měření zemních odporů a impedance ochranné smyčky. Naměřené hodnoty se zobrazují na grafickém displeji s možností jeho podsvícení. Je napájen ze 4 NiMh nebo NiCd akumulátorů typ AAA, které se dobíjejí v přístroji.

Přístroj umožňuje tato měření:

- měření střídavého napětí **U** do 500V/50Hz
- měření impedance ochranné smyčky **Zs** do **19,99 Ω**
- měření zemního odporu **RA** do **1,999 kΩ** 3-vodičovou nebo 4-vodičovou metodou střídavým proudem s možností volby měřicího kmitočtu (napětí naprázdno menší než 50V)
- měření rezistivity půdy **ρ** do **20 kΩm** s volitelnou vzdáleností měřicích elektrod
- měření střídavých a stejnosměrných napětí – přednostně napětí z napěťových výstupů klešťových transformátorů proudu

Použité zapojení zabezpečuje dokonalou ochranu proti vzniku nebezpečného dotykového napětí při měření.

Přístroj PU293 je konstruován v odolném pouzdře určeném pro zavěšení na krk. K nastavení měřené veličiny a rozsahu měření slouží otočný prepínač (současně v poloze 1-OFF vypíná přístroj) a dále tlačítka MENU a VOLBA.

Ve spodní části pouzdra je svorkovnice se 4 měřicími svorkami označenými H, S, ES a E. Proudové (výkonové) svorky jsou H a E, napěťové svorky S a ES. Měřený objekt se připojuje do těchto svorek pomocí sady kabelů (při měření RA je to sada PD193.1- volitelné příslušenství), při měření napětí a impedance smyčky měřicí měřicí šňůry s krytým hrotem.

Přístroj odpovídá požadavkům normy ČSN EN 61557 Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 kV a se stejnosměrným napětím do 1,5 kV - Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany

ČSN EN 61557-3 ed.2 Část 3: Impedance smyčky

ČSN EN 61557-5 ed.2 Část 5: Zemní odpor

1. ZÁKLADNÍ POKYNY PRO POUŽITÍ PŘÍSTROJE

- Příklad lze používat v prostředí -15°C až $+40^{\circ}\text{C}$ (podrobně viz Technické parametry). Relativní vlhkost vzduchu do 80% při $+23^{\circ}\text{C}$. Je-li přístroj déle umístěn v teplotě nižší než 0°C , je po přenesení do teplot nad 0°C nutná aklimatizace 2 hodiny
- Příklad nesmí být při měření vystaven větším otřesům, vibracím a rázům. Snášejí běžné otřesy při používání a dopravě.
- Příklad nesmí být vystaven účinku agresivních plynů a par jak při měření tak i při skladování. Příklad je konstruován pro prostředí normální dle ČSN 33 2000 -3.
- Tepelná odolnost pouzdra přístroje je max 70°C .
- Je-li indikováno přehřátí přístroje symbolem $^{\circ}\text{C}$, nelze přístrojem měřit Zs.

NAPÁJENÍ PŘÍSTROJE

4 NiMh nebo NiCd akumulátory typ AAA, které se dobíjejí v přístroji.

Dobíjení je možné při vypnutém přístroji v poloze otočného přepínače **OFF** připojením proudových svorek H,S k pracovním vodičům L,N sítě **230V/50Hz**.

Příklad nelze nabíjet ze sdruženého napětí 400V. Připojení vypnutého přístroje ke sdruženému napětí je **indikováno tónem bzučáku**. Po vypnutí vnitřní tepelné ochrany (asi po 5 vteřinách) vypne také indikace. Odpojte přístroj od napětí, jinak po několika minutách klesne teplota ochrany, ta připojí napětí k nabíječce uvnitř přístroje a to je opět indikováno bzučákem. **Při dlouhodobém připojení hrozí poškození přístroje.**

Nelze použít běžné baterie – hrozí poškození přístroje !



**Výměnu akumulátorů nelze provádět,
je-li přístroj připojen k síti !!**



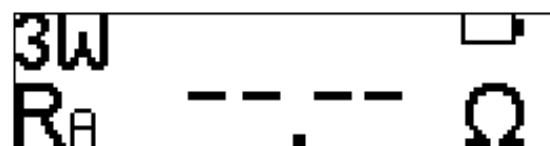
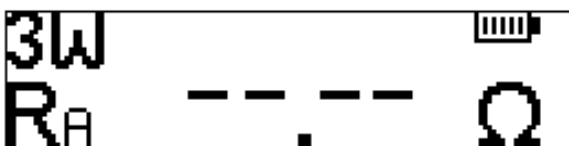
Na kontaktech akumulátorů je síťové napětí !!

Po výměně akumulátorů zajistěte víčko oběma šrouby ! Při poškození víčka prostoru pro akumulátory nepřipojovat přístroj do sítě!! Je nutná okamžitá výměna víčka.

KONTROLA STAVU AKUMULÁTORŮ

Při zapnutí přístroje a při každém měření se testuje stav akumulátorů. Na displeji je stav indikován počtem čárek v symbolu baterie (1 až 5):

Při poklesu napětí na cca 4V se na displeji zobrazí **blikající** symbol vybitého akumulátoru.



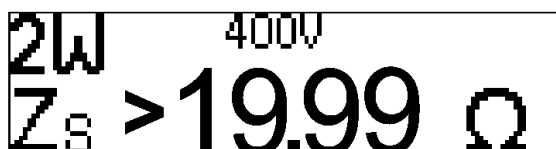
Další měření Zs, RA nebo ρ přístroj neumožní, je nutné nabít akumulátory. Příklad s vybitými akumulátory několik vteřin po zapnutí vypne.

PŘEKROČENÍ MĚŘICÍHO ROZSAHU

Je signalizováno symbolem > před maximální měřenou hodnotou.

PŘEHŘÁTÍ PŘÍSTROJE

Může nastat při rychle opakovaných měřeních impedance smyčky **Z**, především mezi 2 fázemi. Je indikováno na displeji symbolem °C. Další měření **Z** přístroj neumožní, je nutné vyčkat na snížení teploty výkonových obvodů přístroje. Ostatní měření jsou možná.



Překročení měřicího rozsahu



Přehřátí přístroje

2. OVLÁDACÍ PRVKY PŘÍSTROJE PU293

Otočný prepínač 8 - polohový

1. **OFF** – vypnutí přístroje, nabíjení akumulátorů
2. **U** – měření napětí – rozsah 500V
3. **Z** – měření smyčky – 1 rozsah, po změření se tlačítkem VOLBA může přepnout zobrazení na zkratový proud **Ik**
4. **RA 3W** – měření RA 3-vodičovou metodou – MENU nastavuje měřicí kmitočet 59Hz, 95Hz, 128Hz, 140Hz, měřicí rozsahy odporu automatické
5. **RA 4W** – měření RA 4-vodičovou metodou – MENU nastavuje měřicí kmitočet, rozsahy automatické
6. **ρ** - rezistivita půdy – MENU volí nastavení kmitočtu nebo vzdálenosti sond, VOLBA nastavuje měřicí hodnotu parametru (kmitočet 59Hz, 95Hz, 128Hz, 140Hz, nebo vzdálenost sond)
7. **UPK** - měření malých napětí (přednostně napěťový výstup z klešťových transformátorů proudu např. řady PK)
8. **OFF** – vypnutí přístroje, nabíjení akumulátorů

Tlačítko MENU

Umožňuje výběr nastavitelného parametru (např. kmitočet měřicího napětí při měření rezistivity půdy).

Tlačítko VOLBA

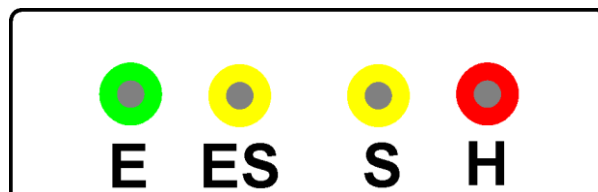
Umožňuje nastavení hodnoty některých parametrů (např. kmitočet měřicího napětí při měření zemního odporu či rezistivity) případně přepnutí zobrazení displeje (přepnutí mezi změřenou impedancí **Zs** a zkratovým proudem **Ik**).

Tlačítko START

Tlačítko **bez popisu** (na obr. pod tlačítkem MENU). Spouští měření **Zs** a zemních odporů. (Měření napětí je kontinuální) Podrobně viz dále.

Označení svorek přístroje

Označení svorek dle obrázku je použito v dalším textu návodu.



II. Měření s přístrojem PU293 –

1. ZAPNUTÍ A VYPNUTÍ PŘÍSTROJE

Přístroj se **zapíná** dvěma způsoby:

a) Stiskem tlačítka MENU nebo VOLBA - v poloze přepínače 2 až 7 po automatickém vypnutí přístroje - na displeji se zobrazí první měření z nabídky MENU a jeho první varianta v nastavené poloze přepínače

b) Přepnutím přepínače z polohy 1 (OFF) do polohy 2

případně z polohy 8 (OFF) do polohy 7 (UPK)

- na displeji se zobrazí měření napětí **U** (v poloze 7 se zobrazí **UPK**)

Pokud se při otočení přepínačem z polohy OFF přístroj nezapne, použijte způsob a) – tlačítka MENU nebo VOLBA.

Přístroj se **vypíná** dvěma způsoby:

a) Automaticky – v poloze přepínače 2 až 7, pokud se po dobu nastavenou parametrem Aut.vypnutí (viz Nastavení parametrů přístroje) zapnutý přístroj nepoužívá (nepřepne se otočný přepínač ani se nestiskne některé z tlačítek)

b) Přepnutím přepínače do polohy 1 nebo 8 (OFF)

2. NASTAVENÍ PARAMETRŮ PŘÍSTROJE

Ve všech polohách a při všech měřeních se stiskem a držením tlačítka **MENU** přístroj přejde do **režimu nastavení parametrů**:

- **Jazyková mutace** – nastaví se tlačítkem START. Dalším stiskem a držením tlačítka **MENU** se vrátíte do režimu měření.
- **Jas** – nastavuje intenzitu podsvícení. Tlačítka VOLBA a MENU označte parametr Jas. Stiskem START vstoupíte do režimu nastavení hodnoty jasu 1 až 10 – nastavte tlačítka VOLBA a MENU. Dalším stiskem START se vrátíte do režimu měření. Podsvícení zvyšuje spotřebu přístroje!
- **Aut.vypnutí** – nastavuje dobu nečinnosti, po které přístroj automaticky vypne napájení. Tlačítka VOLBA a MENU označte parametr Aut.vypnutí. Stiskem START vstoupíte do režimu nastavení času 1 až 30 minut – nastavte tlačítka VOLBA a MENU. Dalším stiskem START se vrátíte do režimu měření.

Z režimu NASTAVENÍ PARAMETRŮ můžete kdykoliv odejít stiskem a držením tlačítka **MENU**, případně pootočením přepínače.

3. POLOHA PŘEPÍNAČE 2 - U - MĚŘENÍ NAPĚTÍ

V této poloze přepínače přístroj měří střídavé napětí 0 až 500V. Měření slouží ke kontrole napětí v síti při měření impedance smyčky.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ NAPĚTÍ:

1. Otočný přepínač nastavte do polohy **2-U**. Na displeji se zobrazí **000 V**.
2. Připojte ke svorkám přístroje **H** a **E** měřené napětí pomocí měřicích šňůr. Na displeji se zobrazí hodnota měřeného napětí



The image shows a rectangular display area with a black border. Inside, the letter 'U' is on the left, followed by the number '200' in a large font, and the letter 'v' on the right.

Lze použít i kabely pro 4-vodičové měření impedance smyčky QD293 (nejsou součástí dodávky).

Pozor – pokud připojíte jednoduché měřicí šňůry ke svorkám S a ES , přístroj neměří připojené napětí.

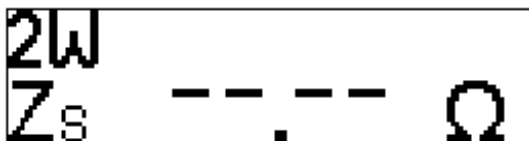
4. POLOHA PŘEPÍNAČE 3 – Z MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY

PU293 měří jak impedanci ochranné smyčky Z_s při napětí mezi vodiči L a PE 190V až 260V, tak vnitřní odpor sítě (impedanci pracovní smyčky) mezi dvěma pracovními vodiči až do napětí 450V/50Hz. Přesnost měření je zaručena při použití měřicích šňůr z příslušenství přístroje.

Pro **4-vodičové připojení** použijte dvojité měřicí šňůry QD293B, QD293R připojené ke svorkám H+S, E+ES (nejsou součástí dodávky).

POSTUP PŘI MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY:

1. Otočný přepínač nastavte do polohy **3-Z**. Na displeji se zobrazí:



The image shows a rectangular display area with a black border. The top line contains '2W' and the bottom line contains 'Zs' followed by three dashes and the Greek letter Omega (Ω).

2. Připojte ke svorkám **H**, **E** přístroje měřenou smyčku pomocí měřicích šňůr. Pokud je na svorkách napětí, zobrazí se na displeji **symbol** (nikoliv skutečná hodnota) fázového nebo sdruženého napětí - **230V** nebo **400V**.
Pozor – pokud připojíte měřicí šňůry ke svorkám S a ES , přístroj neměří.

Tlačítkem **MENU** lze přepnout mezi **2-vodičovým** měřením – symbol **2W** a **4-vodičovým** měřením – symbol **4W**.

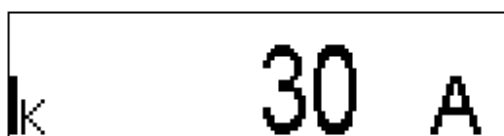


4-vodičová metoda měření impedance potlačuje vliv odporů přívodů a jejich změn. **Pro 4-vodičové měření** je nutné použít dvojité měřicí šňůry **QD293**, připojené ke svorkám H+S, E+ES (nejsou součástí dodávky). Oba kabely dvojité měřicí šňůry jsou rovnocenné a dvojitý konektor šňůry lze ve svorkách E,ES nebo H,S otočit libovolně.

3. Stiskněte tlačítko **START**. Na displeji se zobrazí naměřená hodnota impedance smyčky

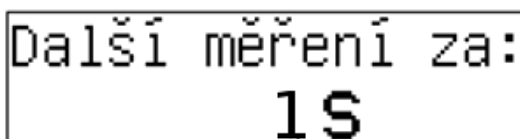


4. Tlačítkem **VOLBA** se přepíná zobrazení zkratového proudu



5. Pokud při předchozích měřeních došlo k poškození obvodů pro měření smyčky, na displeji se zobrazí hlášení **Porucha přístroje!** Je nutná oprava u výrobce.

6. Další měření proběhne po stisku tlačítka **START**. Mezi dvěma po sobě následujícími měřeními je minimální prodleva 5 s. Pokud stisknete **START** dříve, na displeji se zobrazí čas zbývající do dalšího měření:



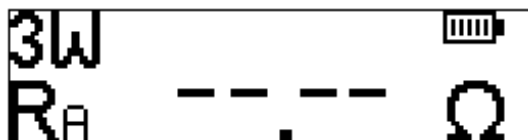
Po uplynutí 5s se zobrazí displej měření Z_s - krok 1.

5. POLOHA PŘEPÍNAČE 4 – RA-3W MĚŘENÍ ZEMNÍHO ODPORU RA 3-VODIČOVOU METODOU

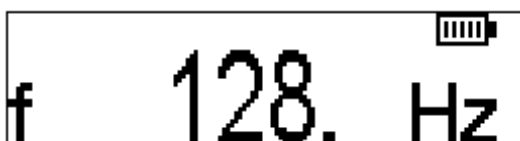
V poloze 4 měří přístroj zemní odpor RA metodou 3W. Třívodičové připojení je možné použít, lze-li zanedbat odpor vodiče mezi svorkou **E** a měřeným zemničem.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ ZEMNÍHO ODPORU RA metodou 3W :

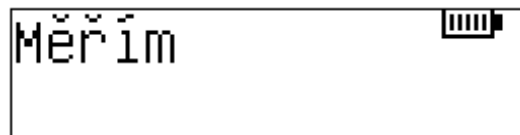
1. Připojte přístroj k měřenému zemniči, pomocnému zemniči a sondě pomocí příslušenství **PD193.1** (viz část VII. Připojení PU293 k měřenému objektu)
2. Otočný přepínač nastavte do polohy **4 – RA-3W**. Na displeji se zobrazí:



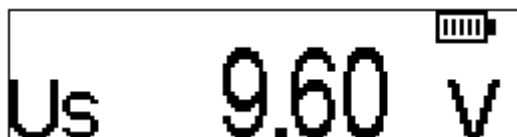
3. Tlačítkem VOLBA lze nastavit měřicí kmitočet. Po zapnutí přístroje je automaticky nastaven kmitočet měřicího proudu 128Hz.



4. Stiskněte tlačítko START. Na displeji se zobrazí



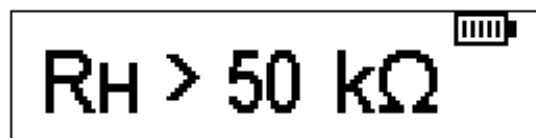
5. Přístroj nejdříve změří sériové rušivé napětí U_s . Pokud je efektivní hodnota U_s větší než 3V, měření zemního odporu se ukončí a na displeji se zobrazí naměřená hodnota U_s .



6. Pokud je efektivní hodnota rušivého napětí U_s menší než 3V, přístroj pokračuje v měření RA. Automaticky nastaví vhodný měřicí rozsah, zkontroluje max.velikost odporů sondy R_s a pomocného zemniče R_H . Po skončení měření se na displeji zobrazí



Přístroj měří zemní odpor i tehdy, když některý z odporů R_s , R_H je větší než přípustný. Na displeji se zobrazí symbol R_s resp. R_H . Není zaručena přesnost měření. Pokud je to možné, zajistěte zmenšení odporu sondy případně pomocného zemniče zvlhčením půdy v jeho okolí. Pokud je některý z odporů R_s nebo R_H větší než $50k\Omega$, je měření ukončeno a na displeji se zobrazí $R_H > 50k\Omega$ nebo $R_s > 50k\Omega$.



6. POLOHA PŘEPÍNAČE 5 – RA - 4W

MĚŘENÍ ZEMNÍHO ODPORU RA 4-VODIČOVOU METODOU

V poloze 5 měří přístroj zemní odpor RA 4-vodičovou metodou (4W). 4-vodičové připojení je nutné použít, nelze-li zanedbat odpor vodiče mezi svorkou E a měřeným zemničem.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ ZEMNÍHO ODPORU RA metodou 4W:

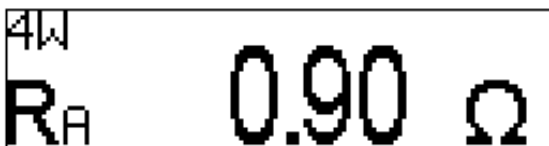
1. Připojte přístroj k měřenému zemniči, pomocnému zemniči a sondě pomocí příslušenství **PD193.1** (viz část VII. Připojení PU293 k měřenému objektu)
2. Otočný přepínač nastavte do polohy **5 – RA-4W**. Na displeji se zobrazí:



3. Tlačítkem VOLBA lze nastavit měřicí kmitočet. Po zapnutí přístroje je automaticky nastaven kmitočet měřicího proudu 128 Hz.
4. Stiskněte tlačítko START. Na displeji se zobrazí



5. Přístroj nejdříve změří sériové rušivé napětí U_s . Pokud je efektivní hodnota U_s větší než 3V, zemního odporu se ukončí a na displeji se zobrazí naměřená hodnota U_s .
6. Pokud je efektivní hodnota rušivého napětí U_s menší než 3V, přístroj pokračuje v měření RA. Automaticky nastaví vhodný měřicí rozsah, zkontroluje maximální velikost odporů sondy R_s a pomocného zemniče R_H . Po skončení měření se na displeji zobrazí



Přístroj měří zemní odpor i tehdy, když některý z odporů R_s , R_H je větší než přípustný. Na displeji se zobrazí symbol R_s resp. R_H . Není zaručena přesnost měření. Pokud je to možné, zajistěte zmenšení odporu sondy případně pomocného zemniče zvlhčením půdy v jeho okolí. Je-li některý z odporů R_s nebo R_H větší než 50kΩ, je měření ukončeno a na displeji se zobrazí $R_H > 50kΩ$ nebo $R_s > 50kΩ$.

7. POLOHA PŘEPÍNAČE 6 – ρ MĚŘENÍ REZISTIVITY PŮDY

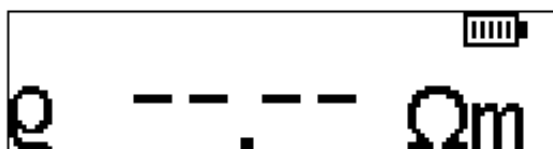
V poloze 6 měří přístroj PU293 rezistivitu půdy ve 4-vodičovém připojení (viz obr. v části VII). PU293 umožňuje nastavení vzdálenosti mezi elektrodami a měřicí kmitočet. Po zapnutí přístroje je automaticky nastaven měřicí kmitočet $f=128\text{Hz}$ a vzdálenost sond $d = 20\text{m}$.

Rezistivita půdy je hodnota **vypočtená** z naměřené hodnoty R_A ze vztahu

$$\rho = 2\pi \times R_A \times d$$

POSTUP PŘI MĚŘENÍ REZISTIVITY PŮDY ρ :

1. Připojte přístroj PU193 k zemničům vytvořených sondami z příslušenství **PD193.1** (viz část VII. Připojení PU293 k měřenému objektu)
2. Otočný přepínač nastavte do polohy **6 – ρ** . Na displeji se zobrazí:



3. V případě, že vám nevyhovují automaticky nastavené hodnoty kmitočtu nebo vzdálenosti elektrod, postupujte následovně:
 - Tlačítkem MENU zvolte nastavení měřicího kmitočtu nebo vzdálenosti elektrod.



- Tlačítkem VOLBA nastavte požadovanou hodnotu parametru.

4. Stiskněte tlačítko START. Na displeji se zobrazí



5. Přístroj nejdříve změří sériové rušivé napětí U_s . Pokud je efektivní hodnota U_s větší než 3V , měření zemního odporu se ukončí a na displeji se zobrazí naměřená hodnota U_s .
6. Pokud je efektivní hodnota rušivého napětí U_s menší než 3V , přístroj pokračuje v měření. Automaticky nastaví vhodný měřicí rozsah, zkontroluje max.velikost odporů sondy R_s a pomocného zemniče R_H .

Po skončení měření se na displeji zobrazí



*Přístroj měří zemní odpor i tehdy, když některý z odporů R_S , R_H je větší než přípustný. Na displeji se zobrazí symbol R_S resp. R_H . **Není zaručena přesnost měření.** Pokud je to možné, zajistěte zmenšení odporu sondy případně pomocného zemniče zvlhčením půdy v jeho okolí. Pokud je některý z odporů R_S nebo R_H větší než $50k\Omega$, je měření ukončeno a na displeji se zobrazí $R_H > 50k\Omega$ nebo $R_S > 50k\Omega$.*

8. POLOHA PŘEPÍNAČE 7 - U_{PK} - MĚŘENÍ STŘÍDAVÝCH A STEJNOSMĚRNÝCH NAPĚTÍ

V této poloze přepínače přístroj měří stejnosměrné i střídavé napětí 0 až 500V v několika rozsazích. Rozsahy lze přepínat tlačítkem **VOLBA**. Přístroj měří skutečnou efektivní hodnotu střídavého i stejnosměrného napětí.

Stiskem tlačítka **MENU** se přepne zobrazení na měření proudu. Toto je určeno pro připojení k **napět'ovému výstupu** klešťových transformátorů proudu.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ NAPĚTÍ:

1. Otočný přepínač nastavte do polohy **7-U_{PK}**. Na displeji se zobrazí



2. Připojte ke svorkám přístroje **S (+)** a **ES (-)** měřené napětí pomocí měřicích šňůr. Na displeji se zobrazí hodnota měřeného napětí. Stejnosměrné kladné napětí je bez znaménka, záporné napětí je indikováno znaménkem -, střídavé napětí symbolem **AC**.
3. Rozsahy měření 2,000V / 20,00V / 500V se přepínají tlačítkem **VOLBA**.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ PROUDU KLEŠŤOVÝM TRANSFORMÁTOREM:

1. Otočný přepínač nastavte do polohy **7-UPK**. Na displeji se zobrazí **0.000V**.
2. Stiskněte tlačítko **MENU**. Na displeji se zobrazí hodnota proudu



3. V levé horní části displeje je zobrazen převod proudového transformátoru. Převod 1A/1mV lze změnit stiskem tlačítka **VOLBA** na 1A/2mV.



4. Připojte ke svorkám přístroje **S (+)** a **ES (-)** **napětový výstup** klešťového transformátoru proudu pomocí měřicích šňůr. Na displeji se zobrazí hodnota měřeného proudu.

Při měření proudu **IPK** se neindikuje, zda jde o střídavý proud, ani polarita proudu.

Pozor – pokud připojíte jednoduché měřicí šňůry ke svorkám H a E, přístroj neměří připojené napětí.

III. Údržba, balení, přeprava, skladování



1. ÚDRŽBA

Přístroj nevyžaduje žádnou speciální údržbu. Přístroj je nutné chránit před pády. V případě rozbití (prasknutí) pouzdra přístroj nepoužívat!!

2. VÝMĚNA A NABÍJENÍ AKUMULÁTORŮ

Přístroj PU293 je napájen ze 4 NiMh nebo NiCd akumulátorů typAAA. **Nelze použít běžné baterie – hrozí poškození přístroje !**

Přístroj nelze nabíjet ze sdruženého napětí 400V. Při dlouhodobém připojení hrozí poškození přístroje. Připojení vypnutého přístroje ke sdruženému napětí je indikováno tónem bzučáku. Po vypnutí ochrany (asi po 5 vteřinách) vypne i indikace.

| | | |
|--|---|--|
|  | Výměnu akumulátorů nelze provádět, je-li přístroj připojen k síti !! Na kontaktech akumulátorů je síťové napětí !! |  |
|--|---|--|

Nabíjení akumulátorů v přístroji

je možné **při vypnutém přístroji** v poloze **1** nebo **8** otočného přepínače (**OFF**) připojením proudových svorek **H, E** k pracovním vodičům L,N sítě **230V/50Hz**. K připojení lze použít nabíjecí adaptér **PD293.1**, jehož kabely se připojí do proudových svorek **H, E** .

Akumulátory se dobíjejí proudem asi 100mA. K plnému dobití AKU o kapacitě např. 800mAh je třeba nabíjet asi 8 hodin. Doba připojení k síti při nabíjení není omezena - dobíjení se automaticky ukončí.

Při poškození víčka prostoru pro akumulátory nepřipojovat přístroj do sítě !! Je nutná okamžitá výměna víčka !!

Výměna akumulátorů:

- 1. Odpojte přístroj PU293 od síťového napětí!**
2. Odšroubujte šrouby zajišťující víčko prostoru akumulátorů
3. Vyměňte držák akumulátorů – je připojen k napájecím vodičům
4. Vyměňte akumulátory – dodržte polaritu naznačenou na dně držáku akumulátorů. Při nedodržení polarity přístroj nebude funkční.
5. Vložte držák akumulátorů do pouzdra PU293
6. Přiložte víčko prostoru akumulátorů a zajistěte je oběma šrouby

3. BALENÍ

Přístroje se balí dle technologických předpisů výrobce nebo podle zvláštní dohody mezi výrobcem a odběratelem tak, aby nemohly být přepravou poškozeny.

Prohlášení o likvidaci přístroje

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

Prohlášení o nakládání s obalovým materiálem

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

4. PŘEPRAVA

Přístroje se přepravují zabalené a chráněné proti povětrnostním vlivům všemi dopravními prostředky, teplota při přepravě nesmí přesáhnout rozsah -25°C až +55°C. relativní vlhkost nesmí přesáhnout 75% při teplotě +30°C. Při přepravě je nutno s nimi zacházet v souladu s předpisy pro přepravu křehkého zboží.

5. SKLADOVÁNÍ

Přístroje je nutné skladovat ve skladech v přepravních obalech na místech chráněných proti povětrnostním vlivům při okolní teplotě +10°C až +30°C, relativní vlhkosti max. 85% při 23°C a atmosférickém tlaku 70kPa až 106kPa. V místě skladování nesmí být škodlivé plyny nebo páry způsobující korozi a v místnostech se nesmí vyskytovat plísně a prach.

IV. Objednávání a přejímání, rozsah dodávky, náhradní díly

1. OBJEDNÁVÁNÍ A PŘEJÍMÁNÍ

Při objednávání je nutno uvést

- typ přístroje
- počet kusů
- objednávací číslo
- údaje o objednavající organizaci (název a místo organizace, telefonní případně faxové spojení, bankovní spojení, IČO a DIČ)

Termíny plnění, způsob dodávek a balení jsou specifikovány kupní smlouvou.

Objednávací číslo:

PU293: **003 - 25661 - 0000**

SKP: 33.20.43.22

Přejímání

Provádí se zpravidla v prostorách výrobce nebo jinde dle dohody mezi výrobcem a odběratelem. Přejímací zkoušky jsou obvykle výběrem dílčích zkoušek z kusové zkoušky výrobku (prováděna výrobcem).

2. ROZSAH DODÁVKY

- a) **Přístroj PU293**(dle objednávky)
- b) Šňůra lomená s hrotem 2 kusy
- c) krokosvorka červená/černá 2 kusy
- d) Návod k používání PU293
- e) Záruční list
- f) Kalibrační list
- g) Pouzdro PU 195
- h) sáček PE
- i) kartonový obal

NÁHRADNÍ DÍLY

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| - krokosvorka červená | obj.č. 374 066 952 121 |
| - krokosvorka černá | obj.č. 374 066 952 122 |
| - šňůra lomená s hrotem 2 kusy | obj.č. 341 001 003 028 |
| - pouzdro PU 195 | obj.č. 724-77861-3861 |

VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ

- | | |
|--|-----------------------|
| - dvojitá šňůra s krytým hrotem rudá QD293R | obj.č. 003-25662-0100 |
| - dvojitá šňůra s krytým hrotem černá QD293B | obj.č. 003-25662-0000 |
| - nabíjecí adaptér PD293.1 | obj.č. 003-25709-0000 |

Příslušenství PD193.1

obj.č. 003 24781 0000

V. Záruka, opravy a servis, revize přístroje

1. ZÁRUKA

Na výrobek se vztahují záruční podmínky a záruční doby dle Záručního listu, nebo vymezení specifikovaná v kupní smlouvě. Záruční oprava se uplatňuje u prodejce, případně výrobce. Pozáruční opravy a servis zajišťuje výrobce.

2. OPRAVY, KALIBRACE A SERVIS

Objednání, opravy, servis:

METRA BLANSKO s.r.o.

Pražská 2536/7

678 01 Blansko

Tel. 737 571 854

Kalibrační služba:

METRA BLANSKO s.r.o.

Pražská 2536/7

678 01 Blansko

Tel. 602 105 861

Doporučený interval kalibrace u výrobce jsou 2 roky !

3. REVIZE PŘÍSTROJE PU293

Přístroj PD294 je ve smyslu normy ČSN 33 1610 považován za elektrický spotřebič a jako takový podléhá kontrolám a revizím dle této normy. Dále je uveden doporučený postup při revizi přístroje.

Měření izolačních odporů:

- měřit izolační odpor mezi propojenými měřicími zdírkami H,S,ES,E a krytem přístroje, především ovládacími prvky, napětím 500V. Minimální naměřená hodnota je 100MΩ

VI. Technické parametry přístroje **PU293**

1. MĚŘICÍ ROZSAHY A PŘESNOST MĚŘENÍ

| NAPĚTÍ U | | | | Poznámka |
|---|---|---|----------------------|--|
| MĚŘENÁ VELIČINA | Rozsah | Základní chyba | Pracovní chyba | efektivní hodnota střídavého napětí 49,5 až 50,5 Hz |
| NAPĚTÍ U | 10 až 500 V | $\pm(1\%MH + 5 D)$ | $\pm(1\%MH + 6 D)$ | |
| IMPEDANCE SMYČKY Z _s | | | | |
| MĚŘENÁ VELIČINA | Rozsah | Základní chyba | Pracovní chyba | |
| Impedance smyčky Z _s | 0,00 až 0,19 Ω ¹⁾ 0,20 až 19,99 Ω | $\pm (5\% MH + 4D)$ | $\pm (5\% MH + 5D)$ | U _{L-PE} , U _{L-N} = 190V až 260V 49,5 až 50,5 Hz |
| Impedance smyčky L1-L2 | 0,00 až 0,19 Ω ¹⁾ 0,20 až 19,99 Ω | $\pm (5\% MH + 4D)$ | $\pm (5\% MH + 5D)$ | Rozsah napětí 340V až 450V |
| Zkratový proud | 10 A až 1999 A | | | Vypočtená hodnota |
| ZEMNÍ ODPOR R _A ²⁾ | | | | |
| MĚŘENÁ VELIČINA | Rozsah | Základní chyba | Pracovní chyba | Přepínatelné měřicí kmitočty 59Hz, 95Hz, 128Hz, 140Hz Max.měřicí napětí 50 V TRMS Max.měřicí proud 6 mA TRMS |
| Odpor R _A | 0,00 až 0,19 Ω ¹⁾ | $\pm (2\% MH + 7D)$ | $\pm (5\% MH + 7D)$ | |
| | 0,20 až 19,99 Ω | | | |
| | 20,0 až 199,9 Ω | | | |
| | 200 až 1999 Ω | | | |
| Rezistivita půdy ρ | 0,00 Ω až 19,99 kΩm | vypočtená hodnota - přesnost je dána přesností měření R _A a přesností vzdáleností měřicích sond – nastavitelná 0,5 - 1,0 - 1,5 - 2 - 3 - 5 - 10 - 20 m | | |
| Rušivé napětí U _s | 3,00 až 9,99 V ²⁾ | $\pm (3\% MH + 5D)$ | $\pm (3\% MH + 10D)$ | |
| Indikace odporu R _S , R _H | Minimální indikovaný odpor | R _H | R _S | Mezi minimální a maximální hodnotou je odpor R _H nebo R _S indikován, je-li větší než 100 x R _A , přesnost určení hodnoty R _H nebo R _S je $\pm 20\%$ |
| | | 800 Ω ± 160 Ω | 2000 Ω ± 400 Ω | |
| | Maximální indikovaný odpor | 50 kΩ ± 5 kΩ | 50 kΩ ± 5 kΩ | |

| NAPĚTÍ UPK / PROUD IPK | | | | Určeno především pro napětový výstup klešťových transformátorů |
|------------------------|--------------------|---------------|---------------|--|
| NAPĚTÍ UPK | 0,001 V až 1,999 V | ±(2%MH +10 D) | ±(2%MH +15 D) | Efektivní (TRMS) hodnota stejnosměrného i střídavé napětí . Indikace AC a znaménka od 15 D rozsahu |
| | 0,01 V až 19,99 V | ±(2%MH +5 D) | ±(2%MH +10 D) | |
| | 1 V až 500 V | ±(2%MH +5 D) | ±(2%MH +10 D) | |
| PROUD IPK | 1 A až 2000 A | ±(2%MH +10 D) | ±(2%MH +15 D) | VOLBA - nastavení převodu transformátoru |

1) Přesnost měření v tomto rozsahu nesplňuje požadavek ČSN EN 61557- chyba měření je větší než 30% měřené hodnoty

2) Při sériovém rušivém napětí $U_S > 3V$ je měření R_A po spuštění ukončeno a na displeji se zobrazí velikost rušivého napětí.

3) Při měření proudu IPK se neindikuje, zda jde o střídavý proud, ani polarita proudu.

2. PODMÍNKY POUŽITÍ

| | Referenční podmínky : | Pracovní podmínky : |
|--|---|---|
| napájecí napětí | (5 ± 0,5)V | 4,0 až 5,7 V |
| teplota | (23 ± 2) °C | -15°C až 40°C měření ZS a U |
| | | 5°C až 40°C měření zemního odporu RA |
| relativní vlhkost | (45 až 55) % | max. 80% při 23°C |
| poloha přístroje | libovolná | libovolná |
| magnetická indukce | 0,05mT | 0,1mT |
| Odolnost vůči teplotám | - 25°C až 55°C | |
| Odolnost proti dopravním otřesům a pádům | přístroj zabalený pro dopravu musí vydržet bez poškození běžné dopravní otřesy a pády, přípustné pro dopravu křehkého zboží. | |
| Napájení přístroje | 4 NiMh nebo NiCd akumulátory typ AAA, které se dobíjejí v přístroji. Nelze použít běžné baterie! | |
| Bezpečnost výrobku | ČSN EN 61010-1:Zařízení tř. ochrany II pro napětí 600 V proti zemi, CAT III , pro napětí 300 V proti zemi, CAT IV , Stupeň znečištění 2. Při použití měřicích šňůr bez krorkosvorek je zajištěna CAT II pro napětí 1000 V proti zemi. | |
| Elektromagnetická kompatibilita | Přístroj splňuje požadavky normy ČSN EN 61326-1 Zařízení tř.B - Přerušovaný provoz | |

Rozměry 200mm x 120mm x 50mm

Hmotnost cca 1,5 kg včetně napájecích baterií

VII. Připojení PU293 k měřenému objektu

