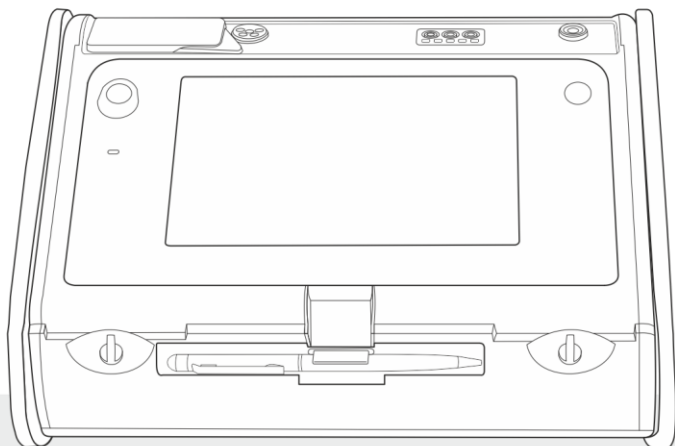


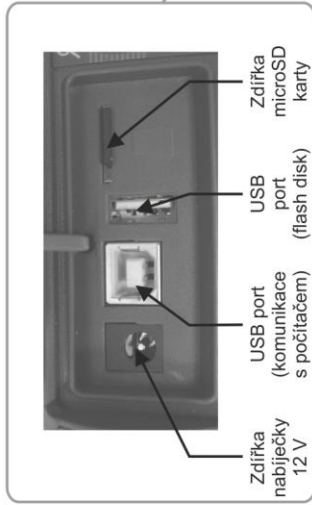


ZKRÁCENÝ NÁVOD K OBSLUZE

**PŘÍSTROJ PRO MĚŘENÍ
PARAMETRŮ ELEKTRICKÝCH
INSTALACÍ**

MPI-535

MPI-535



Svorka **ES** pro měření odporu uzemnění a měrného odporu půdy

Zdička klešťové sondy R_E - měření uzemnění

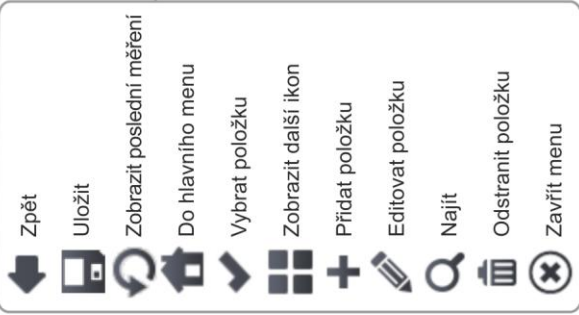
Měřicí zásuvky

Spuštění měření

Dotyková elektroda

Dotyková obrazovka

Zapínání a vypínání přístroje





ZKRÁCENÝ NÁVOD K OBSLUZE

PŘÍSTROJ PRO MĚŘENÍ PARAMETRŮ ELEKTRICKÝCH INSTALACÍ MPI-535



**SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica**

**Plná verze návodu se nachází na internetové stráně
www.sonel.com**

Verze 1.13 10.04.2026

1 Bezpečnost.....	4
<i>Používejte výhradně standardní příslušenství určená pro dané zařízení</i>	<i>4</i>
2 Hlavní menu.....	5
2.1 Nastavení přístroje	6
2.2 Nastavení měření.....	6
2.2.1 Podmenu Nastavení měření	7
2.3 Komunikace	7
2.3.1 Komunikace přes USB.....	7
2.4 Regionální nastavení	8
3 Měření	8
3.1 Kontrola správného provedení spojení ochranného vodiče.....	9
3.2 Parametry zkratové smyčky	10
3.2.1 Parametry zkratové smyčky v obvodu L-N a L-L	10
3.2.2 Měření parametrů zkratové smyčky v obvodu L-PE	10
3.2.3 Měření impedance zkratové smyčky v obvodu L-PE zabezpečeným proudovým chráničem	11
3.2.4 Měření impedance zkratové smyčky v IT sítích	12
3.3 Pokles napětí	13
3.4 Odpor uzemnění	14
3.4.1 Měření odporu uzemnění 3-pólovou metodou (R_{E3P})	14
3.4.2 Měření odporu uzemnění 4-vodičovou měřicí metodou (R_{E4P})	15
3.4.3 Měření odporu uzemnění 3-vodičovou metodou s doplňkovými kleštěmi (R_{E3P+C}).....	16
3.4.4 Měření odporu uzemnění metodou dvojími kleštěmi (2C).....	17
3.5 Měrný odpor půdy (ρ).....	18
3.6 Měření parametrů diferenciálních jističů RCD	19
3.6.1 Nastavení a měření.....	19
3.6.2 Měření v IT sítích	20
3.7 Automatické měření RCD.....	21
3.7.1 Nastavení automatického měření RCD	21
3.7.2 Automatické měření RCD	22
3.8 Izolační odpor.....	24
3.9 Nízkonapěťové měření odporu.....	26
3.9.1 Měření odporu	26
3.9.2 Měření odporu ochranných vodičů a ekvipotenciálního propojení proudem ± 200 mA.....	26
3.10 Sled fází	27
3.11 Směru otáčení motoru	28
3.12 Intenzita osvětlení	29
4 Automatická měření	30
4.1 Provádění automatického měření	30
4.2 Tvorba měřicích postupů.....	32
5 Paměť přístroje	34
5.1 Paměť měření	34
5.1.1 Nastavení paměti.....	34
5.1.2 Uspořádání paměti.....	35
5.1.3 Uložení výsledku měření.....	35
6 Napájení přístroje.....	36

6.1	Monitorování vybití baterií	36
6.2	Výměna baterií	36
6.3	Nabíjení baterií	36
7	Technické údaje	36
7.1	Základní údaje	36
7.1.1	Měření střídavých napětí (True RMS)	36
7.1.2	Měření kmitočtu	36
7.1.3	Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} , Z_{L-N_1} , Z_{L-L}	37
7.1.4	Měření impedance zkratové smyčky $Z_{L-PE[RCD]}$ (bez vyvolání proudového chrániče)	37
7.1.5	Měření parametrů proudových chráničů	37
7.1.6	Měření odporu uzemnění R_E	38
7.1.7	Nízkonapětové měření celistvosti obvodu a odporu	39
7.1.8	Měření izolačního odporu	39
7.1.9	Měření osvětlení	41
7.1.10	Sled fází	41
7.1.11	Otáčení motoru	41
7.2	Další technické údaje	42
7.3	Specifikace Bluetooth	42

1 Bezpečnost

Přístroj MPI-535 je určený pro testování ochran proti úrazu elektrickým proudem v systémech střídavých napájecích sítí a pro registraci parametrů napájecích sítí. Přístroj se používá pro měření hodnot parametrů, ze kterých se stanovuje bezpečnost elektrických instalací. Aby byly zajištěny podmínky pro správný provoz přístroje a správné výsledky měření, je potřeba dodržovat následující doporučení:

- Před zahájením práce s přístrojem si pečlivě přečtěte tento návod a dodržujte bezpečnostních opatření a pokyny výrobce přístroje.
- Jakékoliv použití jiné, než uvádí tento návod, může vést k poškození přístroje a být zdrojem závažného nebezpečí pro osobu obsluhující přístroj.
- Přístroj MPI-535 mohou obsluhovat pouze příslušně kvalifikované osoby s oprávněním provádět měření v elektrických instalacích. Používání přístroje neoprávněnou osobou může vést k poškození přístroje a být nebezpečné pro osobu obsluhující přístroj.
- Řízení se tímto návodem nevylučuje nutnost dodržovat všeobecně platné bezpečnostní předpisy a jiné předpisy týkající se ochrany zdraví a protipožární ochrany požadované v rámci realizace prací tohoto druhu. Před zahájením práce s tímto zařízením ve speciálních podmínkách, např. v prostorách s nebezpečím výbuchu nebo požáru, je nutné se zkontaktovat s osobou zodpovědnou za bezpečnost a ochranu zdraví při práci.
- S přístrojem je zakázáno pracovat v těchto případech:
 - ⇒ přístroj je poškozen a je zcela nebo částečně nefunkční,
 - ⇒ přístroj má poškozenou izolaci,
 - ⇒ přístroj byl dlouhou dobu skladován v nevyhovujících podmínkách (např. s nadměrnou vlhkostí). Po přenesení přístroje z chladného prostředí do teplého prostředí s vysokou relativní vlhkostí přístroj nepoužívejte, dokud se nezahřeje na teplotu okolí (přibližně 30 minut).
- Při vybití baterie do stavu znemožňujícího další měření přístroj zobrazí příslušné hlášení a vypne se.
- Zůstanou-li v přístroji vybité baterie, může dojít k jejich vytečení a následnému poškození přístroje.
- Před zahájením měření vždy zkontrolujte, zda jsou vodiče zapojeny do příslušných měřicích zásuvek.
- Nikdy nepracujte s přístrojem, jehož prostor pro baterie (akumulátor) je nesprávně uzavřen, nebo pokud je přístroj napájen ze zdroje jiného, než je uvedeno v tomto návodu.
- Vstupy R_{iso} přístroje jsou elektronicky chráněny proti přetížení (např. proti připojení k částem obvodu pod napětím) až do napětí 463 V RMS po dobu 60 sekund.
- Přístroj může opravovat pouze autorizované servisní středisko.



POZOR!

Používejte výhradně standardní příslušenství určená pro dané zařízení. Při použití jiného příslušenství může dojít k poškození měřicích svorek, mohou se vyskytnout další nejistoty měření a může dojít k ohrožení uživatele.

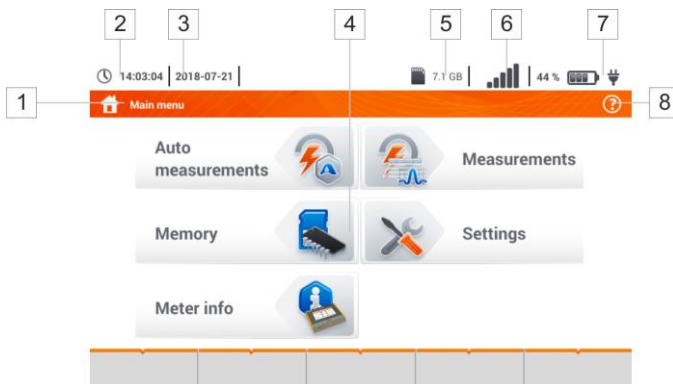


Vzhledem k neustálému vývoji softwaru přístroje se u některých funkcí může zobrazení na displeji mírně lišit od zobrazení uvedeného v tomto návodu.

2 Hlavní menu

Hlavní obrazovka je dostupná:

- po zapnutí přístroje,
- kdykoliv po vybrání ikony  na displeji (netýče se záznamníku).



Obr. 2.1 Hlavní nabídka obrazovky

1 Název aktivního menu

Zavedení změny, která ještě nebyla uložena, je signalizováno symbolem * v záhlaví obrazovky.



2 Hodina

3 Datum

4 Hlavní obrazovka

5 Volné místo na paměťové kartě

Není-li karta vložena do slotu, je ikona přeškrtnuta.

6 Síla signálu bezdrátové sítě

7 Kontrolka vybití baterie

8 Nápověda pro aktivní menu

Dotknutí se položky v hlavním menu přesměruje do menu nižší úrovně. Dostupné možnosti:

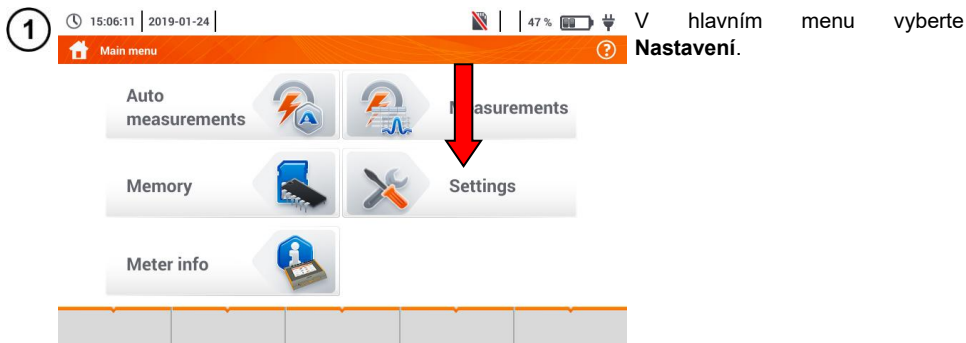
- **Nastavení** – přechod do nastavení hlavních funkcí přístroje a jeho parametrů,
- **Měření** – výběr měřicích funkce. Popis jednotlivých funkcí je uveden v **kapitole 3**,
- **Paměť** – prohlížení a správa uložených výsledků měření (popis v **kapitole 5**),
- **Informace o přístroji**.



Podrobný popis jednotlivých funkcí je v plné verzi návodu na internetové straně www.sonel.com.

2.1 Nastavení přístroje

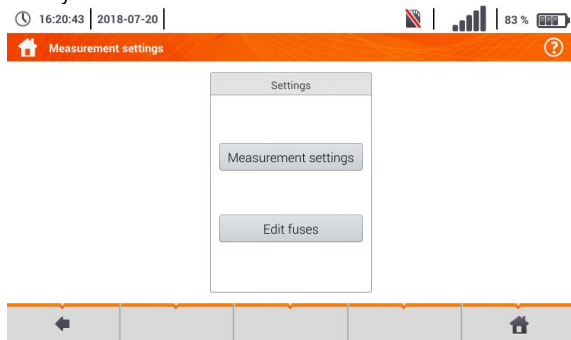
Z obrazovky **Nastavení přístroje** lze nastavit **datum**, **čas** a **jas** displeje.



2.2 Nastavení měření

Z menu **Nastavení měření** lze editovat:

- parametry sítě,
- definici ochrany.



2.2.1 Podmenu Nastavení měření

Možnost **Nastavení měření** obsahuje následující položky:

- jmenovité napětí sítě,
- kmitočet sítě,
- způsob prezentace výsledku zkratové smyčky,
- typ napájecí sítě testovaného objektu,
- systém jednotek,
- nastavení paměti (autoinkrementace paměťových buněk),
- počítadlo času v automatickém měření,
- standard měření RCD EV.

Před měřením vyberte **typ sítě**, z jaké je testovaný objekt napájen. Následně vyberte **jmenovité napětí sítě U_n** (110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V nebo 240/415 V). Toto napětí se používá pro výpočet hodnoty očekávaného zkratového proudu.

Stanovení **kmitočtu sítě**, která je zdrojem potenciálních poruch, je nezbytné pro výběr vhodného kmitočtu měřicího signálu při měření odporu uzemnění. Tento výběr zajišťuje optimální filtraci poruch. Přístroj je přizpůsobený pro filtraci poruch pocházejících ze sítě 50 Hz a 60 Hz.

Měřicí standard RCD EV definuje parametry měření proudových chráničů určených pro oblast elektromobility a fotovoltaiky.

Nastavení **Autoinkrementace** jako aktivní (☐ → ☒) umožní, aby každé uložené měření bylo umístěno v novém, automaticky vytvořeném měřicím bodě.

Počítadlo času v automatickém měření popisuje časový interval, v jakém se spouští další kroky měřicího postupu.

2.3 Komunikace

2.3.1 Komunikace přes USB

USB port typu B přístroje slouží k připojení přístroje k počítači za účelem čtení dat uložených v jeho paměti. Data lze stáhnout přímo ze systému Windows nebo prostřednictvím softwaru dodávaného výrobcem.

Kromě toho je přístroj kompatibilní s počítačovým softwarem:

- **Sonel Reader** – program slouží pro stahování uložených dat z paměti přístroje. Kromě toho umožňuje přenos dat do počítače, uložení do populárních formátů a tisk. Podrobné informace jsou dostupné u výrobce a distributorů.
- **Sonel Reports PLUS** – program slouží ke stahování údajů uložených v paměti měřiče a tvorbě profesionální zprávy z měření na jejich základě.

- 1 Připojte vodič do USB portu počítače a USB slotu typu B v přístroji.
- 2 Spusťte program.

2.4 Regionální nastavení

09:48:49 | 2018-07-21



54 %

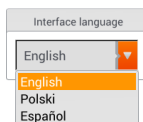


Regional settings



- Rozbalte seznam jazyků k výběru.

- Vyberte požadovaný jazyk.



Popis funkčních ikon

◀ návrat do předcházející obrazovky (může se zobrazit upozornění na uložení nebo zamítnutí změny)



uložení změn



návrat do hlavního menu

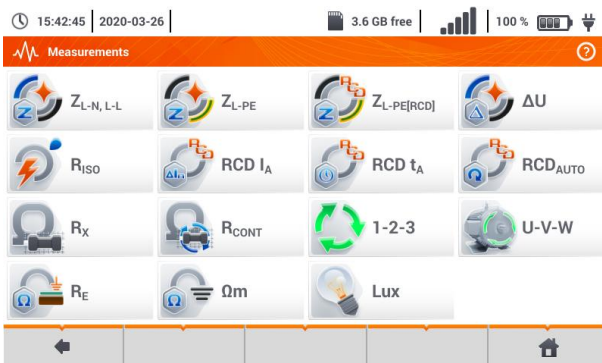


3 Měření



UPOZORNĚNÍ

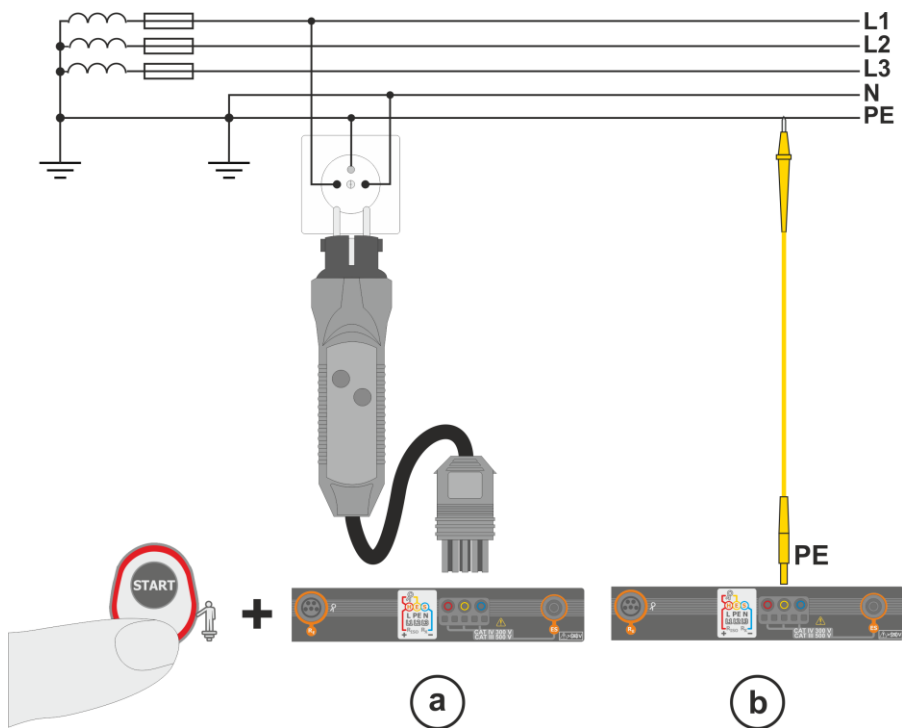
Při měření (zkratová smyčka, proudový chránič) se nedotýkejte dostupných i cizích vodivých částí testované instalace.



Z menu **Měření** jsou dostupné následující zkoušky:

- impedance zkratové smyčky (**Z_{L-N, L-L}**, **Z_{L-PE}**, **Z_{L-PE[RCD]}** s proudovým chráničem),
- pokles napětí **ΔU**,
- izolační odpor **R_{iSO}**,
- funkčnost proudového chrániče (proud reakce **proudového chrániče I_A** a reakční čas **proudového chrániče t_A**),
- odpor **R_X**,
- kontinuita spojení **R_{CONT}**,
- sled fází **1-2-3**,
- směr otáčení rotoru motoru **U-V-W**,
- odpor uzemnění **R_E**,
- měrný odpor půdy **Ωm**,
- intenzita osvětlení **Lux**.

3.1 Kontrola správného provedení spojení ochranného vodiče



Po připojení přístroje, jak je uvedeno na obrázku, se dotkněte dotykové elektrody a počkejte přibližně **1 s**. Bude-li zjištěno napětí na vodiči PE, zařízení:

- zobrazí nápis **PE!** (chyba v instalaci, vodič PE připojený k fázovému vodiči)
- a vygeneruje nepřerušovaný zvukový signál.

Tato možnost je dostupná pro všechny měřicí funkce týkající se proudových chráničů a zkratové smyčky s **výjimkou měření Z_{L-N}** .



UPOZORNĚNÍ

Po zjištění přítomnosti fázového napětí na ochranném vodiči PE okamžitě přerušete měření a odstraňte chybu v instalaci.



- Ujistěte se, že při měření stojíte na neizolované podložce. Izolovaná podložka může způsobit chybný výsledek kontroly.
- Překročí-li napětí na vodiči PE povolenou hodnotu (přibližně 50 V), přístroj tuto skutečnost oznámí.

3.2 Parametry zkratové smyčky



$Z_{L-N, L-L}$



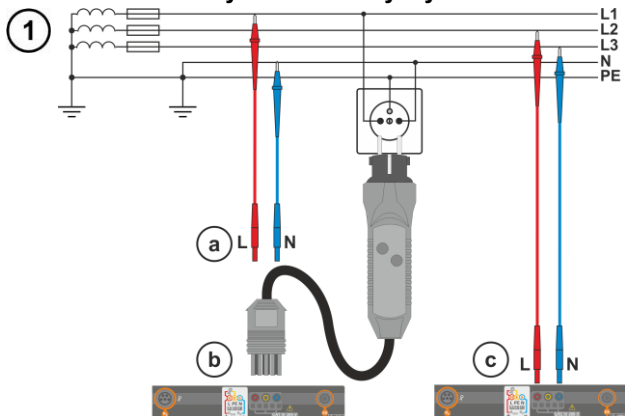
Z_{L-PE}



$Z_{L-PE[RCD]}$

Vyberte položku Z_{L-N} , Z_{L-PE} nebo $Z_{L-PE[RCD]}$.

3.2.1 Parametry zkratové smyčky v obvodu L-N a L-L



2



$Z_{L-N, L-L}$

Vyberte položku $Z_{L-N, L-L}$.

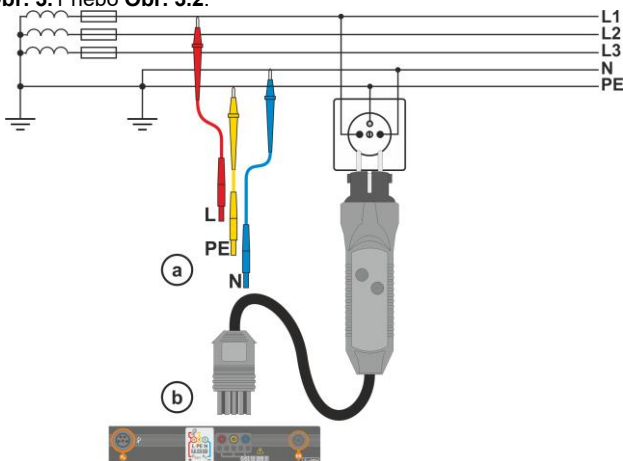
3

Vyberte ostatní nastavení a proveďte měření tlačítkem **START** na přístroji.

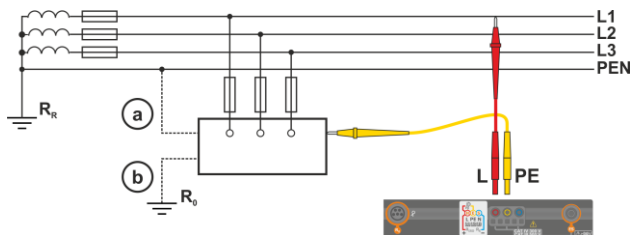
3.2.2 Měření parametrů zkratové smyčky v obvodu L-PE

1

Připojte měřicí vodiče podle Obr. 3.1 nebo Obr. 3.2.



Obr. 3.1 Měření v obvodu L-PE



Obr. 3.2 Kontrola účinnosti ochrany před úrazem elektrickým proudem pláště zařízení

u: (a) síť TN nebo (b) síť TT

2



Vyberte položku Z_{L-PE} .

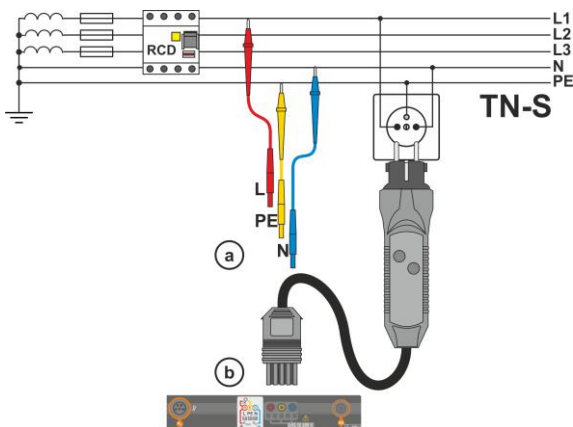
3

Vyberte ostatní nastavení a proveďte měření tlačítkem **START** na přístroji.

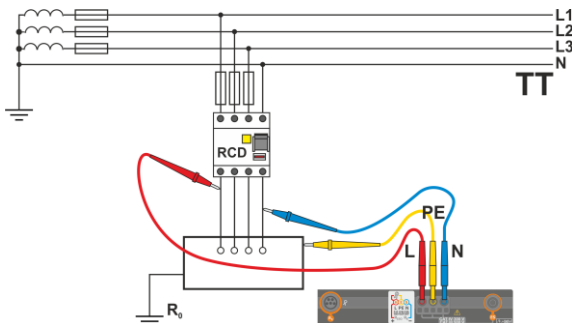
3.2.3 Měření impedance zkratové smyčky v obvodu L-PE zabezpečeným proudovým chráničem

1

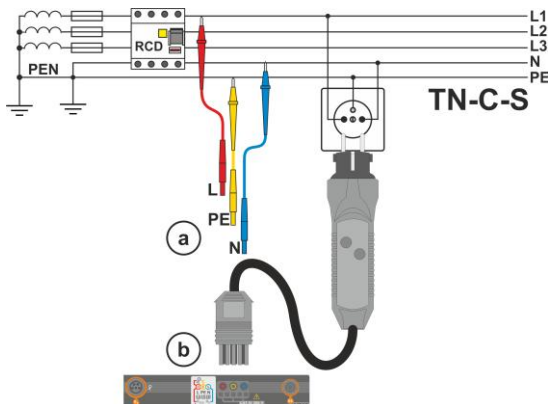
Připojte měřící vodiče podle Obr. 3.3, Obr. 3.4 nebo Obr. 3.5.



Obr. 3.3 Měření v systému TN-S



Obr. 3.4 Měření v systému TT



Obr. 3.5 Měření
v systému TN-C-S

2



Vyberte položku $Z_{L-PE[RCD]}$.

3

Vyberte ostatní nastavení a proveďte měření tlačítkem **START** na přístroji.

3.2.4 Měření impedance zkratové smyčky v IT sítích

Před provedením měření v menu **Nastavení měření** vyberte příslušný typ sítě.



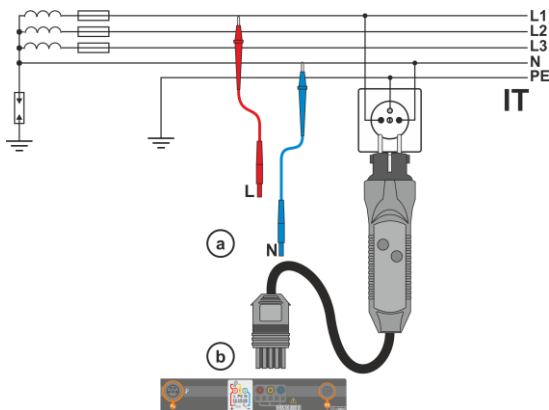
POZOR!

- Po vybrání sítě typu IT je funkce dotykové elektrody **neaktivní**.
- Při pokusu o provedení měření Z_{L-PE} a $Z_{L-PE[RCD]}$ se objeví hlášení, že měření nelze provést.

Způsob připojení přístroje k instalaci je zobrazen na **Obr. 3.6**.

Způsob, jakým je třeba provádět měření zkratové smyčky, je popsán v **kapitole 3.2.1**.

Pracovní rozsah napětí: **95 V ... 440 V**.

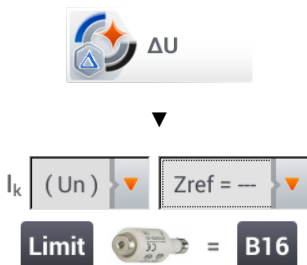


Obr. 3.6 Měření v systému IT

3.3 Pokles napětí

Funkce definuje pokles napětí mezi dvěma body zkoumané sítě zvolenými uživatelem. Zkoumání je založeno na měření impedance smyčky zkratu L-N v těchto bodech. Ve standardní síti obvykle zkoumáme pokles napětí mezi zásuvkou a rozvaděčem (referenční bod).

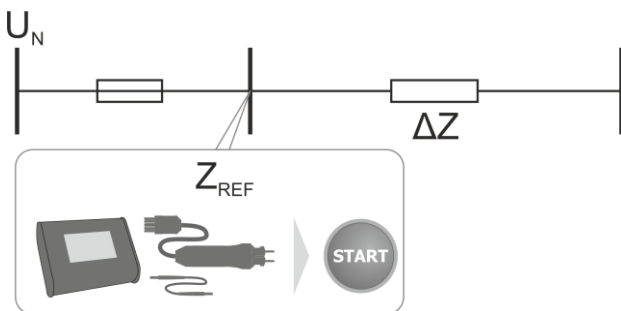
①



- Vyberte pozici **ΔU**.
- Nastavením **Zref= --** vynulujte předchozí měření, pokud to již nebylo provedeno dříve.
- Zadejte **limit** poklesu napětí **ΔU_{MAX}**.
- Zadejte **typ pojistky** zabezpečující zkoumaný okruh.

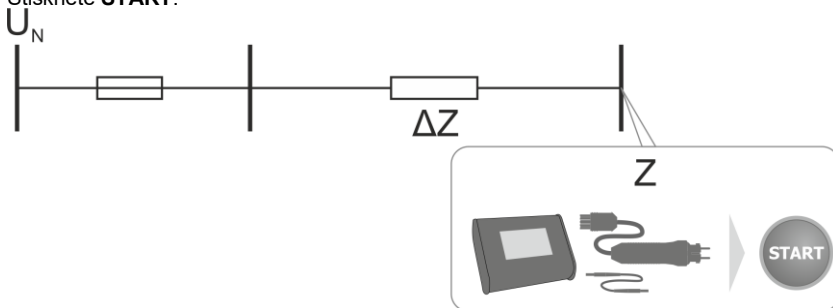
②

- Připojte měřič k referenčnímu bodu zkoumané sítě jako při měření Z_{L-N} .
- Stiskněte **START**.



③

- Změňte nastavení ze **Zref** na **Z**.
- Připojte měřič k cílovému bodu jako při měření Z_{L-N} .
- Stiskněte **START**.



3.4 Odpor uzemnění



UPOZORNĚNÍ

- Měření odporu uzemnění může být prováděno, nepřekračuje-li rušivé napětí 24 V. Rušivé napětí je měřeno do hodnoty 100 V.
- Nad 50 V je signalizováno jako nebezpečné. Přístroj nesmí být připojen k napětím vyšším než 100 V.

1



Vyberte položku R_E .

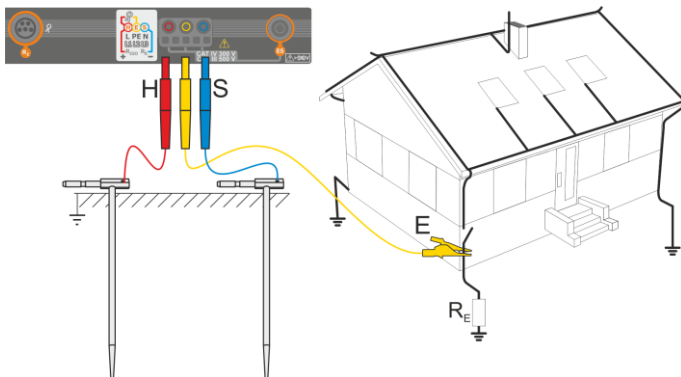
3.4.1 Měření odporu uzemnění 3-pólovou metodou (R_{E3P})

Základním typem měření odporu uzemnění je třípólová metoda.

1

Testovanou uzemňovací elektrodu odpojte od instalace objektu.

2



- **Proudovou** elektrodu zarazte do země a spojte se svorkou **H** přístroje.
- **Napětovou** elektrodu zarazte do země a spojte se svorkou **S** přístroje.
- Testovanou **uzemňovací elektrodu** spojte se svorkou **E** přístroje.
- Doporučuje se, aby se testovaná **uzemňovací elektroda** a elektrody **H** a **S** nacházely v jedné přímce v příslušných vzdálenostech odpovídajících zásadám na měření odporu uzemnění.

3

11:09:56 | 2018-07-21



• V měřicím menu vyberte možnost **3P**.

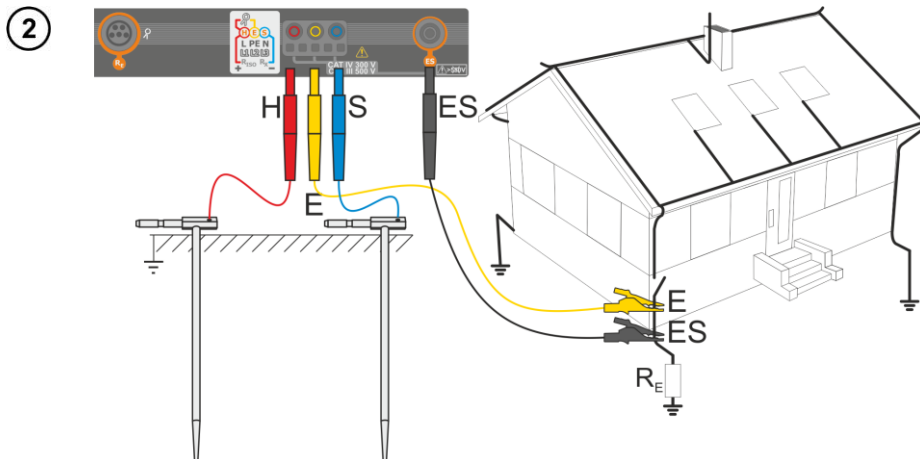
Earth resistance



• Vyberte ostatní nastavení a proveďte měření tlačítkem **START**.

3.4.2 Měření odporu uzemnění 4-vodičovou měřicí metodou (R_{E4P})

① Testovanou uzemňovací elektrodu odpojte od instalace objektu.



- Proudovou elektrodu zarazte do země a spojte se svorkou **H** přístroje.
- Napěťovou elektrodu zarazte do země a spojte se svorkou **S** přístroje.
- Testovanou uzemňovací elektrodu spojte vodičem se svorkou **E** přístroje.
- Svorku **ES** připojte k testované uzemňovací elektrodě pod vodič **E**.
- Doporučuje se, aby se testovaná uzemňovací elektroda a elektrody **H** a **S** nacházely v jedné přímce v příslušných vzdálenostech odpovídajících zásadám na měření odporu uzemnění.

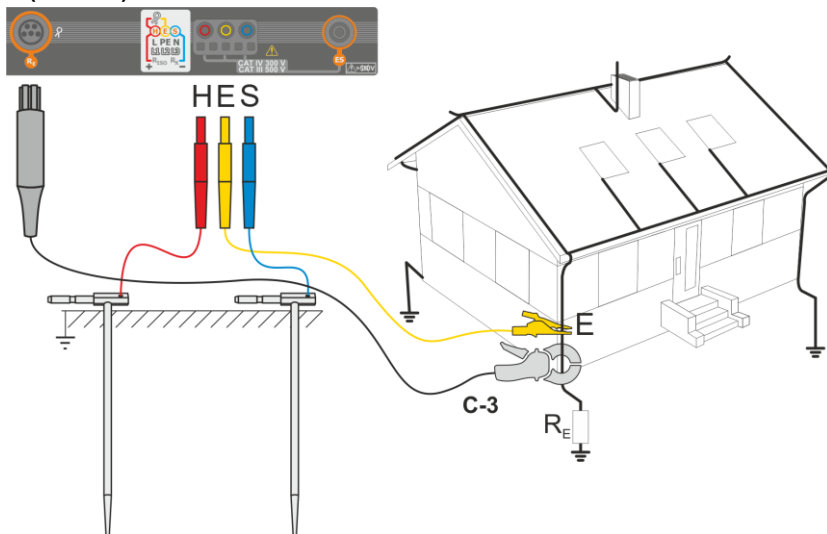
③

• V měřícím menu vyberte možnost **4P**.

• Vyberte ostatní nastavení a proveďte měření tlačítkem **START**.

3.4.3 Měření odporu uzemnění 3-vodičovou metodou s doplňkovými kleštěmi (R_E3P+C)

1



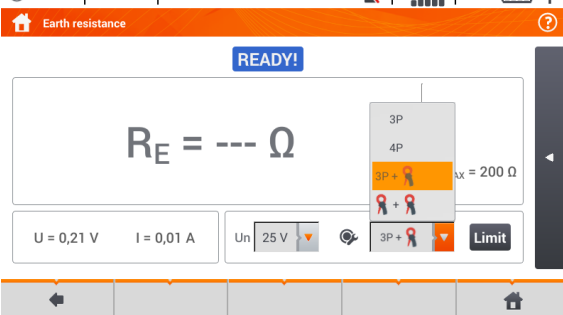
- Proudovou elektrodu zarazte do země a spojte se svorkou **H** přístroje.
- Napětovou elektrodu zarazte do země a spojte se svorkou **S** přístroje.
- Testovanou uzemňovací elektrodu spojte vodičem se svorkou **E** přístroje.
- Doporučuje se, aby se testovaná uzemňovací elektroda a elektrody **H** a **S** nacházely v jedné přímce v příslušných vzdálenostech odpovídajících zásadám na měření odporu uzemnění.
- **Přijímací klešťovou sondu** připojte na testovanou uzemňovací elektrodu pod vodičem **E**.
- **Šipky na klešťové sondě** mohou být v libovolném směru.

2

11:18:30 | 2018-07-21

100 %

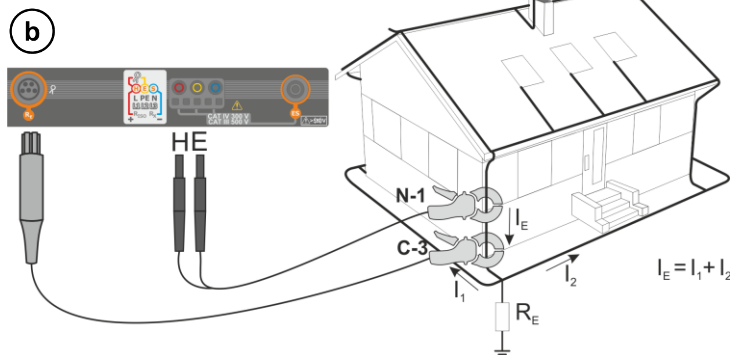
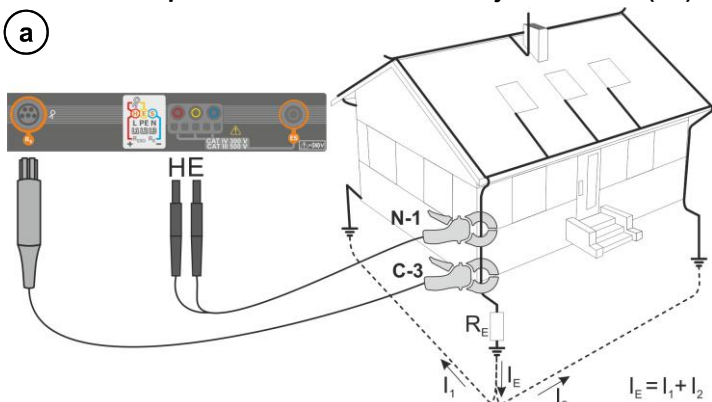
V měřicím menu vyberte možnost **3P + klešťová sonda**.



Vyberte ostatní nastavení a proveďte měření tlačítkem **START**.

3.4.4 Měření odporu uzemnění metodou dvojími kleštěmi (2C)

1 a



- Vysílací klešťovou sondu a měřicí klešťovou sondu připojte na testované uzemňovací elektrodu **ve vzdálenosti minimálně 30 cm od sebe**.
- **Šipky na klešťové sondě** mohou být v libovolném směru.
- **Vysílací** klešťovou sondu **N-1** připojte ke svorkám **H** a **E**.
- **Měřicí** klešťovou sondu **C-3** připojte ke svorce klešťové sondy.

2

11:21:42 | 2018-07-21



Earth resistance



READY!

$R_E = \text{---} \Omega$

3P

4P

3P +

3P +

3P +

3P +

3P +

3P +

3P +

3P +

3P +

3P +

3P +

3P +

3P +

$R_x = 200 \Omega$

U = 0,25 V

I = 0,01 A

Un

25 V

Limit

- V měřicím menu vyberte možnost **klešťová sonda + klešťová sonda**.

- Vyberte ostatní nastavení a proveďte měření tlačítkem **START**.

3.5 Měrný odpor půdy (ρ)

Pro měření měrného odporu půdy (používá se jako příprava k realizaci projektu uzemňovacího systému nebo v geologii) je určena samostatná funkce: měření měrného odporu půdy ρ . Tato funkce je stejná jak čtyřpólové měření odporu uzemnění, obsahuje však další krok, a to zadat vzdálenost mezi elektrodami. Výsledkem měření je hodnota měrného odporu vypočítaná automaticky podle vzoru používaného ve Wennerově metodě:

$$\rho = 2\pi L R_E$$

kde:

L – vzdálenost mezi elektrodami (všechny vzdálenosti musejí být stejné),

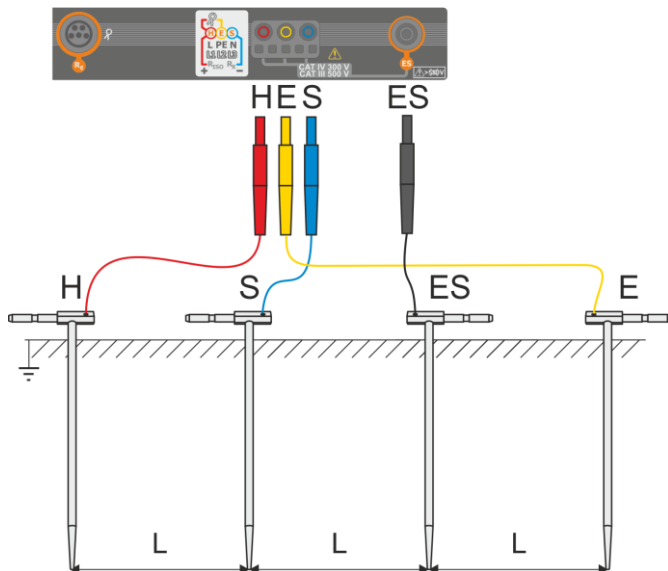
R_E – naměřený odpor.

①



Vyberte položku **Ωm**.

②



- 4 sondy zarazte do země **v jedné přímce a stejných vzdálenostech**.
- Sondy připojte k přístroji podle výše uvedeného obrázku.

③



• Vyvolejte měřicí menu.

• Vyberte a proveďte měření **START**.
ostatní nastavení tlačítkem

3.6 Měření parametrů diferenciálních jističů RCD

3.6.1 Nastavení a měření

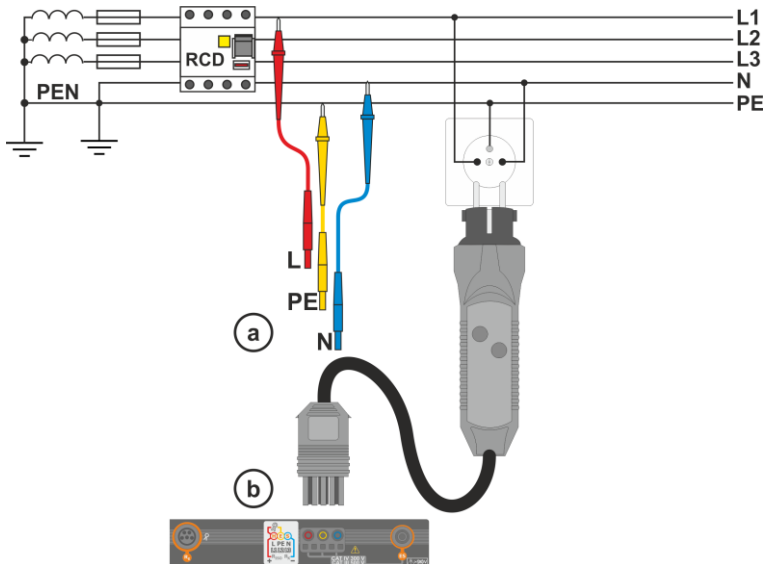
1



Vyberte položku **RCD I_A** nebo **RCD t_A**.

2

Přístroj připojte k instalaci podle obrázku.



3

Vyberte ostatní nastavení a proveďte měření tlačítkem **START** na přístroji.

3.6.2 Měření v IT sítích

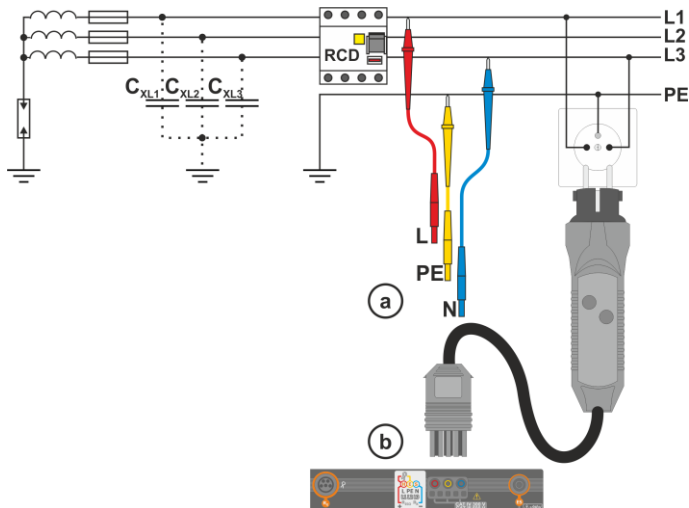
Před provedením měření vyberte v hlavním menu přístroje příslušný typ sítě (menu **Nastavení měření**, kapitola 2.2.1).



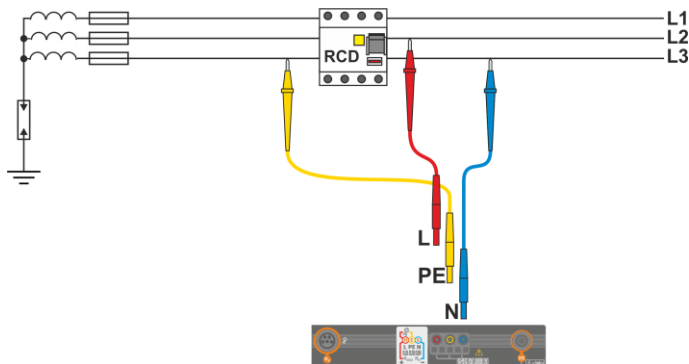
POZOR!

Po vybrání sítě typu IT je funkce **dotykové elektrody neaktivní**.

Způsob připojení přístroje k instalaci je zobrazen na **Obr. 3.7** a **Obr. 3.8**.



Obr. 3.7 Měření RCD v IT síti. Obvod se uzavírá prostřednictvím parazitní kapacity C_x



Obr. 3.8 Testování RCD bez vodiče PE

Pracovní rozsah napětí: **95 V ... 270 V**.

3.7 Automatické měření RCD

Přístroj umožňuje automaticky měřit reakční časy t_A proudového chrániče a rovněž reakční proud I_A , dotykového napětí U_B a odpor uzemnění R_E . V tomto režimu není nutné pokaždé vyvolávat měření tlačítkem **START**. Role osoby provádějící měření spočívá v iniciování měření jedním stisknutím tlačítka **START** a zapojení RCD po jeho každé reakci.

3.7.1 Nastavení automatického měření RCD

1



Vyberte **RCD_{AUTO}**.

2



• Vyberte **U_L** a ze seznamu vyberte požadované měřicí napětí.



• Vyberte jmenovitý rozdílový proud testované ochrany.



• Vyberte typ testované ochrany.

3



• Vyberte parametry, které mají být změřeny. Označení:

I_A reakční proud

t_A reakční čas

+ vynucován je proud se vzrůstajícím vrcholem

- vynucován je proud s klesajícím vrcholem

x0,5 / 1 / 2 / 5 vynucován je násobek jmenovitého proudu RCD podle IEC 61557-6

• Vyberte režim měření:

a úplné,

b standardní.

4a



Je-li vybrán **úplný** režim, vyberte typ testované ochrany.



RCD jiné než EV. V zařízeních tohoto typu není žádný 6 mA DC prvek.

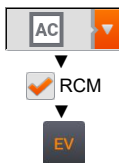


RCD typ EV. Zde je prvek 6 mA DC. V této situaci byste před testem měli:



• definovat normu, podle které se má měření provádět (**kapitola 2.2.1**),

• definovat násobek jmenovitého reziduálního proudu 6 mA DC (tlačítko **EV**). Nastavení testu se liší v závislosti na zvolené normě.



RCD bez EV, zálohované RCM (monitorování 6 mA DC zbytkového proudu, ang. *Residual Current Monitoring*). V této situaci byste před testem měli:

- definovat normu, podle které se má měření provádět (**kapitola 2.2.1**),
- vyberte **RCM**,
- definovat násobek jmenovitého reziduálního proudu 6 mA DC (tlačítko **EV**). Nastavení testu se liší v závislosti na zvolené normě.

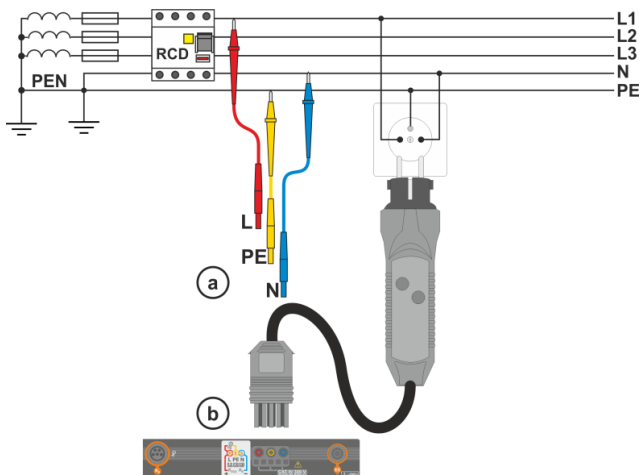
4b



Je-li vybrán **standardní** režim, nastavte formu měřicího proudu. V tomto režimu nejsou k dispozici testy RCD EV a RCM.

3.7.2 Automatické měření RCD

- 1 Přístroj připojte k instalaci podle obrázku.



2



Vyberte **RCD_{AUTO}**.

- 3 Proved'te nastavení měření podle **kapitoly 3.7.1**.

- 4 Proved'te měření tlačítkem **START**.

Kritéria pro hodnocení správnosti jednotlivých výsledků

Parametr	Hodnotící kritérium	Poznámky
$I_A \sim$	$0,5 I_{\Delta n} \leq I_A \leq 1 I_{\Delta n}$	-
$I_A \sim \sim$ $I_A \sim \sim$	$0,35 I_{\Delta n} \leq I_A \leq 2 I_{\Delta n}$	pro $I_{\Delta n} = 10 \text{ mA}$
$I_A \sim \sim$ $I_A \sim \sim$	$0,35 I_{\Delta n} \leq I_A \leq 1,4 I_{\Delta n}$	pro ostatní $I_{\Delta n}$
$I_A \sim \sim \sim$	$0,5 I_{\Delta n} \leq I_A \leq 2 I_{\Delta n}$	-
$I_A \sim \sim \sim 6 \text{ mA}$	$3 \text{ mA} \leq I_A \leq 6 \text{ mA}$	pro RCD EV 6 mA DC a RCM (podle IEC 62955 a IEC 62752)
t_A při $0,5 I_{\Delta n}$	$t_A \rightarrow \text{rcd}$	- pro všechny typy proudových chráničů - pro RCD EV část AC
t_A při $1 I_{\Delta n}$	$t_A \leq 300 \text{ ms}$	- pro standardní proudové chrániče □ - pro RCD EV část AC
t_A při $2 I_{\Delta n}$	$t_A \leq 150 \text{ ms}$	- pro standardní proudové chrániče □ - pro RCD EV část AC
t_A při $5 I_{\Delta n}$	$t_A \leq 40 \text{ ms}$	- pro standardní proudové chrániče □ - pro RCD EV část AC
t_A při $1 I_{\Delta n}$	$130 \text{ ms} \leq t_A \leq 500 \text{ ms}$	pro selektivní proudové chrániče S
t_A při $2 I_{\Delta n}$	$60 \text{ ms} \leq t_A \leq 200 \text{ ms}$	pro selektivní proudové chrániče S
t_A při $5 I_{\Delta n}$	$50 \text{ ms} \leq t_A \leq 150 \text{ ms}$	pro selektivní proudové chrániče S
t_A při $1 I_{\Delta n}$	$10 \text{ ms} \leq t_A \leq 300 \text{ ms}$	pro proudové chrániče s krátkou reakční dobou G
t_A při $2 I_{\Delta n}$	$10 \text{ ms} \leq t_A \leq 150 \text{ ms}$	pro proudové chrániče s krátkou reakční dobou G
t_A při $5 I_{\Delta n}$	$10 \text{ ms} \leq t_A \leq 40 \text{ ms}$	pro proudové chrániče s krátkou reakční dobou G
t_A při $1 I_{\Delta n}$	$t_A \leq 10 \text{ s}$	pro RCD EV 6 mA a RCM ($I_A = 6 \text{ mA}$ podle IEC 62955 a IEC 62752)
t_A při $10 I_{\Delta n}$	$t_A \leq 300 \text{ ms}$	pro RCD EV 6 mA a RCM ($I_A = 60 \text{ mA}$ podle IEC 62955 a IEC 62752)
t_A při $33 I_{\Delta n}$	$t_A \leq 100 \text{ ms}$	pro RCD EV 6 mA a RCM ($I_A = 200 \text{ mA}$ podle IEC 62955)
t_A při $50 I_{\Delta n}$	$t_A \leq 40 \text{ ms}$	pro RCD EV 6 mA a RCM ($I_A = 300 \text{ mA}$ podle IEC 62752)

3.8 Izolační odpor



UPOZORNĚNÍ

- Měřený objekt nesmí být pod napětím.
- Během měření izolačního odporu je na koncích měřicích vodičů přístroje nebezpečné napětí až 1 kV.
- Před skončením měření je zakázáno odpojovat měřicí vodiče. Nedodržení tohoto pokynu může vést k úrazu vysokým napětím a znemožnit vybití testovaného objektu.

1



Vyberte položku **R_{iso}**.

2

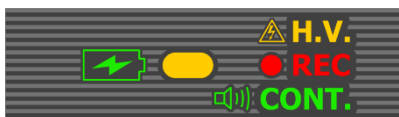


- Připojte k přístroji sondy nebo adaptér, jimiž budou prováděna měření.

- Vyberte ostatní nastavení a proveďte měření tlačítkem **START**.

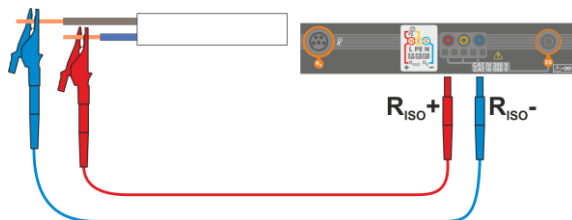
Položky se budou lišit v závislosti na tom, zda je k přístroji připojena:

- sonda,
- adaptér UNI-Schuko,
- adaptér AutoISO-1000c.



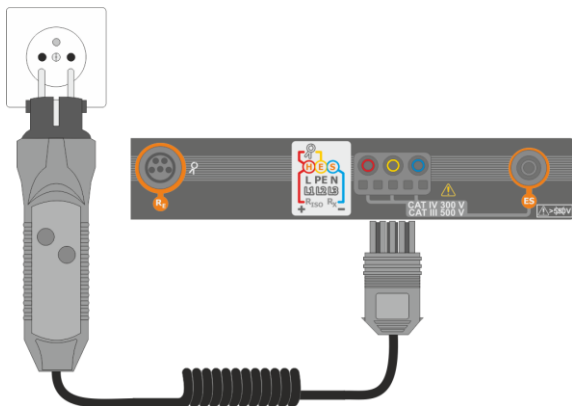
Během měření **dioda H.V./REC/CONT.** svítí **oranžovou barvou**.

a



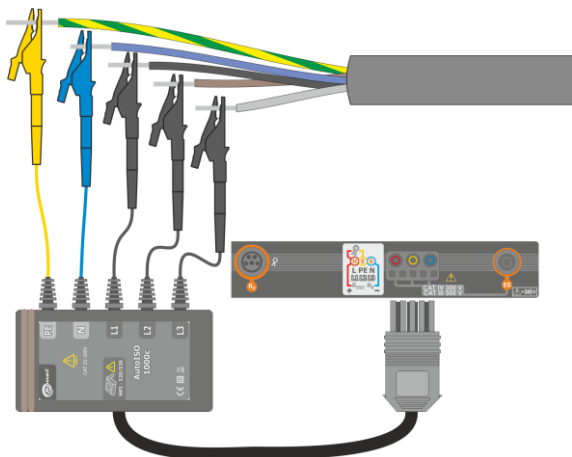
Měření pomocí sond.

b



Měření pomocí adaptéru UNI-Schuko (WS-03 a WS-04).

c



Měření pomocí AutolSO-1000c.

3.9 Nízkonapětové měření odporu

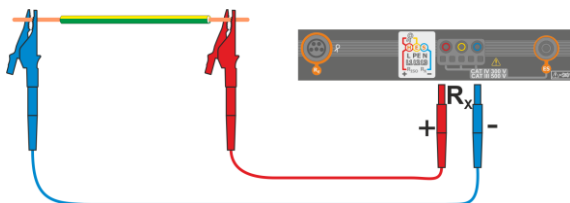
3.9.1 Měření odporu

①



Vyberte položku R_x pro vyvolání obrazovky měření.

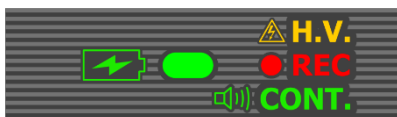
②



- Připojte přístroj k testovanému objektu.

- Měření začne automaticky.

- Během měření dioda H.V./REC/CONT. svítí zelenou barvou a je vydáván zvukový signál.



POZOR!



VOLTAGE!

Zobrazení symbolů **VOLTAGE!** informuje, že testovaný objekt je pod napětím. Měření je blokováno. **Okamžitě odpojte přístroj od objektu.**

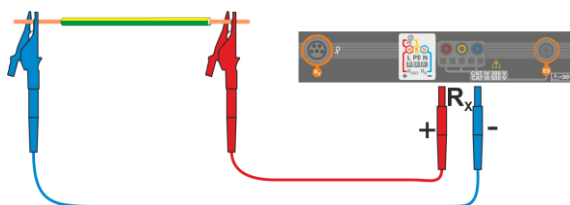
3.9.2 Měření odporu ochranných vodičů a ekvipotenciálního propojení proudem ± 200 mA

①



Vyberte položku R_{CONT} pro vyvolání obrazovky měření.

②



- Připojte přístroj k testovanému objektu.

- Měření začne automaticky.



POZOR!



VOLTAGE!

Zobrazení symbolů **VOLTAGE!** informuje, že testovaný objekt je pod napětím. Měření je blokováno. **Okamžitě odpojte přístroj od objektu.**

3.10 Sled fází

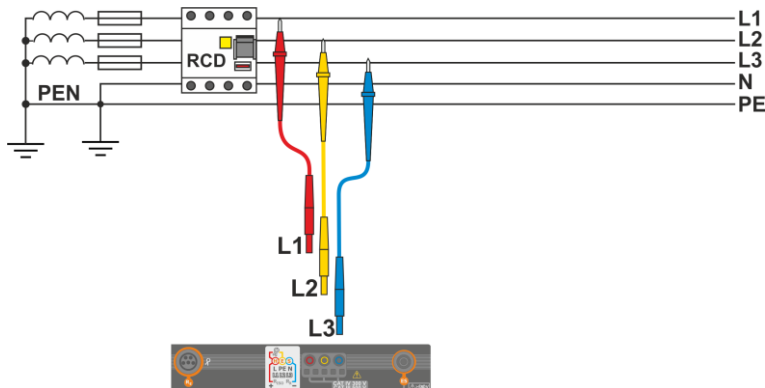
1



Vyberte položku **Sled fází** pro vyvolání obrazovky měření.

2

Přístroj připojte k instalaci podle obrázku.



3

14:13:35 | 2018-07-21 |

7.1 GB

44 %



Phase sequence



IN PROGRESS



Sled fází **správný**,
tzn. sled fází je **ve směru** pohybu
hodinových ručiček.

Sled fází **nesprávný**,
tzn. sled fází je **proti směru**
pohybu hodinových ručiček.

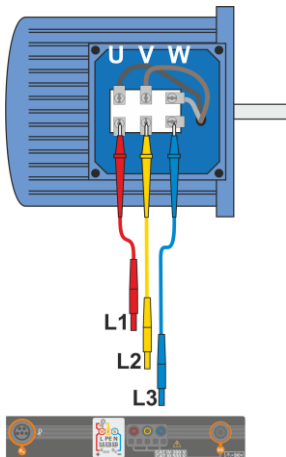
3.11 Ssměru otáčení motoru

①



Vyberte položku **Otáčení motoru** pro vyvolání obrazovky měření.

②



- Připojte přístroj k motoru podle obrázku, tzn. svorka U do vstupu L1, V do L2, W do L3.
- Rázně otočte hřídel motoru doprava.

③

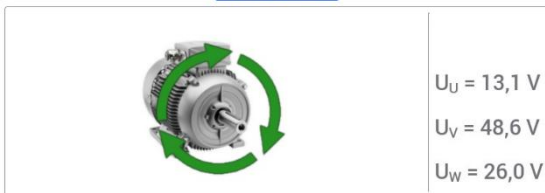
14:03:18 | 2018-07-21 |

100 %

Engine spin



IN PROGRESS



Otáčení šipek na obrazovce **doprava** znamená, že motor připojený do třífázové sítě bude otáčet hřídel **doprava**.

Otáčení šipek na obrazovce **doleva** znamená, že motor připojený do třífázové sítě bude otáčet hřídel **doleva**.

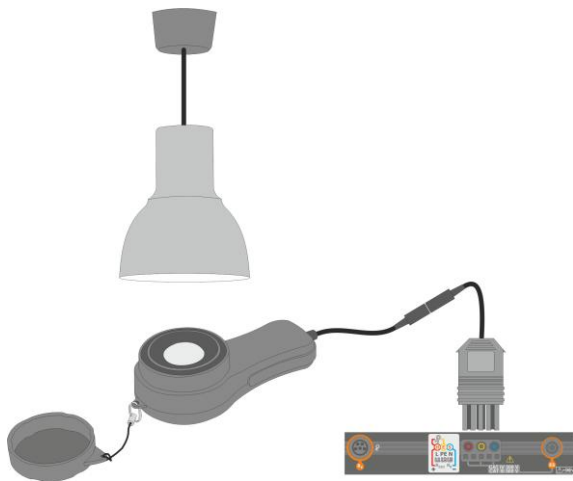
3.12 Intenzita osvětlení

①



Vyberte položku **Luxmetr** pro vyvolání obrazovky měření.

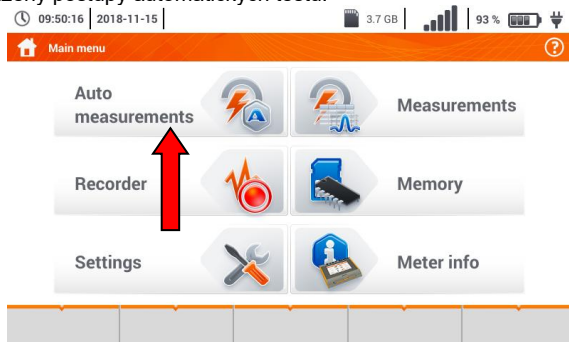
②



Připojte optickou sondu a umístěte ji do testované oblasti. Přístroj uveďe měření.

4 Automatická měření

V měřiči jsou obsaženy postupy automatických testů.



4.1 Provádění automatického měření

1 16:07:51 | 2020-03-26 | 3.6 GB free | 100 %

Auto measurements

Name	Modified
TN/TT/IT	2020-03-26 15:35:03
EVSE	2020-03-26 15:35:03

Sekvence měření jsou seskupeny do dvou složek:
 ⇒ měření v sítích TN/TT/IT,
 ⇒ měření pro nabíjecí stanici elektrických vozidel EVSE.

Vyberte ze seznamu příslušnou složku a sekvenci.



2 10:04:48 | 2019-10-21 | 100 %

Auto measurement - Zln+ZlpeRCD

Do každého pole nastavení zadejte druh měřicího příslušenství, instalační parametry a jiné požadované údaje.

Popis funkčních ikon

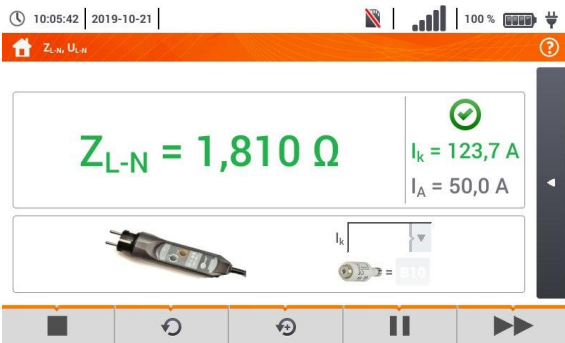
- 🔍 pomoc týkající se daného měření
- ↕ svinutí polí nastavení
- ↗ rozvinutí polí nastavení
- 💾 uložení zadaných měřicích údajů.

3



Stiskněte tlačítko **START**. Spustí se automatická sekvence měření.

4



◀ Obrazovka po provedení jednoho měření sekvence.

Popis funkčních ikon

- zastavení postupu a přechod ke shrnutí
- ↺ zopakování měření s přepsáním jeho výsledku
- ↻ zopakování měření bez ztráty předchozího výsledku
- ⏸ přerušení postupu
- ▶▶ přechod k následujícímu kroku postupu nebo ke shrnutí. Čas pro automatický přechod na další krok je nastaven v souladu s **kapitolou 2.2.1**.

5



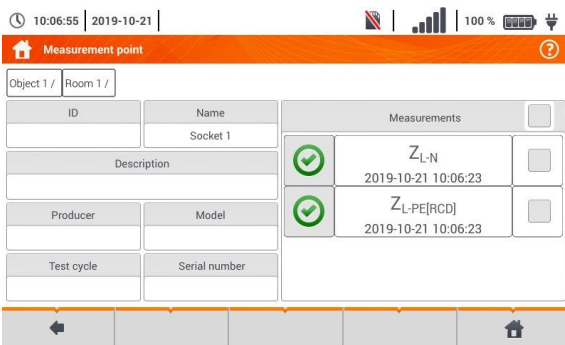
◀ Obrazovka shrnutí.

Postup můžete spustit znovu pomocí ikony .

Každé měření v sekvenci v sobě skrývá dílčí výsledky. Pro jejich vyvolání je třeba se **dotknout štítku tohoto měření**. Otevře se okno jako pro jednotlivé měření. Vyjdete z něj pomocí ikony .

Ikonou uložíte měření do paměti měřky. Podrobný popis ovládání paměti je obsažen v **kapitole 5.1.3**.

6



Všechna měření sekvence budou uloženy v jednom měřicím bodě.

Kontrolky splnění limitu

- ✓ výsledek se nachází v nastaveném limitu
- ✗ výsledek se nenachází v nastaveném limitu
- ⋯ žádná možnost posouzení
- měření nebylo provedeno

4.2 Tvorba měřicích postupů

1

18:48:09 | 2020-03-26 | 3.6 GB wolne | 100 %

Pomiary automatyczne

Nazwa	Zmodyfikowano
TN/TT/IT	2020-03-26 15:35:03
EVSE	2020-03-26 15:35:03

• Vyberte **+** pro přechod do průvodce sekvence.

• Vyberte **+** pro přidání požadovaného měření do postupu.



16:26:40 | 2020-03-26 | 3.6 GB wolne | 100 %

Pomiary automatyczne - auto_1



2

Z _{L-N, L-L}	Z _{L-PE}	Z _{L-PE[RCD]}	R _{ISO}
RCD I _A	RCD t _A	RCD _{AUTO}	R _{CONT}
R _E	Ωm	Lux	Komunikat
Test wizualny			

Z dostupných prvků vyberte ten, která se má stát součástí postupu. Kromě standardních měření je dostupné rovněž:

- ⇒ textové sdělení,
- ⇒ vizuální test.

3

16:34:11 | 2020-03-26 |

3.6 GB wolne



100 %



Pomiary automatyczne - auto_1*



Z_{L-PE(RCD)}

Akcesorium L 1.2 m EV I_k (Un)

I_a = B16



Po každém výběru se rozbálí nabídka s parametry kroku.

Pokud je pro zkoumání určeno měření v nabíjecích stanicích elektrických vozidel, označte pole EV.

Popis funkčních ikon

- pomoc týkající se daného měření
- svinutí polí nastavení
- rozvinutí polí nastavení
- uložení zadaných měřicích údajů

4

16:40:49 | 2020-03-26 |

3.6 GB wolne



100 %



Pomiary automatyczne - auto_1*



Z_{L-PE(RCD)}

Komunikat

R_{ISO}



- Změna pořadí kroků se provádí s použitím ikon . Odstranění kroku – ikonou .

- Uložení postupu ikonou . Zobrazí se okno s požadavkem na zadání názvu postupu.

5

16:43:38 | 2020-03-26 |

3.6 GB wolne



100 %



Pomiary automatyczne



Nazwa	Zmodyfikowano
TN/TT/IT	2020-03-26 15:35:03
EVSE	2020-03-26 15:35:03
Pomiary 1	2020-03-26 16:43:18



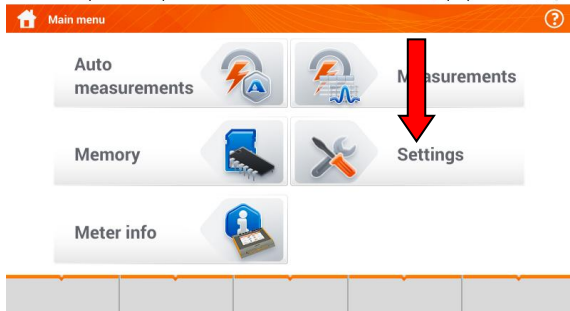
Postup bude dostupný z hlavní nabídky autopostupů. Pro jeho odstranění je třeba označit a zvolit .

5 Paměť přístroje

5.1 Paměť měření

5.1.1 Nastavení paměti

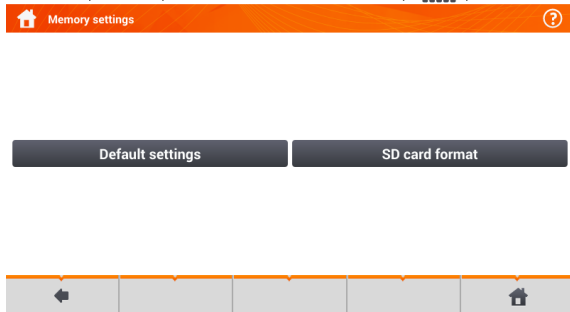
1 15:06:11 | 2019-01-24 | 47 % V hlavním menu vyberte **Nastavení**.



2 Ustawienia pamięci Vyberte **Nastavení paměti**



3 13:23:00 | 2018-07-22 | 97 % Objeví se dvě možnosti.



- **Výrobní nastavení** – obnoví paměť přístroje na předvolená nastavení paměti. Po vybrání se objeví žádost o potvrzení výběru.

- **Formátování karty**. Po vybrání se objeví žádost o potvrzení, že uživatel chce zformátovat SD kartu.

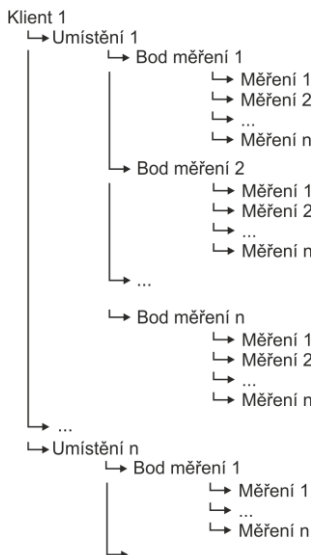
Popis funkčních ikon

◀ návrat do předcházející obrazovky

🏠 návrat do hlavního menu

5.1.2 Uspořádání paměti

Paměť výsledků měření má stromovou strukturu (**Obr. 5.1**). Uživatel má možnost uložení neomezeného počtu klientů. V každém z klientů může vytvořit libovolný počet objektů, s podobjecty.



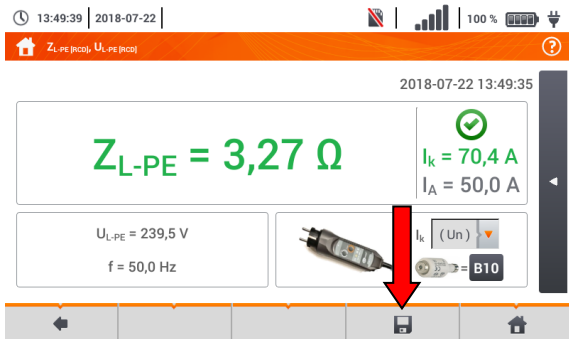
Obr. 5.1. Struktura paměti přístroje pro jednoho klienta



- V jedné buňce sloupce **Body měření** lze uložit výsledky měření provedených pro všechny měřicí funkce.
- Do paměti lze ukládat pouze výsledky měření spuštěných tlačítkem **START** (s výjimkou automatického nulování v nízkonapětovém měření odporu).
- Do paměti bude uložený komplet výsledků (hlavní a vedlejší) dané měřicí funkce, nastavené parametry měření a datum a hodina měření.

5.1.3 Uložení výsledku měření

1



- Po provedení měření vyberte ikonu .
- Objeví se menu Ukládání výsledku měření (menu a ovládání analogické jako v kapitole 5.1.1).

6 Napájení přístroje

6.1 Monitorování vybití baterií

Přístroj je vybavený balíčkem baterií Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah. Balíček obsahuje systém dozorování stavu nabití baterie, který umožňuje přesně určit skutečný stav jeho nabití, a snímá teploty.

Stav nabití baterie je průběžně zobrazován ikonou v horní liště obrazovky na pravé straně.

6.2 Výměna baterií

Přístroj MPI-535 je napájen z firemního balíčku baterií SONEC Li-Ion.

Nabíječka je namontována uvnitř přístroje a spolupracuje pouze s firemním balíčkem baterií. Je napájena z externího napáječe. Je možné rovněž napájení ze zásuvky zapalovače v autě. Jak balíček baterií, tak i napáječ jsou standardním vybavením přístroje.



UPOZORNĚNÍ

Ponechání měřicích vodičů v zásuvkách během výměny baterie (baterií) může způsobit úraz elektrickým proudem.

6.3 Nabíjení baterií

Nabíjení baterie se začíná automaticky po připojení k:

- napáječi 12 V DC,
- vodiči pro nabíjení ze zásuvky zapalovače umístěné ve vozidle.

Nabíjení je signalizováno ikonou  vedle symbolu baterie v horní liště a diodou **H.V./REC/CONT..** Teplota baterie a okolí mají vliv na proces nabíjení. Je-li teplota baterie nižší než 0 °C nebo vyšší než 45 °C, je proces nabíjení zastaven.

7 Technické údaje

7.1 Základní údaje

⇒ Zkratka "m.h." ve specifikacích přesnosti označuje měřenou hodnotu

7.1.1 Měření střídavých napětí (True RMS)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0,0 V...299,9 V	0,1 V	±(2% m. h. + 4 číslice)
300 V...500 V	1 V	±(2% m. h. + 2 číslice)

- Kmitočtový rozsah: 45...65 Hz

7.1.2 Měření kmitočtu

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
45,0 Hz...65,0 Hz	0,1 Hz	±(0,1% m. h. + 1 číslice)

- Rozsah napětí: 50...500 V

7.1.3 Měření impedance zkratové smyčky Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Měření impedance zkratové smyčky Z_s

Rozsah měření podle IEC 61557-3:

Měřicí vodič	Rozsah měření Z_s
1,2 m	0,130 Ω ...1999,9 Ω
5 m	0,170 Ω ...1999,9 Ω
10 m	0,210 Ω ...1999,9 Ω
20 m	0,290 Ω ...1999,9 Ω
WS-03, WS-04	0,190 Ω ...1999,9 Ω

Rozsahy zobrazování:

Rozsah zobrazování	Rozlišení	Přesnost
0,000...19,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(5\% \text{ m. h. } + 0,03 \text{ } \Omega)$
20,00...199,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ m. h. } + 0,3 \text{ } \Omega)$
200,0...1999,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% \text{ m. h. } + 3 \text{ } \Omega)$

- Jmenovité provozní napětí U_{nL-N}/ U_{nL-L} : 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V
- Pracovní rozsah napětí: 95 V...270 V (pro Z_{L-PE} a Z_{L-N}) a 95 V...440 V (pro Z_{L-L})
- Jmenovitý kmitočet sítě f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Pracovní rozsah kmitočtu: 45 Hz...65 Hz
- Maximální měřicí proud (pro 415 V): 41,5 A (10 ms)
- Kontrola správnosti připojení svorky PE pomocí dotykové elektrody

7.1.4 Měření impedance zkratové smyčky $Z_{L-PE[RCD]}$ (bez vyvolání proudového chrániče)

Měření impedance zkratové smyčky Z_s

Rozsah měření podle IEC 61557-3:

- 0,50...1999 Ω pro vodiče 1,2 m, WS-03 a WS-04
- 0,51...1999 Ω pro vodiče 5 m, 10 m a 20 m

Rozsah zobrazování	Rozlišení	Přesnost
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ m. h. } + 10 \text{ číslic})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ m. h. } + 5 \text{ číslic})$
200...1999 Ω	1 Ω	

- Nevývolává reakci proudových chráničů o $I_{\Delta n} \geq 30 \text{ mA}$
- Jmenovité provozní napětí U_n : 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V
- Pracovní rozsah napětí: 95 V...270 V
- Jmenovitý kmitočet sítě f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Pracovní rozsah kmitočtu: 45...65 Hz
- Kontrola správnosti připojení svorky PE pomocí dotykové elektrody

7.1.5 Měření parametrů proudových chráničů

- Měření proudových chráničů typu: AC, A, B, B+, F, EV
- Jmenovité provozní napětí U_n : 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V
- Pracovní rozsah napětí: 95 V...270 V
- Jmenovitý kmitočet sítě f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Pracovní rozsah kmitočtu: 45...65 Hz

Test vypínání RCD a měření reakčního času t_A (pro měřenou funkci t_A)

Rozsah měření podle IEC 61557-6: 0 ms ... po horní hranici zobrazované hodnoty

Typ vypínače	Nastavení násobku	Měřený rozsah	Rozlišení	Přesnost
▪ Obecného typu ▪ S krátkým časovým zpožděním ▪ EV – část AC	0,5 I _{Δn}	0..300 ms (TN/TT) 0..400 ms (IT)	1 ms	±(2% m. h. + 2 číslice) ¹⁾
	1 I _{Δn}			
	2 I _{Δn}	0..150 ms		
	5 I _{Δn}	0..40 ms		
Selektivní	0,5 I _{Δn}	0..500 ms		
	1 I _{Δn}			
	2 I _{Δn}	0..200 ms		
	5 I _{Δn}	0..150 ms		
▪ EV 6 mA DC ▪ RCM	1 I _{Δn}	0,0..10,0 s	0,1 s	±(2% m. h. + 3 číslice)
	10 I _{Δn}	0..300 ms	1 ms	
	33 I _{Δn} ²⁾	0..100 ms		
	50 I _{Δn} ³⁾	0..40 ms		

¹⁾ pro $I_{\Delta n} = 10 \text{ mA}$ a 0,5 $I_{\Delta n}$ přesnost činí $\pm(2\% \text{ m. h.} + 3 \text{ číslice})$

²⁾ pro měření podle IEC 62955

³⁾ pro měření podle IEC 62752

• Přesnost zadávání rozdílového proudu:

pro 1* $I_{\Delta n}$, 2* $I_{\Delta n}$, 5* $I_{\Delta n}$ 0..8%

pro 0,5* $I_{\Delta n}$ -8..0%

7.1.6 Měření odporu uzemnění R_E

Rozsah měření podle IEC 61557-5: 0,50 Ω ...1,99 k Ω pro měřicí napětí 50 V

a 0,56 Ω ...1,99 k Ω pro měřicí napětí 25 V

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0,00...0,35 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m. h.} + 10 \text{ číslic})$
0,35...9,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m. h.} + 4 \text{ číslice})$
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(2\% \text{ m. h.} + 3 \text{ číslice})$
100...999 Ω	1 Ω	
1,00...1,99 k Ω	0,01 k Ω	

- měřicí napětí: 25 V nebo 50 V rms
- měřicí proud: 20 mA, sinusový rms 125 Hz (pro $f_n=50 \text{ Hz}$) a 150 Hz (pro $f_n=60 \text{ Hz}$)
- blokování měření při poruchovém napětí $U_N > 24 \text{ V}$
- maximální měřené poruchové napětí $U_{Nmax}=100 \text{ V}$
- maximální odpor vedlejších elektrod 50 k Ω

Selektivní měření uzemnění klešťovou sondou

Rozsah	Rozlišení	Přesnost *
0,00...0,35 Ω	0,01 Ω	$\pm(8\% \text{ m. h.} + 10 \text{ číslic})$
0,35...9,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(8\% \text{ m. h.} + 4 \text{ číslice})$
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	
100...999 Ω	1 Ω	
1,00...1,99 k Ω	0,01 k Ω	

* – při maximálním poruchovém proudu 1 A

- Měření s dalšími proudovými klešťovými sondami C-3,
- Rozsah měření poruchového proudu do 9,99 A.

Selektivní měření uzemnění dvěma klešťovými sondami

Rozsah	Rozlišení	Přesnost *
0,00...0,35 Ω	0,01 Ω	±(10% m. h. + 10 číslic)
0,35...9,99 Ω	0,01 Ω	±(10% m. h. + 4 číslice)
10,0...19,9 Ω	0,1 Ω	
20,0...99,9 Ω		±(20% m. h. + 4 číslice)

* – při maximálním poruchovém proudu 1 A

- Měření vysílací klešťovou sondou N-1 a přijímací klešťovou sondou C-3.
- Rozsah měření poruchového proudu do 9,99 A.

Měření měrného odporu půdy (ρ)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0,0...99,9 Ωm	0,1 Ωm	Závislá na přesnosti R_E
100...999 Ωm	1 Ωm	
1,00...9,99 $\text{k}\Omega\text{m}$	0,01 $\text{k}\Omega\text{m}$	
10,0...99,9 $\text{k}\Omega\text{m}$	0,1 $\text{k}\Omega\text{m}$	

- Měření Wennerovou metodou,
- Možnost nastavení vzdálenosti v metrech nebo stopách,
- Výběr vzdálenosti 1 m...30 m (1 stopa...90 stop).

7.1.7 Nízkonapětové měření celistvosti obvodu a odporu

Měření celistvosti ochranných a vyrovnávacích spojení proudem $\pm 200 \text{ mA}$

Rozsah měření podle IEC 61557-4: 0,12...400 Ω

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m. h. } + 3 \text{ číslice})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- Napětí na otevřených svorkách: 4 V...9 V
- Výstupní proud při $R < 2 \Omega$: min. 200 mA (I_{sc} : 200 mA...250 mA)
- Kompenzace odporu měřicích vodičů
- Měření pro obě polarizace proudu

Měření odporu malým proudem

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(3\% \text{ m. h. } + 3 \text{ číslice})$
200...1999 Ω	1 Ω	

- Napětí na otevřených svorkách: 4 V...9 V
- Výstupní proud $< 8 \text{ mA}$
- Zvukový signál pro měřený odpor $< 30 \Omega \pm 50\%$
- Kompenzace odporu měřicích vodičů

7.1.8 Měření izolačního odporu

Rozsah měření podle IEC 61557-2 pro $U_N = 50 \text{ V}$: 50 $\text{k}\Omega$...250 $\text{M}\Omega$

Rozsah zobrazování pro $U_N = 50 \text{ V}$	Rozlišení	Přesnost
0 $\text{k}\Omega$...1999 $\text{k}\Omega$	1 $\text{k}\Omega$	$\pm(3\% \text{ m. h. } + 8 \text{ číslic})$, [$\pm(5\% \text{ m. h. } + 8 \text{ číslic})$] *
2,00 $\text{M}\Omega$...19,99 $\text{M}\Omega$	0,01 $\text{M}\Omega$	
20,0 $\text{M}\Omega$...199,9 $\text{M}\Omega$	0,1 $\text{M}\Omega$	
200 $\text{M}\Omega$...250 $\text{M}\Omega$	1 $\text{M}\Omega$	

* – pro vodiče WS-03 a WS-04

Rozsah měření podle IEC 61557-2 pro $U_N = 100 \text{ V}$: 100 k Ω ...500 M Ω

Rozsah zobrazování pro $U_N = 100 \text{ V}$	Rozlišení	Přesnost
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ m. h.} + 8 \text{ číslic})$ $[\pm(5\% \text{ m. h.} + 8 \text{ číslic})]^*$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200 M Ω ...500 M Ω	1 M Ω	

* – pro vodiče WS-03 a WS-04

Rozsah měření podle IEC 61557-2 pro $U_N = 250 \text{ V}$: 250 k Ω ...999 M Ω

Rozsah zobrazování pro $U_N = 250 \text{ V}$	Rozlišení	Přesnost
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ m. h.} + 8 \text{ číslic})$ $[\pm(5\% \text{ m. h.} + 8 \text{ číslic})]^*$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200 M Ω ...999 M Ω	1 M Ω	

* – pro vodiče WS-03 a WS-04

Rozsah měření podle IEC 61557-2 pro $U_N = 500 \text{ V}$: 500 k Ω ...2,00 G Ω

Rozsah zobrazování pro $U_N = 500 \text{ V}$	Rozlišení	Přesnost
0...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ m. h.} + 8 \text{ číslic})$ $[\pm(5\% \text{ m. h.} + 8 \text{ číslic})]^*$
2,00...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200...999 M Ω	1 M Ω	
1,00...2,00 G Ω	0,01 G Ω	$\pm(4\% \text{ m. h.} + 6 \text{ číslic})$ $[\pm(6\% \text{ m. h.} + 6 \text{ číslic})]^*$

* – pro vodiče WS-03 a WS-04

Rozsah měření podle IEC 61557-2 pro $U_N = 1000 \text{ V}$: 1000 k Ω ...4,99 G Ω

Rozsah zobrazování pro $U_N = 1000 \text{ V}$	Rozlišení	Přesnost
0...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ m. h.} + 8 \text{ číslic})$
2,00...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200...999 M Ω	1 M Ω	
1,00...4,99 G Ω	0,01 G Ω	$\pm(4\% \text{ m. h.} + 6 \text{ číslic})$
5,00...9,99 G Ω	0,01 G Ω	nespecifikovaná

- Měřicí napětí: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V a 1000 V
- Přesnost zadávání napětí ($R_{\text{obc}} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [\text{V}]$): -0% +10% z nastavené hodnoty
- Detekování nebezpečného napětí před měřením
- Vybíjení měřeného objektu
- Měření izolačního odporu pomocí zástrčky UNI-Schuko (WS-03, WS-04) mezi všemi třemi svorkami (pro $U_N=1000 \text{ V}$ není dostupné)
- Měření izolačního odporu vícežilových vodičů (max. 5) pomocí externího volitelného adaptéru AutoISO-1000c
- Měření napětí na svorkách + R_{ISO} , - R_{ISO} v rozsahu: 0 V...440 V
- Měřicí proud < 2 mA

7.1.9 Měření osvětlení

Rozsahy měření sondy LP-1

Rozsah [lx]	Rozlišení [lx]	Spektrální nejistota	Přesnost *
0...399,9	0,1	f1<6%	±(5% m. h. + 5 číslic)
400...3999	1		
4,00 k...19,99 k	0,01 k		

- Třída sondy B

* nad hodnotou měření 6000 lx / 600 fc není přesnost specifikována

Rozsahy měření sondy LP-10B

Rozsah [lx]	Rozlišení [lx]	Spektrální nejistota	Přesnost
0...39,99	0,01	f1<6%	±(5% m. h. + 5 číslic)
40,0...399,9	0,1		
400...3999	1		
4,00 k...39,99 k	0,01 k		
40,0 k...399,9 k	0,1 k		

- Třída sondy B

Rozsahy měření sondy LP-10A

Rozsah [lx]	Rozlišení [lx]	Spektrální nejistota	Přesnost
0...3,999	0,001	f1<2%	±(2% m. h. + 5 číslic)
4,00...39,99	0,01		
40,0...399,9	0,1		
400...3999	1		
4,00 k...39,99 k	0,01 k		
40,0 k...399,9 k	0,1 k		

- Třída sondy A

7.1.10 Sled fází

- Infikace sledu fází: ve stejném směru (správná), v opačném směru (nesprávná)
- Rozsah síťového napětí U_{L-L} : 95 V...500 V (45 Hz...65 Hz)
- Zobrazování hodnoty napětí mezi fázemi

7.1.11 Otáčení motoru

- rozsah napětí EMS motorů: 1 V ÷ 500 V AC
- měřicí proud (na každou fázi): <3,5 mA

7.2 Další technické údaje

a) typ izolace	dvojité, podle EN 61010-1 a IEC 61557
b) kategorie měření	IV 300 V (III 500 V) podle EN 61010-2-030
c) stupeň krytí pláště podle EN 60529	IP51 (s uzavřenou zásepkou zásuvek)
d) napájení přístroje	Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah 37,7 Wh
e) parametry napáječe nabíječky baterií	12 V DC / 2,5 A
f) rozměry	100 V...240 V, 50 Hz...60 Hz (síť)
g) hmotnost přístroje s bateriemi	288 mm x 223 mm x 75 mm
h) skladovací teplota	přibližně 2,5 kg
i) provozní teplota	-20°C...+60°C
j) rozsah teplot umožňující zahájení nabíjení baterie	0°C...+45°C
k) teploty, při nichž je nabíjení baterie přerušeno	+10°C...+40°C
l) vlhkost	<+5°C a ≥ +50°C
m) referenční teplota	20%...90%
n) referenční vlhkost	+23°C ± 2°C
o) nadmořská výška	40%...60%
p) čas do Auto-OFF	<2000 m
q) počet měření Z nebo RCD (pro baterie)	2 min, 5 min nebo vypnutý
r) počet měření R _{ISO} nebo R (pro baterie)	>3000 (6 měření/minutu)
s) displej	>1000
t) paměť výsledků měření	barevný LCD TFT, dotykový
u) přenos výsledků	800 x 480 pixelů
v) standard kvality	uhlopříčka 7"
w) přístroj splňuje požadavky normy	neomezená
x) výrobek splňuje požadavky EMC (odolnost na průmyslové prostředí) podle norem	připojení USB
	vypracování, projekt a produkce podle ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
	IEC 61557
	odolnost na průmyslové prostředí) podle norem
	EN 61326-1 a EN 61326-2-2



EN 55022 POZOR!

MPI-535 je zařízením třídy A. V domácím prostředí může tento produkt způsobovat rádiové poruchy, což může od uživatele vyžadovat příslušná opatření (např. zvýšení vzdálenosti mezi zařízeními).



Společnost SONEL S.A. tímto prohlašuje, že typ rádiového zařízení MPI-535 je v souladu se směrnicí 2014/53/EU. Úplné znění EU prohlášení o shodě je k dispozici na této internetové adrese: <https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/>

7.3 Specifikace Bluetooth

a) verze	v4.2 Classic, BLE
b) frekvenční rozsah	2412 MHz...2472 MHz
c) modulační metoda	GFSK/π/4DQPSK/8DPSK/LE
d) citlivost přijímače	až do -92 dBm
e) maximální výkon rádiové frekvence (EIRP)	8,3 dBm (ca. 6,8 mW)

POZNÁMKY

POZNÁMKY

HLÁŠENÍ Z MĚŘENÍ



POZOR!

Přístroj MPI-535 je určený pro práci při jmenovitých fázových napětích 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V a 240 V a mezifázových napětích 190 V, 200 V, 220 V, 380 V, 400 V, 415 V.

Připojení vyššího než přípustného napětí mezi libovolné měřicí svorky může způsobit poškození přístroje a být pro uživatele nebezpečné.

Měření Z_s	
L-N!	Napětí U_{L-N} není pro měření vhodné.
L-PE!	Napětí U_{L-PE} není pro měření vhodné.
N-PE!	Napětí U_{N-PE} překračuje povolenou hodnotu 50 V.
L ↔ N	Fáze připojená ke svorce N namísto L (např. záměna L a N v síťové zásuvce).
TEMPERATURE!	Překročená teplota přístroje.
f!	Kmitočet sítě je mimo rozsah 45...65 Hz.
ERROR!	Chyba měření. Zobrazení správného výsledku není možné.
Poškození zkratového obvodu	Přístroj je třeba odevzdat do servisu.
U>500V! a nepřerušovaný zvukový signál	Na měřicích svorkách napětí před měřením překračuje 500 V.
VOLTAGE!	Napětí na testovaném objektu překračuje meze stanovené pro jmenovitého napětí sítě U_n .
LIMIT!	Příliš nízká hodnota předpokládaného zkratového proudu I_k pro nastavenou ochranu a její reakční čas.
Měření R_E	
VOLTAGE!	Příliš vysoké napětí na svorkách přístroje.
H!	Přerušení v obvodu proudové sondy.
S!	Přerušení v obvodu napěťové sondy.
$R_E > 1,99 \text{ k}\Omega$	Překročený rozsah měření.
NOISE!	Příliš malá hodnota poměru signál/šum (příliš velký rušivý signál).
LIMIT!	Nejistota měření R_E od odporu elektrod > 30% (pro výpočet nejistoty, přijaty jsou naměřené hodnoty).
	Přerušení v měřicím obvodu nebo odpor měřicích sond větší než 60 k Ω .
Měření RCD	
$U_B > U_L$	Dotykové napětí překračuje nastavenou prahovou hodnotu U_L .
!	Na pravé straně výsledku indikuje nefunkční RCD.
PE! a nepřerušovaný zvukový signál	Napětí mezi dotykovou elektrodou a PE překračuje povolenou prahovou hodnotu U_L .
Měření R_{ISO}	
 a nepřerušovaný zvukový signál	Detekováno napětí na svorkách přístroje. Měření není možné.
NOISE!	Na testovaném objektu zjištěno rušivé napětí. Měření je možné, ale může být zatíženo další nejistotou.
LIMIT!	Zareagovalo proudové omezení. Zobrazení symbolu během měření je doprovázeno nepřerušovaným zvukovým signálem. Pokud je zobrazován po měření, znamená to, že výsledek měření byl dosažen při práci na proudovém omezení (např. zkrat testovaného objektu).



SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polsko

Zákaznický servis

tel. +48 74 884 10 53
e-mail: customerservice@sonel.com

www.sonel.com