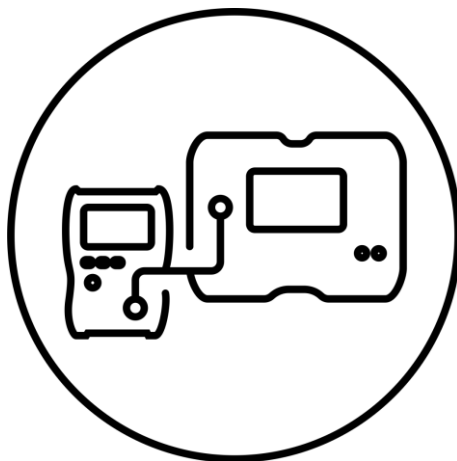




Návod k obsluze

MeasureEffect

Měřicí platforma Sonel



Návod k obsluze

MeasureEffect

Měřicí platforma Sonel

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

Verze 1.00 15.04.2024

MeasureEffect™

Vítejte na platformě **Sonel MeasureEffect™**. Jedná se o komplexní systém, který umožňuje provádět měření, ukládat a spravovat data a také poskytuje víceúrovňovou kontrolu nad přístroji.

V tomto dokumentu jsme popsali všechny funkce platformy. Funkce vašeho měřiče mohou být užší.

OBSAH

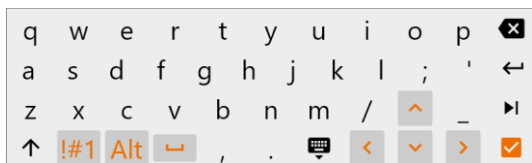
1	Rozhraní a konfigurace	5
1.1	Klávesnice na obrazovce	5
1.2	Ikony nabídky	5
1.3	Gesta	6
1.4	Uživatelský účet	6
1.4.1	Přidávání a úprava uživatelů	7
1.4.2	Odstranění uživatelů	7
1.4.3	Přepínání uživatelů	7
1.5	Konfigurace měřiče – hlavní nastavení	8
1.5.1	Jazyk (Language)	8
1.5.2	Datum a hodina (Date and time)	8
1.5.3	Měřič (Meter)	8
1.5.4	Měření (Measurements)	9
1.5.5	Informace (Information)	9
1.5.6	Obnovení továrního nastavení (Factory reset of the meter)	9
2	Pierwsze kroki	10
2.1	Lista funkcji pomiarowych	10
2.2	Nastavení měření	10
3	Připojení	11
3.1	Pomiarochronne	11
3.1.1	Připojení v měření EPA	11
3.1.1.1	Odpor bod-bod – R_{P1-P2}	11
3.1.1.2	Odpor bod-země – R_{P-G}	12
3.1.1.3	Povrchový odpor – R_S	13
3.1.1.4	Křížový odpor – R_V	14
3.1.2	Připojení v měření R_{ISO}	15
3.1.3	Připojení v měřeních R_X , R_{CONT}	18
3.1.4	Měření s použitím adaptéru AutISO-2511	19
4	Měření. Vizualní test	20
5	Měření. Pomiarochronne	21
5.1	DD – indikátor vybití dielektrikum	21
5.2	EPA – Měření v zónách EPA	23
5.3	RampTest – měření napětím rostoucím lineárně	25
5.4	R_{ISO} – Izolační odpor	27
5.4.1	Měření s použitím vodičů	27
5.4.2	Měření s použitím adaptéru AutISO-2511	29
5.5	R_{ISO} 60 s – koeficient absorpce (DAR)	31
5.6	R_{ISO} 600 s – index polarizace (PI)	33
5.7	R_X , R_{CONT} – nízkonapěťové měření odporu	35
5.7.1	Kalibrace měřících vodičů	35
5.7.2	R_X – měření odporu	35
5.7.3	R_{CONT} – měření odporu ochranných vodičů a vyrovnávacího spojení proudem ± 200 mA	36
5.8	SPD – testování přepětových ochran	38
5.9	SV – měření se skokově se zvyšujícím napětím	41
6	Speciální funkce	43
6.1	Grafy R_{ISO}	43

6.2	Korekce výsledku R_{ISO} pro referenční teplotu	45
6.2.1	Korekce bez teplotní sondy	45
6.2.2	Korekce s použitím teplotní sondy	46
7	Paměť měřiče	48
7.1	Struktura a správa paměti	48
7.2	Vyhledávač	48
7.3	Uložení výsledků měření do paměti	49
7.3.1	Od výsledku měření až po objekt v paměti	49
7.3.2	Od objektu v paměti do výsledku měření	49
8	Odstraňování problémů	50
9	Výrobce.....	52

1 Rozhraní a konfigurace

1.1 Klávesnice na obrazovce

Klávesnice na obrazovce je stejně funkční jako klávesnice nainstalovaná na jakémkoli zařízení s dotykovou obrazovkou.



- Vymazat
- Přejít na nový řádek
- Přejít na další pole
- Přepnout na klávesnici s čísly a speciálními znaky
- Zobrazit diakritická znaménka
- Potvrdit zadaný text
- Skrýt klávesnici

1.2 Ikony nabídky

Všeobecné

- | | | | |
|--|----------------------------|--|---------------------------|
| | Přejít do předchozího okna | | Rozbalit položku |
| | Návrat do hlavní nabídky | | Sbalit položku |
| | Nápověda | | Uložit |
| | Odhlásit uživatele | | Zavřít okno / zrušit akci |
| | | | Informace |

Měření

- | | | | |
|--|---------------------------|--|------------------|
| | Zadat označení | | Spustit měření |
| | Přidat objekt měření | | Dokončit měření |
| | Nastavení měření a limity | | Zopakovat měření |
| | | | Zobrazit graf |

Paměť

- | | | | |
|--|-----------------|--|----------------------------|
| | Přidat objekt | | Vyhledat |
| | Přidat složku | | Přidat do nadřazené složky |
| | Přidat zařízení | | |
| | Přidat měření | | |

1.3 Gesta



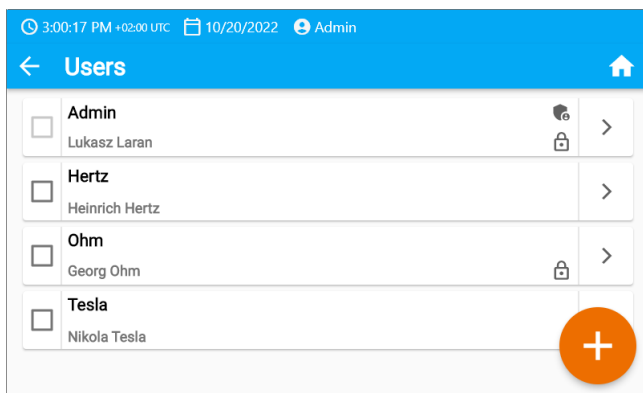
Spustíte měření podržením ikony po dobu 5 sekund



Dotkněte se prvku na dotykové obrazovce

1.4 Uživatelský účet

Po přihlášení získáte přístup do nabídky uživatelských účtů. Symbol visacího zámku znamená, že uživatel je chráněn heslem.




Uživatelé jsou zadáváni za účelem podepsání zhotovitelů testů. Zařízení může používat několik osob. Každá se může přihlásit jako uživatel s vlastním přihlašovacím jménem a heslem. Hesla se zadávají pro ochranu, aby nebylo možné přihlásit se k účtu jiného uživatele. **Správce** má oprávnění přidávat a odebírat uživatele. **Ostatní uživatelé** mohou pouze měnit svá vlastní data.

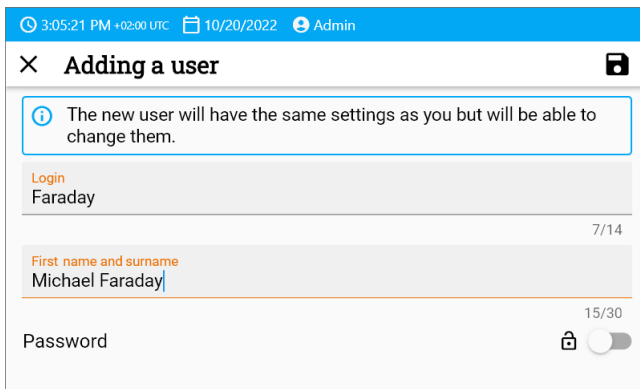


- V měřiči může být pouze jeden správce (admin) a maximálně 4 uživatelé s uššími oprávněními.
- Uživatel vytvořený správcem zdědí jeho nastavení měřiče.
- Uživatelská nastavení může změnit pouze daný uživatel a správce.


1.4.1 Přidávání a úprava uživatelů


1

- Pro zadání nového uživatele vyberte .
- Chcete-li změnit uživatelské údaje, vyberte uživatele.
- Poté zadejte nebo upravte jeho údaje.




3:05:21 PM +02:00 UTC 10/20/2022 Admin

✕ Adding a user 

 The new user will have the same settings as you but will be able to change them.

Login
Faraday 7/14

First name and surname
Michael Faraday

Password 15/30 

2




Po klepnutí na visací zámek můžete zadat heslo pro přístup k uživatelskému účtu. Klepněte na něj znovu, pokud chcete deaktivovat ochranu svého účtu heslem.

3



Nakonec změny uložte.

1.4.2 Odstranění uživatelů

Chcete-li odstranit uživatele, označte je a vyberte . Výjimkou je účet správce, který lze smazat pouze obnovením měřiče do továrního nastavení (**kapitola 1.5.3**).

1.4.3 Přepínání uživatelů

1



Chcete-li změnit uživatele, odhlaste aktuálního uživatele a potvrďte konec relace.

2



Nyní můžete přihlásit dalšího uživatele.

1.5 Konfigurace měřiče – hlavní nastavení



Zde můžete konfigurovat měřič tak, aby vyhovoval vašim potřebám.

1.5.1 Jazyk (Language)



Zde nastavíte jazyk rozhraní.

1.5.2 Datum a hodina (Date and time)



Dostupná nastavení:

- **Datum.**
- **Hodina.**
- **Časové pásmo.**

1.5.3 Měřič (Meter)



Dostupná nastavení:

- **Komunikace (Communication)** – zde můžete nakonfigurovat dostupné způsoby komunikace.
- **Displej (Display)** – zde můžete zapnout/vypnout dobu, po které se obrazovka vypne, upravit jas, zapnout/vypnout funkci dotykové obrazovky, změnit velikost písma a ikon v zobrazení měření.
- **Zvuky (Sounds)** – zde můžete povolit/zakázat systémové zvuky.
- **Specializovaný režim (Specialized mode)** – umožňuje zadat speciální servisní kód. Funkce určená pro servis.
- **Návrat (Recovery)** – zde vrátíte měřič na tovární nastavení. Viz také kapitola 1.5.6.
- **Stav měřiče (Meter status)** – zde si ověříte stupeň využití vnitřní paměti.

1.5.4 Měření (Measurements)



Dostupná nastavení:

- **Zobrazit zprávy o vysokém napětí (Show messages about high voltage)** – zobrazení varování před vysokým napětím.
- **Autoinkrementace ID měření (ID auto increment)** – vytváření nových objektů v nadřazené složce s jedinečným ID měření v rámci stávajícího číslování.
- **Autoinkrementace názvu měření (Name auto increment)** – vytváření nových názvů paměťových prvků podle dříve zadaných názvů a typů.
- **Jednotka teploty (Temperature unit)** – nastavení jednotky teploty zobrazené a uložené ve výsledku po připojení teplotní sondy.

1.5.5 Informace (Information)



Zde si ověříte informace týkající se měřiče.

1.5.6 Obnovení továrního nastavení (Factory reset of the meter)



V této nabídce máte několik možností.

- **Optimalizace paměti měřiče (Meter memory optimization).** Tuto funkci použijte, pokud:
 - ⇒ se vyskytují problémy s ukládáním nebo čtením měření,
 - ⇒ se vyskytují problémy během procházení složek.Pokud oprava nepřinese očekávané výsledky, použijte funkci „Resetování paměti měřiče“.
- **Resetování paměti měřiče (Resetting the meter's memory).** Tuto funkci použijte, pokud:
 - ⇒ oprava paměti měřiče nepřinesla očekávané výsledky
 - ⇒ se vyskytují problémy, které znemožňují používání pamětiNež začnete s odstraňováním, doporučujeme přenést data na pendrive nebo do počítače.
- **Obnovení továrního nastavení měřiče (Factory reset of the meter).** Všechny uložené složky, měření, uživatelské účty a zadaná nastavení se smažou.

V každém případě po výběru požadované možnosti potvrďte své rozhodnutí a postupujte podle zobrazených hlášení.

2 První kroky

2.1 Seznam měřicí funkcí

Seznam dostupných měřicí funkcí se liší v závislosti na tom, co je k přístroji připojeno.

- Po připojení adaptéru AutoISO se seznam dostupných funkcí měření zúží na funkce vyhrazené pro adaptér.

2.2 Nastavení měření

+/-

V nabídce měření můžete zadat nebo upravit označení párů vodičů ve zkoumaném objektu. Názvy mohou být:

- předdefinované,
- vlastní (po zaznačení možnosti **Použít vlastní názvy (Use your own wire markings)**).

+/-
L1/L2
...

Ikony štítků vedou do okna editace označení páru vodičů. Nová označení nemohou být stejná jako již zadaná.



Ikona otevře okno pro přidání měření dalšího páru vodičů.



Test vyžaduje zadání příslušného nastavení. Chcete-li to provést, vyberte tuto ikonu v okně měření. Otevře se nabídka s nastavením parametrů (různé parametry v závislosti na zvoleném měření).



Pokud jsou nastavené limity, měřič vám sdělí, zda je výsledek v rozsahu.



– výsledek je v nastaveném rozsahu.



– výsledek není v nastaveném rozsahu.



– žádná možnost hodnocení.

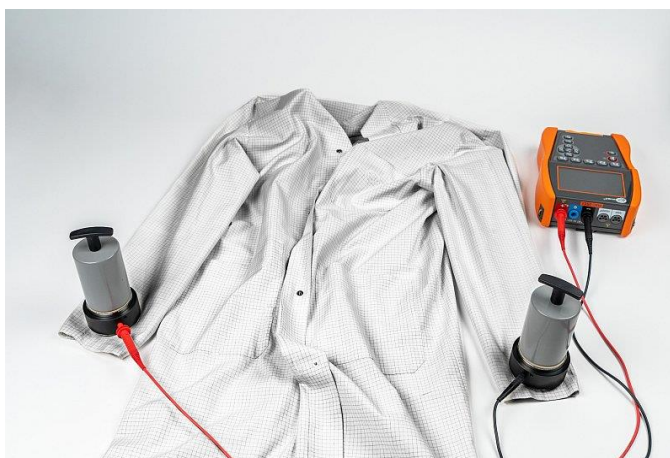
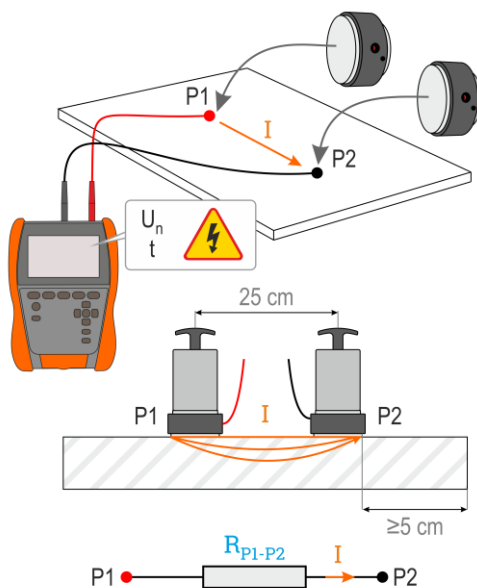
3 Připojení

3.1 Elektrická bezpečnost

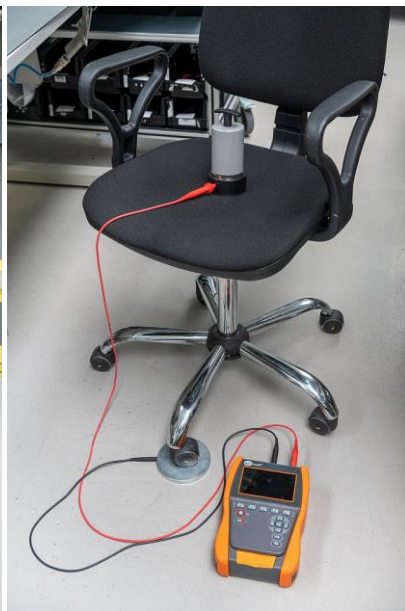
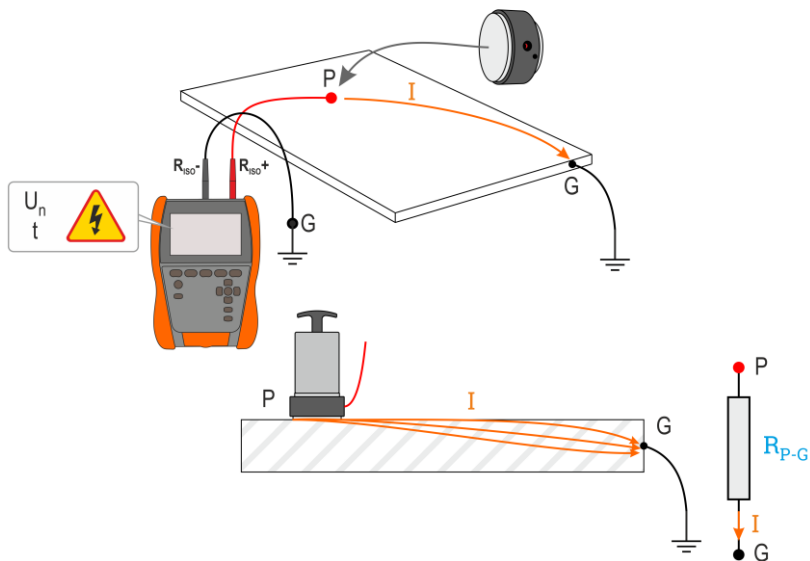
3.1.1 Připojení v měření EPA

Systemy připojení se liší v závislosti na tom, co chcete měřit.

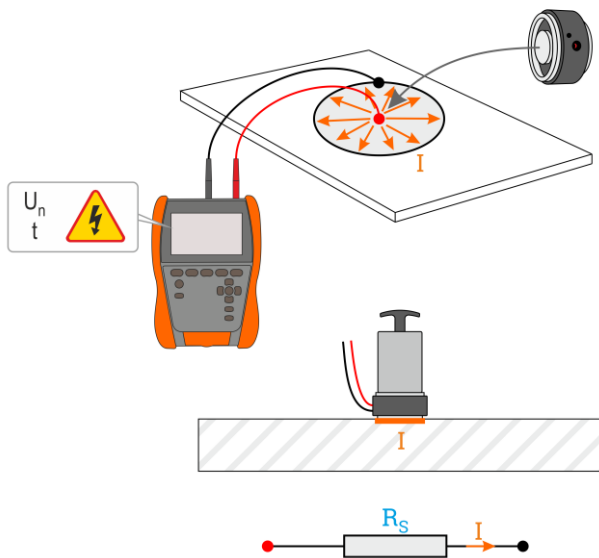
3.1.1.1 Odpor bod-bod – R_{P1-P2}



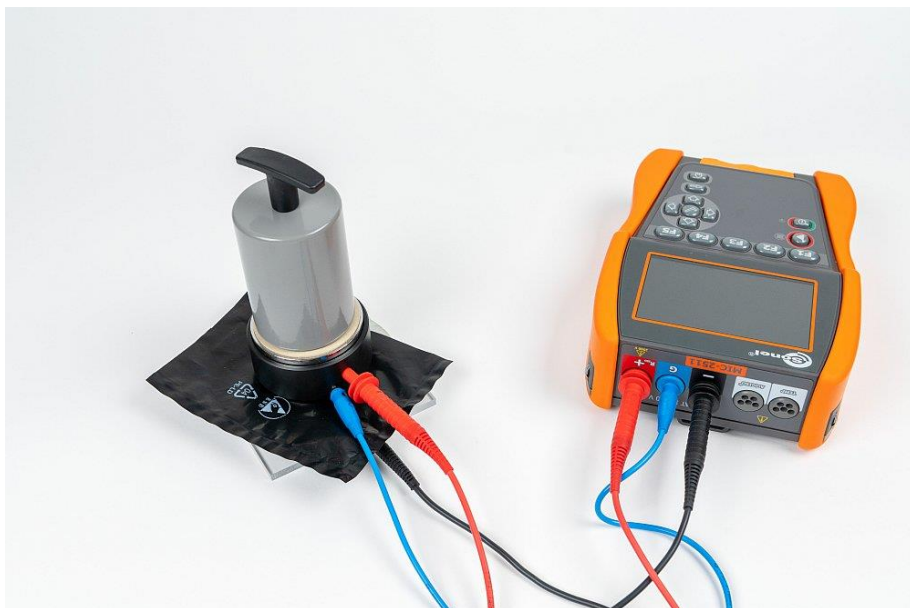
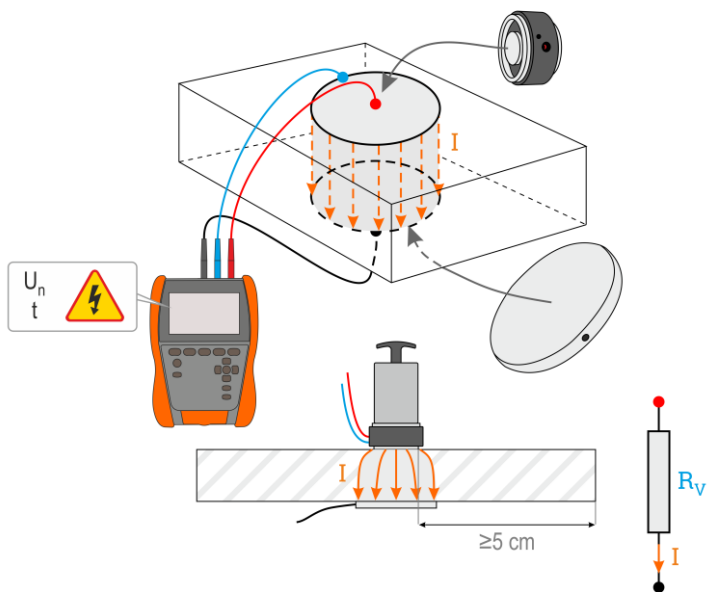
3.1.1.2 Odpor bod-země – R_{P-G}



3.1.1.3 Povrchový odpor – R_s

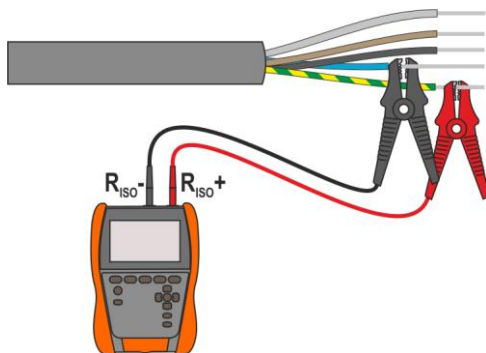


3.1.1.4 Křížový odpor – R_v

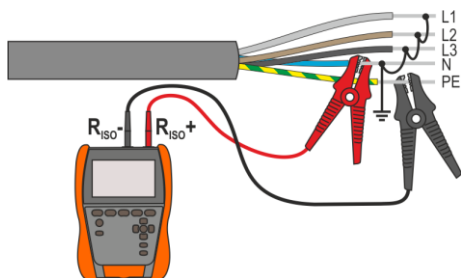


3.1.2 Připojení v měření R_{ISO}

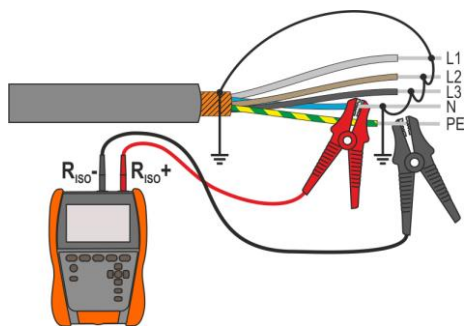
Standardním způsobem měření izolačního odporu (R_{ISO}) je dvou vodičová metoda.



V případě silového kabelu je třeba izolační odpor měřit mezi každou žílou a ostatními sevřenými a uzemněnými žílami (**Obr. 3.1**, **Obr. 3.2**). Ve stíněných kabelech s nimi také zkratujeme stínění.

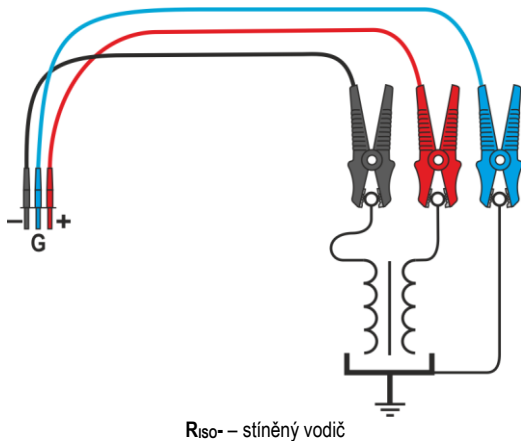


Obr. 3.1. Měření nestíněného kabelu

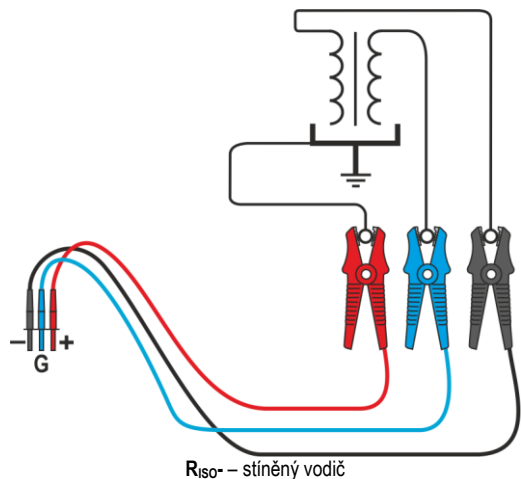


Obr. 3.2. Měření stíněného kabelu

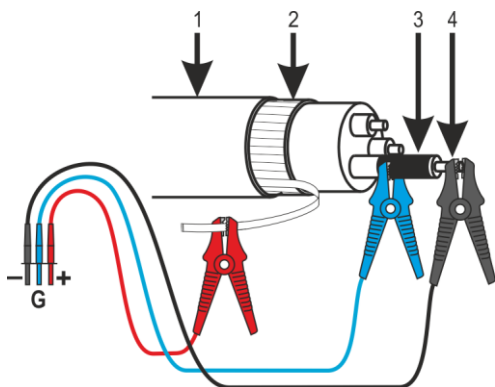
V transformátorech, kabelech, izolátorech atd. existují **povrchové odpory**, které mohou zkreslit výsledek měření. Pro jejich **eliminaci** se používá třívodičové měření s použitím zásuvky **G – GUARD**. Příklady použití této metody jsou uvedeny níže.



Měření odporu mezi vinutími transformátoru. Zásuvku **G** měřiče připojte k nádobě transformátoru a zásuvky R_{ISO^+} a R_{ISO^-} k vinutí.



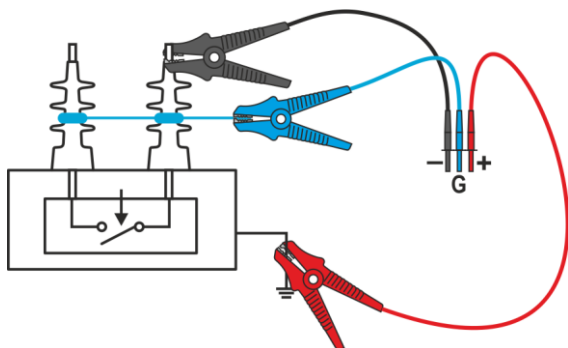
Měření izolačního odporu mezi jedním z vinutí a nádobou transformátoru. Zásuvku **G** měřiče připojte k druhému vinutí a zásuvku R_{ISO^+} k zemnicímu potenciálu.



R_{iso} – stíněný vodič
 1 – plášť vodiče
 2 – stínění vodiče
 3 – kovová fólie omotaná kolem izolace žily
 4 – vodičí žíla

Měření izolačního odporu kabelu mezi jednou z žil kabelu a jeho stíněním. Vliv povrchových proudů (důležitých ve ztížených povětrnostních podmínkách) je eliminován připojením kousku kovové fólie omotané kolem izolace zkoušeného vodiče do **G** zásuvky elektroměru.

Stejně se postupuje při měření izolačního odporu mezi dvěma vodiči kabelu – zbylé vodiče nepoužívané při měření připojte ke svorce **G**.

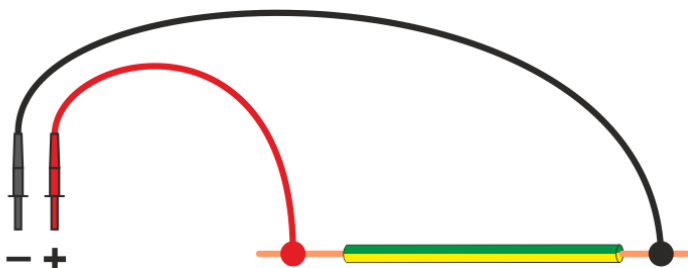


R_{iso} – stíněný vodič

Měření izolačního odporu vysokonapětového odpojovače. Připojte zásuvku **G** měřiče k izolátorům svorek odpojovače.

3.1.3 Připojení v měřeních R_x , R_{CONT}

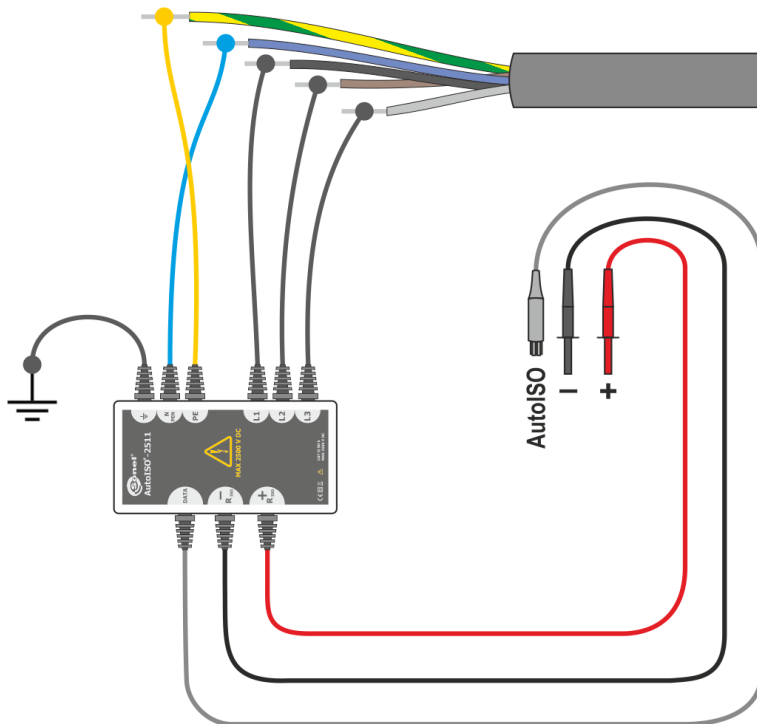
Měření odporu nízkého napětí se provádí v níže uvedeném systému.



3.1.4 Měření s použitím adaptéru AutoISO-2511

V závislosti na měřeném objektu a přijatých standardech (každá žíla s každou nebo žíla k ostatním zkratovaným a uzemněným) vyžaduje měření izolačního odporu vodičů nebo vícežilových kabelů provedení několika připojení. Pro zkrácení doby testování a odstranění nevyhnutelných chyb připojení doporučuje Sonel adaptér, který za operátora provede přepínání mezi jednotlivými páry žil.

Adaptér AutoISO-2511 slouží k měření izolačního odporu kabelů a vícežilových vodičů s měřicím napětím do 2500 V. Použití adaptéru eliminuje možnost provedení chyb a výrazně zkracuje dobu potřebnou k provedení izolace měření odporu mezi páry žil. Například u 4vodičových kabelů uživatel provede pouze jednu operaci připojení (tj. připojí adaptér k objektu), zatímco AutoISO-2511 provede křížení pro šest následujících připojení.



4 Měření. Vizuální test

1



Vyberte **Vizuální test**.

2

Na liště aspektů pro zadávání označte výsledky své kontroly. Dotkněte se každé pozice příslušným počtem doteků pro zadání příslušného hodnocení testu.



– neprovedený,



– úspěšný,



– neúspěšný,



– neuvedený (žádné jednoznačné vyhodnocení),



– netýká se (neplatí pro daný aspekt),



– vynechaný (záměrné, úmyslné neprovedení uživatelem, např. pro chybějící přístup).



Pokud chybí aspekt, na kterém vám záleží, přidejte jej prostě do seznamu.

3



Dokončete test.

4

Zobrazí se obrazovka shrnující test. Dotknutím na lištu s výsledkem se otevřou vaše výběry z **kroku 2**. Pokud chcete zadat další informace o testu, rozbalte pole **Přílohy (Attachments)** a vyplňte pole pro komentář.

5 Měření. Elektrická bezpečnost

5.1 DD – indikátor vybití dielektrikum

Cílem testu je ověření stupně vlhkosti izolace zkoumaného objektu. Čím větší je zvlhnutí, tím větší bude proud vybití dielektrika.

Ve zkoušce je měřen proud vybití vyskytující se po 60 sekundách od dokončení měření (nabití) izolace. Indikátor DD je hodnotou charakteristickou pro kvalitu izolace nezávisle na napětí.

Princip měření je následující:

- Nejdříve se testovanou izolaci nabíjí napětím po určitou dobu. Pokud nebude napětí shodné s nastaveným napětím, objekt není nabit a po 20 sekundách zařízení zastaví měření.
- Na konci procesu nabíjení a polarizace jediný proud, který proplouvá přes izolaci, je svodový proud.
- Následně se izolátor vybit a přes izolaci začíná proplouvat celkový proud dielektrického vybití. Tento proud je zpočátku součtem proudu vybití kapacity, který velice rychle zmizí a absorpčního proudu. Svodový proud je zanedbatelný, protože neexistuje zkušební napětí.
- Po 1 minutě po uzavření měřeného obvodu dojde k měření proudícího proudu.

Hodnota DD je dána rovnicí:

$$DD = \frac{I_{1\min}}{U_{pr} \cdot C}$$





kde:

$I_{1\min}$ – proud měřený po 1 minutě od uzavření [nA],

U_{pr} – napětí zkoušky [V],

C – kapacita [μ F].

Výsledek měření svědčí o stavu izolace. Může být porovnán s níže uvedenou tabulkou.

Hodnota DD	Stav izolace	
>7	Špatný	
4-7	Slabý	
2-4	Přijatelný	
<2	Dobry	

Chcete-li provést měření, musíte nastavit (☞):

- nominální měřicí napětí U_n ,
- celkovou dobu trvání měření t ,
- limity (v případě potřeby).

Měřič navrhne možná nastavení.

1



- Vyberte měření **DD**.
- Zadejte nastavení měření (**kapitola 2.2**).

2

Připojte měřicí vodiče podle **kapitoly 3.1.2**.

3

5 s



Stisknete a podržete tlačítko **START** po dobu **5 sekund**. Způsobí to odpočet, po kterém bude měření **spuštěno**.



Rychlý start (bez zpoždění 5 sekund) můžete provést pohybem tlačítka **START**.

Test bude pokračovat, **dokud nebude dosaženo naprogramovaného času** nebo stisknuto



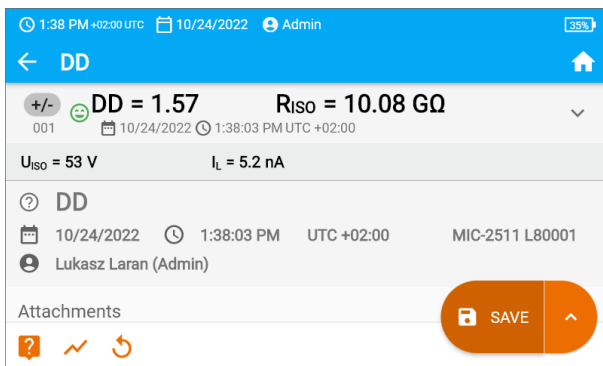
Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.



Během měření si můžete zobrazit graf (**kapitola 6.1**).

4

Po dokončení měření odečtete výsledek. Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.



Nyní můžete také zobrazit graf (**kapitola 6.1**).

5

Výsledky měření můžete:



ignorovat a vyjít z nabídky měření,



získat znovu (objeví se okno pro výběr měření, které chcete opakovat),



ULOŽIT (SAVE) – uložit do paměti,



▶ **ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD)** – vytvořit novou složku / zařízení, které je ekvivalentní složce / zařízení, do které byl uložen výsledek dříve provedeného měření,



▶ **ULOŽIT DO PŘEDCHOZÍHO (SAVE TO THE PREVIOUS ONE)** – uložit výsledek do složky / zařízení, kam byl uložen výsledek dříve provedeného měření.



V prostředí se silným elektromagnetickým rušením může být měření zatíženo dodatečnou chybou.

5.2 EPA – Měření v zónách EPA

V zónách EPA (zóna ochrany před elektrostatickým výbojem, angl. *Electrostatic Protected Area*) jsou použity materiály na ochranu před statickou elektřinou (ESD). Jsou klasifikovány podle jejich odporu a charakteristiky rezistivity.

Materiály stínící proti výboji ESD – plnou ochranu tohoto typu poskytuje klec Faradaya. Důležitým materiálem stínícím proti statickým výbojům je vodivý kov nebo uhlík, který potlačuje a zeslabuje energii elektrického pole.

Vodivé materiály – vyznačují se nízkým odporem, umožňují rychlé přemístění náboje. Pokud je vodivý materiál uzemněn, pak je z něj náboj odváděn rychle. Příklady vodivých materiálů: uhlík, vodivé kovy.

Materiály rozptylující náboj – u těchto materiálů proudí náboje k zemi pomaleji než u vodivých materiálů, snižuje se jejich destruktivní potenciál.

Izolační materiály – obtížné k uzemnění. Statické výboje zůstávají v tomto druhu materiálu dlouhou dobu. Příklady izolačních materiálů: sklo, vzduch, všeobecně aplikované plastové obaly.

Materiál	Kritéria
Materiály chránící proti ESD výbojům	$R_V > 100 \Omega$
Vodivé materiály	$100 \Omega \leq R_S < 100 \text{ k}\Omega$
Materiály rozptylující náboje	$100 \text{ k}\Omega \leq R_V < 100 \text{ G}\Omega$
Izolační materiály	$R_S \geq 100 \text{ G}\Omega$

Chcete-li provést měření, musíte nastavit (⚙️):

- měřicí napětí U_n – dle normy EN 61340-4-1: 10 V / 100 V / 500 V,
- čas trvání měření t – dle normy EN 61340-4-1: 15 s \pm 2 s,
- metodou měření:
 - ⇒ odpor bod-bod – R_{P1-P2}
 - ⇒ odpor bod-země – R_{P-G}
 - ⇒ povrchový odpor – R_S
 - ⇒ křížový odpor – R_V
- limity – viz kritéria posuzování dle normy EN 61340-5-1 (tabulka níže).

Materiál	Kritéria
Povrchy	$R_{P-G} < 1 \text{ G}\Omega$ $R_{P1-P2} < 1 \text{ G}\Omega$
Podlahy	$R_{P-G} < 1 \text{ G}\Omega$
Vodící obaly	$100 \Omega \leq R_S < 100 \text{ k}\Omega$
Obaly odvádějící náboje	$100 \text{ k}\Omega \leq R_S < 100 \text{ G}\Omega$
Izolující obaly	$R_S \geq 100 \text{ G}\Omega$

Konkrétní směrnice nacházející se v normách: IEC 61340-5-1, IEC/TR 61340-5-2, ANSI/ESD S20.20, ANSI/ESD S541 a v normách použitých v uvedených dokumentech.

1



- Vyberte měření **EPA**.
- Vyberte metodu měření (**kapitola 2.2**).
- Zadejte nastavení měření (**kapitola 2.2**).

2

Připojte měřicí systém v souladu s přijatou metodou měření (**kapitola 3.1.1**).


3



Stiskněte a podržte tlačítko **START** po dobu **5 sekund**. Způsobí to odpočet, po kterém bude měření **spuštěno**.



Rychlý start (bez zpoždění 5 sekund) můžete provést pohybem tlačítka **START**.

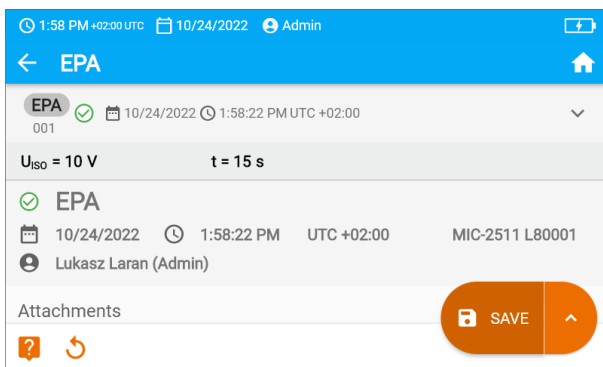
Test bude pokračovat, **dokud nebude dosaženo naprogramovaného času** nebo stisknuto .



Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.

4

Po dokončení měření odečtete výsledek. Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.



5

Výsledky měření můžete:



ignorovat a vyjít z nabídky měření,



získat znovu (objeví se okno pro výběr měření, které chcete opakovat),



ULOŽIT (SAVE) – uložit do paměti,



▶ **ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD)** – vytvořit novou složku / zařízení, které je ekvivalentní složce / zařízení, do které byl uložen výsledek dříve provedeného měření,



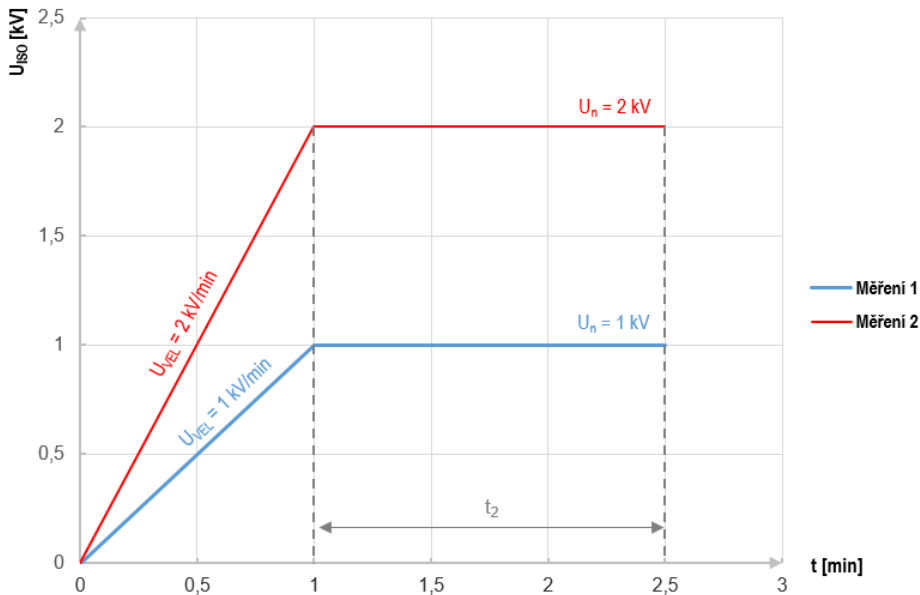
▶ **ULOŽIT DO PŘEDCHOZÍHO (SAVE TO THE PREVIOUS ONE)** – uložit výsledek do složky / zařízení, kam byl uložen výsledek dříve provedeného měření.

5.3 RampTest – měření napětím rostoucím lineárně

Měření napětím rostoucím lineárně má určit, při jaké hodnotě napětí DC dojde (nebo nedojde) k porušení izolace. Podstatou funkce je:

- testování měřeného objektu napětím narůstajícím do koncové hodnoty U_n ,
- ověření, zda si objekt zachová elektroizolační vlastnosti, kdy maximální napětí U_n na něm bude zachováno po dobu zadaného času t_2 .

Měřicí postup znázorňuje níže uvedený graf.



Graf 5.1. Napětí uváděné měřičem ve funkci času pro dva příklady rychlosti nárůstu

Chcete-li provést měření, nejprve nastavte (\pm):

- napětí U_n – napětí, na kterém má skončit nárůst. Leží v rozmezí $50 \text{ V} \dots U_{MAX}$,
- čas t – celková doba trvání měření,
- čas t_2 – doba, po kterou se musí napětí udržovat na zkoumaném objektu (Graf 5.1),
- maximální zkratový proud I_{SC} – pokud měřič v době měření **dosáhne zadanou hodnotu**, vstoupí do režimu proudového omezení, tzn. **zastaví další růst** vynucovaného proudu pro tuto hodnotu,
- limit svodového proudu I_L ($I_L \leq I_{SC}$) – pokud měřený svodový proud **dosáhne zadanou hodnotu** (dojde k porušení zkoumaného objektu), měření se **přerušuje**, a měřič zobrazí napětí, při kterém k tomu došlo.

1



- Vyberte měření **RampTest**.
- Zadejte nastavení měření (**kapitola 2.2**).

2

Připojte měřicí vodiče podle **kapitoly 3.1.2**.

3



Stiskněte a podržte tlačítko **START** po dobu **5 sekund**. Způsobí to odpočet, po kterém bude měření **spuštěno**.



Rychlý start (bez zpoždění 5 sekund) můžete provést pohybem tlačítka **START**.

Test bude pokračovat, **dokud nebude dosaženo naprogramovaného času** nebo stisknuto



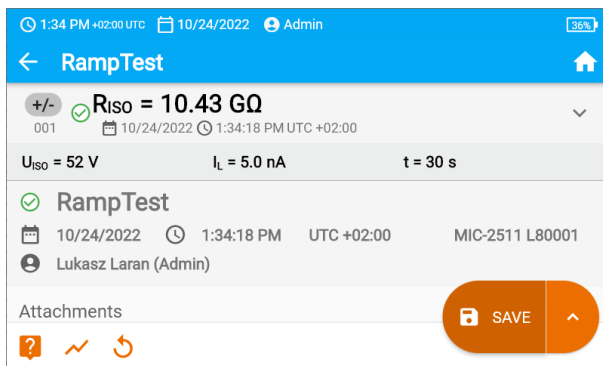
Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.



Během měření si můžete zobrazit graf (**kapitola 6.1**).

4

Po dokončení měření odečtete výsledek. Nyní také dotykem na lištu s výsledky zobrazíte dílčí výsledky.



Nyní můžete také zobrazit graf (**kapitola 6.1**).

5

Výsledky měření můžete:



ignorovat a vyjít z nabídky měření,



získat znovu (objeví se okno pro výběr měření, které chcete opakovat),



ULOŽIT (SAVE) – uložit do paměti,



▶ **ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD)** – vytvořit novou složku / zařízení, které je ekvivalentní složce / zařízení, do které byl uložen výsledek dříve provedeného měření,



▶ **ULOŽIT DO PŘEDCHOZÍHO (SAVE TO THE PREVIOUS ONE)** – uložit výsledek do složky / zařízení, kam byl uložen výsledek dříve provedeného měření.

5.4 R_{ISO} – Izolační odpor

Přístroj měří izolační odpor tak, že na zkoušený odpor R přivede měřicí napětí U_n a změří jím protékající proud I . Při výpočtu hodnoty izolačního odporu měřič využívá technickou metodu měření odporu ($R = U/I$).

Chcete-li provést měření, musíte nastavit (☰):

- nominální měřicí napětí U_n ,
- dobu trvání měření t (pokud to hardwarová platforma umožňuje),
- čas t_1 , t_2 , t_3 potřebný k výpočtu koeficientů absorpce (pokud to hardwarová platforma umožňuje),
- limity (v případě potřeby).

Měřič navrhne možná nastavení.

5.4.1 Měření s použitím vodičů

1



- Vyberte měření R_{ISO} .
- Zadejte nastavení měření (**kapitola 2.2**).

2

Připojte měřicí vodiče podle **kapitoly 3.1.2**.


3



Stiskněte a podržte tlačítko **START** po dobu **5 sekund**. Tím se spustí odpočítávání, během kterého měřič nevytváří nebezpečné napětí a měření lze přerušit bez nutnosti vybití zkoumaného předmětu. Po skončení odpočítávání bude **spuštěno** měření.



Rychlý start (bez zpoždění 5 sekund) můžete provést pohybem tlačítka **START**.

Test bude pokračovat, **dokud nebude dosaženo naprogramovaného času** nebo stisknuto .



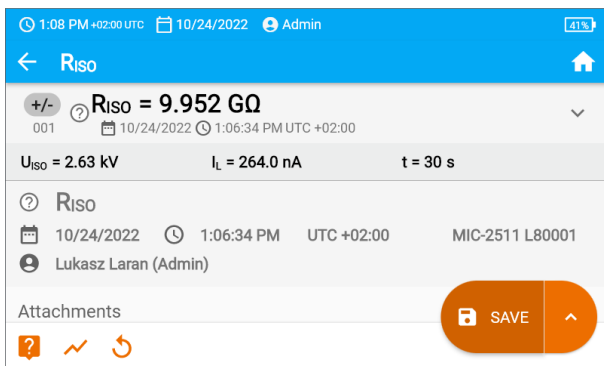
Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.



Během měření si můžete zobrazit graf (**kapitola 6.1**).

4

Po dokončení měření odečtete výsledek. Nyní také dotykem na lištu s výsledky zobrazíte dílčí výsledky.



U_{ISO} – měřicí napětí

I_L – svodový proud



Nyní můžete také zobrazit graf (kapitola 6.1).

5

Výsledky měření můžete:



ignorovat a vyjít z nabídky měření,



získat znovu (objeví se okno pro výběr měření, které chcete opakovat),



ULOŽIT (SAVE) – uložit do paměti,



▶ **ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD)** – vytvořit novou složku / zařízení, které je ekvivalentní složce / zařízení, do které byl uložen výsledek dříve provedeného měření,



▶ **ULOŽIT DO PŘEDCHOZÍHO (SAVE TO THE PREVIOUS ONE)** – uložit výsledek do složky / zařízení, kam byl uložen výsledek dříve provedeného měření.



- Vypnutí času t_2 způsobí také vypnutí času t_3 .
- Stopky odpočítávající čas měření se spustí, když se stabilizuje napětí U_{ISO} .
- Hlášení **LIMIT I** znamená práci s proudovým omezením měniče. Pokud tento stav trvá po dobu 20 s, měření se přeruší.
- Pokud měřič není schopen nabít kapacitu zkoumaného objektu, zobrazí se **LIMIT I**, a po 20 s **se měření přeruší**.
- Krátký zvukový signál znamená 5sekundové časové intervaly. Pokud stopky dosáhnou charakteristických bodů (časy t_1 , t_2 , t_3), zobrazí se označení tohoto bodu na 1 s a zazní dlouhý zvukový signál.
- Pokud je hodnota některého z naměřených dílčích odporů mimo rozsah, hodnota koeficientu absorpce se nezobrazuje – zobrazují se vodorovné čáry.
- Po dokončení měření se kapacita měřeného objektu vybije zkratováním svorek **R_{ISO}+** a **R_{ISO}-** odporem cca 100 kΩ. Zobrazí se hlášení **DISCHARGING (VYBÍJENÍ)** a hodnota napětí U_{ISO} , která poté zůstane na objektu. U_{ISO} se snižuje v čase až do úplného vybití.

5.4.2 Měření s použitím adaptéru AutoISO-2511

1



Vyberte měření R_{ISO} .

2

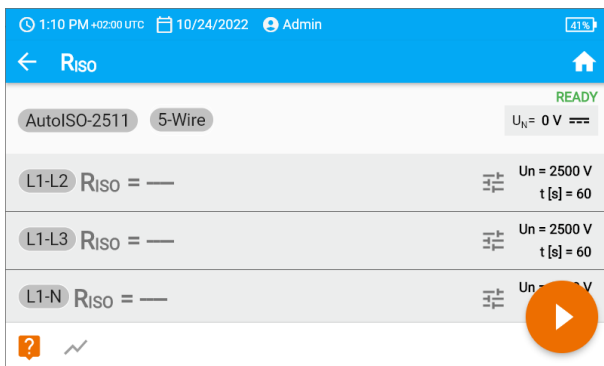
Připojte adaptér podle **kapitoly 3.1.4**.



Po připojení adaptéru se seznam dostupných funkcí měření zúží na funkce vyhrazené pro adaptér.

3

Na obrazovce se objeví štítek připojeného adaptéru a ikona pro výběr počtu vodičů zkoumaného objektu.



- Určete počet vodičů zkoumaného objektu.
- Zadejte nastavení měření pro každý pár vodičů (**kapitola 3.1.4**).

4

Připojte adaptér ke zkoumanému objektu.


5



Stiskněte a podržte tlačítko **START** po dobu **5 sekund**. Způsobí to odpočet, po kterém bude měření **spuštěno**.



Rychlý start (bez zpoždění 5 sekund) můžete provést pohybem tlačítka **START**.

Test bude pokračovat, **dokud nebude dosaženo naprogramovaného času** nebo stisknuto .



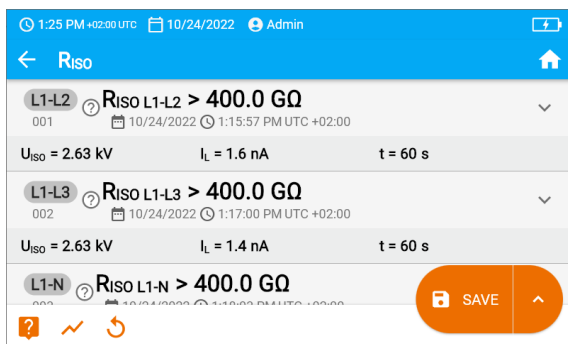
Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.



Během měření si můžete zobrazit graf (**kapitola 6.1**).

6

Po dokončení měření odečtete výsledek. Nyní také dotykem na lištu s výsledky zobrazíte dílčí výsledky.



U_{ISO} – měřicí napětí

I_L – svodový proud



Nyní můžete také zobrazit graf (**kapitola 6.1**).

7

Výsledky měření můžete:



ignorovat a vyjít z nabídky měření,



získat znovu (objeví se okno pro výběr měření, které chcete opakovat),



ULOŽIT (SAVE) – uložit do paměti,



► **ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD)** – vytvořit novou složku / zařízení, které je ekvivalentní složce / zařízení, do které byl uložen výsledek dříve provedeného měření,



► **ULOŽIT DO PŘEDCHOZÍHO (SAVE TO THE PREVIOUS ONE)** – uložit výsledek do složky / zařízení, kam byl uložen výsledek dříve provedeného měření.



- Vypnutí času t_2 způsobí také vypnutí času t_3 .
- Stopky odpočítávající čas měření se spustí, když se stabilizuje napětí U_{ISO} .
- Hlášení **LIMIT I** znamená práci s proudovým omezením měniče. Pokud tento stav trvá po dobu 20 s, měření se přeruší.
- Pokud měřič není schopen nabít kapacitu zkoumaného objektu, zobrazí se **LIMIT I**, a po 20 s **se měření přeruší**.
- Krátký zvukový signál znamená 5sekundové časové intervaly. Pokud stopky dosáhnou charakteristických bodů (časy t_1 , t_2 , t_3), zobrazí se označení tohoto bodu na 1 s a zazní dlouhý zvukový signál.
- Pokud je hodnota některého z naměřených dílčích odporů mimo rozsah, hodnota koeficientu absorpce se nezobrazuje – zobrazují se vodorovné čáry.
- Po dokončení měření se kapacita měřeného objektu vybije zkratováním svorek **R_{ISO+}** a **R_{ISO-}** odporem cca 100 k Ω . Zobrazí se hlášení **DISCHARGING (VYBIJENÍ)** a hodnota napětí U_{ISO} , která poté zůstane na objektu. U_{ISO} se snižuje v čase až do úplného vybití.

5.5 R_{ISO} 60 s – koeficient absorpce (DAR)

Koeficient absorpce (ang. *Dielectric Absorption Ratio* – DAR) určuje stav izolace na základě poměru odporů naměřených ve dvou okamžicích měření (R_{t1} , R_{t2}).

- Čas t_1 je 15. nebo 30. sekunda měření.
- Čas t_2 je 60. sekunda měření.

Hodnota koeficientu DAR se vypočítá podle vzorce:





$$DAR = \frac{R_{t2}}{R_{t1}}$$

kde:

R_{t2} – odpor měřený v čase t_2 ,

R_{t1} – odpor měřený v čase t_1 .

Výsledek měření svědčí o stavu izolace. Může být porovnán s níže uvedenou tabulkou.

Hodnota DAR	Stav izolace	
<1	Slabý	
1-1,39	Neuvedeno	
1,4-1,59	Přijatelný	
>1,6	Dobrý	

Chcete-li provést měření, nejprve nastavte ($\overline{\text{SET}}$):

- měřicí napětí U_n ,
- čas t_1 .

1



- Vyberte měření **DAR (R_{ISO} 60 s)**.
- Zadejte nastavení měření (**kapitola 2.2**).

2

Připojte měřicí vodiče podle **kapitoly 3.1.2**.


3



Stiskněte a podržte tlačítko **START** po dobu **5 sekund**. Tím se spustí odpočítávání, během kterého měřič nevytváří nebezpečné napětí a měření lze přerušit bez nutnosti vybití zkoumaného předmětu. Po skončení odpočítávání bude **spuštěno** měření.



Rychlý start (bez zpoždění 5 sekund) můžete provést pohybem tlačítka **START**.

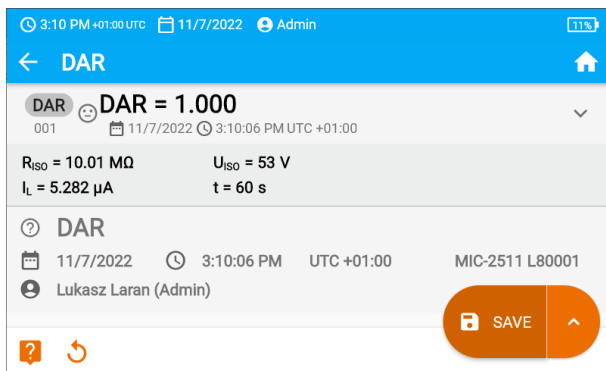
Test bude pokračovat, **dokud nebude dosaženo naprogramovaného času** nebo stisknuto .



Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.

4

Po dokončení měření odečtete výsledek. Nyní také dotykem na lištu s výsledky zobrazíte dílčí výsledky.



5

Výsledky měření můžete:



ignorovat a vyjít z nabídky měření,




získat znovu (objeví se okno pro výběr měření, které chcete opakovat),




ULOŽIT (SAVE) – uložit do paměti,



►  **ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD)** – vytvořit novou složku / zařízení, které je ekvivalentní složce / zařízení, do které byl uložen výsledek dříve provedeného měření,



►  **ULOŽIT DO PŘEDCHOZÍHO (SAVE TO THE PREVIOUS ONE)** – uložit výsledek do složky / zařízení, kam byl uložen výsledek dříve provedeného měření.

5.6 R_{ISO} 600 s – index polarizace (PI)

Index polarizace (ang. *Polarization Index* – PI) určuje stav izolace na základě poměru odporů naměřených ve dvou okamžicích měření (R_{t1} , R_{t2}).

- Čas t_1 je 60. sekunda měření.
- Čas t_2 je 600. sekunda měření.

Hodnota koeficientu PI se vypočítá podle vzorce:





$$PI = \frac{R_{t2}}{R_{t1}}$$

kde:

R_{t2} – odpor měřený v čase t_2 ,

R_{t1} – odpor měřený v čase t_1 .

Výsledek měření svědčí o stavu izolace. Může být porovnán s níže uvedenou tabulkou.

Hodnota PI	Stav izolace	
<1	Slabý	
1-2	Neuvedeno	
2-4	Přijatelný	
>4	Dobrý	

Pro provedení měření nejprve nastavte ($\overline{\text{PI}}$) měřicí napětí U_n .

1



- Vyberte měření **PI (R_{ISO} 600 s)**.
- Zadejte nastavení měření (**kapitola 2.2**).

2

Připojte měřicí vodiče podle **kapitoly 3.1.2**.


3



Stiskněte a podržte tlačítko **START** po dobu **5 sekund**. Tím se spustí odpočítávání, během kterého měřič nevytváří nebezpečné napětí a měření lze přerušit bez nutnosti vybití zkoumaného předmětu. Po skončení odpočítávání bude **spuštěno** měření.



Rychlý start (bez zpoždění 5 sekund) můžete provést pohybem tlačítka **START**.

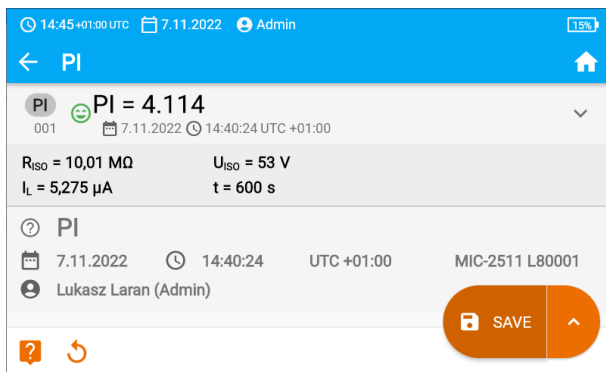
Test bude pokračovat, **dokud nebude dosaženo naprogramovaného času** nebo stisknuto .



Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.

4

Po dokončení měření odečtete výsledek. Nyní také dotykem na lištu s výsledky zobrazíte dílčí výsledky.



5

Výsledky měření můžete:



ignorovat a vyjít z nabídky měření,



získat znovu (objeví se okno pro výběr měření, které chcete opakovat),



ULOŽIT (SAVE) – uložit do paměti,



ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD) – vytvořit novou složku / zařízení, které je ekvivalentní složce / zařízení, do které byl uložen výsledek dříve provedeného měření,



ULOŽIT DO PŘEDCHOZÍHO (SAVE TO THE PREVIOUS ONE) – uložit výsledek do složky / zařízení, kam byl uložen výsledek dříve provedeného měření.



Hodnota PI by neměla být považována za spolehlivé posouzení stavu izolace, pokud byla získána během měření, ve kterém $R_{t1} > 5 \text{ G}\Omega$.

5.7 R_x , R_{CONT} – nízkonapěťové měření odporu

5.7.1 Kalibrace měřících vodičů

Pro vyloučení vlivu odporu měřících vodičů na výsledek měření můžete provést jejich kompenzaci (automatické vynulování).

1



Vyberte **Autozero**.


2a



Zkratujte vzájemně měřené vodiče. Měřič 3krát změří odpor měřících vodičů. Následně uvede **výsledek snížený** o tento odpor, naopak v okně měření odporu bude zobrazeno hlášení **Autozero (On)**.

2b



Pro **vypnutí kompenzace** odporu vodičů je nutné zopakovat **krok 2 s rozevřenými** měřícími vodiči a stisknout . Pak bude výsledek měření **obsahovat odpor měřících vodičů**, naopak v okně měření odporu bude zobrazeno hlášení **Autozero (Off)**.

5.7.2 R_x – měření odporu

1



Vyberte měření R_x .

2

Připojte měřící vodiče podle **kapitoly 3.1.3**.

3



Měření se spustí automaticky a bude trvat nepřetržitě.

5.7.3 R_{CONT} – měření odporu ochranných vodičů a vyrovnávacího spojení proudem ± 200 mA

1



- Vyberte měření R_{CONT} .
- Zadejte nastavení měření (**kapitola 2.2**).


2

Připojte měřicí vodiče podle **kapitoly 3.1.3**.

3



Stiskněte **START**.

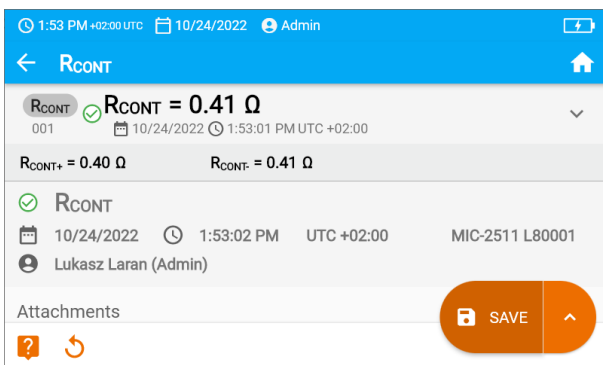
Test bude pokračovat, **dokud nebude dosaženo naprogramovaného času** nebo stisknuto .



Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.

4

Po dokončení měření odečtete výsledek. Nyní také dotykem na lištu s výsledky zobrazíte dílčí výsledky.



Výsledek je aritmetickým průměrem z hodnot dvou měření s proudem 200 mA s opačnými polaritami: R_{CONT+} a R_{CONT-} .

$$R = \frac{R_{CONT+} + R_{CONT-}}{2}$$

5

Výsledky měření můžete:



ignorovat a vyjít z nabídky měření,



získat znovu (objeví se okno pro výběr měření, které chcete opakovat),



ULOŽIT (SAVE) – uložit do paměti,



ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD) – vytvořit novou složku / zařízení, které je ekvivalentní složce / zařízení, do které byl uložen výsledek dříve provedeného měření,



ULOŽIT DO PŘEDCHOZÍHO (SAVE TO THE PREVIOUS ONE) – uložit výsledek do složky / zařízení, kam byl uložen výsledek dříve provedeného měření.

5.8 SPD – testování přepět'ových ochran

Svodiče přepětí SPD (ang. *surge protecting device*) se používají v zařízeních s instalacemi ochrany před bleskem i bez nich. Zajišťují bezpečnost elektroinstalace v případě nekontrolovaného zvýšení napětí v síti, např. vlivem blesku. Svodiče SPD pro ochranu elektroinstalací a k nim připojených zařízení jsou nejčastěji založeny na varistorech nebo jiskřících.

Svodiče varistorového typu podléhají procesům stárnutí: svodový proud, který je u nových zařízení 1 mA (jak je definován v normě EN 61643-11), se postupem času zvyšuje a způsobuje přehřívání varistoru. To zase může vést ke zkratu v jeho struktuře. Pro životnost svodiče jsou důležité i podmínky prostředí, ve kterém byl instalován (teplota, vlhkost atd.) a počet správně svedených přepětí do země.

V svodiči přepětí dochází dochází k lavinovému průrazu (vypustí přepět'ový impuls do země), když přepětí překročí své maximální provozní napětí. Test vám umožní zjistit, zda je to provedeno správně. Měřič přivádí stále vyšší napětí na omezovač se specifickou strmostí čela, přičemž kontroluje hodnotu, pro kterou dojde k průrazu.

Měření se provádí stejnosměrným napětím. Protože omezovače pracují se střídavým napětím, výsledek se převádí ze stejnosměrného napětí na střídavé podle vzorce:

$$U_{AC} = \frac{U_{DC}}{1,15\sqrt{2}}$$

Svodič přepětí může být považován za vadný, když **průrazné napětí** U_{AC} :

- **překročí 1000 V** – pak dojde k přerušení omezovače a ten nemá ochrannou funkci,
- **je příliš vysoké** – pak instalace chráněná svodičem není plně chráněna, protože do ní mohou pronikat menší přepětí,
- **je příliš nízké** – to znamená, že svodič může vybičet signály blízké jmenovitému napětí do země.

Před testem:

- zkontrolujte bezpečná napětí pro testovaný svodič. Ujistěte se, že ji nepoškodíte nastavenými testovacími parametry. Pokud narazíte na potíže, postupujte podle normy EN 61643-11,
- odpojte svodič od napětí - odpojte od něj napět'ové vodiče nebo vyjmout vložku, která bude zkoušena.

Chcete-li provést měření, musíte nastavit (Ξ):

- měřicí napětí U_n – maximální napětí, které lze přivést na svodič. Na jeho výběru závisí také strmost čela napětí (rychlost náběhu) (1000 V: 200 V/s, 2500 V: 500 V/s),
- napět'ový limit U_C **AC (max)** – parametr uvedený na krytu testovaného svodiče. Toto je maximální napětí, při kterém by nemělo dojít k průrazu,
- rozsah tolerance U_C **AC tol.** [%] pro skutečné průrazné napětí. Určuje rozsah $U_{AC} MIN \dots U_{AC} MAX$, do kterého by se mělo vejít skutečné napětí omezovače, kde:

$$U_{AC} MIN = (100\% - U_C AC tol) U_C AC (max)$$
$$U_{AC} MAX = (100\% + U_C AC tol) U_C AC (max)$$

Hodnotu tolerance je třeba získat z materiálů výrobce svodiče, např. z katalogové karty. Norma EN 61643-11 umožňuje maximálně 20% toleranci.

1



- Vyberte měření **SPD**.
- Zadejte nastavení měření (**kapitola 2.2**).

2

Připojte testovací vodiče:

- + ke svorce fáze svodiče,
- - ke svorce spojující svodič se zemí.


3



Stiskněte a podržte tlačítko **START** po dobu **5 sekund**. Způsobí to odpočet, po kterém bude měření **spuštěno**.

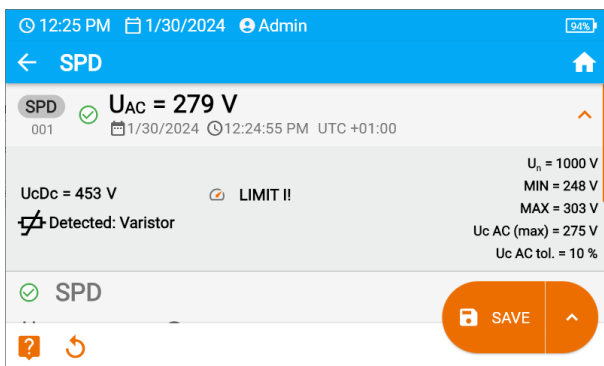


Rychlý start (bez zpoždění 5 sekund) můžete provést pohybem tlačítka **START**.

Testování bude pokračovat, **dokud omezovač napětí neprorazí** nebo nestiskne .

4

Po dokončení měření odečtete výsledek. Dotechem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.



U_{AC} – střídavé napětí, při kterém došlo k poruše svodiče

$U_{cDc} = U_{Dc}$ – stejnosměrné napětí, při kterém došlo k porušení svodiče

Wykryto:... - identifikován typ svodiče

U_n – maximální DC měřicí napětí

MIN = U_{AC} **MIN** – spodní hranice rozsahu, do kterého má být zahrnuto napětí U_{AC}

MAX = U_{AC} **MAX** – horní hranice rozsahu, do kterého má být zahrnuto napětí U_{AC}

U_c **AC (max)** – maximální hodnota provozního napětí uvedená na svodiči

U_c **AC tol.** – rozsah tolerance pro skutečné průrazné napětí svodiče

5

Výsledky měření můžete:



ignorovat a vyjít z nabídky měření,



získat znovu (objeví se okno pro výběr měření, které chcete opakovat),



ULOŽIT (SAVE) – uložit do paměti,



ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD) – vytvořit novou složku / zařízení, které je ekvivalentní složce / zařízení, do které byl uložen výsledek dříve provedeného měření,



ULOŽIT DO PŘEDCHOZÍHO (SAVE TO THE PREVIOUS ONE) – uložit výsledek do složky / zařízení, kam byl uložen výsledek dříve provedeného měření.

5.9 SV – měření se skokově se zvyšujícím napětím

Měření se skokově se zvyšujícím napětím (angl. *Step Voltage* – SV) má prokázat, že nezávisle na hodnotě měřicího napětí by objekt s dobrými odporovými vlastnostmi neměl výrazně měnit svůj odpor. V tomto režimu zařízení provede sérii pěti měření pomocí rostoucího napětí, které roste v závislosti na nastaveném maximálním napětí:

- **250 V:** 50 V, 100 V, 150 V, 200 V, 250 V,
- **500 V:** 100 V, 200 V, 300 V, 400 V, 500 V,
- **1 kV:** 200 V, 400 V, 600 V, 800 V, 1000 V,
- **2,5 kV:** 500 V, 1 kV, 1,5 kV, 2 kV, 2,5 kV,
- **Nestandardní:** můžete zadat libovolné maximální napětí U_{MAX} , které bude dosaženo v krocích o hodnotě $\frac{1}{5} U_{MAX}$. Například **700 V:** 140 V, 280 V, 420 V, 560 V, 700 V.



Dostupné napětí závisí na hardwarové platformě.

Chcete-li provést měření, nejprve nastavte ($\frac{\text{V}}{\square}$):

- maximální (konečné) měřicí napětí U_n ,
- celková doba měření t .

Uložen je poslední výsledek pro každý z pěti měření, což je pak potvrzeno zvukovým signálem.

1



- Vyberte měření **SV**.
- Zadejte nastavení měření (**kapitola 2.2**).

2

Připojte měřicí vodiče podle **kapitoly 3.1.2**.

3



Stiskněte a podržte tlačítko **START** po dobu **5 sekund**. Způsobí to odpočet, po kterém bude měření **spuštěno**.



Rychlý start (bez zpoždění 5 sekund) můžete provést pohybem tlačítka **START**.

Test bude pokračovat, **dokud nebude dosaženo naprogramovaného času** nebo stisknuto



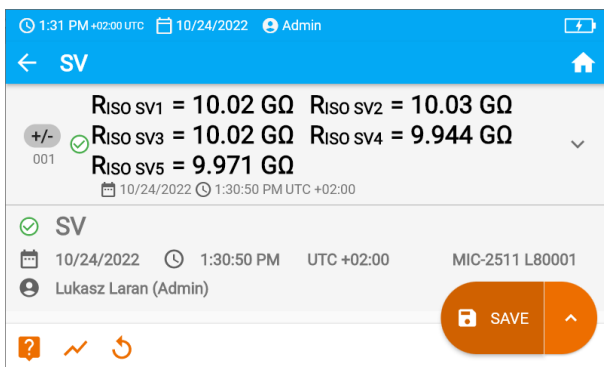
Dotekem na lištu s výsledkem zobrazíte dílčí výsledky.



Během měření si můžete zobrazit graf (**kapitola 6.1**).

4

Po dokončení měření odečtete výsledek. Nyní také dotykem na lištu s výsledky zobrazíte dílčí výsledky.



Nyní můžete také zobrazit graf (**kapitola 6.1**).

5

Výsledky měření můžete:



ignorovat a vyjít z nabídky měření,



získat znovu (objeví se okno pro výběr měření, které chcete opakovat),



ULOŽIT (SAVE) – uložit do paměti,



▶ **ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD)** – vytvořit novou složku / zařízení, které je ekvivalentní složce / zařízení, do které byl uložen výsledek dříve provedeného měření,



▶ **ULOŽIT DO PŘEDCHOZÍHO (SAVE TO THE PREVIOUS ONE)** – uložit výsledek do složky / zařízení, kam byl uložen výsledek dříve provedeného měření.



- Vypnutí času t_2 způsobí také vypnutí času t_3 .
- Stopky odpočítávající čas měření se spustí, když se stabilizuje napětí U_{ISO} .
- Hlášení **LIMIT I** znamená práci s proudovým omezením měniče. Pokud tento stav trvá po dobu 20 s, měření se přeruší.
- Pokud měřič není schopen nabít kapacitu zkoumaného objektu, zobrazí se **LIMIT I**, a po 20 s **se měření přeruší**.
- Krátký zvukový signál znamená 5sekundové časové intervaly. Pokud stopky dosáhnou charakteristických bodů (časy t_1 , t_2 , t_3), zobrazí se označení tohoto bodu na 1 s a zazní dlouhý zvukový signál.
- Pokud je hodnota některého z naměřených dílčích odporů mimo rozsah, hodnota koeficientu absorpce se nezobrazuje – zobrazují se vodorovné čáry.
- Po dokončení měření se kapacita měřeného objektu vybije zkratováním svorek **R_{ISO+}** a **R_{ISO-}** odporem cca 100 kΩ. Zobrazí se hlášení **DISCHARGING (VYBIJENÍ)** a hodnota napětí U_{ISO} , která poté zůstane na objektu. U_{ISO} se snižuje v čase až do úplného vybití.

6 Speciální funkce

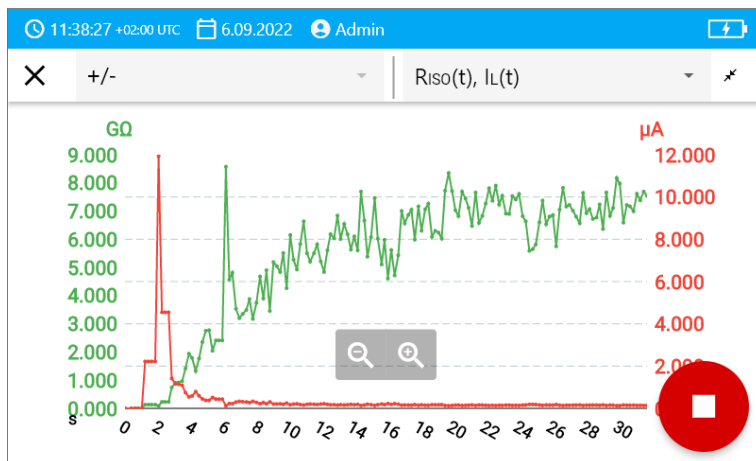
6.1 Grafy R_{ISO}

1a



Během měření R_{ISO} si můžete zobrazit graf. Pomocí seznamů na horní liště můžete zobrazit:

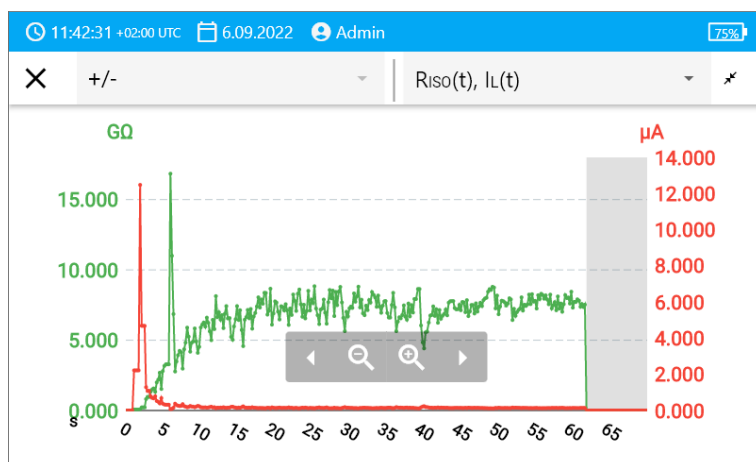
- graf pro požadovaný pár vodičů,
- soubor dat k prezentaci.



1b

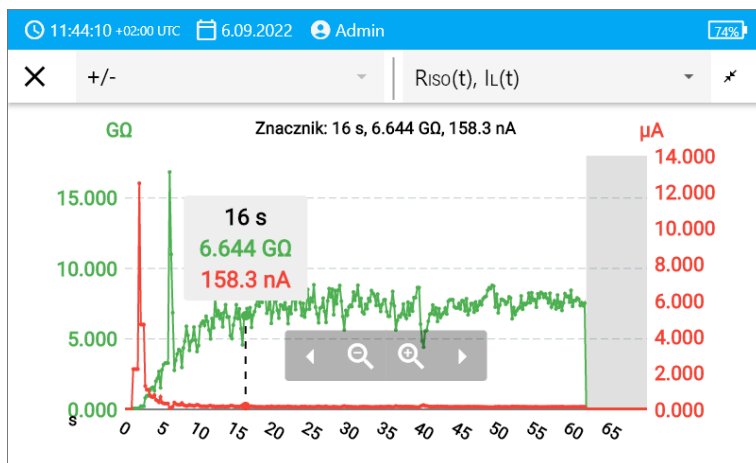


Po dokončení měření si také můžete prohlédnout graf.





Během nebo po měření pro danou sekundu testu můžete zobrazit nebo skrýt dílčí výsledek. Za tímto účelem se na grafu jednoduše dotkněte bodu, který vás zajímá.



Popis funkčních ikon

- | | |
|---------------------------|---|
| +/-
L1/L2
uživatele | Označení měřeného páru vodičů. Pokud probíhá měření, je k dispozici pouze aktuálně měřený pár |
| | Přepnutí na zkrácený graf (posledních 5 sekund měření) |
| | Umístění celého grafu na obrazovku |
| | Posouvání grafu vodorovně |
| | Rozšíření grafu vodorovně |
| | Zúžení grafu vodorovně |
| | Vrácení na obrazovku měření |

6.2 Korekce výsledku R_{ISO} pro referenční teplotu

Měřič dokáže převést hodnotu R_{ISO} na odpor při referenční teplotě v souladu se standardem ANSI/NETA ATS-2009. Chcete-li získat tyto výsledky, musíte:

- zadat hodnotu teploty ručně nebo
- připojit teplotní sondu k měřiči.

Dostupné jsou následující možnosti:

- R_{ISO} přepočten na hodnotu při 20 °C pro olejovou izolaci (týká se to např. izolace kabelů),
- R_{ISO} přepočten na hodnotu při 20 °C pro stálou izolaci (týká se to např. izolace kabelů),
- R_{ISO} přepočten na hodnotu při 40 °C pro olejovou izolaci (týká se to např. točivých strojů),
- R_{ISO} přepočten na hodnotu při 40 °C pro stálou izolaci (týká se to např. točivých strojů).

6.2.1 Korekce bez teplotní sondy

1



Provedte měření.

2



Uložte výsledek do paměti.

3



V paměti měřiče přejděte do tohoto výsledku.

4

Zadejte teplotu zkoumaného objektu a typ jeho izolace. Měřič poté převede naměřený odpor na odpor při referenční teplotě: 20 °C ($R_{ISO\ k20}$) a 40 °C ($R_{ISO\ k40}$).



× Temperatura	
Temperatura	Rodzaj izolacji
30 °C	stała
✓ $R_{ISO} = 7,238\text{ G}\Omega$ T = 30°C	
$R_{ISO\ k20} = 11,4\text{ G}\Omega$	$R_{ISO\ k40} = 4,6\text{ G}\Omega$



Chcete-li získat odečet teploty, můžete také připojit teplotní sondu k měřiči a zadat údaje z ní. Viz **kapitola 6.2.2, krok 1**.

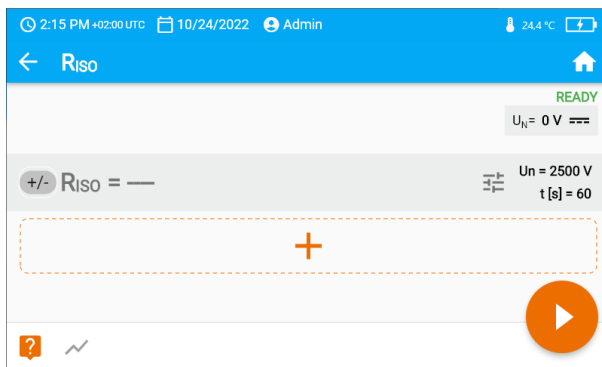
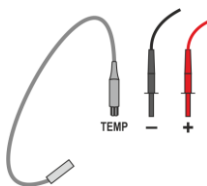
6.2.2 Korekce s použitím teplotní sondy



VAROVÁNÍ

Pro zajištění bezpečnosti uživatele je nepřijatelné připevňovat teplotní sondu k předmětům s napětím vyšším než 50 V vzhledem k zemi. Před připojením sondy se doporučuje zkoumaný objekt uzemnit.

- 1 Připojte k měřiči teplotní sondu. Na horní straně obrazovky se zobrazí teplota naměřená zařízením.



2



Provedte měření.

3



Uložte výsledek do paměti.

4



V paměti měřiče přejděte do tohoto výsledku.

5

Zadejte druh izolace zkoumaného objektu; teplota, při které bylo měření provedeno, bude již uložena v paměti a nelze ji změnit. Měřič převede naměřený odpor na odpory při referenční teplotě: 20°C ($R_{ISO\ k20}$) a 40°C ($R_{ISO\ k40}$).



2:16 PM +02:00 UTC 10/24/2022 Admin 24.4°C

× Temperature

temperature	Type of insulation
24.4 °C	solid

⌚ **$R_{ISO} = 9.973\ G\Omega$** T = 24.4°C
 $R_{ISO\ k20} = 12.5G\Omega$ $R_{ISO\ k40} = 5G\Omega$



Jednotku teploty změňte podle postupu v **kapitola 1.5.4**.

7 Paměť měřiče

7.1 Struktura a správa paměti

Paměť výsledků měření má strukturu stromu. Skládá se z nadřazených složek (maximálně 100), do kterých jsou vnořeny podřazené objekty (maximálně 100). Počet těchto objektů je libovolný. Každý obsahuje dílčí objekty. Maximální celkový počet měření činí 9999.

Prohlížení a správa struktury paměti je velmi jednoduchá a intuitivní – viz strom níže.



Přidat novou:



složku



zařízení



měření (a přejít do měřicí nabídky pro výběr a provedení měření)



Vstoupit do objektu a:



zobrazit opci



zobrazit detaily objektu



upravit údaje objektu (zadat/editovat jeho charakteristiku)



Označit objekt a:



označit všechny objekty

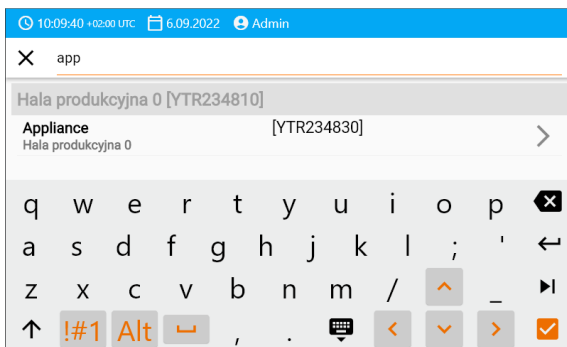
odstranit označené objekty



- V nabídce paměti uvidíte, kolik složek je v daném objektu (📁) a výsledky měření (📊).
- Když počet výsledků v paměti dosáhne maxima, je možné uložit další za předpokladu, že nejstarší výsledek je přepsán. V této situaci přístroj před záznamem zobrazí příslušné varování.




7.2 Vyhledávač

Pro rychlejší nalezení požadované složky nebo objektu použijte vyhledávač. Po výběru ikony 🔍 prostě uveďte název toho, co hledáte, a dotkněte se příslušného výsledku pro přechod dále.













7.3 Uložení výsledků měření do paměti

Měření můžete uložit dvěma způsoby:








- provedením měření a následně přiřazením k objektu ve struktuře paměti ()
- vstupem do objektu ve struktuře paměti a z této úrovně provedením měření ( ► )

Přímo do nadřazených složek je ale neuložíte. Musíte pro ně vytvořit podřízený objekt.

7.3.1 Od výsledku měření až po objekt v paměti

-  Ukončete měření nebo počkejte na dokončení.
-  Uložte výsledek do paměti (**ZAPISZ (SAVE)**).
 ►  Vytvořte novou složku / zařízení, která je ekvivalentní se složkou / zařízením, ve které je uložen výsledek předchozího provedeného měření (**ULOŽIT A PŘIDAT (SAVE AND ADD)**).
 ►  Uložte výsledek ve složce / zařízení, ve které je uložen výsledek předchozího provedeného měření (**ULOŽIT V PŘEDCHOZÍM (SAVE TO THE PREVIOUS ONE)**).
- 

L

 Pokud jste vybrali možnost **ULOŽIT (SAVE)**, otevře se okno výběru umístění záznamu výsledku. Vyberte vhodný a zaznamenejte tam výsledek.

7.3.2 Od objektu v paměti do výsledku měření


- 
L
 V paměti měřiče přejděte na místo, kam chcete uložit výsledky.
- 
▼
 Vyberte měření, které chcete provést
- 
▼
 Proveďte měření.
-  Uložte výsledek do paměti.

8 Odstraňování problémů

Před odesláním přístroje k opravě zavolejte do servisního střediska – může se ukázat, že měřič není poškozený, ale problém vznikl z jiného důvodu.







Opravy poškození měřiče by měly být prováděny pouze v zařízeních autorizovaných výrobcem.

Níže uvedená tabulka popisuje doporučené kroky, které je třeba provést v určitých situacích, k nimž dojde během používání měřiče.

Symptom	Postup
Vyskytují se problémy s ukládáním nebo čtením měření.	
Vyskytují se problémy během procházení složek.	Optimalizujte paměť měřiče (kapitola 1.5.6).
Oprava paměti měřiče nepřinesla očekávané výsledky.	
Vyskytují se problémy, které brání používání paměti.	Resetujte paměť měřiče (kapitola 1.5.6).
Výrazně citelné zpomalení chodu měřiče: dlouhá odezva na dotyk obrazovky, prodlevy při pohybu v nabídce, dlouhé ukládání do paměti atd.	Vraťte měřič na tovární nastavení (kapitola 1.5.6).
Hlášení FATAL ERROR a kód chyby.	Kontaktujte servis a sdělte kód chyby pro získání pomoci.
Měřič nereaguje na činnosti uživatele.	Stiskněte a podržte tlačítko  po dobu cca 7 sekund pro vypnutí měřiče.

9 Doplnující informace zobrazované měřičem

9.1 Elektrická bezpečnost

	Přítomnost měřicího napětí na svorkách elektroměru.
 NOISE (ŠUM)	Ve zkoumaném objektu se vyskytuje rušivé napětí menší než 50 V DC nebo 1500 V AC. Měření je možné, ale může být zatíženo další chybou.
 LIMIT I	Aktivace omezení proudu. Zobrazený symbol je doprovázen nepřetržitým pípáním.
 HILE	Porušení izolace objektu, měření je přerušeno. Nápis se zobrazí po nápisu LIMIT I , který trvá 20 sekund během měření, když předchozí napětí dosáhlo jmenovité úrovně.
 UDET $U_N > 50 \text{ V}$	Na objektu se vyskytuje nebezpečné napětí. Měření nebude provedeno. Kromě zobrazených informací: <ul style="list-style-type: none">• se zobrazí hodnota napětí U_N na objektu,• zazní dvoutónový zvukový signál,• bliká červená dioda.
 DISCHARGING (VYBITÍ)	Trvá vybití zkoumaného objektu.

10 Výrobce

Výrobcem zařízení a subjektem poskytujícím záruční a pozáruční servis je:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polsko

tel. +48 74 884 10 53 (Zákaznický servis)

e-mail: customerservice@sonel.com

internet: www.sonel.com



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