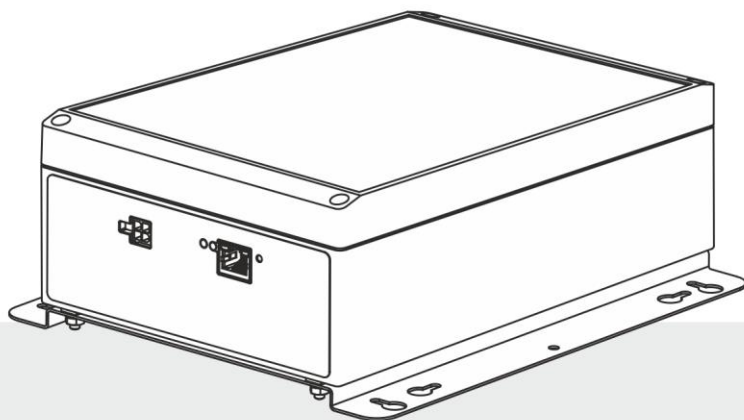
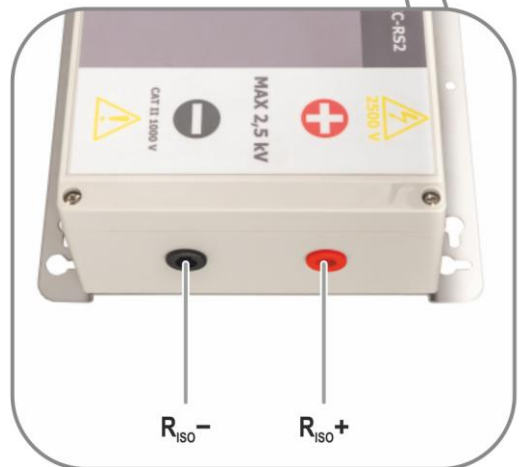
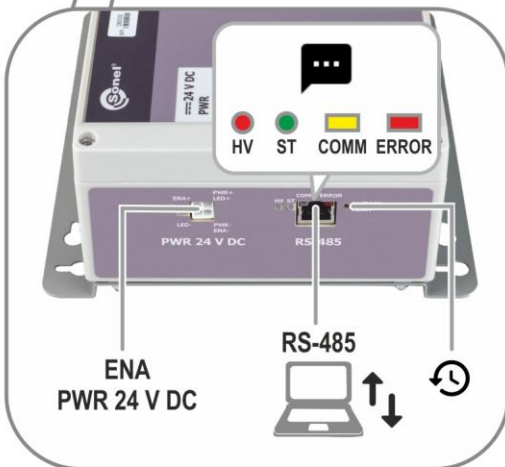
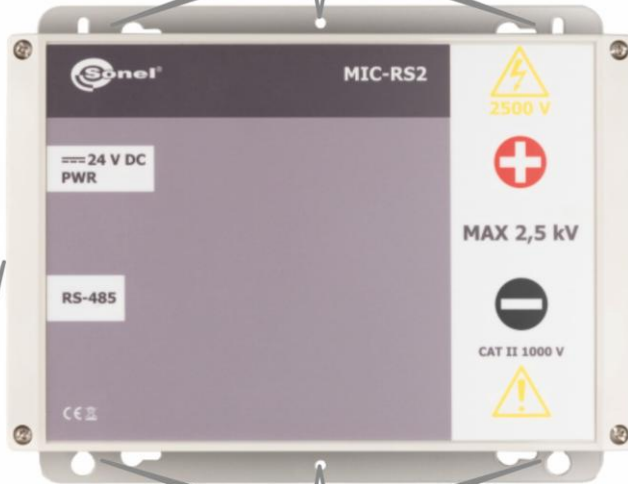




	INSTRUKCJA OBSŁUGI	1
	USER MANUAL	14
	MANUAL DE USO	27
	BEDIENUNGSANLEITUNG	40

MIC-RS2 • MIC-RS3





INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI MIC-RS2 • MIC-RS3



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

Wersja 1.05 21.11.2025

Miernik MIC-RS2 / RS3 został zaprojektowany i wykonany z myślą o zastosowaniu w przemyśle ogólnym. Jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze pod warunkiem stosowania się do zasad przedstawionych w niniejszej instrukcji. Ponadto zapoznanie się z nią pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.

MIC-RS3 | Ikoną z nazwą miernika zaznaczono fragmenty tekstu dotyczące specyficznych cech danego urządzenia. Wszelkie inne fragmenty tekstu dotyczą wszystkich typów przyrządu.

SPIS TREŚCI

1	Informacje ogólne.....	4
1.1	Symbole bezpieczeństwa.....	4
1.2	Zachowanie diod sygnalizacyjnych	4
1.3	Bezpieczeństwo	5
2	Szybki start.....	6
3	Interfejs i konfiguracja	7
3.1	Obudowa.....	7
3.2	Wskazówki dotyczące montażu	8
3.3	Wskazówki dotyczące przewodowania	9
3.3.1	Zasilanie, wejścia, wyjścia.....	9
3.3.2	Komunikacja.....	9
3.4	Parametry komunikacji.....	9
4	Reset miernika	9
5	Transmisja danych	10
6	Zasilanie.....	10
7	Czyszczenie i konserwacja.....	10
8	Magazynowanie.....	10
9	Rozbiórka i utylizacja	10
10	Dane techniczne	11
10.1	Dane podstawowe.....	11
10.1.1	Pomiar rezystancji izolacji	11
10.2	Dane eksploatacyjne.....	12
10.3	Dane dodatkowe	12
10.3.1	Niepewności dodatkowe wg EN IEC 61557-2 (R_{iso})	12
10.4	Zgodność z dyrektywami EMC oraz LVD.....	12
11	Producent.....	13

1 Informacje ogólne

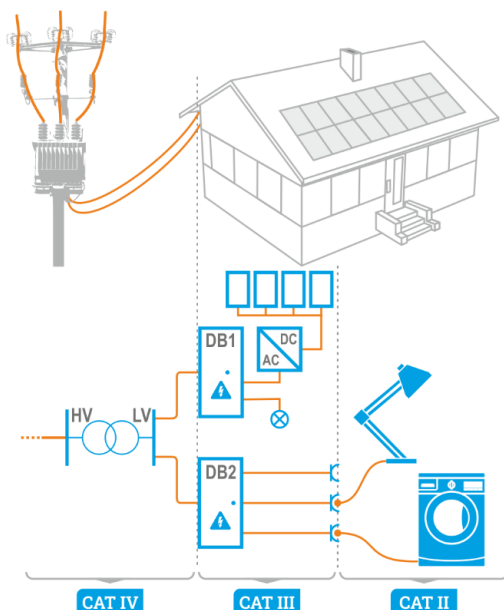
1.1 Symbole bezpieczeństwa

Poniższe symbole zostały użyte na przyrządzie i/lub w niniejszej instrukcji:

	Ostrzeżenie. Zobacz wyjaśnienie w instrukcji obsługi	 2500 V	MIC-RS2 Uwaga, ryzyko porażenia prądem elek- trycznym. Przyrząd generuje napięcie na poziomie 2500 V	 5000 V	MIC-RS3 Uwaga, ryzyko porażenia prądem elek- trycznym. Przyrząd generuje napięcie na poziomie 5000 V
	Prąd/napięcie stałe		Deklaracja zgodności z dyrektywami Unii Europejskiej (Conformité Européenne)		Nie wyrzucać z innymi odpadami komunalnymi

Kategorie pomiarowe według normy EN IEC 61010-2-030:

- **CAT II** – dotyczy pomiarów wykonywanych w obwodach bezpośrednio dołączonych do instalacji niskiego napięcia,
- **CAT III** – dotyczy pomiarów wykonywanych w instalacjach budynków,
- **CAT IV** – dotyczy pomiarów wykonywanych przy źródle instalacji niskiego napięcia.



1.2 Zachowanie diod sygnalizacyjnych



Dioda świeci światłem
ciąglym



Dioda miga powoli



Dioda miga szybko

1.3 Bezpieczeństwo

Przyrząd jest przeznaczony do pomiarów rezystancji izolacji kabli, transformatorów i innych urządzeń elektroenergetycznych oraz do pomiarów rezystancji. W związku z tym, aby zapewnić odpowiednią obsługę i poprawność uzyskiwanych wyników, należy przestrzegać następujących zaleceń:

- **Urządzenie jest przeznaczone do zabudowy/montażu na stałe. Za bezpieczeństwo systemu zawierającego urządzenie odpowiedzialny jest monter systemu. Przyrząd może być instalowany i podłączany wyłącznie przez osoby uprawnione.**
- **Urządzenie należy instalować w lokalizacjach o kontrolowanych warunkach środowiskowych, w których panuje odpowiednia temperatura, niska wilgotność i nie występują zanieczyszczenia lub występują zanieczyszczenia suche i nieprzewodzące prądu elektrycznego, niemające wpływu na izolację przyrządu. Występowanie przewodzących zanieczyszczeń może naruszyć bezpieczeństwo elektryczne urządzenia.**
- Przed rozpoczęciem eksploatacji miernika należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta.
- Zastosowanie miernika inne niż podane w tej instrukcji może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Miernik może być używany jedynie przez wykwalifikowane osoby posiadające wymagane uprawnienia do prac przy instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się miernikiem przez osoby nieuprawnione może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika i osób postronnych.
- Przed pomiarem rezystancji izolacji należy upewnić się, czy badany obiekt został odłączony od napięcia.
- W czasie pomiaru rezystancji izolacji nie wolno odłączać przewodów od badanego obiektu, dopóki nie nastąpi koniec pomiaru. W przeciwnym razie pojemność obiektu nie zostanie rozładowana, co grozi porażeniem.
- Przy pomiarze rezystancji izolacji kabla należy zadbać, by drugi jego koniec był zabezpieczony przed przypadkowym dotknięciem.
- Stosowanie niniejszej instrukcji nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów BHP i innych właściwych przepisów przeciwpożarowych, wymaganych przy wykonywaniu prac danego rodzaju. Przed przystąpieniem do pracy z urządzeniem w warunkach specjalnych – np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym – niezbędne jest przeprowadzenie konsultacji z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo i higienę pracy.
- Niedopuszczalne jest używanie:
 - ⇒ miernika, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny,
 - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją,
 - ⇒ miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego). Po przeniesieniu miernika z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności nie wykonywać pomiarów do czasu ogrzania miernika do temperatury otoczenia (ok. 30 minut).
- Należy regularnie sprawdzać poprawność działania przyrządu i akcesoriów, aby uniknąć zagrożeń, które mogłyby wynikać z błędnych wyników.
- W sytuacji, gdy produkt współpracuje z innymi przyrządami lub akcesoriami, stosuje się najniższą kategorię pomiarową połączonych urządzeń.
- Nie wolno zasilać miernika ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.



W związku z ciągłym rozwijaniem przyrządu, jego cechy opisane w niniejszej instrukcji mogą się różnić od stanu faktycznego.

2 Szybki start

1



Zainstaluj miernik w miejscu docelowym systemu.

2

ENA PWR
RS-485 • R_{ISO}

Wykonaj podłączenia.

3



Skonfiguruj urządzenie sterujące (Main/Master) i podłącz do niego miernik.

4



Wprowadź ustawienia miernika według protokołu komunikacji szeregowej **MIC-RSx-SCP**.

5



Przystąp do pomiarów zgodnie z wytycznymi protokołu komunikacji szeregowej **MIC-RSx-SCP** i wymaganiami swojego systemu.



OSTRZEŻENIE

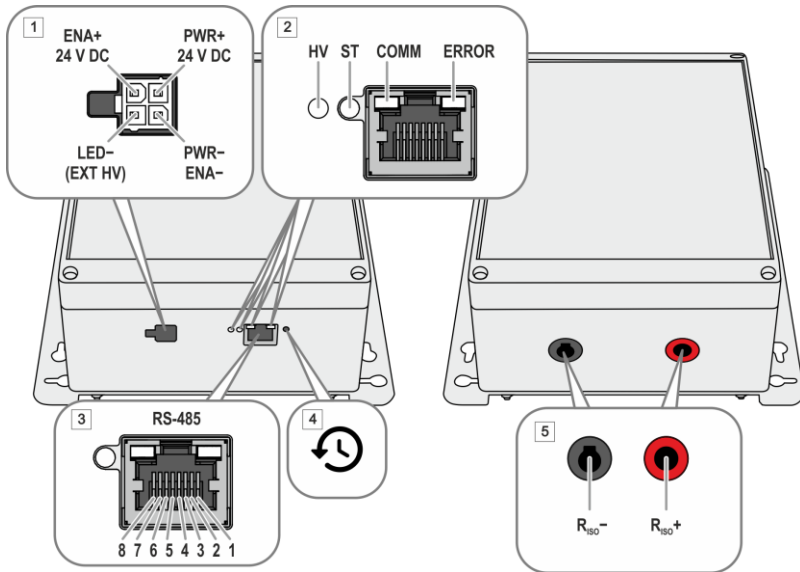
- Mierzony obiekt nie może znajdować się pod napięciem wyższym niż 50 V.
- Miernik nie posiada sygnalizacji obecności napięcia na zaciskach pomiarowych. Monitorowanie napięcia na zaciskach możliwe jest tylko za pomocą systemu nadrzędnego, w którym zainstalowany jest miernik. Należy upewnić się, że system nadrzędny działa prawidłowo, aby uniknąć porażenia i nieumyślnego zadania napięcia na zaciskach.
- Podczas pomiaru kabli należy zachować ostrożność. Ryzyko porażenia występuje również po rozładowaniu ich pojemności przez miernik, gdyż napięcie może odbudować się w sposób samoczynny. W związku z tym zaleca się, aby:
 - przed pomiarem połączyć żyły robocze kabla z jego uziemionym ekranem lub z lokalnym uziemieniem,
 - odłączyć uziemienie żył dopiero po podłączeniu do kabla przewodów pomiarowych miernika i dopiero wówczas uruchomić pomiar,
 - po pomiarze i rozładowaniu kabla przez miernik uziemić żyły robocze jak w pierwszym kroku,
 - odłączyć uziemienie żył tuż przed podaniem napięcia roboczego na kabel.
- Podczas pomiarów zaleca się stosowanie sprzętu elektroizolacyjnego ochrony indywidualnej, który ogranicza ryzyko dotknięcia przewodów mogących stanowić zagrożenie dla użytkownika.
- Przy pomiarach rezystancji izolacji na końcówkach przewodów pomiarowych miernika występuje niebezpieczne napięcie:
 - MIC-RS2** | do 2,5 kV + (0...10)%,
 - MIC-RS3** | do 5 kV + (0...10)%.
- Niedopuszczalne jest odłączanie przewodów pomiarowych przed zakończeniem pomiaru. Grozi to porażeniem wysokim napięciem i uniemożliwia rozładowanie badanego obiektu.



- Miernik pełni rolę podrzędną (Secondary/Slave), tzn. wykonuje polecenia wydawane przez urządzenie sterujące (Main/Master) i sam nie inicjuje transmisji.
- Podczas pomiaru należy dopilnować, by **ani przewody pomiarowe, ani krokodylki nie stykały się ze sobą i/lub z ziemią**, ponieważ na skutek przepływu prądów powierzchniowych wynik pomiaru może zostać obciążony dodatkowym błędem.

3 Interfejs i konfiguracja

3.1 Obudowa



1 Złącza zasilania

- ENA – włączenie/wyłączenie miernika
- LED (EXT HV) – wyprowadzenie sygnału HV na zewnętrzną diodę statusu równocześnie z zadziałaniem diody HV (wystawienie informacji „Napięcie na zaciskach R_{iso} ”); tylko w trybie Modbus
- PWR – zasilanie miernika napięciem 24 V DC

2 Diody statusu

		Firmware <1.02 Tryb MIC-RSx-SCP	Firmware ≥1.02 Tryb Modbus	Firmware ≥1.02 Tryb MIC-RSx-SCP
HV		-	Napięcie na zaciskach R_{iso}	-
ST		-	Miernik zasilony	Miernik zasilony
COMM		-	Miernik wysyła lub odbiera ramkę	-
ERROR		-	-	Miernik pracuje w trybie MIC-RSx-SCP
ERROR		-	• Błąd komunikacji lub konfiguracji • Sygnalizacja napięcia na badanym obiekcie, którego nie da się rozładować	-

3 Złącze komunikacyjne

4 Przycisk resetu do ustawień fabrycznych

5 Gniazda przewodów pomiarowych

3.2 Wskazówki dotyczące montażu

- Przed montażem lub demontażem miernika należy odłączyć zewnętrzne zasilanie (wszystkie fazy) używane w systemie.
- Niedokręcenie elementów mocujących może spowodować odpadnięcie śruby, zwarcie lub nieprawidłowe działanie miernika.
- Nadmierne dokręcenie elementów mocujących może spowodować uszkodzenie śruby i/lub miernika, co skutkuje odpadnięciem, zwarciem lub nieprawidłowym działaniem przyrządu.
- Sprawdź typ podłączanego interfejsu i prawidłowo podłącz należące do niego przewody. Nieprawidłowe podłączenie do interfejsu lub podłączenie przewodu do nieprawidłowego interfejsu może spowodować awarię miernika i urządzenia sterującego.
- Przewody muszą tkwić w gniazdach nieruchomo. Z powodu ich luźnego zamocowania może nastąpić:
 - ⇒ uszkodzenie przewodów,
 - ⇒ uszkodzenie miernika,
 - ⇒ nieprawidłowe działanie miernika z powodu niedostatecznego styku.
- Przed:
 - ⇒ czyszczeniem miernika,
 - ⇒ operacjami przy złączkach gniazd zasilających i komunikacyjnych,
 - ⇒ dokręceniem śrub mocujących miernik,należy odłączyć zewnętrzne zasilanie używane w systemie. Niezastosowanie się do tego zalecenia może spowodować awarię lub nieprawidłowe działanie miernika.
- Odłączając przewód od miernika, pamiętaj:
 - ⇒ jeśli jest to przewód z wtyczką – ciągnij za złącze, przytrzymując jednocześnie obudowę.Nieprzestrzeganie powyższego może spowodować nieprawidłowe działanie lub uszkodzenie miernika i/lub przewodów.



OSTRZEŻENIE

- **Nie dotykaj żadnych zacisków, gdy zasilanie jest włączone.** Może to spowodować porażenie prądem elektrycznym lub nieprawidłowe działanie przyrządu.
- **Nieprawidłowe podłączenie wyjść lub działanie spowodowane błędem komunikacji może narazić użytkownika na niebezpieczeństwo.**



UWAGA!

- Nie upuszczaj urządzenia ani nie narażaj go na silne uderzenia – możesz go uszkodzić!
- Przed dotknięciem zawsze upewnij się, że dotykasz uziemionego metalu, aby rozładować energię elektryczną naładowaną w ciele itp. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może spowodować awarię lub nieprawidłowe działanie miernika.

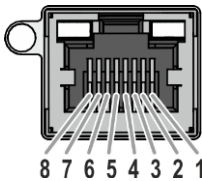
3.3 Wskazówki dotyczące oprzewodowania

3.3.1 Zasilanie, wejścia, wyjścia

Przewód podłączany do gniazda ENA/PWR/LED musi być zakończony wtyczką typu MOLEX 39-01-2040.

3.3.2 Komunikacja

- W przyrządzie zastosowano następujące gniazdo interfejsu RS-485: **Ethernet RJ45 z diodami LED**.
- Komunikację między miernikiem a urządzeniem sterującym zapewnia skrętka ekranowana FTP kat. 5e z wtykiem RJ45. Poniżej przedstawiono sygnały połączeń interfejsu.



Nr pinu gniazda	Obwód IDv	Obwód ITr	Nazwa EIA/TIA-485	Opis dla IDv
4	D1	D1	B/B'	Złącze nadawczo-odbiorcze 1, napięcie V1 (V1 > V0 dla stanu binarnego 1 [OFF])
5	D0	D0	A/A'	Złącze nadawczo-odbiorcze 0, napięcie V0 (V0 > V1 dla stanu binarnego 0 [ON])
8	Wspólny	Wspólny	C/C'	Wspólna linia sygnału sterującego i zasilania

- Przewód po stronie miernika musi być zakończony **wtyczką typu RJ45**. Na drugim końcu przewodu niezbędne jest złącze odpowiednie dla złącza w urządzeniu sterującym.
- Dołóż starań, by urządzenie sterujące zostało prawidłowo skonfigurowane (np. zainstaluj niezbędne oprogramowanie), aby mogło interpretować polecenia użytkownika, wysyłać i odbierać komunikaty do i z miernika oraz wyświetlać informacje z niego otrzymywane.

3.4 Parametry komunikacji

- a) typ transmisji.....RS-485 half-duplex
- b) prędkość transmisji.....19200
- c) ilość bitów danych8
- d) parzystość even
- e) ilość bitów „STOP” 1

4 Reset miernika



Naciśnij i przytrzymaj przycisk, włącz zasilanie miernika, odczekaj przynajmniej 3 sekundy i puść przycisk.

5 Transmisja danych

Do współpracy miernika z komputerem niezbędny jest:

- przewód FTP kat. 5e zakończony wtyczką RJ45,
- protokół komunikacji szeregowej **MIC-RSx-SCP**,
- odpowiednie oprogramowanie.

6 Zasilanie

Miernik jest zasilany napięciem 24 V DC lub 48 V DC w sposób ciągły.

- **MIC-RS2** | Źródło napięcia musi mieć wydajność prądową co najmniej 0,5 A i moc co najmniej 12 W.
- **MIC-RS3** | Źródło napięcia musi mieć wydajność prądową co najmniej 0,8 A i moc co najmniej 19 W.

7 Czyszczenie i konserwacja



UWAGA!

Należy stosować jedynie metody konserwacji podane przez producenta w niniejszej instrukcji.

Obudowę miernika można czyścić miękką, wilgotną szmatką używając ogólnie dostępnych detergentów. Nie należy używać żadnych rozpuszczalników ani środków czyszczących, które mogłyby uszkodzić obudowę (proszki, pasty itp.).

Sondy można umyć wodą i wytrzeć do sucha.

Przewody można oczyścić używając wody z dodatkiem detergentów, następnie wytrzeć do sucha.

Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

8 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć od miernika wszystkie przewody,
- dokładnie wyczyścić miernik i wszystkie akcesoria,
- przewody pomiarowe zwinąć.

9 Rozbiórka i utylizacja

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny należy gromadzić selektywnie, tj. nie umieszczać z odpadami innego rodzaju.

Zużyty sprzęt elektroniczny należy przekazać do punktu zbiórki zgodnie z wytycznymi obowiązującymi na danym obszarze.

Przed przekazaniem sprzętu do punktu zbiórki nie należy samodzielnie demontować żadnych części z tego sprzętu.

Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących wyrzucania opakowań, zużytych baterii i akumulatorów.

10 Dane techniczne

10.1 Dane podstawowe

⇒ skrót „w.m.” w określeniu dokładności oznacza wartość mierzoną

10.1.1 Pomiar rezystancji izolacji

- Rodzaj napięcia pomiarowego: DC
- Napięcia pomiarowe:
 - MIC-RS2** | 50 V, 100 V, 150 V,..., 500 V, 600 V,..., 2500 V
 - MIC-RS3** | 50 V, 100 V, 150 V,..., 500 V, 600 V,..., 5000 V
- Dokładność zadawania napięcia ($R_{LOAD} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_n [V]$): -0...+10% od ustawionej wartości

Zakres pomiarowy wg EN IEC 61557-2:

- MIC-RS2** | ($U_{ISO nom} / I_{ISO nom}$)...**2500 GΩ** ($I_{ISO nom} = 1,4 \text{ mA}$)
- MIC-RS3** | ($U_{ISO nom} / I_{ISO nom}$)...**5000 GΩ** ($I_{ISO nom} = 1,4 \text{ mA}$)

Zakres odczytu	Rozdzielczość	Dokładność
0,0 kΩ...999,9 kΩ	0,1 kΩ	± (3% w.m. + 20 cyfr)
1,000 MΩ...9,999 MΩ	0,001 MΩ	
10,00 MΩ...99,99 MΩ	0,01 MΩ	
100,0 MΩ...999,9 MΩ	0,1 MΩ	
1,000 GΩ...9,999 GΩ	0,001 GΩ	
10,00 GΩ...99,99 GΩ	0,01 GΩ	
100,0 GΩ...999,9 GΩ	0,1 GΩ	
MIC-RS2 1,000 TΩ...2,500 TΩ	1 GΩ	± (3% w.m. + 20 cyfr)
MIC-RS3 1,000 TΩ...5,000 TΩ	1 GΩ	± (4% w.m. + 50 cyfr)

Maksymalne wartości mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego podaje poniższa tabela.

Napięcie	Zakres pomiarowy
0...100 V	50 GΩ
200 V...400 V	100 GΩ
500 V...900 V	250 GΩ
1000 V...2400 V	500 GΩ
2500 V	2500 GΩ
MIC-RS3 5000 V	5000 GΩ



Dla wartości rezystancji izolacji poniżej $R_{ISO min}$ nie specyfikuje się dokładności ze względu na pracę miernika z ograniczeniem prądu przetwornicy zgodnie ze wzorem:

$$R_{ISO min} = \frac{U_{ISO nom}}{I_{ISO nom}}$$

gdzie:

$R_{ISO min}$ – minimalna rezystancja izolacji mierzona bez ograniczenia prądu przetwornicy

$U_{ISO nom}$ – nominalne napięcie pomiarowe

$I_{ISO nom}$ – nominalny prąd przetwornicy (1,4 mA)

10.2 Dane eksploatacyjne

a)	rodzaj izolacji wg EN 61010-1 i EN IEC 61557	podwójna
b)	kategoria pomiarowa wg EN IEC 61010-2-030 – znamionowa wysokość pracy ≤ 2000 m	CAT II 1000 V
c)	stopień ochrony obudowy wg EN 60529	
	▪ przewody niepodłączone do miernika	IP20
	▪ przewody podłączone do wszystkich gniazd	IP30
	▪ przewody podłączone do wszystkich gniazd po stronie zasilania	IP30
d)	stopień zanieczyszczenia	1
e)	zasilanie miernika	
	▪ źródło zasilania	zewnętrzne separowane, 24 V DC lub 48 V DC
	▪ zakres tolerancji napięcia zasilania	19...50 V DC
	▪ wydajność prądowa źródła zasilania dla napięcia 24 V DC – MIC-RS2	0,5 A
	▪ wydajność prądowa źródła zasilania dla napięcia 24 V DC – MIC-RS3	0,8 A
	▪ minimalna moc źródła zasilania – MIC-RS2	12 W
	▪ minimalna moc źródła zasilania – MIC-RS3	19 W
f)	wymiary	241 x 202 x 90 mm
g)	waga miernika	1,5 kg
h)	temperatura przechowywania	-20°C...+60°C
i)	temperatura pracy	-15°C...+40°C
j)	wilgotność	20%...90%
k)	temperatura odniesienia	+23°C $\pm$ 2°C
l)	wilgotność odniesienia	40%...60%
m)	wyświetlacz	brak
n)	pamięć wyników pomiarów	brak
o)	transmisja wyników	RS-485
p)	sygnalizacja stanów za pomocą diod statusu	
	▪ MIC-RS2 do numeru seryjnego O80020 (firmware <1.02)	nie
	▪ MIC-RS2 od numeru seryjnego O80021 (firmware $\geq$ 1.02)	tak
	▪ MIC-RS3 do numeru seryjnego O90005 (firmware <1.02)	nie
	▪ MIC-RS3 od numeru seryjnego O90006 (firmware $\geq$ 1.02)	tak
q)	standard jakości	opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
r)	przyrząd spełnia wymagania normy	EN 61010-1, EN IEC 61557, EN IEC 61010-2-030
	wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego) wg norm	EN IEC 61326-1, EN IEC 61326-2-2

10.3 Dane dodatkowe

Dane o niepewnościach dodatkowych są przydatne głównie w przypadku używania miernika w niestandardowych warunkach oraz dla laboratoriów pomiarowych przy wzorcowaniu.

10.3.1 Niepewności dodatkowe wg EN IEC 61557-2 (R_{ISO})

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E ₁	0%
Temperatura 0°C...35°C	E ₃	0,1%/°C

10.4 Zgodność z dyrektywami EMC oraz LVD

W celu zachowania przez miernik zgodności z dyrektywą EMC (2014/30/UE) i LVD (2014/35/UE), gdy jest on integralną częścią instalacji/systemu pomiarowego, konieczne może być podjęcie działań polegających na dostosowaniu instalacji/systemu do aktualnych wymagań.

Znak CE na panelu przednim miernika wskazuje na zgodność z Dyrektywami EMC (2014/30/UE) i LVD (2014/35/UE) samego urządzenia, nie zamontowanego w zewnętrznej instalacji/systemie pomiarowym.

11 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

tel. +48 74 884 10 53 (Biuro Obsługi Klienta)

e-mail: bok@sonel.pl

internet: www.sonel.pl



UWAGA!

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.



USER MANUAL

INSULATION RESISTANCE METER MIC-RS2 • MIC-RS3



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

Version 1.05 21.11.2025

The MIC-RS2 / RS3 meter is designed and manufactured for general industrial applications. It is a modern, top quality measuring instrument which is easy and safe to use, provided that the principles presented in this manual are observed. In addition, becoming acquainted with the manual will help you avoid measuring errors and will prevent any possible problems with the operation of the meter.

MIC-RS3 | The icon with the meter name is placed next to sections of the text that refer to specific features of the device. All other parts of the text relate to all types of the device.

CONTENTS

1 General information	17
1.1 Safety symbols	17
1.2 Behaviour of signalling LEDs	17
1.3 Safety	18
2 Quick start	19
3 Interface and configuration	20
3.1 Enclosure	20
3.2 Installation instructions	21
3.3 Wiring tips	22
3.3.1 Power, inputs and outputs	22
3.3.2 Communication	22
3.4 Communication parameters	22
4 Meter reset	22
5 Data transmission	23
6 Power supply	23
7 Cleaning and maintenance	23
8 Storage	23
9 Dismantling and utilisation	23
10 Technical data	24
10.1 Basic data	24
10.1.1 Measurement of insulation resistance	24
10.2 Operating data	25
10.3 Additional data	25
10.3.1 Additional uncertainties according to EN IEC 61557-2 (R _{ISO})	25
10.4 Compliance with EMC and LV Directives	25
11 Manufacturer	26

1 General information

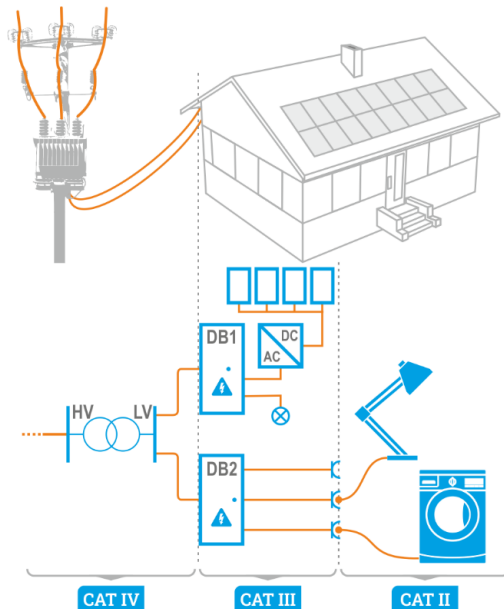
1.1 Safety symbols

The following international symbols are used in the device and/or in this manual:

	Warning. See explanation in the manual	 2500 V	MIC-RS2 Attention, risk of electric shock. The device generates a voltage of 2500 V	 5000 V	MIC-RS3 Attention, risk of electric shock. The device generates a voltage of 5000 V
	DC current/voltage		Declaration of Conformity with EU directives (Conformité Européenne)		Do not dispose of with other household waste

Measurement categories according to EN IEC 61010-2-030:

- **CAT II** – concerns measurements performed in circuits directly connected to low voltage installations,
- **CAT III** – concerns measurements performed in buildings installations,
- **CAT IV** – concerns measurements performed at the source of low voltage installation.



1.2 Behaviour of signalling LEDs



The LED is on continuously



The LED flashes slowly



The LED flashes rapidly

1.3 Safety

The device is designed to measure insulation resistance of wiring, transformers and other electrical equipment, as well as general resistance testing. Therefore, in order to provide the conditions for correct operation and accuracy of obtained results, the following recommendations must be observed:

- **This device is intended for built-in/permanent installation. The system installer is liable for the safety of the system into which this device is integrated. The device shall only be installed and connected by authorized personnel.**
- **The device must be installed in locations with controlled environmental conditions, where the temperature is appropriate, humidity is low, and no contaminants are present, or only dry, non-conductive contaminants that do not affect the insulation of the instrument. The presence of conductive contaminants may compromise the electrical safety of the device.**
- Before you proceed to operate the meter, acquaint yourself thoroughly with the present manual and observe the safety regulations and recommendations of the manufacturer.
- Any application that differs from those specified in the manual may result in damage to the device and constitute a source of danger for the user.
- The meter must only be operated by appropriately qualified personnel with relevant certificates authorising the personnel to perform works on electric systems. Unauthorized use of the meter may result in its damage and may be a source of serious hazard to the user and bystanders.
- Before the measurement of insulation resistance you must be sure that the test object is disconnected from the power supply.
- During the measurement of insulation resistance do not disconnect test leads from the test object before the measurement is completed. Otherwise the capacitance of the object will not be discharged, creating the risk of electric shock.
- When measuring the resistance of a cable, ensure that the other end of the cable is protected against accidental contact.
- Using this manual does not exclude the need to comply with occupational health and safety regulations and with other relevant fire regulations required during the performance of a particular type of work. Before starting the work with the device in special environments, e.g. potentially fire-risk/explosive environment, it is necessary to consult with the person responsible for health and safety.
- It is unacceptable to operate:
 - ⇒ a damaged meter which is completely or partially out of order,
 - ⇒ a meter with damaged insulation,
 - ⇒ a meter stored for an excessive period of time in disadvantageous conditions (e.g. excessive humidity). If the meter has been transferred from a cool to a warm environment with a high level of relative humidity, do not start measurements until the meter has warmed up to the ambient temperature (approximately 30 minutes).
- The correct operation of the instrument and accessories must be checked regularly to avoid any hazard which may result from erroneous results.
- In a situation where the product works with other instruments or accessories, the lowest measurement category of the connected devices is used.
- Do not power the meter from sources other than those listed in this manual.
- Repairs may only be performed by an authorised service point.



Due to continuous development of the meter's software, the actual appearance of the display for some features may slightly differ from that presented in this user manual.

2 Quick start

1



Install the meter in the permanent location for the system.

2

ENA PWR
RS-485 • R_{ISO}

Wire the connections.

3



Configure the main/master control unit and wire the meter to it.

4



Enter the meter configuration settings for the serial communication protocol, **MIC-RSx-SCP**.

5



Start the measurements according to the **MIC-RSx-SCP** guidelines and the specifications of your system.



WARNING

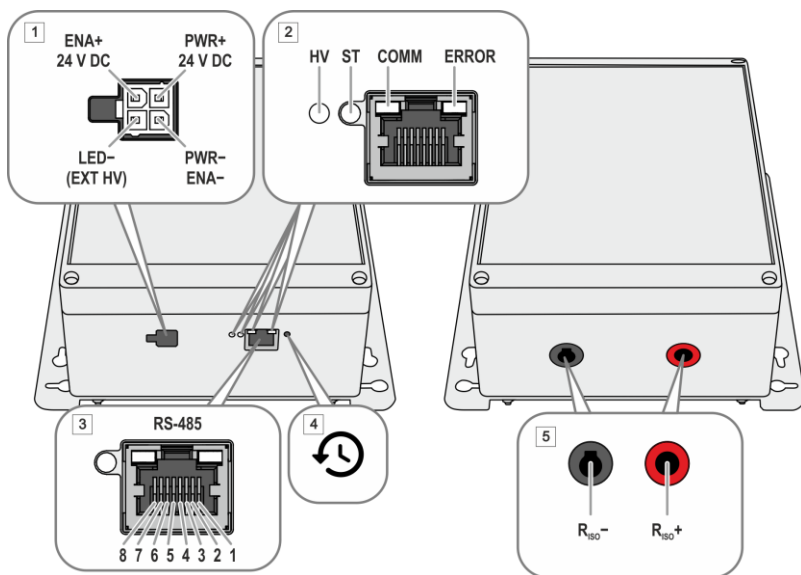
- The tested object must not be under voltage higher than 50 V.
- The meter does not have an indication of the presence of voltage at the measuring terminals. Monitoring the voltage at the terminals is possible only through the master system where the meter is installed. Make sure that the master system is working properly to avoid electrocution and inadvertent voltage task at the terminals.
- Take particular care during cable measurement. The risk of electric shock is present also after discharging their capacitance by the meter, as the voltage can be rebuilt automatically. Therefore, it is recommended to:
 - connect the working cores of the cable to its grounded shield or local grounding before measurement,
 - disconnect the grounding of the cores only after connecting the meter's test leads to the cable and only then start the measurement,
 - after measuring and discharging the cable by the meter, ground the working cores as in the first step,
 - disconnect the grounding of the cores just before applying the operating voltage to the cable.
- During measurements, it is recommended to use electrical insulating personal protection equipment, which reduces the risk of touching the wires that may pose a threat to the user.
- During measurements of insulation resistance, dangerous voltage occurs at the ends of test leads of the meter:
 - **MIC-RS2** | up to 2.5 kV + (0...10)%,
 - **MIC-RS3** | up to 5 kV + (0...10)%.
- It is forbidden to disconnect test leads before the measurement is completed. Failure to obey the above instruction will lead to high voltage electric shock and make it impossible to discharge the tested object.



- The meter is a secondary/slave unit, which means it executes the commands from its main/master control unit and does not initiate a transmission on its own.
- Make sure for each measurement that **the test leads and crocodile clamps do not touch one another or any earthing**, otherwise the surface current may cause an additional error of the test result.

3 Interface and configuration

3.1 Enclosure



- 1 Power connectors
- ENA – switching the meter on/off
 - LED (EXT HV) – output of HV signal to external status LED simultaneously with activation of HV LED (providing information „voltage at R_{ISO} terminals”); only in Modbus mode
 - PWR – 24 V DC meter power

- 2 Status LEDs

		Firmware <1.02 MIC-RSx-SCP mode	Firmware ≥1.02 Modbus mode	Firmware ≥1.02 MIC-RSx-SCP mode
HV		-	Live voltage on R_{ISO} terminals	-
ST		-	Meter powered on	Meter powered on
COMM		-	Meter sends or receives a frame	-
ERROR		-	-	The meter operates in MIC-RSx-SCP mode
ERROR		-	• Communication or configuration error • Indication of undischargable voltage on the tested object	-

- 3 Communication interface

- 4 Factory reset button

- 5 Test lead connectors

3.2 Installation instructions

- Before installing or removing this meter, isolate all external power supply (on all phases) for the system.
- Failure to tighten the fasteners may result in its detachment, electrical shorting, or defective operation of this meter.
- Over-tightening the fasteners may damage them and/or this meter, resulting in detachment, electrical shorting, or defective operation of the meter.
- Verify the interface type to be wired and connect the wiring according to the assignment. Incorrect wiring of the interface or mismatching a wire and an interface may result in failure of this meter and its control unit.
- All wiring shall be held securely in the receptacles. Loose wiring connections may result in:
 - ⇒ wiring damage;
 - ⇒ meter failure;
 - ⇒ malfunction of the meter due to poor electrical contact.
- Before:
 - ⇒ cleaning the meter;
 - ⇒ operations at the connectors of power and communication sockets;
 - ⇒ tightening the meter installation fasteners;isolate the system's external power supply. Failure may result in meter failure or malfunction.
- When disconnecting any wires from the meter, note the following:
 - ⇒ if the wire is plugged, pull it out by the connector housing and the meter enclosure to separate. Failure may result in meter and/or wiring failure or malfunction.



WARNING

- **Do not touch any terminals when the power is live.** Otherwise there is a hazard of electrical shock or meter malfunction.
- **Incorrect output wiring connections or incorrect operation caused by a data communication error may expose the user to hazards.**



NOTE!

- Do not drop this device and protect it from strong shocks, otherwise you will risk its failure!
- Before touching this device, make sure you will touch a metal bonded to earth to discharge any electrical energy from your body. Failure may result in meter failure or malfunction.

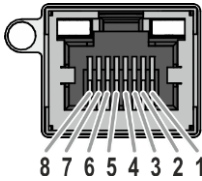
3.3 Wiring tips

3.3.1 Power, inputs and outputs

The cable connected to the ENA/PWR/LED socket must be terminated with a plug type MOLEX 39-01-2040.

3.3.2 Communication

- This device uses the following RS-485 interface receptacle: **Ethernet RJ45 with LEDs**.
- The communication between this meter and its control unit is provided via a FTP cat 5e shielded twisted pair cable with RJ45 plug. The interface connection pinout is shown below.



Socket pin No.	IDv circuit	Itr circuit	EIA/TIA-485 name	Description for IDv
4	D1	D1	B/B'	Transmit-receive connector 1, voltage V1 (V1 > V0 for binary state 1 [OFF])
5	D0	D0	A/A'	Transmit-receive connector 0, voltage V0 (V0 > V1 for binary state 0 [ON])
8	Common	Common	C/C'	Common line of control signal and power supply

- The data cable at the meter end must be terminated with a **RJ45 connector**. The other end of the data cable requires a connector compatible with the interface of the control unit.
- Make sure that the control unit is properly configured (by e.g. installing the necessary software) to be able to interpret user commands, send and receive messages to and from the meter, and display the meter's feedback.

3.4 Communication parameters

- a) transmission type.....RS-485 half-duplex
- b) baud rate19200
- c) data bits8
- d) parityeven
- e) STOP bits1

4 Meter reset



Press and hold the button, turn on the power of the meter, wait at least 3 seconds and release the button.

5 Data transmission

This meter requires the following to be interfaced with a PC:

- FTP cat 5e cable terminated with RJ45 plug;
- **MIC-RSx-SCP** serial communication protocol;
- supported software.

6 Power supply

The meter is powered with continuous 24 V DC or 48 V DC.

- **MIC-RS2** | The voltage source must have a current capacity of at least 0.5 A and power rating at least 12 W.
- **MIC-RS3** | The voltage source must have a current capacity of at least 0.8 A and power rating at least 19 W.

7 Cleaning and maintenance



NOTE!

Use only the maintenance methods specified by the manufacturer in this manual.

The casing of the meter may be cleaned with a soft, damp cloth using all-purpose detergents. Do not use any solvents or cleaning agents which might damage the casing (powders, pastes, etc.).

Clean the probe with water and dry it.

The test leads should be cleaned with water and detergents, and then dried.

The electronic system of the meter does not require maintenance.

8 Storage

In the case of storage of the device, the following recommendations must be observed:

- disconnect all the test leads from the meter,
- clean the meter and all its accessories thoroughly,
- wind the test leads.

9 Dismantling and utilisation

Worn-out electric and electronic equipment should be gathered selectively, i.e. it must not be placed with waste of another kind.

Worn-out electronic equipment should be sent to a collection point in accordance with the regulations valid in a given region.

Before the equipment is sent to a collection point, do not dismantle any elements.

Observe local regulations concerning disposal of packages, waste batteries and rechargeable batteries.

10 Technical data

10.1 Basic data

⇒ The abbreviation "m.v." used in the specification of accuracy denotes a measured value

10.1.1 Measurement of insulation resistance

- Type of test voltage: DC
- Test voltages:
 - **MIC-RS2** | 50 V, 100 V, 150 V,..., 500 V, 600 V,..., 2500 V
 - **MIC-RS3** | 50 V, 100 V, 150 V,..., 500 V, 600 V,..., 5000 V
- Accuracy of generated voltage ($R_{LOAD} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_n [V]$): -0...+10% from the set value

Measurement range acc. to EN IEC 61557-2:

- **MIC-RS2** | ($U_{ISO nom} / I_{ISO nom}$)...**2500 GΩ** ($I_{ISO nom} = 1.4 \text{ mA}$)
- **MIC-RS3** | ($U_{ISO nom} / I_{ISO nom}$)...**5000 GΩ** ($I_{ISO nom} = 1.4 \text{ mA}$)

Reading range	Resolution	Accuracy
0.0 kΩ...999.9 kΩ	0.1 kΩ	± (3% m.v. + 20 digits)
1.000 MΩ...9.999 MΩ	0.001 MΩ	
10.00 MΩ...99.99 MΩ	0.01 MΩ	
100.0 MΩ...999.9 MΩ	0.1 MΩ	
1.000 GΩ...9.999 GΩ	0.001 GΩ	
10.00 GΩ...99.99 GΩ	0.01 GΩ	
100.0 GΩ...999.9 GΩ	0.1 GΩ	
MIC-RS2 1.000 TΩ...2.500 TΩ	1 GΩ	± (3% m.v. + 20 digits)
MIC-RS3 1.000 TΩ...5.000 TΩ	1 GΩ	± (4% m.v. + 50 digits)

Maximum values of the measured resistance, depending on the test voltage, are presented in the table below.

Voltage	Measurement range
0...100 V	50 GΩ
200 V...400 V	100 GΩ
500 V...900 V	250 GΩ
1000 V...2400 V	500 GΩ
2500 V	2500 GΩ
MIC-RS3 5000 V	5000 GΩ



For insulation resistance below $R_{ISO min}$ there is no accuracy specified because the meter works with the adjustable current limit in accordance with the following formula:

$$R_{ISO min} = \frac{U_{ISO nom}}{I_{ISO nom}}$$

where:

$R_{ISO min}$ – minimum insulation resistance measured without limiting the converter current

$U_{ISO nom}$ – nominal test voltage

$I_{ISO nom}$ – nominal converter current (1.4 mA)

10.2 Operating data

a)	type of insulation acc. to EN 61010-1 and EN IEC 61557	double
b)	measurement category acc. to EN IEC 61010-2-030 – rated operating altitude ≤2000 m	CAT II 1000 V
c)	ingress protection acc. to EN 60529	
	▪ cables not connected to the meter	IP20
	▪ cables connected to all connectors	IP30
	▪ cables connected to all connectors on the power supply side	IP30
d)	pollution degree	1
e)	power supply	
	▪ power source	external, isolated, 24 V DC or 48 V DC
	▪ power supply voltage tolerance range	19...50 V DC
	▪ power supply current capacity at 24 V DC – MIC-RS2	0.5 A
	▪ power supply current capacity at 24 V DC – MIC-RS3	0.8 A
	▪ minimum power supply rating – MIC-RS2	12 W
	▪ minimum power supply rating – MIC-RS3	19 W
f)	dimensions	241 x 202 x 90 mm
g)	weight	1.5 kg
h)	storage temperature	-20°C...+60°C
i)	operating temperature	-15°C...+40°C
j)	humidity	20%...90%
k)	reference temperature	+23°C ± 2°C
l)	reference humidity	40%...60%
m)	display	none
n)	memory of measurement results	none
o)	transmission of results	RS-485
p)	status indication using status LEDs	
	▪ MIC-RS2 up to serial number O80020 (firmware <1.02)	no
	▪ MIC-RS2 from serial number O80021 (firmware ≥1.02)	yes
	▪ MIC-RS3 up to serial number O90005 (firmware <1.02)	no
	▪ MIC-RS3 from serial number O90006 (firmware ≥1.02)	yes
q)	quality standard	development, design and manufacturing are ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 compliant
r)	the device meets the requirements of	EN 61010-1, EN IEC 61557, EN IEC 61010-2-030
s)	the product meets EMC requirements (immunity for industrial environment) according to the following standards	EN IEC 61326-1, EN IEC 61326-2-2

10.3 Additional data

Data on additional uncertainties are useful mainly when the meter is used in non-standard conditions and for metrological laboratories for the purpose of calibration.

10.3.1 Additional uncertainties according to EN IEC 61557-2 (R_{ISO})

Significant parameter	Designation	Additional uncertainty
Position	E1	0%
Temperature 0°C...35°C	E3	0,1%/°C

10.4 Compliance with EMC and LV Directives

Compliance of the meter with EMC (2014/30/EU) and LVD (2014/35/EU) as an integral part of an installation/measurement system may require adaptation of the installation/system to the current requirements.

The CE marking on the front panel of the meter indicates compliance with EMC (2014/30/EU) and LVD (2014/35/EU) of the meter alone, not installed in any external installation/measurement system.

11 Manufacturer

The manufacturer of the device and provider of guarantee and post-guarantee service:

SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poland
tel. +48 74 884 10 53 (Customer Service)
e-mail: customerservice@sonel.com
web page: www.sonel.com



NOTE!

Service repairs must be performed only by the manufacturer.



MANUAL DE USO

MEDIDOR DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO MIC-RS2 • MIC-RS3



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

Versión 1.05 21.11.2025

El medidor MIC-RS2 / RS3 ha sido diseñado y construido pensando en su aplicación general en la industria. Es un dispositivo de medición moderno y de alta calidad, fácil y seguro de usar, siempre que se cumplan las normas presentadas en este manual. Además, leer estas instrucciones permite evitar errores al hacer la medición y prevenir posibles problemas relacionados con el funcionamiento del medidor.

MIC-RS3 | El ícono con el nombre del medidor marca fragmentos de texto relacionados con funciones específicas del dispositivo. Todas las demás partes del texto se aplican a todos los tipos de instrumentos.

ÍNDICE

1 Información general	30
1.1 Símbolos de seguridad	30
1.2 Comportamiento de los diodos indicadores	30
1.3 Seguridad.....	31
2 Guía rápida	32
3 Interfaz y configuración	33
3.1 Carcasa.....	33
3.2 Indicaciones de montaje	34
3.3 Indicaciones de cableado.....	35
3.3.1 Alimentación, entradas, salidas.....	35
3.3.2 Comunicación.....	35
3.4 Parámetros de comunicación.....	35
4 Reinicio del medidor	35
5 Transmisión de datos.....	36
6 Alimentación	36
7 Limpieza y mantenimiento.....	36
8 Almacenamiento	36
9 Desmontaje y recuperación.....	36
10 Datos técnicos	37
10.1 Datos básicos.....	37
10.1.1 Medición de la resistencia de aislamiento.....	37
10.2 Datos de uso.....	38
10.3 Datos adicionales.....	38
10.3.1 Incertidumbres adicionales según EN IEC 61557-2 (R_{iso}).....	38
10.4 Conformidad con las directivas EMC y LVD.....	38
11 Fabricante.....	39

1 Información general

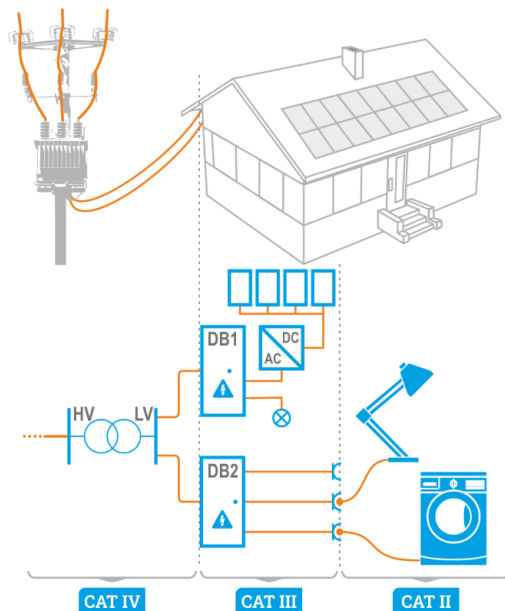
1.1 Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos internacionales se utilizan en el aparato y/o en este manual:

	Advertencia. Véase la explicación en el manual		MIC-RS2 Atención, peligro de descarga eléctrica. El instrumento genera una tensión de 2500 V		MIC-RS3 Atención, peligro de descarga eléctrica. El instrumento genera una tensión de 5000 V
	Corriente/tensión continua		Declaración de conformidad con las directivas de la Unión Europea (Conformité Européenne)		No eliminar junto con otros residuos urbanos

Categorías de medición según la norma EN IEC 61010-2-030:

- **CAT II** – se aplica a las mediciones realizadas en circuitos conectados directamente a instalaciones de baja tensión,
- **CAT III** – se aplica a las mediciones realizadas en instalaciones de edificios,
- **CAT IV** – se aplica a las mediciones realizadas en la fuente de la instalación de baja tensión.



1.2 Comportamiento de los diodos indicadores



El diodo muestra
una luz constante



El diodo parpadea
lentamente



El diodo parpadea
rápidamente

1.3 Seguridad

El aparato está destinado para la medición de la resistencia del aislamiento de cables, transformadores y otros dispositivos eléctricos, así como para la medición de resistencias. Por lo tanto, para garantizar un servicio adecuado y exactitud de los resultados hay que seguir las siguientes precauciones:

- **El dispositivo está destinado para su instalación/montaje fijo. El montador del sistema es responsable de la seguridad del sistema que incluye el dispositivo. El aparato solo puede ser instalado y conectado por personas autorizadas.**
- **El dispositivo debe instalarse en lugares con condiciones ambientales controladas, donde la temperatura sea adecuada, la humedad sea baja y no existan contaminantes, o bien únicamente contaminantes secos y no conductores que no afecten al aislamiento del aparato. La presencia de contaminantes conductores puede comprometer la seguridad eléctrica del dispositivo.**
- Antes de utilizar el medidor, asegúrese de leer estas instrucciones y siga las normas de seguridad y las recomendaciones del fabricante.
- El uso del medidor distinto del especificado en este manual de instrucciones puede dañar el dispositivo y originar un grave peligro para el usuario.
- El medidor puede ser utilizado sólo por las personas cualificadas que estén facultadas para trabajar con las instalaciones eléctricas. El uso del medidor por personas no autorizadas puede dañar el dispositivo y originar un grave peligro para el usuario y los transeúntes.
- Antes de medir la resistencia de aislamiento hay que estar seguro de que el objeto de prueba ha sido desconectado de la tensión.
- Durante la medición de la resistencia de aislamiento no se pueden desconectar los cables del objeto examinado hasta que no se complete la medición. De lo contrario, no se descargará la capacidad del objeto, lo que puede provocar una descarga eléctrica.
- Al medir la resistencia del aislamiento del cable se debe prestar atención a que el otro extremo esté protegido contra un contacto accidental.
- El uso de este manual no excluye la necesidad de cumplir con las normas de salud y seguridad en el trabajo y otras respectivas regulaciones contra el fuego, requeridas durante la ejecución de los trabajos de un determinado tipo. Antes de empezar a usar el dispositivo en circunstancias especiales, p. ej. en una atmósfera con peligro de explosión y fuego, es necesario consultar con la persona responsable de la salud y la seguridad en el trabajo.
- Se prohíbe utilizar:
 - ⇒ el medidor dañado y total o parcialmente falible,
 - ⇒ los cables con el aislamiento dañado,
 - ⇒ el medidor guardado demasiado tiempo en malas condiciones (p. ej. húmedas). Después de trasladar el medidor del entorno frío al caluroso con mucha humedad, no se deben hacer mediciones hasta que el medidor se caliente a la temperatura del entorno (después de unos 30 minutos).
- Es necesario comprobar de forma regular el buen funcionamiento del instrumento y de los accesorios para evitar riesgos que podrían derivarse de unos resultados erróneos.
- En una situación en la que el producto trabaja en combinación con otros instrumentos o accesorios, es necesario seleccionar la categoría de medición más baja en el dispositivo conectado.
- No alimentar el medidor con fuentes diferentes a las mencionadas en este manual.
- Las reparaciones pueden ser realizadas solo por el servicio técnico autorizado.



Como consecuencia del desarrollo permanente del software del dispositivo, el aspecto de la pantalla para algunas funciones puede diferir de este presentado en el manual de uso.

2 Guía rápida

1



Instale el medidor en la localización final del sistema.

2

ENA PWR
RS-485 • R_{ISO}

Realice las conexiones.

3



Configure el dispositivo de control (Main/Master) y conecte el medidor a este.

4



Introduzca los ajustes del medidor según el protocolo de comunicación en serie **MIC-RSx-SCP**.

5



Inicie las mediciones según las indicaciones del protocolo de comunicación en serie **MIC-RSx-SCP** y los requisitos de su sistema.



ADVERTENCIA

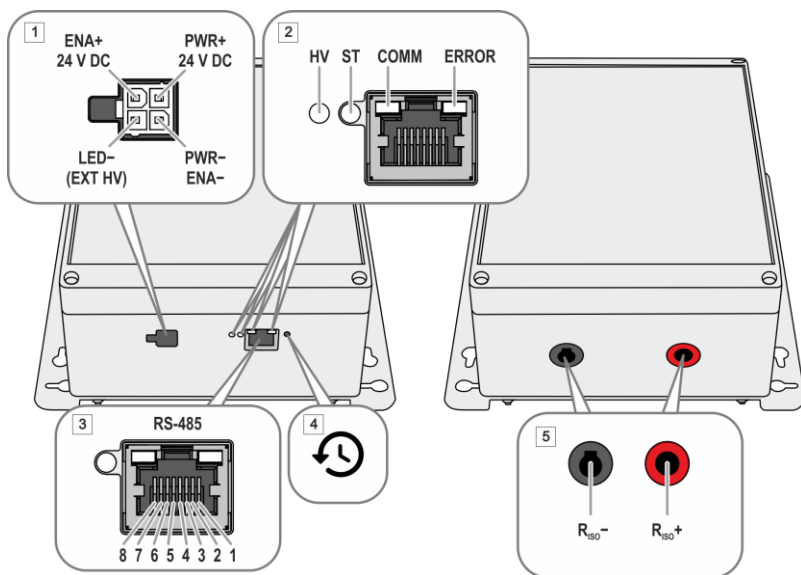
- El objeto medido no puede estar bajo una tensión de más de 50 V.
- El medidor no indica la presencia de tensión en los bornes de medición. El control de la tensión en los bornes sólo es posible mediante el sistema maestro en el que está instalado el medidor. Asegúrese de que el sistema maestro funciona correctamente para evitar descargas y tareas inadvertidas de tensión en los terminales.
- Durante la medición de los cables se debe proceder con precaución. También existe el riesgo de descarga eléctrica después de descargar su capacidad por el medidor, ya que la tensión puede restaurarse de forma automática. Por lo tanto, se recomienda:
 - antes de las mediciones, conectar los conductores de trabajo del cable a su pantalla puesta a tierra o a la toma de tierra local,
 - desconectar la puesta a tierra de los conductores sólo después de conectar los cables de prueba del medidor al cable y sólo entonces iniciar las mediciones,
 - después de las mediciones y la descarga del cable por el medidor, ponga a tierra los conductores como en el primer paso,
 - desconecte la puesta a tierra de los conductores justo antes de aplicar la tensión de servicio al cable.
- Se recomienda utilizar equipos de protección individual aislantes eléctricos durante las mediciones con el fin de minimizar el riesgo de entrar en contacto con los cables, lo que podría causar daños al usuario.
- Cuando se mide la resistencia de aislamiento en los terminales de los cables del medidor existe una tensión peligrosa:
 - **MIC-RS2** | de hasta 2,5 kV + (0...10)%,
 - **MIC-RS3** | de hasta 5 kV + (0...10)%.
- Es inaceptable desconectar los cables de medición antes de terminar la medición. Esto puede causar una descarga eléctrica e imposibilita la descarga del objeto estudiado.



- El medidor desempeña un papel secundario (Secondary/Slave), es decir, ejecuta las órdenes enviadas por el dispositivo de control (Main/Master) y no inicia por sí mismo la transmisión.
- Durante la medición es necesario vigilar que **ni los cables de medición ni las pinzas de cocodrilo se toquen entre sí o toquen la tierra**, ya que como consecuencia del flujo de corrientes superficiales el resultado de la medición puede estar cargado con un error adicional.

3 Interfaz y configuración

3.1 Carcasa



1 Conectores de alimentación

- ENA – encender/apagar el medidor
- LED (EXT HV) – salida de señal HV al LED de estado externo cuando se activa el LED HV (información mostrada: «Tensión en los terminales R_{iso} »); solo en modo Modbus
- PWR – alimentación del medidor con una tensión de 24 V DC

2 LEDs de estado

		Firmware <1.02 Modo MIC-RSx-SCP	Firmware ≥1.02 Modo Modbus	Firmware ≥1.02 Modo MIC-RSx-SCP
HV		-	Tensión en los bornes R_{iso}	-
ST		-	Medidor encendido	Medidor encendido
COMM		-	Medidor envía o recibe una trama	-
ERROR		-	-	El medidor funciona en modo MIC-RSx-SCP
ERROR		-	• Error de comunicación o de configuración • Indicación de tensión no descargable en el objeto bajo prueba	-

3 Puerto de comunicación

4 Botón de reinicio a los ajustes de fábrica

5 Conectores de los cables de medición

3.2 Indicaciones de montaje

- Antes del montaje o el desmontaje del medidor se debe desconectar la alimentación exterior (todas las fases) usada en el sistema.
- No apretar los elementos de fijación puede provocar la caída del tornillo, un cortocircuito o un funcionamiento incorrecto del medidor.
- Apretar demasiado los elementos de fijación puede provocar un daño del tornillo o el medidor, lo que tiene como consecuencia su caída, un cortocircuito o un funcionamiento incorrecto del aparato.
- Compruebe el tipo de interfaz conectada y conecte correctamente los cables que pertenecen a esta. Una conexión incorrecta a la interfaz o una conexión del cable a una interfaz incorrecta pueden provocar una avería del medidor y del dispositivo de control.
- Los cables no deben moverse en los conectores. En caso de estar flojos puede producirse:
 - ⇒ un daño de los cables,
 - ⇒ un daño del medidor,
 - ⇒ un funcionamiento incorrecto del medidor debido a un contacto insuficiente.
- Antes de:
 - ⇒ limpiar el medidor,
 - ⇒ las operaciones en los conectores de las tomas de alimentación y comunicación,
 - ⇒ apretar los tornillos de fijación del medidor,siempre se debe desconectar la alimentación exterior utilizada en el sistema. El incumplimiento de esta instrucción puede provocar una avería o un funcionamiento incorrecto del medidor.
- Al desconectar los cables del medidor recuerde:
 - ⇒ si es un cable con clavija: tire del conector, sujetando al mismo tiempo la carcasa.El incumplimiento de lo anterior puede provocar un funcionamiento incorrecto o un daño del medidor o de los cables.



ADVERTENCIA

- **No toque ningún borne si la alimentación está conectada. Esto puede provocar una descarga eléctrica o un funcionamiento incorrecto del aparato.**
- **La conexión incorrecta de las salidas o un funcionamiento provocado por un error de la comunicación puede exponer al usuario a un peligro.**



¡ATENCIÓN!

- No deje caer el dispositivo ni lo exponga a golpes fuertes: ¡puede dañarlo!
- Antes de tocarlo, asegúrese siempre de tocar un metal puesto a tierra, para descargar la energía eléctrica acumulada en el cuerpo, etc. El incumplimiento de esta instrucción puede provocar una avería o un funcionamiento incorrecto del medidor.

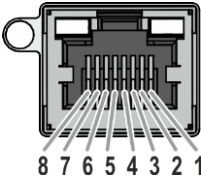
3.3 Indicaciones de cableado

3.3.1 Alimentación, entradas, salidas

El cable conectado a la toma ENA/PWR/LED debe terminarse con un conector tipo MOLEX 39-01-2040.

3.3.2 Comunicación

- En el aparato se ha empleado el siguiente puerto de la interfaz RS-485: **Ethernet RJ45 con LEDs**.
- La comunicación entre el medidor y el dispositivo de control la garantiza cable de par trenzado apantallado FTP cat 5e con conector RJ45. A continuación se han presentado las señales de las conexiones de la interfaz.



Clavija de enchufe nº	Circuito IDv	Circuito ITr	Nombre EIA/TIA-485	Descripción para
4	D1	D1	B/B'	Conector de transmisión-recepción 1, tensión V1 (V1 > V0 para estado binario 1 [OFF])
5	D0	D0	A/A'	Conector de transmisión-recepción 0, tensión V0 (V0 > V1 para estado binario 0 [ON])
8	Común	Común	C/C'	Línea común de señal de control y alimentación

- En la parte del medidor el cable debe acabar en una **clavija del tipo RJ45**. En el otro extremo del cable es necesario un conector adecuado para el conector en el dispositivo de control.
- Intente que el dispositivo de control esté correctamente configurado (por ejemplo, instale los programas necesarios), para que pueda interpretar las órdenes del usuario, enviar y recibir mensajes al y desde el medidor y mostrar la información recibida de este.

3.4 Parámetros de comunicación

- a) tipo de transmisiónRS-485 half-duplex
- b) velocidad de transmisión.....19200
- c) número de bits de datos.....8
- d) paridad.....even
- e) número de bits «STOP»1

4 Reinicio del medidor



Mantenga pulsado el botón, conecte la alimentación del medidor, espere al menos 3 segundos y suelte el botón.

5 Transmisión de datos

Para que el medidor pueda funcionar con un ordenador es necesario:

- un cable FTP cat 5e terminado con clavija RJ45,
- un protocolo de comunicación en serie **MIC-RSx-SCP**,
- el programa adecuado.

6 Alimentación

El medidor es alimentado con tensión 24 V DC o 48 V DC de manera continua.

- **MIC-RS2** | La fuente de tensión debe tener una capacidad de corriente de al menos 0,5 A y potencia de al menos 12 W.
- **MIC-RS3** | La fuente de tensión debe tener una capacidad de corriente de al menos 0,8 A y potencia de al menos 19 W.

7 Limpieza y mantenimiento



¡ATENCIÓN!

Utilizar únicamente el método de conservación indicado por el fabricante en este manual.

La carcasa del medidor puede ser limpiada con un paño suave y humedecido con detergentes comúnmente utilizados. No utilizar disolventes ni productos de limpieza que puedan dañar la carcasa (polvos, pastas, etc.).

Las sondas se lavan con agua y se secan.

Los cables se pueden limpiar con agua y detergentes, luego deben ser secados.

El sistema electrónico del medidor no requiere conservación.

8 Almacenamiento

Durante el almacenamiento del instrumento, hay que seguir las siguientes instrucciones:

- desconectar todos los cables del medidor,
- limpiar bien el medidor y todos los accesorios,
- enrollar los cables de medición.

9 Desmontaje y recuperación

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos deben ser recogidos por separado, es decir, no se depositan con los residuos de otro tipo.

El dispositivo electrónico debe ser llevado a un punto de recogida conforme a las directrices vigentes en la zona.

Antes de llevar el equipo a un punto de recogida no se debe desarmar ninguna parte del equipo.

Hay que seguir las normativas locales en cuanto a la eliminación de envases, pilas usadas y baterías.

10 Datos técnicos

10.1 Datos básicos

⇒ la abreviatura "v.m." en cuanto a la determinación de la precisión significa el valor medido

10.1.1 Medición de la resistencia de aislamiento

- Tipo de tensión de medición: DC
- Tensiones de medición:
 - **MIC-RS2** | 50 V, 100 V, 150 V,..., 500 V, 600 V,..., 2500 V
 - **MIC-RS3** | 50 V, 100 V, 150 V,..., 500 V, 600 V,..., 5000 V
- Exactitud de indicación de la tensión ($R_{LOAD} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_n [V]$): -0...+10% del valor establecido

Rango de medición según EN IEC 61557-2:

- **MIC-RS2** | ($U_{ISO nom} / I_{ISO nom}$)...**2500 GΩ** ($I_{ISO nom} = 1,4 \text{ mA}$)
- **MIC-RS3** | ($U_{ISO nom} / I_{ISO nom}$)...**5000 GΩ** ($I_{ISO nom} = 1,4 \text{ mA}$)

Rango de lectura	Resolución	Precisión
0,0 kΩ...999,9 kΩ	0,1 kΩ	± (3% v.m. + 20 cyfr)
1,000 MΩ...9,999 MΩ	0,001 MΩ	
10,00 MΩ...99,99 MΩ	0,01 MΩ	
100,0 MΩ...999,9 MΩ	0,1 MΩ	
1,000 GΩ...9,999 GΩ	0,001 GΩ	
10,00 GΩ...99,99 GΩ	0,01 GΩ	
100,0 GΩ...999,9 GΩ	0,1 GΩ	
MIC-RS2 1,000 TΩ...2,500 TΩ	1 GΩ	± (3% v.m. + 20 cyfr)
MIC-RS3 1,000 TΩ...5,000 TΩ	1 GΩ	± (4% v.m. + 50 cyfr)

Los valores máximos de la resistencia medida que dependen de la tensión de medición los muestra la tabla siguiente

Tensión	Rango de medición
0...100 V	50 GΩ
200 V...400 V	100 GΩ
500 V...900 V	250 GΩ
1000 V...2400 V	500 GΩ
2500 V	2500 GΩ
MIC-RS3 5000 V	5000 GΩ



Para los valores de resistencia de aislamiento inferiores a $R_{ISO min}$ no se especifica la precisión debido al trabajo del medidor con la limitación de corriente del convertidor de acuerdo con la fórmula:

$$R_{ISO min} = \frac{U_{ISO nom}}{I_{ISO nom}}$$

donde:

$R_{ISO min}$ – la resistencia mínima de aislamiento medida sin la limitación de corriente del convertidor

$U_{ISO nom}$ – la tensión nominal de medición

$I_{ISO nom}$ – la corriente nominal del convertidor (1,4 mA)

10.2 Datos de uso

a)	tipo de aislamiento según EN 61010-1 y EN IEC 61557	doble
b)	categoría de medición según EN IEC 61010-2-030 – altitud nominal de trabajo ≤2000 m	CAT II 1000 V
c)	clase de protección de la carcasa según EN 60529	
	▪ cables no conectados al medidor	IP20
	▪ cables conectados a todos los conectores	IP30
	▪ cables conectados a todos los conectores del lado de la alimentación	IP30
d)	grado de contaminación	1
e)	alimentación del medidor	
	▪ fuente de alimentación	separación externa, 24 V DC o 48 V DC
	▪ rango de tolerancia de tensión de alimentación	19...50 V DC
	▪ capacidad de corriente de la fuente a 24 V DC – MIC-RS2	0,5 A
	▪ capacidad de corriente de la fuente a 24 V DC – MIC-RS3	0,8 A
	▪ potencia mínima de la fuente de alimentación – MIC-RS2	12 W
	▪ potencia mínima de la fuente de alimentación – MIC-RS3	19 W
f)	dimensiones	241 x 202 x 90 mm
g)	peso del medidor	1,5 kg
h)	temperatura de almacenamiento	-20°C...+60°C
i)	temperatura de trabajo	-5°C...+40°C
j)	humedad	20%...90%
k)	temperatura de referencia	+23°C ± 2°C
l)	humedad de referencia	40%...60%
m)	pantalla	no hay
n)	memoria de resultados de mediciones	no hay
o)	transmisión de resultados	RS-485
p)	indicación de estado a través del LED de estado	
	▪ MIC-RS2 al número de fábrica O80020 (firmware <1.02)	no
	▪ MIC-RS2 a partir del número de fábrica O80021 (firmware ≥1.02)	sí
	▪ MIC-RS3 al número de fábrica O90005 (firmware <1.02)	no
	▪ MIC-RS3 a partir del número de fábrica O90006 (firmware ≥1.02)	sí
q)	norma de calidad	elaboración, diseño y fabricación de acuerdo con ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
r)	el dispositivo cumple con los requisitos de la norma	EN 61010-1, EN IEC 61557, EN IEC 61010-2-030
s)	el producto cumple con los requisitos de EMC (compatibilidad electromagnética) de acuerdo con las normas	EN IEC 61326-1, EN IEC 61326-2-2

10.3 Datos adicionales

Los datos sobre las incertidumbres adicionales son útiles si se utiliza el medidor en condiciones especiales y para la medición de calibración en los laboratorios.

10.3.1 Incertidumbres adicionales según EN IEC 61557-2 (R_{iso})

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E ₁	0%
Temperatura 0°C...35°C	E ₃	0,1%/°C

10.4 Conformidad con las directivas EMC y LVD

Para que el medidor mantenga la conformidad con las directivas EMC (2014/30/UE) y LVD (2014/35/UE) cuando es parte integrante de una instalación/sistema de medición puede ser necesario realizar acciones consistentes en la adaptación de la instalación/el sistema a los requisitos actuales.

La marca CE en el panel frontal del medidor indica la conformidad con las Directivas EMC (2014/30/UE) y LVD (2014/35/UE) del propio dispositivo, no montado en una instalación exterior/sistema de medición.

11 Fabricante

El fabricante del dispositivo que presta el servicio de garantía y postgarantía es:

SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia
tel. +48 74 884 10 53 (Servicio al cliente)
e-mail: customerservice@sonel.com
internet: www.sonel.com



¡ATENCIÓN!

Para el servicio de reparaciones solo está autorizado el fabricante.



BEDIENUNGSANLEITUNG

ISOLATIONSWIDERSTANDSMESSGERÄT MIC-RS2 • MIC-RS3



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

Version 1.05 21.11.2025

Das MIC-RS2 / RS3 Messgerät wurde für den Einsatz in der allgemeinen Industrie entwickelt und hergestellt. Es ist ein modernes, leicht zu handhabendes und sicheres Prüfgerät. Machen Sie sich bitte vorab mit dieser Anleitung vertraut, um Messfehlern oder einem fehlerhaften Gebrauch vorzubeugen.

MIC-RS3 | Das Symbol mit der Gerätebezeichnung in den entsprechenden Abschnitten, weist auf spezielle Funktionen dieses Typs hin. Sämtliche andere Beschreibungen und Erklärungen beziehen sich auf alle Typen der PAT-Serie.

INHALT

1 Allgemeine Informationen.....	43
1.1 Sicherheitssymbole.....	43
1.2 Verhalten der Anzeigeleuchten	43
1.3 Sicherheit	44
2 Schnellstart	45
3 Schnittstelle und Konfiguration	46
3.1 Gehäuse	46
3.2 Anweisungen zum Einbau.....	47
3.3 Hinweise zur Verdrahtung.....	48
3.3.1 Stromversorgung, Eingänge, Ausgänge	48
3.3.2 Kommunikation.....	48
3.4 Parameter der Kommunikation.....	48
4 Messgerät zurücksetzen	48
5 Datenübertragung.....	49
6 Stromversorgung.....	49
7 Reinigung und Wartung	49
8 Lagerung.....	49
9 Demontage und Entsorgung	49
10 Technische Daten	50
10.1 Grundlegende Daten.....	50
10.1.1 Isolationswiderstandsmessung	50
10.2 Betriebsdaten	51
10.3 Weitere Daten	51
10.3.1 Zusätzliche Ungenauigkeiten nach EN IEC 61557-2 (R _{ISO})	51
10.4 Einhaltung der EMV- und LVD-Richtlinien	51
11 Hersteller	52

1 Allgemeine Informationen

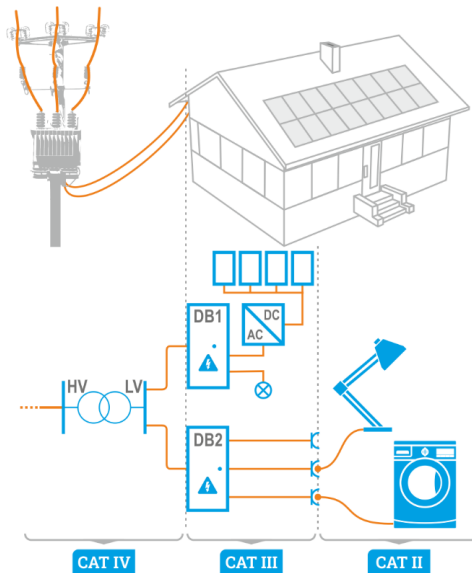
1.1 Sicherheitssymbole

Die folgenden internationalen Symbole werden im Gerät und/oder in dieser Anleitung verwendet:

	Warnung. Siehe Erklärung im Hand- buch	 2500 V	MIC-RS2 Vorsicht, Gefahr eines elektrischen Schlages. Das Gerät erzeugt eine Spannung von 2500 V	 5000 V	MIC-RS3 Vorsicht, Gefahr eines elektrischen Schlages. Das Gerät erzeugt eine Spannung von 5000 V
	DC-Strom/Spannung		Erklärung der Konformität mit den EU-Richtlinien (Conformité Européenne)	 	Nicht mit anderem Hausmüll entsorgen

Messkategorien nach IEC 61010-2-030:

- **CAT II** – betrifft Messungen in Stromkreisen, die direkt an Niederspannungsanlagen angeschlossen sind,
- **CAT III** – betrifft Messungen in Gebäudeanlagen,
- **CAT IV** – betrifft Messungen, die an der Quelle der Niederspannungsanlage durchgeführt werden.



1.2 Verhalten der Anzeigeleuchten



Die LED leuchtet
kontinuierlich



Die LED blinkt langsam



Die LED blinkt schnell

1.3 Sicherheit

Das Gerät ist für Isolationswiderstandsmessungen an Kabeln, Transformatoren und anderen elektrischen Geräten sowie für Widerstandsmessungen vorgesehen. Die erzielten Messergebnisse werden zur Ermittlung der Sicherheit von elektrischen Installationen verwendet, deshalb müssen, um eine einwandfreie Funktion und Genauigkeit der erzielten Ergebnisse zu gewährleisten folgende Punkte beachtet werden:

- **Das Gerät ist für Einbau/ feste Montage vorgesehen. Die Sicherheit des Systems, in dem sich das Gerät befindet, liegt in der Verantwortung des Systeminstallateurs. Das Gerät darf nur von autorisierten Personen installiert und angeschlossen werden.**
- **Das Gerät darf nur an Standorten mit kontrollierten Umgebungsbedingungen installiert werden, an denen eine geeignete Temperatur herrscht, die Luftfeuchtigkeit niedrig ist und keine Verunreinigungen vorhanden sind – oder nur trockene, nichtleitende Verunreinigungen, die die Isolierung des Geräts nicht beeinträchtigen. Das Vorhandensein leitfähiger Verunreinigungen kann die elektrische Sicherheit des Geräts gefährden.**
- Bevor Sie das Messgerät in Betrieb nehmen, machen Sie sich gründlich mit dieser Anleitung vertraut und beachten Sie die vom Hersteller festgelegten Sicherheitsvorschriften und Spezifikationen.
- Jede Anwendung, die von den Angaben in diesem Handbuch abweicht, kann zu Schäden am Messgerät führen und eine Gefahrenquelle für den Anwender darstellen.
- Das Messgerät darf nur von entsprechend qualifiziertem Personal mit entsprechenden Zertifikaten für die Durchführung von Messungen an elektrischen Anlagen bedient werden. Die Bedienung des Analysators durch nicht autorisiertes Personal kann zu Schäden am Gerät führen und eine Gefahrenquelle für den Benutzer und umstehende Personen darstellen.
- Vor der Isolationswiderstandsmessung muss das zu prüfende Objekt von der Netzspannung getrennt werden.
- Während der Isolationswiderstandsmessung dürfen die Messleitungen nicht vom Prüfobjekt getrennt werden, bevor der Messvorgang abgeschlossen wurde. Vorher wurde das Prüfobjekt nicht kapazitiv Entladen, was einen elektrischen Schlag zur Folge haben könnte
- Achten Sie beim Messen des Isolationswiderstands des Kabels darauf, dass das andere Ende gegen unbeabsichtigtes Berühren geschützt ist.
- Die Verwendung dieses Handbuchs schließt nicht aus, dass bei der Durchführung einer bestimmten Art von Arbeit die Arbeitsschutzvorschriften und andere einschlägige Brandschutzvorschriften eingehalten werden müssen. Vor Beginn der Arbeit mit dem Gerät in besonderen Umgebungen – z. B. in einer potenziell feuergefährdeten/explosionsgefährdeten Umgebung – ist eine Rücksprache mit der für Gesundheit und Sicherheit zuständigen Person erforderlich.
- Es ist inakzeptabel zu arbeiten:
 - ⇒ **mit einem Messgerät ohne geerdete Schutzklemme,**
 - ⇒ es ist beschädigt und ganz oder teilweise außer Betrieb,
 - ⇒ seine Kabel und Leitungen eine beschädigte Isolierung aufweisen,
 - ⇒ wenn Sie das Messgerät von einem kühlen an einen warmen Ort mit hoher relativer Luftfeuchtigkeit gebracht haben, starten Sie die Messungen erst, wenn sich das Gerät auf die Umgebungstemperatur erwärmt hat (ca. 30 Minuten).
- Die ordnungsgemäße Funktion des Instruments und des Zubehörs sollte regelmäßig überprüft werden, um Gefahren zu vermeiden, die durch falsche Ergebnisse entstehen könnten.
- Falls das Produkt mit anderen Geräte oder Zubehörteilen zusammenarbeitet, wird die niedrigste Messkategorie der angeschlossenen Geräte angewendet.
- Das Messgerät darf nicht von abweichenden Spannungsquellen, als in der Bedienungsanleitung vermerkt betrieben werden.
- Reparaturen dürfen nur von einer autorisierten Servicestelle durchgeführt werden.



Aufgrund der kontinuierlichen Weiterentwicklung des Geräts können die in diesem Handbuch beschriebenen Funktionen vom tatsächlichen Stand abweichen.

2 Schnellstart

1



Installieren Sie das Messgerät am Zielort des Systems.

2

ENA PWR
RS-485 • Riso

Stellen Sie die Verbindungen her.

3



Konfigurieren Sie das Steuergerät (Main/Master) und schließen Sie das Messgerät daran an.

4



Geben Sie die Einstellungen für das Messgerät entsprechend dem seriellen Kommunikationsprotokoll **MIC-RS-SCP** ein.

5



Führen Sie die Messungen gemäß den Richtlinien des seriellen Kommunikationsprotokolls **MIC-RSx-SCP** und den Anforderungen Ihres Systems durch.



WARNUNG

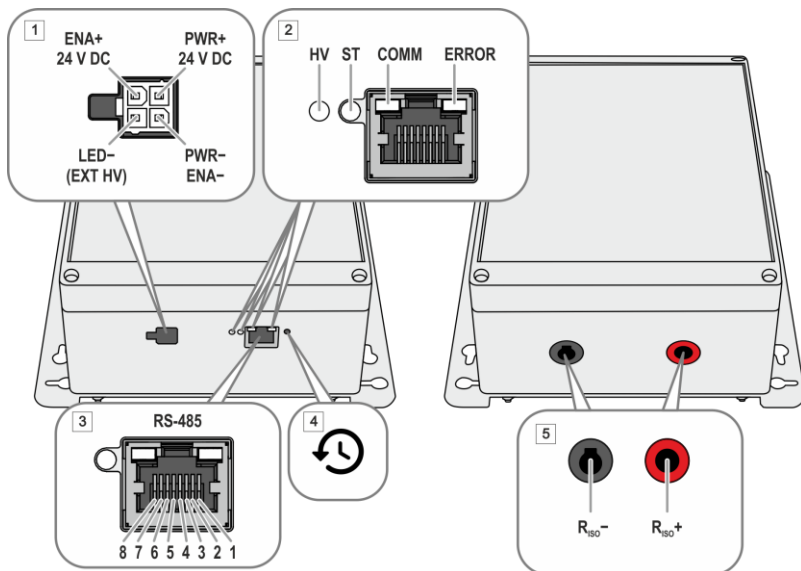
- Das zu messende Objekt darf nicht unter einer Spannung von mehr als 50 V stehen.
- Das Messgerät hat keine Anzeige für das Vorhandensein von Spannung an den Messanschlüssen. Die Überwachung der Spannung an den Anschlüssen ist nur über das Mastersystem möglich, in dem das Messgerät installiert ist. Stellen Sie sicher, dass das Mastersystem ordnungsgemäß funktioniert, um einen Stromschlag und unbeabsichtigte Spannungsaufgaben an den Anschlüssen zu vermeiden.
- Beim Messen von Kabeln ist Vorsicht geboten. Die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht auch, nachdem ihre Kapazität durch das Messgerät entladen wurde, da die Spannung automatisch wiederhergestellt werden kann. Es wird daher empfohlen, dass:
 - vor der Messung die Kerne des Kabels an die geerdete Abschirmung oder an die örtliche Erdung anzuschließen,
 - die Erdung der Kerne erst nach dem Anschluss der Leiter des Messgeräts an das Kabel zu unterbrechen und erst dann mit der Messung zu beginnen,
 - nach der Messung und der Entladung des Kabels durch das Messgerät erden Sie die Kerne wie im ersten Schritt,
 - Trennen Sie die Erdung der Kerne unmittelbar vor dem Anlegen der Betriebsspannung an das Kabel.
- Während der Messungen ist es ratsam, eine persönliche Schutzausrüstung zu tragen, um das Risiko der Berührung von Drähten, die für den Benutzer gefährlich sein könnten, zu verringern.
- Bei der Messung des Isolationswiderstands liegt an den Enden der Drähte des Messgeräts eine gefährliche Spannung an:
 - **MIC-RS2** | bis zu 2,5 kV + (0...10)%,
 - **MIC-RS3** | bis zu 5 kV + (0...10)%.
- Es ist nicht zulässig, die Drähte abzutrennen, bevor die Messung abgeschlossen ist. Dadurch besteht die Gefahr eines Hochspannungsschocks und es wird verhindert, dass das Testobjekt entladen wird.



- Es spielt eine untergeordnete Rolle (Secondary/Slave), d.h. es führt die vom Steuergerät (Main/Master) gegebenen Befehle aus und initiiert die Übertragung nicht selbst.
- Achten Sie bei der Messung darauf, dass **weder die Messleitungen noch die Krokodilklemmen miteinander und/oder mit der Erde in Berührung kommen**, da das Messergebnis durch den Fluss von Oberflächenströmen mit zusätzlichen Fehlern behaftet sein kann.

3 Schnittstelle und Konfiguration

3.1 Gehäuse



1 Steckverbinder für die Stromversorgung

- ENA – Ein- und Ausschalten des Messgeräts
- LED – HV-Signalausgang zur externer Status-LED, wenn HV-LED aktiviert ist (dargestellte Information: „Spannung an R_{iso} -Anschlüssen“); nur im Modbus-Modus
- PWR – Stromversorgung des Messgeräts mit 24 V DC

2 Status-LEDs

		Firmware <1.02 MIC-RSx-SCP-Modus	Firmware ≥1.02 Modbus-Modus	Firmware ≥1.02 MIC-RSx-SCP
HV		-	Spannung an den Klemmen R_{iso}	-
ST		-	Das Messgerät hat Strom	Das Messgerät hat Strom
COMM		-	Das Messgerät sendet oder empfängt einen Frame	-
ERROR		-	-	Das Prüfgerät arbeitet im MIC-RSx-SCP-Modus
ERROR		-	• Kommunikations- oder Konfigurationsfehler • Anzeige der nicht entladbaren Spannung am Prüfobjekt	-

3 Kommunikationsschnittstelle

4 Taste zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen

5 Steckverbinder für Messleitungen

3.2 Anweisungen zum Einbau

- Die im System verwendete externe Stromversorgung (alle Phasen) muss vor der Montage oder Demontage des Messgeräts getrennt werden.
- Wenn Sie die Schrauben nicht festziehen, kann es zu einem Abfallen der Schraube, einem Kurzschluss oder einer Fehlfunktion des Messgeräts kommen.
- Ein zu starkes Anziehen der Befestigungselemente kann die Schraube und/oder das Messgerät beschädigen, was zu einem Herunterfallen, Kurzschluss oder einer Fehlfunktion des Geräts führen kann.
- Überprüfen Sie den Typ der anzuschließenden Schnittstelle und schließen Sie die dazugehörigen Kabel korrekt an. Ein falscher Anschluss an die Schnittstelle oder der Anschluss des Kabels an die falsche Schnittstelle kann zum Ausfall des Mess- und Steuergeräts führen.
- Die Messleitungen müssen fest in die Buchsen eingesteckt werden. Aufgrund ihrer lockeren Passform kann dies vorkommen:
 - ⇒ Beschädigung der Kabel,
 - ⇒ Schäden am Messgerät,
 - ⇒ Fehlfunktion des Messgeräts aufgrund eines unzureichenden Kontakts.
- Vor:
 - ⇒ Reinigung des Messgeräts,
 - ⇒ Arbeiten an den Steckern der Strom- und Kommunikationsbuchsen,
 - ⇒ Anziehen der Befestigungsschrauben des Messgeräts,trennen Sie die im System verwendete externe Stromversorgung. Andernfalls kann es zu einem Ausfall oder einer Fehlfunktion des Messgeräts kommen.
- Wenn Sie das Kabel vom Messgerät abziehen, denken Sie daran:
 - ⇒ wenn es sich um ein Kabel mit Stecker handelt – ziehen Sie am Stecker, während Sie das Gehäuse festhalten.Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen oder Schäden am Messgerät und/oder an den Kabeln kommen.



WARNUNG

- **Berühren Sie keine Anschlüsse, wenn das Gerät eingeschaltet ist.** Dies kann zu einem elektrischen Schlag oder einer Fehlfunktion des Geräts führen.
- **Ein falscher Anschluss der Ausgänge oder ein Betrieb aufgrund eines Kommunikationsfehlers kann den Benutzer in Gefahr bringen.**



ACHTUNG!

- Lassen Sie das Gerät nicht fallen und setzen Sie es keinen starken Stößen aus – Sie könnten es beschädigen!
- Vergewissern Sie sich vor dem Berühren immer, dass Sie geerdetes Metall berühren, um die im Körper geladene Elektrizität zu entladen usw. Andernfalls kann es zu einem Ausfall oder einer Fehlfunktion des Messgeräts kommen.

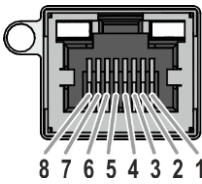
3.3 Hinweise zur Verdrahtung

3.3.1 Stromversorgung, Eingänge, Ausgänge

Das an die Buchse ENA/PWR/LED angeschlossene Kabel muss mit einem Stecker vom Typ MOLEX 39-01-2040 abgeschlossen werden.

3.3.2 Kommunikation

- Das Gerät verwendet die folgende RS-485-Schnittstellenbuchse: **Ethernet RJ45 mit LEDs**.
- Die Kommunikation zwischen dem Messgerät und dem Steuergerät erfolgt über ein geschirmtes, verdrehtes Kabel FTP Kat. 5e mit RJ45-Stecker. Die Signale der Schnittstellenverbindung sind unten dargestellt.



Buchse Pin-Nr.	IDv- Schal- tung	Itr- Schal- tung	EIA/TIA- 485- Name	Beschreibung für
4	D1	D1	B/B'	Sende-/Empfangsanschluss 1, Spannung V1 (V1 > V0 für den Binärzustand 1 [OFF])
5	D0	D0	A/A'	Sende-/Empfangsanschluss 0, Spannung V0 (V0 > V1 für den Binärzustand 0 [ON])
8	Geme- insam	Geme- insam	C/C'	Gemeinsame Leitung von Steuersignal und Spannungsversorgung

- Das Kabel auf der Messgerätseite muss mit einem **RJ45-Stecker** abgeschlossen werden. Am anderen Ende des Kabels wird ein Stecker benötigt, der zum Stecker des Steuergeräts passt.
- Vergewissern Sie sich, dass das Steuergerät korrekt konfiguriert ist (z. B. durch Installation der erforderlichen Software), damit es die Befehle des Benutzers interpretieren, Nachrichten an das Messgerät senden und von ihm empfangen und die von ihm empfangenen Informationen anzeigen kann.

3.4 Parameter der Kommunikation

- a) ÜbertragungstypRS-485 half-duplex
- b) Max. Übertragungsgeschwindigkeit19200
- c) Anzahl der Datenbits8
- d) Paritätgerade
- e) Anzahl der „STOP“-Bits1

4 Messgerät zurücksetzen



Drücken und halten Sie die Taste, schalten Sie die Stromversorgung des Messgerätes ein, warten Sie mindestens 3 Sekunden und lassen Sie die Taste los.

5 Datenübertragung

Damit das Messgerät mit einem Computer zusammenarbeiten kann, ist Folgendes erforderlich:

- FTP Kat. 5e abgeschirmtes Twisted-Pair-Kabel mit RJ45-Stecker,
- Serielles Kommunikationsprotokoll **MIC-RSx-SCP**,
- geeignete Software.

6 Stromversorgung

Das Messgerät wird kontinuierlich mit 24 V DC versorgt.

- **MIC-RS2** | Die Spannungsquelle muss eine Strömungsfähigkeit von mindestens 0,5 A und Leistung von mindestens 12 W haben.
- **MIC-RS3** | Die Spannungsquelle muss eine Strömungsfähigkeit von mindestens 0,8 A und Leistung von mindestens 19 W haben.

7 Reinigung und Wartung



HINWEIS!

Verwenden Sie nur die vom Hersteller in diesem Handbuch beschriebenen Wartungsmethoden.

Reinigen Sie das Gehäuse des Messgeräts mit einem feuchten Tuch und handelsüblichen Reinigungsmitteln. Verwenden Sie keine Lösungsmittel und keine Reinigungsmittel, die das Gehäuse zerkratzen könnten (Pulver, Paste, etc.).

Die Sonden können mit Wasser gereinigt und dann trocken gewischt werden.

Reinigen Sie die Leitungen mit Wasser und Reinigungsmitteln und wischen Sie sie anschließend trocken.

Das elektronische System des Zählers ist wartungsfrei.

8 Lagerung

Beachten Sie bei der Lagerung des Geräts die folgenden Empfehlungen:

- trennen Sie alle Leitungen vom Messgerät,
- reinigen Sie das Messgerät und alle Zubehörteile gründlich,
- wickeln Sie die Messdrähte auf.

9 Demontage und Entsorgung

Gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte sollten selektiv gesammelt werden, d. h. nicht zusammen mit anderen Abfallarten.

Elektroaltgeräte sind gemäß den örtlich geltenden Richtlinien an einer Sammelstelle abzugeben.

Bevor Sie das Gerät an die Sammelstelle schicken, dürfen Sie keine Teile selbst abbauen.

Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zur Entsorgung von Verpackungen und gebrauchten Batterien.

10 Technische Daten

10.1 Grundlegende Daten

- ⇒ Die in der Spezifikation der Genauigkeit verwendete Abkürzung "v.Mw." bezeichnet vom gemessenen Wert

10.1.1 Isolationswiderstandsmessung

- Art der Messspannung: DC
- Messspannungen:
 - **MIC-RS2** | 50 V, 100 V, 150 V,..., 500 V, 600 V,..., 2500 V
 - **MIC-RS3** | 50 V, 100 V, 150 V,..., 500 V, 600 V,..., 5000 V
- Genauigkeit d. Prüfspannung ($R_{LOAD} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_n [V]$): -0...+10% des eingestellten Wertes

Messbereich nach EN IEC 61557-2:

- **MIC-RS2** | ($U_{ISO nom} / I_{ISO nom}$)...**2500 GΩ** ($I_{ISO nom} = 1,4 \text{ mA}$)
- **MIC-RS3** | ($U_{ISO nom} / I_{ISO nom}$)...**5000 GΩ** ($I_{ISO nom} = 1,4 \text{ mA}$)

Auslesebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0 kΩ...999,9 kΩ	0,1 kΩ	± (3% v.Mw. + 20 Digits)
1,000 MΩ...9,999 MΩ	0,001 MΩ	
10,00 MΩ...99,99 MΩ	0,01 MΩ	
100,0 MΩ...999,9 MΩ	0,1 MΩ	
1,000 GΩ...9,999 GΩ	0,001 GΩ	
10,00 GΩ...99,99 GΩ	0,01 GΩ	
100,0 GΩ...999,9 GΩ	0,1 GΩ	
MIC-RS2 1,000 TΩ...2,500 TΩ	1 GΩ	± (3% v.Mw. + 20 Digits)
MIC-RS3 1,000 TΩ...5,000 TΩ	1 GΩ	± (4% v.Mw. + 50 Digits)

Maximalwerte des gemessenen Widerstandes, abhängig von der Messspannung, werden in der Tabelle unten angegeben.

Spannung	Messbereich
0...100 V	50 GΩ
200 V...400 V	100 GΩ
500 V...900 V	250 GΩ
1000 V...2400 V	500 GΩ
2500 V	2500 GΩ
MIC-RS3 5000 V	5000 GΩ



Für Werte des Isolationswiderstandes unter $R_{ISO min}$ wird keine Genauigkeit spezifiziert, aufgrund des Betriebs des Messgerätes unter Strombegrenzung des Wechselrichters, gemäß der Formel:

$$R_{ISO min} = \frac{U_{ISO nom}}{I_{ISO nom}}$$

wo:

$R_{ISO min}$ – Mindestwiderstand der Isolierung ohne Strombegrenzung des Wechselrichters

$U_{ISO nom}$ – Nennstromspannung

$I_{ISO nom}$ – Nennstrom des Wechselrichters (1,4 mA)

10.2 Betriebsdaten

a)	Isolierklasse nach EN 61010-1 und EN IEC 61557	doppelt
b)	Messkategorie nach EN IEC 61010-2-030 – Nennbetriebshöhe ≤2000 m	CAT II 1000 V
c)	Gehäuseschutzart nach EN 60529	
	▪ nicht an das Prüfgerät angeschlossene Leiter	IP20
	▪ an alle Steckverbinder angeschlossene Leiter	IP30
	▪ an alle Steckverbinder auf der Versorgungsseite angeschlossene Leiter	IP30
d)	Verunreinigungsstärke	1
e)	Spannungsversorgung	
	▪ Spannungsquelle	extern isoliert, 24 V DC oder 48 V DC
	▪ Zulässiger Versorgungsspannungsbereich	19...50 V DC
	▪ Strombelastbarkeit der Spannungsquelle bei 24 V DC – MIC-RS2	0,5 A
	▪ Strombelastbarkeit der Spannungsquelle bei 24 V DC – MIC-RS3	0,8 A
	▪ Minimale Leistung der Spannungsquelle – MIC-RS2	12 W
	▪ Minimale Leistung der Spannungsquelle – MIC-RS3	19 W
f)	Abmessungen	241 x 202 x 90 mm
g)	Gewicht	1,5 kg
h)	Lagertemperatur	-20°C...+60°C
i)	Arbeitstemperatur	-5°C...+40°C
j)	Luftfeuchtigkeit	20%...90%
k)	Referenztemperatur	+23°C ± 2°C
l)	Referenzluftfeuchte	40%...60%
m)	Display	keine
n)	Speicherung der Messergebnisse	keine
o)	Datenübertragung	RS-485
p)	Status-LED-Statusanzeige	
	▪ MIC-RS2 bis Seriennummer 080020 (Firmware <1.02)	nein
	▪ MIC-RS2 ab Seriennummer 080021 (Firmware ≥1.02)	ja
	▪ MIC-RS3 bis Seriennummer 090005 (Firmware <1.02)	nein
	▪ MIC-RS3 ab Seriennummer 090006 (Firmware ≥1.02)	ja
q)	Qualitätsstandard	Bearbeitung, Entwurf und Herstellung gemäß ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
r)	Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Norm	EN 61010-1, EN IEC 61557, EN IEC 61010-2-030
s)	Das Produkt erfüllt die Anforderungen EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) gemäß der Norm	EN IEC 61326-1, EN IEC 61326-2-2

10.3 Weitere Daten

Angaben von zusätzlichen Ungenauigkeiten sind hauptsächlich dann notwendig, wenn das Prüfgerät nicht in Standardumgebung oder in messtechnischen Laboren für Kalibrierungen verwendet wird.

10.3.1 Zusätzliche Ungenauigkeiten nach EN IEC 61557-2 (Riso)

Wichtige Parameter	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E1	0%
Temperatur 0°C...35°C	E3	0,1%/°C

10.4 Einhaltung der EMV- und LVD-Richtlinien

Damit das Messgerät den Richtlinien EMV (2014/30/EU) und Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU) entspricht, wenn es ein integraler Bestandteil der Anlage/des Messsystems ist, kann es erforderlich sein, Maßnahmen zu ergreifen, um die Anlage/das System in Übereinstimmung mit den aktuellen Anforderungen zu bringen.

Das CE-Zeichen auf der Vorderseite des Messgeräts zeigt an, dass das Gerät selbst die EMV- (2014/30/EU) und die LVD-Richtlinie (2014/35/EU) erfüllt und nicht in eine externe Anlage/Messsystem eingebaut ist.

11 Hersteller

Gerätehersteller für Garantieansprüche und Service:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polen

Tel. +48 74 884 10 53 (Kundenbetreuung)

E-Mail: customerservice@sonel.com

Webseite: www.sonel.com



HINWEIS!

Service Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.



SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poland

Customer Service

tel. +48 74 884 10 53

e-mail (**GLOBAL**):
customerservice@sonel.com

e-mail (**PL**):
bok@sonel.pl

www.sonel.com