



MANUEL D'UTILISATION

MESUREUR DE RESISTANCE D'ISOLEMENT

MIC-5010 • MIC-5005

MIC-5010 • MIC-5005





MANUEL D'UTILISATION

MESUREUR DE RESISTANCE D'ISOLEMENT MIC-5010 • MIC-5005



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

Version 1.18.2 03.03.2022

MIC-5010 and MIC-5005 meters are modern, high-quality, easy and safe in operation. Please acquaint yourself with the present manual in order to avoid measuring errors and prevent possible problems related to operation of the meter.

SOMMAIRE

1	Sécurité	4
2	Configuration du Mégohmmètre	5
3	Mesures	8
3.1	Mesure de résistance d'isolement	8
3.1.1	Mesure double-fils	9
3.1.2	Mesure trois-fils	14
3.1.3	Mesure avec tension croissante – SV	16
3.1.4	Indicateur de Décharge Electrique – DD	18
3.2	MIC-5010 Mesure basse-tension de résistance	20
3.2.1	Msure de la résistance des conducteurs de protection et de la liaison equipotentielle avec un courant de ± 200 mA	20
3.2.2	Etalonnage des cordons de test	22
3.3	Contrôle de l'étanchéité de l'armure du câble SN	23
4	Mémoire des résultats de mesure	23
4.1	Sauvegarde des résultats de mesure dans la mémoire	24
4.2	Affichage des données de la mémoire	26
4.3	Suppression de données en mémoire	26
4.3.1	Suppression des données de la banque mémoire	26
4.3.2	Suppression de toute la mémoire	28
5	Transmission de données	29
5.1	Ensemble d'accessoires pour connecter le mégohmmètre à un PC	29
5.2	Transmission de données à travers port USB	29
5.3	Transmission de données avec module Bluetooth 4.2	30
5.4	Transmission de données avec module sans fil OR-1	31
6	Mises à jour logiciel	32
7	Alimentation du mégohmmètre	33
7.1	Surveillance de la tension d'alimentation	33
7.2	Puissance de la batterie	33
7.3	Charge de la batterie rechargeable	34
7.4	Alimentation secteur	34
7.5	Principes généraux d'utilisation des batteries rechargeables Li-Ion	35
7.6	Principes généraux d'utilisation des batteries rechargeable au gel (plomb)	35
8	Nettoyage et entretien	36
9	Stockage	36
10	Démontage et utilisation	36
11	Spécifications techniques	37
11.1	Données de base	37
11.2	Autres données techniques	39
11.3	Données additionnelles	40
11.3.1	Incertitudes supplémentaires selon CEI 61557-2 (R_{ISO})	40
11.3.2	MIC-5010 Incertitudes supplémentaires selon CEI 61557-4 (R_{CONT})	40
12	Accessoires	40
12.1	Accessoires standard	40
12.2	Accessoires optionnels	41
13	Fabricant	42
14	Laboratory services	43

1 Sécurité

Les mégohmmètres MIC-5010 et MIC-5005 sont conçus pour effectuer des tests de contrôle de protection contre les chocs électriques dans les réseaux. Les mégohmmètres sont utilisés pour effectuer des mesures et fournir des résultats pour déterminer la sécurité des installations électriques. Par conséquent, afin de fournir des conditions pour un fonctionnement correct et la précision des résultats obtenus, les recommandations suivantes doivent être respectées :

- Avant de commencer à utiliser l'instrument, familiarisez-vous avec le présent manuel et respectez les règles de sécurité et les spécifications fournies par le fabricant.
- Toute application différente de celles spécifiées dans le présent manuel peut endommager l'appareil et constituer une source de danger pour l'utilisateur.
- Les mégohmmètres MIC-5010 et MIC-5005 ne doivent être utilisés que par du personnel qualifié et disposant des certificats appropriés autorisant le personnel à effectuer des travaux sur les systèmes électriques. L'utilisation de l'appareil par un personnel non autorisé peut endommager l'appareil et constituer une source de danger pour l'utilisateur.
- Pendant les mesures de résistance d'isolement, une tension dangereuse jusqu'à 5 kV se produit aux extrémités des cordons de mesure de l'appareil.
- Avant de mesurer la résistance d'isolement, vous devez vous assurer que l'objet testé est déconnecté de l'alimentation.
- Pendant la mesure de la résistance d'isolement, ne déconnectez pas les cordons de test de l'objet testé avant la fin de la mesure (voir par. 3.1.1.); sinon, la capacité de l'objet ne sera pas déchargée, créant un risque de choc électrique.
- L'utilisation de ce manuel n'exclut pas la nécessité de se conformer aux réglementations en matière de santé et de sécurité au travail et aux autres réglementations applicables en matière d'incendie requises lors de l'exécution d'un type de travail particulier. Avant de commencer le travail avec l'appareil dans des environnements spéciaux, par ex. environnement potentiellement à risque d'incendie / explosif, il est nécessaire de le consulter avec le responsable de la santé et de la sécurité.
- Il est inacceptable de travailler avec:
 - ⇒ un instrument endommagé totalement ou partiellement hors service,
 - ⇒ des cordons de test dont l'isolation est endommagée,
 - ⇒ un instrument stocké pendant une période excessive dans des conditions défavorables (par exemple une humidité excessive). Si l'instrument a été transféré d'un environnement frais à un environnement chaud avec un niveau élevé d'humidité relative, ne commencez pas les mesures tant que l'instrument n'est pas réchauffé à la température ambiante (environ 30 minutes).
- Il faut se rappeler que lorsque le mot **ERR** apparaît à l'écran, il indique une tension d'alimentation insuffisante et la nécessité de recharger les batteries.
- Les symboles ErrX, où X est un nombre compris entre 0 et 9, indiquent un fonctionnement incorrect du mégohmmètre. Si après le redémarrage de l'appareil, cette situation se répète - cela indique que l'appareil est endommagé.
- Avant la mesure, choisissez une fonction de mesure correcte et assurez-vous que les cordons de test sont connectés aux bornes de mesure respectives.
- N'alimentez pas le mégohmmètre à partir de sources autres que celles répertoriées dans ce manuel.
- Les borniers R_{ISO} du mégohmmètre sont protégées électroniquement contre les surcharges (par exemple en raison de leur connexion à un circuit sous tension) jusqu'à 660 V eff pendant 60 secondes.
- Les réparations ne peuvent être effectuées que par un point de service agréé.

Note:

En raison du développement continu du logiciel du mégohmmètre, l'apparence réelle de l'affichage, dans le cas de certaines fonctions, peut légèrement différer de l'affichage présenté dans ce manuel d'utilisation.

ATTENTION!

Pour afficher l'état correct de décharge de la batterie, il est nécessaire de décharger complètement puis de charger complètement la batterie avant de commencer à utiliser régulièrement l'appareil.

Note:

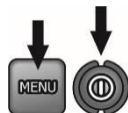
Une tentative d'installation de pilotes dans Windows 8 64 bits peut entraîner l'affichage du message «Échec de l'installation».

Cause: Windows 8 par défaut bloque les pilotes sans signature numérique.

Solution: désactivez l'application de la signature du pilote dans Windows.

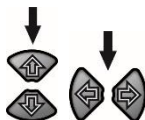
2 Configuration du Mégohmmètre

①



Allumez l'appareil en appuyant et maintenant la touche **MENU**.

②



Les touches **↑** et **↓** sont utilisés pour configure les valeurs des paramètres, tandis que les touches **←** et **→** permettent d'accéder au paramètre suivant

La séquence de réglage est la suivante :

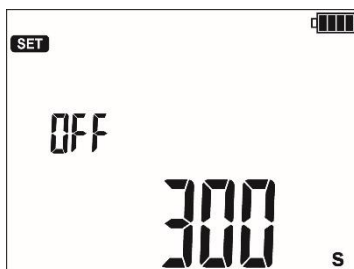
③

Fréquence nominale du réseau (50 Hz et 60 Hz).



④

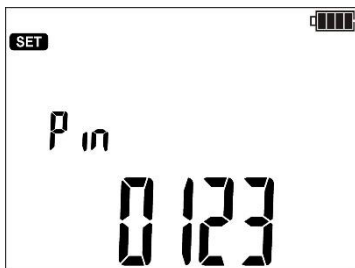
Arrêt-auto compteur (300 s, 600 s, 900 s) ou rien (---).



5

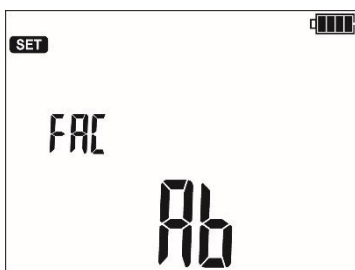
Pin, le chiffre défini clignote. Passer au chiffre suivant avec les touches **F3** et **F4**.

Le même code doit être entré dans le programme de l'ordinateur pour la transmission sans fil. Il est utilisé pour empêcher l'accès de



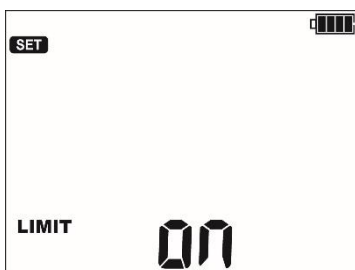
6

Coefficients d'absorption pour R_{iso} : Ab1, Ab2 (Ab) ou PI,DAR (P).
Chaque changement définit les t1, t2 and t3 à leur valeur par défauts : pour **Ab1/Ab2** t1=15s, t2=60, t3=0, et pour **PI/DAR** t1=30, t2=60, t3=0).



7

MIC-5010 Activer (on) et désactiver (off) les paramètres de limite.

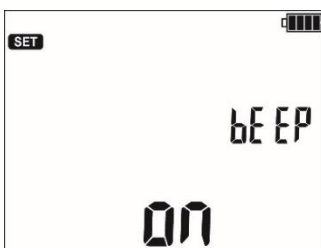


8 Mises à jours logiciel.

Ce sujet est abordé au paragraphe 6.



9 Activer (on) et désactiver (off) l'alarme.



10 Précision de la tension de test : Haut – 0...5%, Bas – 0...10%



11



Appuyez sur **ENTER** pour confirmer les modifications et aller à l'écran de mesure.



Appuyez sur **ESC** pour accéder à l'écran de mesure sans approuver les modifications.

Note:

Pour restaurer les paramètres d'usine, maintenez le bouton ON/OFF enfoncé pendant plus de 5 secondes.

3 Mesures

Notes:

- Le résultat de la dernière mesure est mémorisé par l'appareil jusqu'à ce qu'une prochaine mesure soit lancée ou que la fonction de mesure soit modifiée au moyen du commutateur rotatif. Il s'affiche pendant 20 s. Ensuite, il peut être rappelé en appuyant sur **ENTER**, également après que l'appareil est éteint et rallumé.

ATTENTION :

Pendant une mesure, la commutation du bouton de gamme est interdite car elle peut endommager l'appareil et constituer une menace pour l'utilisateur.

3.1 Mesure de résistance d'isolement

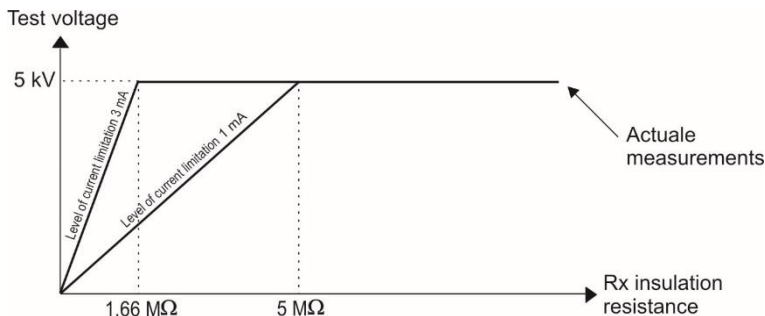
ATTENTION:

L'objet à tester doit être hors tension.

Note:

Pendant la mesure, en particulier des résistances élevées, assurez-vous que les cordons de test ne se touchent pas et les sondes (pinces crocodiles), car un tel contact peut provoquer l'écoulement de courants de surface entraînant une erreur supplémentaire dans les résultats de mesure.

Le courant de sortie du convertisseur I_{SC} est limité à un niveau de 1,2 mA ou 3 mA. L'activation de la restriction de courant est indiquée par un signal sonore continu. Le résultat de la mesure est alors correct, mais la tension de test sur les bornes est inférieure à la tension sélectionnée avant le test. Une limitation de courant peut se produire au premier stade d'une mesure en raison de la capacité de l'objet à se charger.



**Tension de mesure réelle en fonction de la résistance d'isolement mesurée R_x
(pour la tension de mesure maximale)**

3.1.1 Mesure double-fils

1



Positionnez le commutateur rotatif de sélection des fonctions dans l'une des positions R_{ISO} , en sélectionnant en même temps la tension de mesure (positions 50 - 5000 V, sélectionnée avec un pas de 10 V dans la plage 50 V - 1 kV et avec un pas de 25 V entre 1 kV et 5 kV). L'appareil est en mode de mesure de tension.



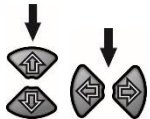
2



Appuyez sur la touche **MENU** pour sélectionner :

- le temps utilisé pour calculer les coefficients d'absorption - (t_1 , t_2 , t_3) et
- **MIC-5010** le temps de mesure entier t , courant de court-circuit I_{SC} et limite.

Pour la position du sélecteur entre **50 ... 5000 V**, une option supplémentaire est disponible pour sélectionner la tension d'essai U_n .

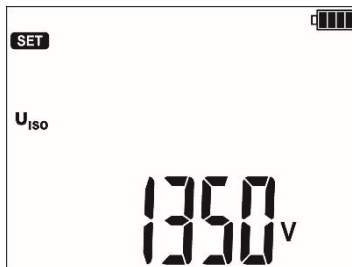


Les touches \uparrow et \downarrow sont utilisées pour régler les valeurs des paramètres, tandis que les touches \leftarrow et \rightarrow sont utilisées pour accéder au paramètre suivant.

Le réglage de la séquence est le suivant :

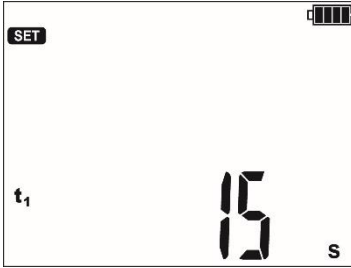
3

Tension de test U_n ,

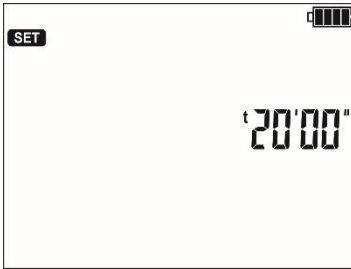


4

Temps – en séquences t_1 (1...600 s), t_2 (1...600 s, mais $>t_1$) et t_3 (1...600 s, mais $>t_2$) et t (indépendant de t_1 , t_2 et t_3 : 1 s...99 min 59 s),



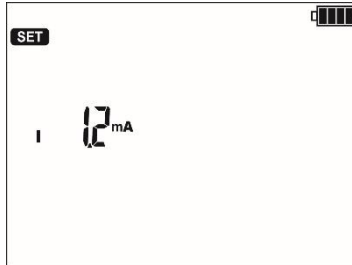
Réglage des temps t_1 ... t_3 .



Réglage du temps t .

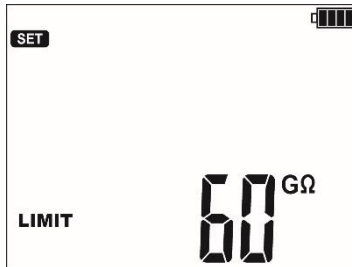
5

Courant de court-circuit I_{SC} : 1,2 mA or 3 mA.



6

MIC-5010 Limite.



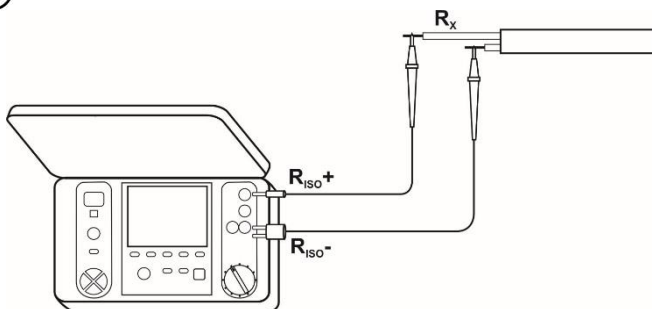
Pour R_{ISO} la limite est la valeur minimale. La gamme limite est de 1 kΩ à 15 TΩ.

La valeur limite est définie à l'aide des boutons \uparrow et \downarrow . Le mégohmmètre ayant de nombreuses sous-plages de mesure, un algorithme pour une augmentation ou une diminution rapide des valeurs est implémenté. Lorsque vous maintenez la touche de valeur, elle change très rapidement : d'abord les centaines, après 3 s les dizaines, et après 3 s les unités, etc. Le réglage de limite est circulaire. La résolution de la limite définie est liée à la sous-plage.


Pour désactiver la limite (symbole affiché ---), appuyez sur le bouton \downarrow en position 1 k Ω ou sur le bouton \downarrow en position 15 T Ω .



- 7  ou  Appuyez sur **ENTER** pour confirmer les réglages (confirmé par un bip) appuyez sur **ESC** pour quitter sans sauvegarder les réglages.

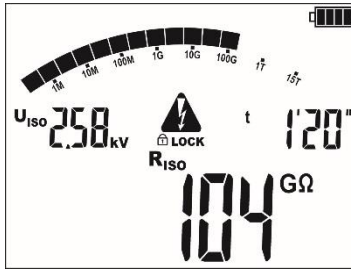
- 8 Connecter les cables de test suivant le schéma.



L'instrument est prêt pour la mesure.

- 10  Appuyez et maintenez la touche **START**. La mesure est effectuée en continu jusqu'à ce que vous relâchiez le bouton ou que le temps prédéfini soit atteint.

  Afin de maintenir (bloquer) la mesure, appuyez sur **ENTER** tout en maintenant **START** enfoncé - le symbole suivant s'affiche **LOCK**, puis relâchez la touche. Pour interrompre la mesure dans ce mode, appuyez à nouveau sur **START** ou appuyez sur **ESC**.

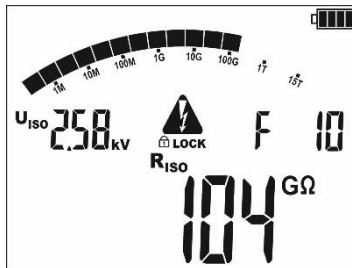


Vue de l'écran pendant la mesure.

Pendant les mesures contrôlées à l'aide des touches ◀ et ▶, l'affichage de la tension de test U_{ISO} pour le courant de fuite I_L peut être modifié.

L'appareil de mesure est équipé d'un filtre numérique avancé pour la stabilisation des résultats dans des conditions de mesure difficiles et instables. Lorsque la touche **F1** est enfoncée avant ou pendant la mesure, l'appareil effectue des calculs qui stabilisent les fluctuations des résultats de mesure. L'appareil affiche une valeur filtrée des mesures pour une période de temps spécifiée. Le filtre est sélectionné en appuyant sur la touche **F1**, c'est-à-dire qu'après la première pression, le résultat sera affiché sous forme de valeur filtrée à partir des 10 dernières secondes, après la deuxième pression à partir des 30 dernières secondes, puis pendant 60 s et enfin le filtre est désactivé "-.-". Le réglage du filtre circulant. Le réglage du filtre est effacé automatiquement après la mise hors tension de l'appareil ou lorsque la fonction de mesure est modifiée à l'aide du sélecteur rotatif.

La possibilité de régler le filtre dépend du temps de mesure réglé t , par exemple lorsque $t = 20$ s, il n'est possible de régler le filtre que pendant 10 s.

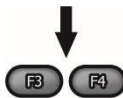


11



Après la fin de la mesure, lire le résultat.

12



Utiliser les touche **F3** et **F4 (ECRAN)** composantes individuelles du résultat dans l'ordre suivant:
 $R_{ISO} \rightarrow I_L$ et $C \rightarrow Rt1$ et $It1 \rightarrow Rt2$ et $It2 \rightarrow Rt3$ et $It3 \rightarrow Ab1$ (DAR) $\rightarrow Ab2$ (PI) $\rightarrow R_{ISO} \rightarrow$ limit (MIC-5010 uniquement), où C – est la capacité de l'objet sous test.

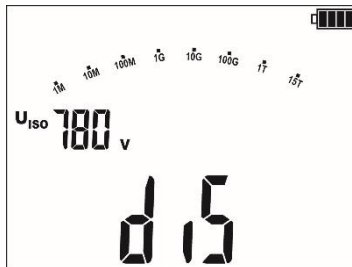
Note:

Pendant les mesures de résistance d'isolement, une tension dangereuse jusqu'à 5 kV se produit aux extrémités des cordons de mesure du mégohmmètre.

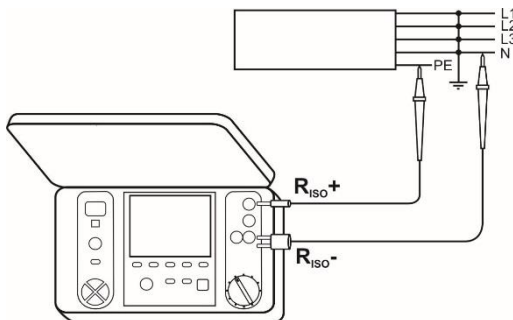


Il est interdit de déconnecter les cordons de test avant la fin de la mesure. Le non-respect des instructions ci-dessus entraînera un choc électrique à haute tension et rendra impossible de décharger l'objet testé.


- La désactivation de t2 désactivera également
- La minuterie de mesure de temps de mesure démarre lorsque la tension U_{ISO} est stabilisée.
- Le Symbole **LIMIT** informe d'une opération avec puissance limitée. Si cette condition persiste pendant 20 secondes, la mesure est interrompue.
- Une tonalité brève informe du passage de temps de 5 s. Lorsque la minuterie atteint des points caractéristiques (tx fois), pendant 1 s, un symbole (mnémonique) de ce point s'affiche, accompagné d'un long bip.
- Si une des valeurs mesurées de la résistance partielle est hors gamme, la valeur du coefficient d'absorption n'est pas affichée – l'écran affiche des tirets - -.
- Pendant la mesure, une LED jaune est allumée.
- Une fois la mesure terminée, la capacité de l'objet testé est déchargée en court-circuitant les bornes R_{ISO+} et R_{ISO-} avec une résistance de 100 k Ω .



- Dans le cas des câbles électriques, mesurez la résistance d'isolement entre chaque conducteur et les autres conducteurs court-circuités et mis à la terre (figure ci-dessous).



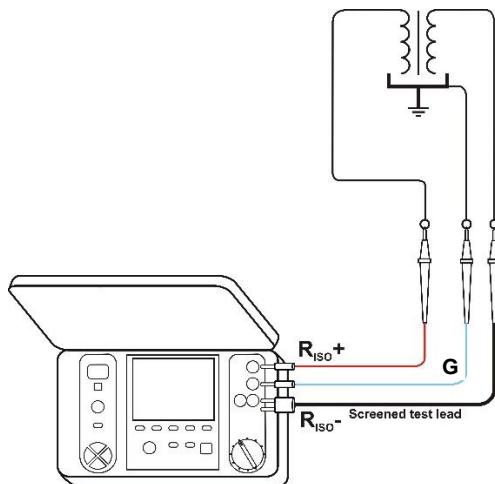
Informations supplémentaires affichées par l'appareil

	Tension de test est présente sur les bornes de l'appareil.
NOISE!	Une tension d'interférence inférieure à 50 V CC ou 500 V CA est présente sur l'objet testé. La mesure est possible mais peut être alourdie par une incertitude supplémentaire.
LIMIT !!	Activation de la limite de courant. Le symbole affiché est accompagné d'un bip continu.
H I L E	Claquage de l'objet testé, la mesure est interrompue. Le message LIMIT !! apparaît après affichage pendant 20 s pendant la mesure, lorsque la tension a précédemment atteint la valeur nominale.
$U_n > 50$ V (pour DC) ou $U_n \sim > 500$ V (pour AC) + deux- tonalités, bip continu + et LED clignotte en rouge	Pendant la mesure, une tension alternative est apparue ou l'objet ne peut pas être déchargé pendant 30 secondes. Après 5 secondes, le mégohmmètre revient à son mode par défaut - le voltmètre.

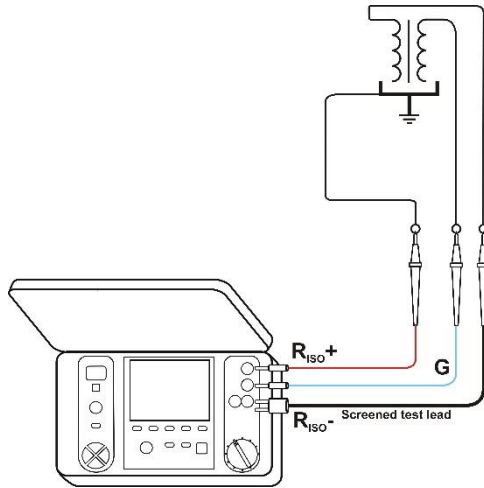
3.1.2 Mesure trois-fils

Afin d'éliminer l'influence de la résistance de surface dans les transformateurs, les câbles, etc., la mesure à trois-fils est utilisée, mais ne connectez pas le fil de mesure de courant R_{ISO-} à de grands conducteurs de terre. Par exemple:

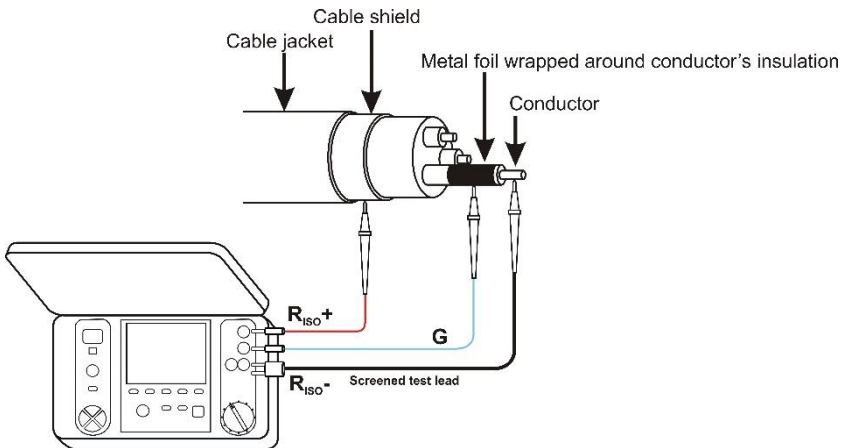
- lors de la mesure de la résistance entre enroulements d'un transformateur, la prise **G** du mégohmmètre doit être connectée au réservoir du transformateur;



- Lors de la mesure de la résistance d'isolement entre l'un des enroulements et le réservoir du transformateur, connectez la prise **G** du mégohmmètre au deuxième enroulement :

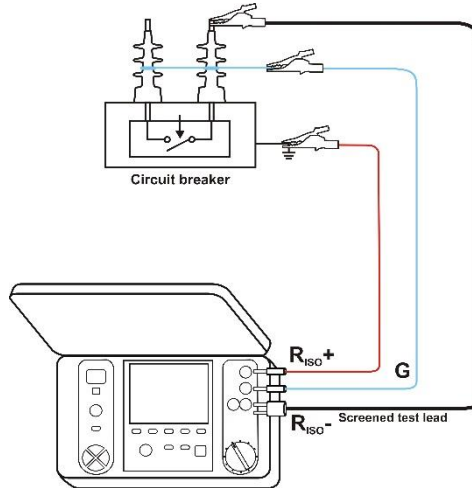


- lors de la mesure de la résistance d'isolement entre l'un des conducteurs de câble et le blindage du câble, l'effet des résistances de surface (important dans des conditions météorologiques difficiles) est éliminé en connectant un morceau de feuille métallique isolant le conducteur testé avec la prise **G** du mégohmmètre



Il en va de même lors de la mesure de la résistance entre deux conducteurs du câble, en fixant à la borne **G** d'autres conducteurs qui ne participent pas à la mesure.

- Lors de la mesure de la résistance d'isolement d'un disjoncteur haute tension, la prise **G** du mégohmmètre doit être connectée aux isolateurs des bornes du disjoncteur;



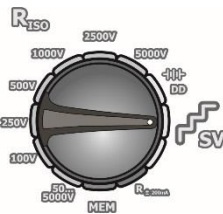
3.1.3 Mesure avec tension croissante – SV

Dans ce mode, l'appareil effectue une série de 5 mesures avec une tension croissante ; la variation de tension dépend de la tension maximale :

- **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,
- **5 kV**: 1 kV, 2 kV, 3 kV, 4 kV, 5 kV.

Le résultat final pour chacune des 5 mesures est enregistré, ce qui est signalé par un bip et une icône appropriée.

①



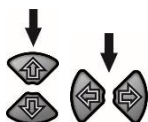
Régler le bouton rotatif de sélection de fonction sur la position **SV**. L'instrument étant dans le mode mesure de tension.



②



En appuyant sur la touche **MENU**, la sélection de la tension de mesure maximale, la durée des mesures individuelles et le courant de court-circuit I_{SC} peuvent être sélectionnés.

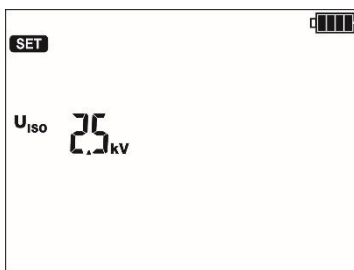


Les touches **↑** et **↓** sont utilisées pour ajuster les valeurs des paramètres, tandis-que **←** et **→** sont utilisées pour accéder au paramètre suivant.

Le réglage de séquence est le suivant :

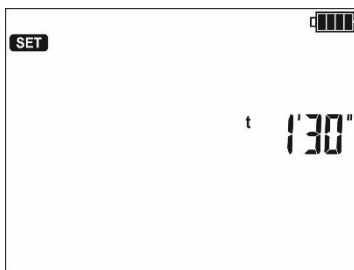
③

tension de mesure maximale (finale): 1 kV, 2.5 kV and 5 kV,



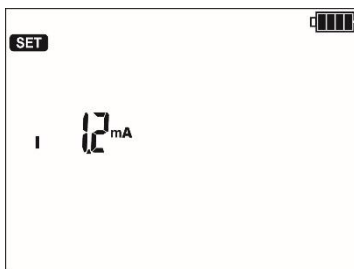
④

durée des mesures individuelles dans la page entre 30 s ... 5 min,



⑤

Courant de court-circuit I_{SC} : 1.2 mA or 3 mA,

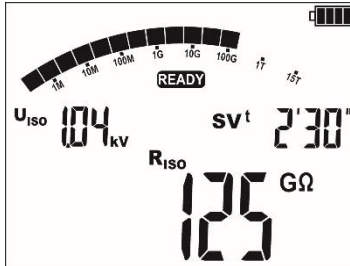


6



Appuyez sur **ENTER** pour confirmer les réglages ou sur **ESC** pour quitter sans sauvegarder les changements.

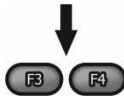
7



Arrêter la mesure.

Après l'arrêt de la mesure, lire le résultat.

8



Utiliser **F3** et **F4 (ECRAN)** pour voir les composants individuels du résultat dans l'ordre suivant: R_{ISO} , U_{ISO} , $t \rightarrow I_L$ et $C \rightarrow U_{ISO1}$ et $t1$ alternativement avec R_{ISO1} et $I_{L1} \rightarrow U_{ISO2}$ et $t2$ alternativement avec R_{ISO2} et $I_{L2} \rightarrow \dots$, où C – est la capacité de l'objet testé.

Note:

- Informations supplémentaires, démarrage de la mesure, symboles affichés, lecture des résultats et vue des composants fonctionnent de manière identique à la mesure R_{ISO} .

3.1.4 Indicateur de Décharge Electrique – DD

Dans le test de décharge diélectrique, le courant de décharge est mesuré 60 secondes après la fin de la mesure (charge) de l'isolant. Le DD est une valeur caractérisant la qualité d'isolation indépendamment de la tension d'essai.

La mesure fonctionne de la manière suivante : l'isolation est d'abord chargée d'un courant pendant une période définie. Si cette tension n'est pas égale à la tension réglée, l'objet n'est pas chargé et l'appareil abandonne la procédure de mesure après 20 secondes. Une fois la charge et la polarisation terminées, le seul courant traversant l'isolation est le courant de fuite. Ensuite, l'isolation est déchargée et le courant de décharge diélectrique total commence à circuler à travers l'isolation. Initialement, ce courant est la somme du courant de décharge de capacité, qui s'estompe rapidement et du courant d'absorption. Le courant de fuite est négligeable, car il n'y a pas de tension de test.

1 minute après la fermeture du circuit, le courant est mesuré. La valeur DD est calculée à l'aide de la formule:

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

où:

I_{1min} – courant mesuré 1 minute après fermeture du circuit [nA],

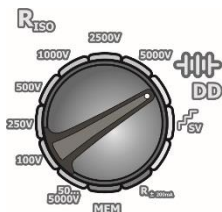
U_{pr} – tension de test [V],

C – capacitance [μ F].

Le résultat de la mesure témoigne de l'état de l'isolation, vous pouvez le comparer avec le tableau ci-dessous:

Valeur DD	Etat d'isolation
>7	Mauvaise
4-7	Pauvre
2-4	Moyenne
<2	Bonne

①



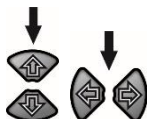
Réglez le bouton rotative de choix de fonction sur **DD**. Le mégohmmètre étant sur le mode mesure de tension.



②



Appuyez sur la touche **MENU** pour naviguer jusqu'à courant de test et sélection de courant et de temps de charge.



Les touches **↑** et **↓** sont utilisées pour régler les valeurs des paramètres, tandis que les touches **←** et **→** pour accéder au paramètre suivant.

La séquence de réglage est la suivante:

③

Temps de charge: 1 min...60 min,

④

Tension de chage: 100 V, 250 V, 500 V, 1 kV, 2,5 kV, 5 kV.

⑤

Courant max. de charge: 1,2 mA or 3 mA.

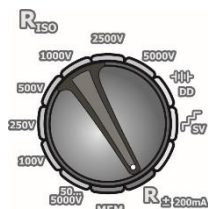
Note:

- Dans un environnement avec de fortes interférences, la mesure peut être affectée par une incertitude supplémentaire.

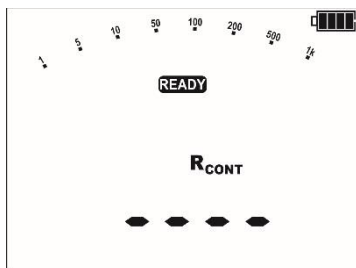
3.2 MIC-5010 *Mesure basse-tension de résistance*

3.2.1 Msure de la résistance des conducteurs de protection et de la liaison equipotentielle avec un courant de ± 200 mA

①



Régler le bouon rotative à la position R_{CONT} .

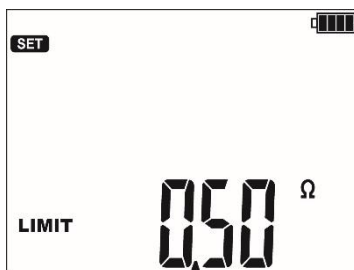


Le mégohmmètre est prêt pour la mesure.

②



Appuyer sur la touche **MENU** pour accéder au réglages de limite (**LIMIT**).

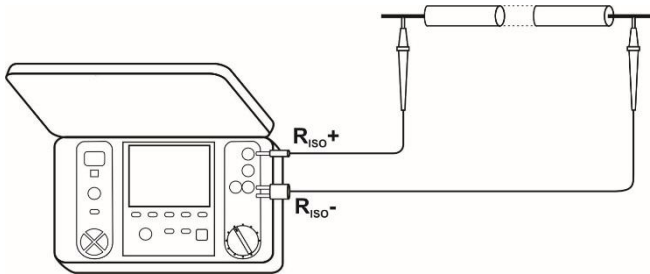


Pour R_{CONT} la limite est la valeur minimale. La limite de réglage reflète la fonction : de 0.01Ω à 999Ω . La valeur de la limite est fixée de la même manière que pour R_{ISO} .

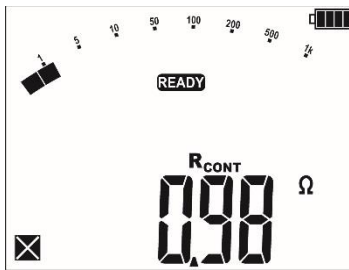
Pour désactiver la limite (symbole affiché \rightarrow) appuyer sur la touche \downarrow dans la position $1 \text{ k}\Omega$ ou sur \uparrow dans la position 999Ω .

3

Connecter le mégohmmètre à l'objet à tester.
Déclenchez la mesure en appuyant sur la touche **START**.



4



Lire le résultat.


Informations supplémentaires affichées par l'appareil

NOISE!	Une tension parasite se produit sur l'objet testé. La mesure est possible mais elle sera grevée d'une incertitude supplémentaire spécifiée dans les données techniques.
$U_T > 10$ V +deux- tonalités, bip continu + et LED clignotante rouge	La tension d'interférence dépasse la valeur autorisée, la mesure est bloquée.

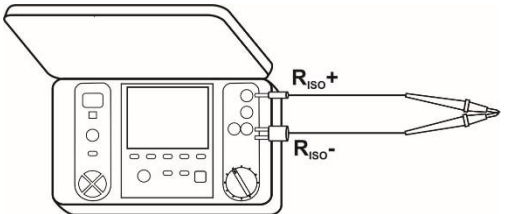
3.2.2 Etalonnage des cordons de test

Afin d'éliminer l'impact de la résistance des cordons de mesure sur le résultat de la mesure, la compensation (mise à zéro automatique) de la résistance peut être effectuée.


- 1



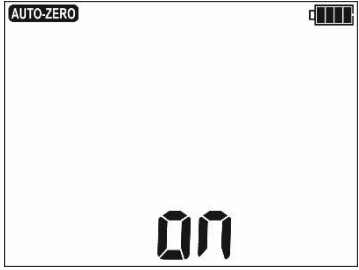
Appuyer sur la touche **F2** (**R_{ZERO}**).
- 2



Court-circuiter les cordons de test.
- 3



Appuyer sur **START**.
- 4



Un avis **AUTO-ZERO** **00** apparaît, confirmant que l'étalonnage des cordons de test a été effectué, et le mégohmmètre passe en mode de mesure. Le signe **AUTO-ZERO** reste visible durant les mesures. La compensation est active même après la mise hors tension de l'appareil sa mise sous-tension une autre fois.
- 5

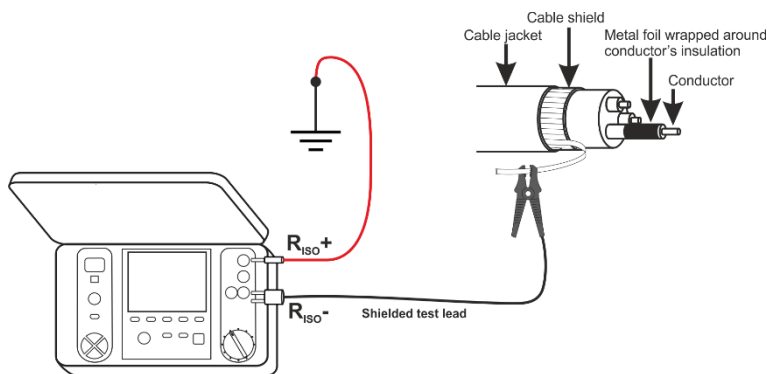
I Afin de supprimer l'étalonnage effectué (retour à l'étalonnage par défaut), effectuez les activités susmentionnées avec les cordons de test ouverts; le signe **0FF** doit apparaître.

3.3 Contrôle de l'étanchéité de l'armure du câble SN

L'essai d'étanchéité de l'armure du câble SN consiste à appliquer une tension d'essai entre sa gaine métallique ou son conducteur de retour et la terre. Pendant la mesure, faites attention à la valeur du courant I_L .

La tension d'essai et le temps de mesure dépendent du type d'objet testé et des directives d'essai. Par exemple pour un câble avec une isolation en polyéthylène:

- tension d'essai selon la norme HD 620 S1: ≤ 5 kV,
- temps de mesure après stabilisation de la tension 1-10 min,
- résultat positif selon la norme HD 620 S1: lorsqu'aucun défaut de mise à la terre ne s'est produit.



4 Mémoire des résultats de mesure

Les mégohmmètres **MIC-5010** et **MIC-5005** sont équipés d'une mémoire capable de stocker 11880 résultats de test uniques (990 cellules, chacune pouvant contenir un ensemble de mesures de: R_{ISO} and R_{CONT}). La mémoire entière est divisée en 10 banques de mémoire contenant chacune 99 cellules de mémoire. Grâce à l'allocation de mémoire dynamique, chacune des cellules de mémoire peut contenir une quantité différente de résultats de mesure unique, selon les besoins. Une utilisation optimale de la mémoire peut ainsi être assurée. Chaque résultat de mesure peut être stocké dans une cellule mémoire marquée d'un numéro sélectionné et dans une banque de mémoire sélectionnée. Grâce à cela, l'utilisateur du compteur peut, à son gré, attribuer des numéros de cellule de mémoire à des points de mesure individuels et des numéros de banque de mémoire à des installations individuelles. L'utilisateur peut également effectuer des mesures dans n'importe quelle séquence choisie et les répéter sans perdre d'autres données.

La mémoire des résultats de mesure **n'est pas supprimée** lorsque l'appareil est éteint. Grâce à cela, les données peuvent être lues ultérieurement ou envoyées à un ordinateur. Le numéro d'une cellule ou d'une banque de mémoire actuelle n'est pas modifié non plus.

Note:

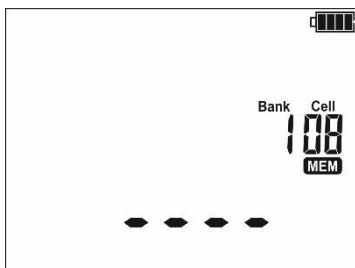
- Une cellule simple peut contenir soit un résultat de mesure R_{ISO} 2(3) fils, soit un de R_{ISO} SV, ou DD.
- Après avoir entré le résultat de la mesure, le numéro d'identification de la cellule est automatiquement incrémenté.
- Il est recommandé de supprimer la mémoire après avoir lu les données ou avant d'effectuer une nouvelle série de mesures qui peuvent être stockées dans les mêmes cellules de mémoire que les précédentes.

4.1 Sauvegarde des résultats de mesure dans la mémoire

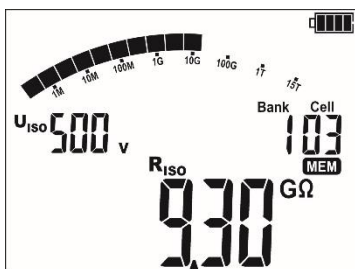
1



Après la fin de la mesure appuyez sur **ENTER** et l'appareil entrera dans le mode de sauvegarde.



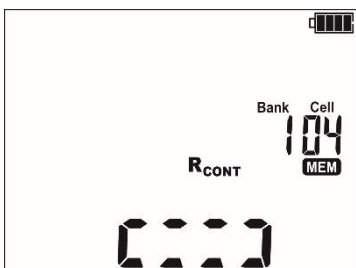
La cellule est vide.



La cellule est occupée par un résultat du même type que le résultat actuel.



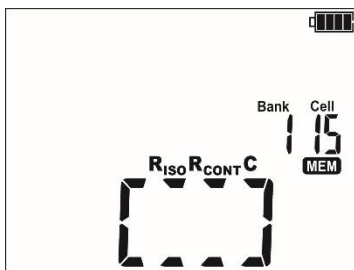
Utilisez les touches **F3** et **F4 (ECRAN)** pour visualiser les composants individuels du résultat.



La cellule est occupée par un résultat d'un type différent du résultat actuel.



Utilisez les touches **F3** et **F4 (ECRAN)** pour visualiser les composants individuels du résultat.

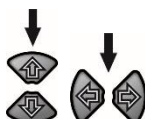


La cellule est entièrement occupée.



Utilisez les touches **F3** et **F4 (ECRAN)** pour visualiser les composants individuels du résultat.

2



L'ID de cellule est modifié à l'aide de **↑** et **↓** tandis que l'ID de banque est modifié à l'aide de **←** et **→**.

3



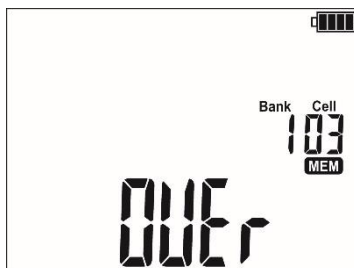
Appuyez sur **ENTER** pour enregistrer le résultat dans la mémoire. L'enregistrement est indiqué par un triple bip et par un rectangle affiché sur le champ d'affichage principal.



Appuyez sur **ESC** pour revenir à l'affichage du résultat sans sauvegarde.

4

Si vous essayez de stocker des données dans une cellule de mémoire occupée, le message d'avertissement suivant s'affiche:



5



or

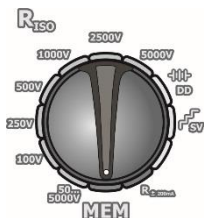


Appuyez sur **ENTER**, pour remplacer le résultat ou **ESC**, pour annuler l'enregistrement.

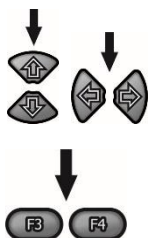
Note:

- Un ensemble complet de résultats (résultat principal et résultats supplémentaires) pour une fonction de mesure donnée et des paramètres de mesure prédéfinis sont stockés dans la mémoire.

4.2 Affichage des données de la mémoire



Régler le bouton de fonction rotative sur la position **MEM**.



L'ID de cellule est modifié à l'aide de \uparrow et \downarrow tandis que l'ID de la banque est modifiée à l'aide de \leftarrow et \rightarrow .

Utilisez les touches **F3** et **F4** (ECRAN) pour visualiser les composants du résultat.

Note:

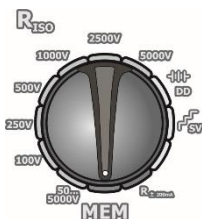
- Lors de la visualisation des résultats R_{ISO} , le champ du minuteur / mémoire affiche alternativement les numéros de banque et de cellule et l'heure à laquelle le résultat a été entré en mémoire. Cela s'applique à toutes les mesures R_{ISO}

4.3 Suppression de données en mémoire

Vous pouvez effacer la totalité de la mémoire ou ses banques individuelles.

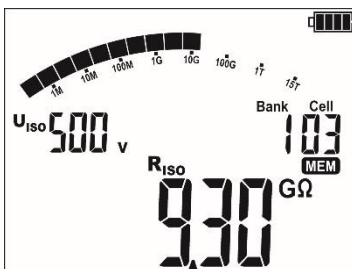
4.3.1 Suppression des données de la banque mémoire

①

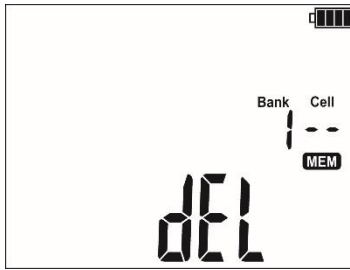


Régler le bouton rotatif de fonction sur la position **MEM**.

②



Définissez le numéro de la banque à effacer en utilisant les touches \leftarrow et \rightarrow . Définissez l'ID de la cellule en utilisant les touches \uparrow et \downarrow en face de "1"...

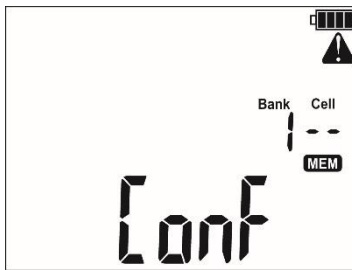


...le numéro de la cellule disparaît, et le symbole **del** indiquant la disponibilité à effacer apparaît.

3



Appuyer sur la touche **ENTER**.

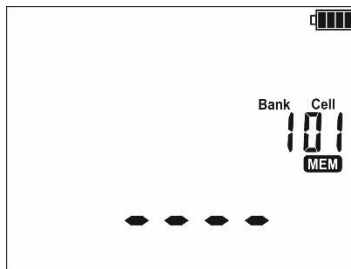


⚠ et le symbole **Conf** apparaît, vous demandant de confirmer la suppression.

4

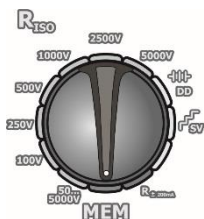


Appuyer sur **ENTER** une autre fois. Après suppression de la banque, l'appareil émet un bip 3 fois et règle le numéro de la cellule sur "1."



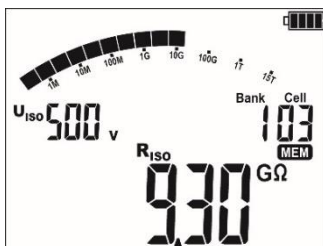
4.3.2 Suppression de toute la mémoire

1



Réglez le bouton rotatif de fonction sur la position **MEM**.

2



Définissez l'ID de banque en utilisant les touches ◀ et ▶ en face de "1"...



...l'ID de la banque disparaît, et le symbole **del** est affiché, indiquant la disponibilité à effacer.

3



Appuyer sur la touche **ENTER**.

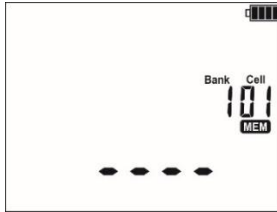


⚠ et le symbole **Conf** apparaît, vous demandant de confirmer la suppression.

4



Appuyer sur **ENTER** une autre fois.
Après suppression de la banque,
l'appareil émet un bip 3 fois et règle les
numéros de banque et cellule à "1."



5 Transmission de données

Remarques:

- La transmission de données n'est pas possible pendant la recharge des batteries rechargeables.

Prise en charge de la transmission de données sans fil

Instrument	Bluetooth	OR-1
	Numéro de série / préfixe	
MIC-5010	DP ≥ B20469	B20001 ... B20468
MIC-5005	≥ B11082	B10001 ... B11081

5.1 Ensemble d'accessoires pour connecter le mégohmmètre à un PC

Afin d'assurer la communication de l'appareil avec un PC, un câble USB est requis ou un module sans fil Bluetooth avec un logiciel supplémentaire (Sonel Reader - fourni ou disponible en téléchargement sur le site Web, Sonel PE5). Si le logiciel requis n'a pas été acheté avec le lecteur, il peut être obtenu auprès du fabricant ou auprès d'un distributeur agréé.

Ce logiciel peut être utilisé pour de nombreux appareils fabriqués par SONEL S.A. qui sont équipés d'une interface USB et / ou d'un module OR-1 / Bluetooth.

Des informations détaillées sont disponibles auprès du fabricant et des distributeurs.

5.2 Transmission de données à travers port USB

1. Réglez le sélecteur rotatif de fonction à la position **MEM**.
2. Connecter le câble au port USB du PC et la prise USB à l'appareil.

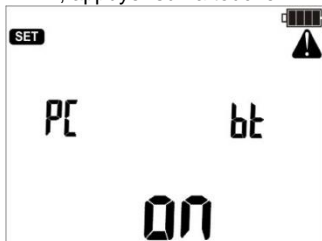


3. Commencer le programme.

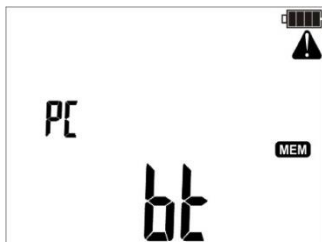
5.3 Transmission de données avec module Bluetooth 4.2

Firmware ≤1.30

1. Réglez le sélecteur rotatif de fonction à la position **MEM**, appuyer sur la touche **MENU**.

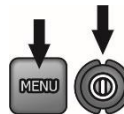






2. Appuyer sur **ENTER** pour commencer la transmission.

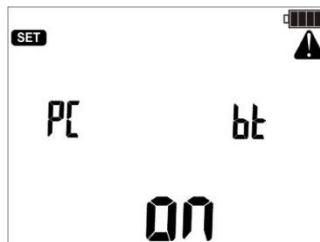


Firmware 1.31+

1. Tout en maintenant enfoncé le bouton **MENU**, allumez l'appareil



2. Une fois l'écran du menu de configuration affiché (chapitre 2, étape ③), utilisez les boutons   pour accéder à l'écran **bt**. Activer la transmission avec les boutons  .



3. Connecter le module Bluetooth au port USB du PC, à moins qu'il ne soit intégré au PC.

4. Pendant le processus d'appairage de l'appareil avec un PC, entrez un code PIN compatible avec le code PIN de l'appareil défini dans les paramètres principaux..

5. Sur le PC démarrer le programme de stockage des données.

Firmware ≤1.30

La transmission des données peut être interrompue à l'aide de la touche **ESC**.

Firmware 1.31+

Sortie du mode de transmission - réglage **oFF** selon l'étape 2.

Note:

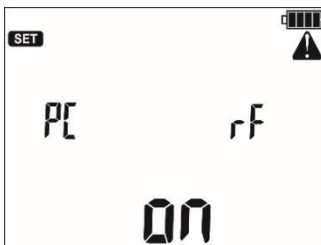


Le PIN standard pour le Bluetooth est "0123".

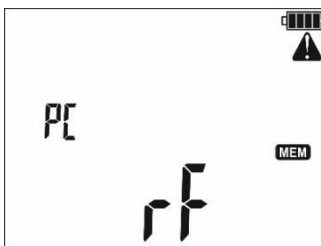
- Avec le câble USB actif, la transmission sans fil n'est pas possible.

5.4 Transmission de données avec module sans fil OR-1

1. Réglez le bouton rotatif à la position **MEM**, appuyer sur la touche **MENU**.



2. Connectez le module OR-1 au port USB du PC et appuyer sur **ENTER**.



3. Si besoin, modifiez le code PIN (par. 2).

4. démarrez le programme de stockage des données.

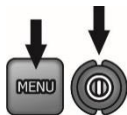
Note:



Le PIN standar pour OR-1 est "123".

- La transmission des données peut être interrompue à l'aide du bouton **ESC** – l'appareil passe alors en mode d'affichage de la mémoire.
- Avec le câble USB actif, la transmission sans fil n'est pas possible.

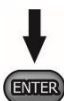
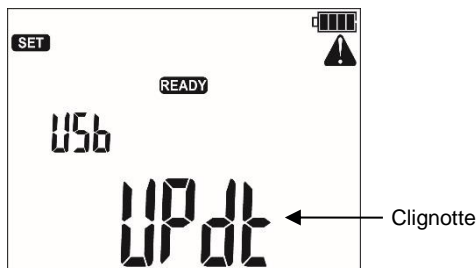
6 Mises à jour logiciel



Allumez l'appareil en appuyant et maintenant enfoncée la touche **MENU**.



Utilisant les touches ← et → affiche les écrans suivants.



Connecter l'appareil au PC par câble USB et appuyer sur **ENTER**.



Suivez les instructions du logiciel.

7 Alimentation du mégohmmètre

7.1 Surveillance de la tension d'alimentation

ATTENTION!

Pour afficher l'état correct de décharge de la batterie, il est nécessaire de décharger complètement puis de charger complètement la batterie avant de commencer à utiliser régulièrement l'appareil.

Le niveau de charge de la batterie rechargeable est indiqué par le symbole dans le coin supérieur droit de l'écran sur une base actuelle :



Batterie chargée.



Batterie faible.



Batterie complètement déchargée, toutes les mesures sont bloquées. L'appareil s'éteint automatiquement après 5 s.

7.2 Puissance de la batterie

Le mégohmmètre est alimenté avec une batterie Li-Ion qui ne peut être remplacé que dans un atelier de réparation.

NOTE:

Dans le MIC-5010 jusqu'à SN: B20319 et MIC-5005 jusqu'à SN: B10644, des batteries au gel sont utilisées.

Le chargeur est installé à l'intérieur du lecteur et fonctionne uniquement avec la batterie rechargeable du fabricant. Le chargeur est alimenté par le secteur 230 V. Il est également possible d'alimenter l'unité à partir d'un allume cigarette de voiture en utilisant un convertisseur 12 V / 230 VAC en option.

ATTENTION !

N'alimentez pas le mégohmmètre à partir de sources autres que celles répertoriées dans ce manuel.


7.3 Charge de la batterie rechargeable

La charge commence une fois que l'alimentation a été connectée à l'appareil, qu'il soit allumé ou éteint. La charge est indiquée en changeant l'état de charge de la batterie. La batterie rechargeable est chargée conformément à l'algorithme de « charge rapide » - ce processus réduit le temps de charge à environ 7 heures. La fin du cycle de charge est indiquée par un symbole de batterie pleine et l'allumage d'une LED verte. Pour éteindre l'appareil, débranchez le chargeur d'alimentation.

Note:

- À la suite d'interférences dans le réseau, il est possible que le processus de charge de l'accumulateur se termine trop rapidement. Lorsque le temps de charge est trop court, éteignez le lecteur et recommencez la charge.

Informations supplémentaires affichées par l'appareil



Signalisation	Etat
La diode verte clignote 1 fois par seconde, le symbole de la batterie s'affiche à l'écran.	Charge en cours.
La diode verte s'allume en continu, le symbole de batterie pleine s'affiche à l'écran.	Charge terminée.
La diode verte clignote 2 fois par seconde.	Erreur de charge.
La diode verte et le symbole batterie clignent 2 fois par seconde, le symbole  est affiché à l'écran.	Température de la batterie trop élevée. Les mesures sont bloquées.

7.4 Alimentation secteur

Il est possible d'effectuer des mesures pendant le processus de charge. À cet effet, en mode charge, appuyez sur le bouton **ESC** – l'appareil passe en mode mesure tout en poursuivant le processus de charge. De même, le processus a lieu lorsque l'alimentation en courant alternatif est connectée à l'appareil.

Quand l'appareil est éteint avec la touche  ou par Auto-OFF, le processus de charge n'est pas interrompu.

Informations supplémentaires affichées par l'appareil

Signalisation	Etat
Tous les segments du symbole batterie clignent 1 fois par seconde.	Charge terminée.
La diode verte et le symbole batterie clignent 2 fois par seconde, les symboles  et  sont affichés à l'écran.	Température de la batterie trop élevée. Les mesures sont bloquées.

7.5 Principes généraux d'utilisation des batteries rechargeables Li-Ion

- Conservez la batterie à moitié chargée dans un récipient en plastique placé dans un endroit sec, frais et bien ventilé et protégez-la des rayons directs du soleil. La batterie peut être endommagée si elle est stockée lorsqu'elle est complètement déchargée. La température ambiante pour un stockage prolongé doit être maintenue dans la plage de 5 ° C... 25 ° C.
- Chargez les batteries dans un endroit frais et bien ventilé à une température de 10 ° C ... 28 ° C. Les chargeurs rapides modernes détectent à la fois la température trop basse et la température trop élevée des batteries rechargeables et réagissent adéquatement à la situation. Une température trop basse devrait empêcher le démarrage du processus de charge, ce qui pourrait irrémédiablement endommager les batteries rechargeables. L'augmentation de la température de la batterie peut provoquer une fuite d'électrolyte et même son allumage ou une explosion.
- Ne dépassez pas le courant de charge, car cela pourrait provoquer un allumage ou un «gonflement» de la batterie. La batterie "gonflée" ne doit pas être utilisée.
- Ne chargez pas et n'utilisez pas les batteries à des températures extrêmes. Des températures extrêmes réduisent la durée de vie des piles rechargeables. Respectez toujours la température de fonctionnement nominale. Ne jetez pas la batterie au feu.
- Les cellules Li-Ion sont sensibles aux dommages mécaniques. Ce type de dommage peut entraîner des dommages permanents et donc - une inflammation ou une explosion. Toute interférence dans la structure de la batterie Li-ion peut provoquer des dommages. Cela peut provoquer une inflammation ou une explosion. Un court-circuit des pôles de la batterie "+" et "-" peut endommager définitivement la batterie ou même provoquer un incendie ou une explosion.
- N'immergez pas la batterie Li-Ion dans des liquides et ne la stockez pas dans des conditions humides.
- Si l'électrolyte contenu dans la batterie au lithium-ion entre en contact avec les yeux ou la peau, rincez immédiatement l'endroit affecté à grande eau et consultez un médecin. Protégez la batterie contre les personnes non autorisées et les enfants.
- Lorsque vous remarquez des changements dans la batterie au lithium-ion (par exemple des changements de couleur, un gonflement, une température excessive), arrêtez d'utiliser la batterie. Les batteries Li-Ion qui sont mécaniquement endommagées, surchargées ou excessivement déchargées ne conviennent pas à l'utilisation.
- Toute mauvaise utilisation de la batterie peut entraîner des dommages permanents. Cela peut entraîner la détérioration. Le vendeur et le fabricant ne seront pas responsables des dommages résultant d'une mauvaise manipulation de la batterie Li-Ion.

7.6 Principes généraux d'utilisation des batteries rechargeable au gel (plomb)

- Conservez les piles rechargeables dans un endroit sec, frais et bien ventilé et protégez-les des rayons directs du soleil. Ne les installez pas dans un récipient hermétiquement fermé. Pendant la charge, les batteries peuvent produire des gaz inflammables, ce qui peut être la cause d'une explosion si une ventilation adéquate n'est pas disponible. La meilleure température de stockage et de fonctionnement de la batterie se situe entre 15 ° C et 25 ° C.
- Ne placez pas les piles à proximité d'équipements générant des étincelles et ne les stockez pas dans des zones poussiéreuses.
- Ne connectez pas la batterie à des éléments en plastique ou à des éléments de boîtier contenant des solvants. Cela pourrait provoquer le descellement ou la fissuration du corps de la batterie.
- Pendant le stockage des batteries au plomb, elles se déchargent elles-mêmes. La durée de stockage sans charge dépend de la température ambiante: de 6 mois à 20 ° C à 2 mois à 40 ° C. Afin d'éviter une décharge excessive de la batterie, entraînant une réduction significative de leur capacité et de leur durabilité, il est nécessaire de les recharger à des intervalles spécifiés.
- Ne déchargez pas la batterie à une tension inférieure à celle spécifiée par son fabricant. Une tentative de recharger une batterie trop déchargée peut entraîner un risque thermique, ce qui entraîne une déformation de la batterie ou un changement de la structure et de la distribution de l'électrolyte dans la batterie lorsqu'une partie de l'eau s'évapore. Cela aggrave les paramètres de la batterie similaires à une surcharge prolongée. Rechargez toujours la batterie immédiatement après la décharge, même si elle

n'a pas été déchargée à la tension de coupure recommandée. Leaving a discharged battery for a couple of hours (sometimes even less than that if the discharge was very deep) will cause sulphating.
- a charge ne peut être effectuée qu'à l'aide d'un chargeur avec des paramètres spécifiques et dans les conditions définies par leurs fabricants. Le non-respect de ces conditions peut entraîner des fuites, une surchauffe ou même une explosion.

8 Nettoyage et entretien

ATTENTION!

Utilisez uniquement les méthodes d'entretien spécifiées par le fabricant dans ce manuel.

Le boîtier de l'appareil peut être nettoyé avec un chiffon doux et humide à l'aide de détergents universels. N'utilisez pas de solvants ou d'agents de nettoyage qui pourraient rayer le boîtier (poudres, pâtes, etc.).

Nettoyez la sonde avec de l'eau et séchez-la. Avant de stocker la sonde pendant une période prolongée, il est recommandé de la graisser avec tout lubrifiant pour machine.

Les bobines et les cordons de test doivent être nettoyés avec de l'eau et des détergents, puis séchés.

Le système électronique du mégohmmètre ne nécessite aucun entretien.

9 Stockage

En cas de stockage de l'appareil, les recommandations suivantes doivent être respectées :

- Débranchez tous les cordons de mesure du mégohmmètre.
- Nettoyez soigneusement l'appareil et tous ses accessoires.
- Enroulez les longs fils de test sur les bobines (au cas où)
- Si l'appareil doit être stocké pendant une période prolongée, les piles doivent être retirées de l'appareil.
- Afin d'éviter une décharge totale des accumulateurs en cas de stockage prolongé, chargez-les de temps en temps.

10 Démontage et utilisation

Les équipements électriques et électroniques usés doivent être collectés de manière sélective, c'est-à-dire qu'ils ne doivent pas être déposés avec des déchets d'un autre type.

Les équipements électroniques usés doivent être envoyés à un point de collecte conformément à la loi sur les déchets d'équipements électriques et électroniques.

Avant d'envoyer l'équipement à un point de collecte, ne démontez aucun élément.

Respectez les réglementations locales concernant l'élimination des emballages, des piles et accumulateurs usagés.

11 Spécifications techniques

11.1 Données de base

⇒ L'abréviation "v.m." utilisé dans la spécification de précision désigne une valeur mesurée standard

Mesure tension AC / DC

Gamme d'affichage	Résolution	Précision
0,0 V...29,9 V	0,1 V	±(2% v.m. + 20 digits)
30,0 V...299,9 V	0,1 V	±(2% v.m. + 6 digits)
300 V...600 V	1 V	±(2% v.m. + 2 digits)

- Frequency range: 45...65Hz

Mesure de résistance d'isolement

Précision de la tension de test ($R_{obc} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [V]$): 0...+5% ou 0...+10% de la valeur réglée
 Plage de mesure selon CEI 61557-2: 50 k Ω ...15,0 T Ω ($I_{ISO\text{nom}} = 1,2 \text{ mA}$ ou 3 mA)

DC and increasing voltage measurement (SV) for $U_{ISO} = 5 \text{ kV}$

Gamme d'affichage	Résolution	Précision
000 k Ω ...999 k Ω	1 k Ω	± (3% v.m. + 10 digits)
1,00 M Ω ...9,99 M Ω	0,01 M Ω	
10,0 M Ω ...99,9 M Ω	0,1 M Ω	
100 M Ω ...999 M Ω	1 M Ω	
1,00 G Ω ...9,99 G Ω	0,01 G Ω	
10,0 G Ω ...99,9 G Ω	0,1 G Ω	
100 G Ω ...999 G Ω	1 G Ω	± (3,5% v.m. + 10 digits)
1,00 T Ω ...9,99 T Ω	0,01 T Ω	± (7,5% v.m. + 10 digits)
10,0 T Ω ...15,0 T Ω	0,1 T Ω	± (10% v.m. + 10 digits)

- Les précisions citées sont des valeurs "pires", calculées pour la plage d'affichage supérieure. Plus la valeur relevée est faible, plus il y a de la précision dans la lecture.
- Précision pour toute tension de mesure et chaque résultat peut être calculé à partir de la formule suivante:

$$\delta_R = \pm(3\% + (U_{ISO} / (U_{ISO} - R_{zm} \cdot 21 \cdot 10^{-12}) - 1) \cdot 100\%) \pm 10 \text{ digits}$$

où:

U_{ISO} – tension à laquelle la mesure est effectuée [V]

R_{zm} – résistance mesurée [Ω]

Les valeurs maximales approximatives de la résistance mesurée, en fonction de la tension d'essai, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tension	Gamme de test
250 V	500 GΩ
500 V	1 TΩ
1000 V	2,00 TΩ
2500 V	5,00 TΩ
5000 V	15,0 TΩ

⇒ **Note:** Pour une résistance d'isolation inférieure à R_{ISOmin} , aucune précision n'est spécifiée car le mégohmmètre fonctionne avec la limite de courant réglable conformément à la formule suivante:

$$R_{ISOmin} = \frac{U_{ISONom}}{I_{ISONom}}$$

où:

- R_{ISOmin} - résistance d'isolement minimale mesurée sans limiter le courant de charge
- U_{ISONom} - tension de test nominale
- I_{ISONom} - courant de charge nominal (1.2 mA or 3 mA)

- Erreur supplémentaire dans la mesure à trois fils (impact de la borne G): 0,05% avec une fuite de courant réduite engendrée par une résistance de 250 kΩ pendant une mesure de 100 MΩ avec une tension de mesure de 50 V.
- Courant de court-circuit max. I_{SC} : 3.6 mA ±15%.
- Le courant I_{SC} dans la plage de charge restante doit être sélectionné parmi les valeurs suivantes : 1.2 mA, 3 mA.

Mesure de courant de fuite

Gamme d'affichage	Résolution	Précision
0,01 nA ... 9,99 nA	0,01 nA	± (1,5% v.m. + 2 digits)
10,0 nA ... 99,9 nA	0,1 nA	
100 nA ... 999 nA	1 nA	
1,00 uA ... 9,99 uA	0,01 uA	
10,0 uA ... 99,9 uA	0,1 uA	
100 uA ... 999 uA	1 uA	
1,00 mA ... 9,99 mA	0,01 mA	

Mesure de capacité

Gamme d'affichage	Résolution	Précision
0 nF...999 nF	1 nF	± (5% v.m. + 5 digits)
1,00 µF...49,99 µF	0,01 µF	

- La mesure de la capacité n'est disponible que pendant la mesure R_{ISO} (lors de la décharge de l'objet).
- Précision de la mesure est satisfaite pour la capacité testée connectée en parallèle avec une résistance supérieure à 10 MΩ.
- Pour les tensions de mesure en dessous de 100 V l'erreur de mesure n'est pas spécifiée.

Gamme de mesure suivant CEI 61557-4: 0.12 Ω ...999 Ω

Gamme d'affichage	Résolution	Précision
0,00 Ω ...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\%$ v.m. + 3 digits)
20,0 Ω ...199,9 Ω	0,1 Ω	
200 Ω ...999 Ω	1 Ω	$\pm(4\%$ v.m. + 3 digits)

- Tension aux terminaisons ouvertes: 4 V...24 V
- Courant de sortie à $R < 15 \Omega$: min. 200 mA ($I = 200$ mA...250 mA)
- Courant circulant bidirectionnellement, la résistance moyenne s'affiche à l'écran
- Compensation de la résistance des cordons de test, mise à zéro automatique

11.2 Autres données techniques

- a) type d'isolation selon EN 61010-1 et IEC 61557 double
- b) catégorie de mesure selon EN 61010-1 IV 600 V (III 1000 V)
- c) degré de protection boîtier selon EN 60529
- boîtier ouvert IP40
 - boîtier fermé IP67
- d) alimentation du mégohmmètre
- secteur 90 V \div 260 V 50 Hz/60 Hz
 - MIC-5005 jusqu'à SN B10644 gel batterie 12 V
 - MIC-5005 numéros de série avec préfixe B1 (à partir de B10645) batterie Li-Ion 14,8 V 5,3 Ah
 - MIC-5005 numéros de série avec préfixe LX batterie LiFePO4 13,2 V 5,0 Ah
 - MIC-5010 jusqu'à SN B20319 gel batterie 12 V
 - MIC-5010 numéros de série avec préfixe B2 (à partir de B20320) batterie Li-Ion 14,8 V 5,3 Ah
 - MIC-5010 numéros de série avec préfixe LY batterie LiFePO4 13,2 V 5,0 Ah
- e) dimensions 390 x 308 x 172 mm
- f) poids de l'appareil
- avec gel batterie approx. 7 kg
 - avec batterie Li-Ion approx. 5.6 kg
 - avec batterie LiFePO4 approx. 6 kg
- g) température de rangement -25°C...+70°C
- h) température de fonctionnement -20°C...+50°C
- i) humidité 20%...90%
- j) altitude (au delà du niveau de la mer) ≤ 3000 m
- k) température de référence +23°C \pm 2°C
- l) humidité de référence 40%...60%
- m) affichage LCD modulaire
- n) nombre de mesure R_{ISO} selon EN 61557-2 min. 1000
- o) temps de travail avec une seule charge de la batterie
- pour $R_{ISO}=5$ M Ω , $U_{ISO}=5$ kV, $T=(23\pm 5)^\circ\text{C}$ jusqu'à 6 h*
- p) mémoire de résultats de mesure 990 cellules
- q) transmission de donnée connexion USB ou sans fil (récepteur Bluetooth / OR-1)
- r) norme de qualité design, construction et fabrication sont conformes ISO 9001
- s) l'appareil répond aux exigences des normes EN 61010-1 et IEC 61557
- t) le produit répond aux exigences CEM (immunité pour environnement industriel) selon les normes suivantes EN 61326-1 and EN 61326-2-2

* En fonction de la température et de l'état de la batterie.

ATTENTION!

Les mégohmmètre MIC-5010 et MIC-5005 sont classés en termes de compatibilité électromagnétique (CEM) en tant qu'instruments de classe A (pour une utilisation dans des environnements industriels - selon EN 50011). Les interférences affectant le fonctionnement d'autres appareils doivent être prises en compte lorsque les appareils sont utilisés dans d'autres environnements (par exemple domestiques).

11.3 Données additionnelles

Les données sur les incertitudes supplémentaires sont utiles principalement lorsque l'appareil est utilisé dans des conditions non standard et pour les laboratoires de métrologie à des fins d'étalonnage.

11.3.1 Incertitudes supplémentaires selon CEI 61557-2 (R_{ISO})

Paramètre significatif	Désignation	Incertitude additionnelle
Position	E_1	0%
Tension d'alimentation	E_2	2% (BAT non allumée)
Température 0°C...35°C	E_3	6%

11.3.2 Incertitudes supplémentaires selon CEI 61557-4 (R_{CONT})

Paramètre significatif	Désignation	Incertitude additionnelle
Position	E_1	0%
Tension d'alimentation	E_2	0.2% (BAT non allumée)
Température 0...35°C	E_3	1%

12 Accessoires

La liste actuelle des accessoires se trouve sur le site Web du fabricant.

12.1 Accessoires standard

L'ensemble standard de l'équipement fourni par le fabricant comprend:

- Mégohmmètre MIC-5010 ou mégohmmètre MIC-5005
- Jeu de cordons de test:
 - 10 kV cordon 1.8 m cat. IV 1000 V terminaison fiche banana, rouge – **WAPRZ1X8REBB10K**
 - 10 kV cordon blindé 1.8 m cat. IV 1000 V, terminaison fiche banana, noir – **WAPRZ1X8BLBBE10K**
 - Cordon "E" lead terminaison fiche banana, bleu - **WAPRZ1X8BUBB10K**
- Pince crocodile 11 kV cat. IV 1000 V – 3 pcs. (noire - **WAKROBL32K09**, rouge – **WAKRORE32K09** et bleue – **WAKROBU32K09**)
- Sonde à broche 11 kV avec prise banane – 2 pcs. (rouge – **WASONREOGB11** et noire – **WASONBLOGB11**)
- Récepteur sans fil OR-1 USB – **WAADAUSBOR1** (uniquement pour les appareils avec numéro de série de **B20001** à **B20468** et de **B10001** à **B11081**),
- Câble USB – **WAPRZUSB**
- câble d'alimentation et chargeur de batterie – **WAPRZ1X8BLIEC**
- harnais – **WAPOZSZE5**
- sacoche de transport pour les appareils et accessoires L4 – **WAFUTL4**
- manuel d'utilisateur
- certificat de calibration en usine

12.2 Accessoires optionnels

En outre, les articles suivants qui ne sont pas inclus dans la portée de l'équipement standard peuvent être achetés auprès du fabricant ou des distributeurs :

WAPRZ003BLBBE10K
WAPRZ005BLBBE10K
WAPRZ010BLBBE10K
WAPRZ020BLBBE10K



- cordon blindé 3 / 5 / 10 / 20 m noir cat. IV 1000 V

WAPRZ003BUBB10K
WAPRZ005BUBB10K
WAPRZ010BUBB10K
WAPRZ020BUBB10K



- cordon bleu 3 / 5 / 10 / 20 m 10 kV, terminaison fiche babane

WMGBSRP10G010T0



- calibrateur de résistance SRP-10G0-10T0

WASONPRS1GB



- sonde de test de résistance PRS-1 (résistance des sols et murs)

WAPRZ003REBB10K
WAPRZ005REBB10K
WAPRZ010REBB10K
WAPRZ020REBB10K



- cordon rouge 3 / 5 / 10 / 20 m 10 kV, terminaison fiche banane

WAADACS5KV



- boîte de calibration CS-5kV

- certificat d'étalonnage avec accréditation

13 Fabricant

Le fabricant de l'appareil et fournisseur de service de garantie et de post-garantie:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poland

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: export@sonel.pl

Web page: www.sonel.pl

14 Laboratory services

Le laboratoire d'essais et d'étalonnage SONEL a été accrédité par le Polish Center for Accreditation (PCA) - certificate no. AP 173.

Le laboratoire propose un étalonnage pour les instruments suivants qui sont utilisés pour mesurer les paramètres électriques et non électriques.



AP 173

● INSTRUMENTS POUR LES MESURES DES PARAMETRES ELECTRIQUES

- voltmètres,
- ampéremètres (compris pinces multimètres),
- ohmmètres,
- mégohmmètres d'isolement,
- mesureurs de résistance de terre et résistivimètre,
- RCD mètres,
- mesureur d'impédance de boucle de court-circuit,
- analyseurs de qualité d'énergie
- testeurs d'appareils portables (PAT),
- wattmètres,
- multimètres,
- multifunction meters covering the functions of the above-mentioned instruments,

● NORMES ÉLECTRIQUES

- calibrateurs,
- normes de résistance,

● INSTRUMENTS DE MESURES DES PARAMETRES NON ELECTRIQUES,

- cameras thermiques,
- luxmètres.

Le certificat d'étalonnage est un document qui présente une relation entre l'étalon d'étalonnage de précision connue et les indications de l'instrument avec les incertitudes de mesure associées. Les étalons d'étalonnage sont normalement traçables à l'étalon national détenu par le National Metrological Institute.

Selon ILAC-G24 «Lignes directrices pour la détermination des intervalles d'étalonnage des instruments de mesure», SONEL S.A. recommande une inspection métrologique périodique des instruments qu'elle fabrique au moins une fois tous les 12 mois.

Pour les nouveaux instruments fournis avec le certificat d'étalonnage ou le certificat de validation en usine, le réétalonnage doit être effectué dans les 12 mois suivant la date d'achat, mais au plus tard 24 mois après la date d'achat.

ATTENTION !




La personne qui effectue les mesures doit être absolument sûre de l'efficacité de l'appareil utilisé. Les mesures effectuées avec un instrument inefficace peuvent contribuer à une évaluation incorrecte de l'efficacité de la protection de la santé et même de la vie humaine.

NOTES

WARNINGS AND GENERAL INFORMATION DISPLAYED BY THE METER

ATTENTION!

Connecting voltage higher than 600 V, between any of the test terminals may damage the meter and cause a hazard to the user.

	Test voltage is present on terminals of the meter.
	You must consult the manual.
READY	The meter is ready for measurement.
NOISE!	This message displayed during or after the measurement indicates major noise in the system during the measurement. The measurement result may be affected by additional uncertainty.
Un>50V (for DC voltage) or Un~>500V (for AC voltage) + continuous two-tone beep + red LED flashing	During the measurement, a voltage appeared or the object cannot be discharged for 30 seconds. After 5 seconds the meter returns to its default state - voltmeter.
LIMIT !!	Activation of current limit. The symbol displayed is accompanied by a continuous beep.
H I L E	Breakdown of the tested object insulation, the measurement is interrupted. The message appears after displaying LIMIT !! for 20 s during the measurement, when voltage previously reached the nominal value.
AUTO-ZERO	Resistance compensation completed for test leads.
 bAtt	Battery Status: Fully charged Battery discharged Battery discharged Charge battery.



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



+48 74 858 38 60
+48 74 858 38 00
fax +48 74 858 38 09

e-mail: export@sonel.pl
www.sonel.pl