



# Micro Ohmmètre 2A MI 3242 Manuel d'utilisation

M MI3242F00



Ce materiel est conforme aux normes CE

© 2013 SEFRAM

## Table of contents

1.1	Caractéristiques .....	4
2.1	Avertissements et remarques .....	5
2.2	Batteries et charge des batteries .....	7
2.2.1	<i>Batteries neuves ou non utilisées sur une longue période</i> .....	8
2.3	Normes applicables .....	9
3.1	Face avant.....	10
3.2	Zone supérieure (connecteurs) .....	11
3.3	Panneau arrière.....	12
3.4	Accessoires .....	13
3.5	Organisation de l'écran .....	14
3.5.1	<i>Etat de la batterie et heure</i> .....	14
3.5.2	<i>Zone de message</i> .....	14
3.5.3	<i>Ecrans d'aide</i> .....	15
3.5.4	<i>Réglage du contraste et du rétro-éclairage</i> .....	16
4.1	Choix de la fonction .....	17
5.1	Choix de la langue.....	18
5.2	Paramètres usine / Initial settings.....	19
5.3	Définition des limites / Limits settings .....	19
5.4	Mémoire / Memory .....	20
5.5	Définir la date et l'heure (DATE/TIME) .....	20
5.6	Informations sur l'appareil / Instrument info .....	22
6.1	La method Kelvin à 4 fils .....	23
6.2	Mesure de Résistance.....	24
6.2.1	<i>Mode monocoup / Single</i> .....	25
6.2.2	<i>Mode Continu / Continuous</i> .....	26
6.2.3	<i>Mode automatic / Auto</i> .....	27
6.2.4	<i>Mode Inductif</i> .....	28
6.3	Mesure de tension TRMS / Voltage TRMS.....	29
7.1	Organisation de la mémoire .....	30
7.2	Structure des données .....	30
7.3	Mémorisation des résultats de mesure.....	31
7.4	Rappel de résultats mémorisés .....	32
7.5	Effacer des données mémorisées .....	33
7.5.1	<i>Effacement total de la mémoire</i> .....	33
7.5.2	<i>Effacer une/des résultat(s) dans un emplacement</i> .....	34
7.5.3	<i>Effacer une mesure mémorisée</i> .....	34
9.1	Nettoyage .....	37
9.2	Ajustage périodique.....	37
9.3	Service après-vente .....	37
10.1	Mesure de résistance .....	38
10.2	Paramètres de mesure .....	39
10.3	Tension et fréquence.....	39
10.3.1	<i>Tension</i> .....	39
10.3.2	<i>Fréquence</i> .....	39
10.4	Spécifications générales.....	40

# 1 Description générale

## 1.1 Caractéristiques

Le MI 3242 est un instrument de test portable, à mesures bidirectionnelles conçu pour effectuer des mesures de faible résistance à l'aide de la méthode Kelvin à quatre fils. Il est possible de mesurer la résistance des dispositifs suivants :

- Interrupteurs de puissance
- Relais de puissance
- Connecteurs
- Bus barres
- Enroulements de moteurs et générateurs
- Moteur et générateur d'enroulement
- Transformateurs de courant
- Inductances
- Joints de rails
- Câbles et fils
- Joints de soudure

Les fonctions du MI3242 sont:

- La mesure de la résistance (Méthode Kelvin à 4 fils)
- Mesure haute résolution (**24-Bit  $\Sigma$ - $\Delta$  ADC**);
- **Gammes manuelles ou automatiques**
- Une large gamme de mesures (1  $\mu\Omega$  ... 199.9k $\Omega$ );
- Courant de test ajustable (10 mA ...2 A);
- Elimination des effets FEM (inversion de polarité lors de la mesure)
- Excellente réjection 50/60Hz
- Limites Hi/Lo;
- Quatre modes de mesures différentes : monocoup, continu, inductif, automatique
- Interfaces USB et RS232
- Voltmètre TRMS intégré

La catégorie de surtension pour le MI3242 est: **CAT III 600V**.


Un écran matriciel 128x64 permet une lecture facile des résultats et de tous les paramètres correspondants. Le fonctionnement est simple et ne nécessite aucune compétence particulière de la part de l'utilisateur (à part lire et comprendre ce manuel)

Les résultats peuvent être mémorisés dans l'appareil. **Le logiciel HVlinkPRO** qui est inclus (en anglais) dans votre pack permet un transfert des résultats de mesure faits sur l'appareil jusqu'à votre PC où vous pourrez les analyser ou les imprimer.

## 2 Règles de sécurité et de fonctionnement

### 2.1 Avertissements et remarques

Afin de vous assurer une sécurité maximale au cours des différents tests et mesures pendant l'utilisation du micromètre MI3242, et pour préserver l'appareil de tout dommage, nous vous conseillons de conserver votre micromètre MI3242 en bon état. Lorsque vous utilisez l'appareil, prenez en compte les avertissements suivants :


- **Le symbole suivant  signifie : Lisez le manuel avec une attention particulière.**
  - **Si l'équipement de test est utilisé en dehors des limites spécifiées dans ce manuel d'utilisation, la protection fournie par l'appareil ne sera pas totalement garantie.**
  - **Lisez ce manuel très attentivement ou l'utilisation de l'appareil pourrait être dangereuse pour vous, l'appareil, ou encore l'équipement sous test.**
  - **N'utilisez jamais l'appareil ou l'un de ses accessoires si vous constatez une détérioration, même minime.**
  - **Prenez en compte toutes les précautions générales indiquées pour éviter tout risque de choc électrique lorsque vous êtes en présence de tensions dangereuses.**
  - **N'utilisez pas l'appareil en présence de systèmes d'alimentation avec des tensions supérieures à 600 V.**
  - **Les opérations de maintenance ne peuvent être réalisées que par du personnel habilité!**
  - **Utilisez uniquement les accessoires de test standard ou optionnels fournis par votre distributeur.**
  - **Cet appareil est fourni avec des batteries rechargeables Ni-Cd ou Ni-Mh. Les batteries peuvent uniquement être remplacées par un même modèle, défini sur l'étiquette du compartiment des batteries ou comme indiqué dans ce manuel. N'utilisez pas de pile alcaline standard lorsque l'adaptateur secteur est branché sinon elles pourraient exploser ou couler.**
  - **Des tensions dangereuses sont présentes à l'intérieur de l'appareil. Débranchez tous les cordons, retirez le câble d'alimentation et éteignez l'appareil avant d'ouvrir le compartiment de la batterie.**

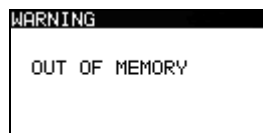
 **Avertissements concernant les fonctions de mesure :**

**Mesures de résistance et d'induction**

- ❑ La mesure de résistance doit uniquement être effectuée sur des dispositifs non alimentés.
- ❑ Ne touchez pas le dispositif testé pendant la mesure ou avant qu'il soit complètement déchargé. Risque de choc électrique.
- ❑ Lorsqu'une mesure de résistance est effectuée sur un dispositif inductif, la décharge automatique peut ne pas être immédiate. Il faut donc attendre quelques secondes.
- ❑ Une haute tension peut être présente sur les bornes de test lorsque vous mesurez des dispositifs inductifs.
- ❑ Ne branchez pas les bornes de test à une tension externe supérieure à 600 V (AC ou DC) si vous ne voulez pas détériorer votre instrument.

**Généralités**

- ❑ Le symbole d'avertissement suivant  apparaîtra sur l'écran et le test de résistance ne sera pas effectué si des tensions supérieures à 8 V (AC ou DC) sont détectées entre les bornes de test. Il n'y aura pas de symbole d'avertissement si toutes les bornes sont au même potentiel.
- ❑ Une indication Bon/Mauvais apparaît quand la limite est dépassée. Définissez la valeur limite appropriée pour l'évaluation des résultats de vos mesures.



Ce message indique que la mémoire interne est pleine.

## 2.2 Batteries et charge des batteries

L'appareil utilise six piles alcalines ou des batteries rechargeables Ni-Cd ou Ni-Mh. L'autonomie typique est donnée pour des batteries d'une capacité nominale de 2100 mAh. L'état des batteries est toujours indiqué en haut à droite de l'écran. Si la batterie est trop faible, l'appareil l'indique comme montré sur le schéma 2.1. Cette indication apparaîtra quelques seconds puis l'appareil s'arrêtera.

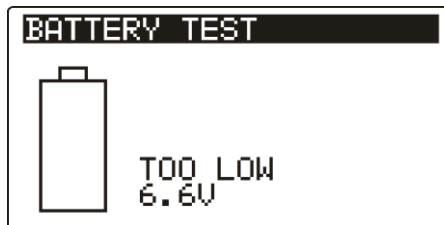


Figure 2.1: Batterie déchargée

La charge de la batterie débute dès que le chargeur est branché à l'appareil. La polarité du connecteur d'alimentation est indiquée sur le schéma 2.2. Les circuits internes contrôlent la procédure de charge et assurent une durée de vie maximale des batteries.



Figure 2.2: Indication de la polarité du connecteur du chargeur

L'appareil reconnaît automatiquement la présence d'une alimentation et commence la charge.

Symbols:

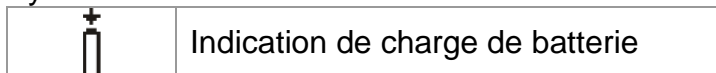



Figure 2.3: Indication de charge

- ❑  Lorsqu'il est branché à une installation, le compartiment de batterie de l'appareil peut contenir des tensions dangereuses. Lorsque vous remplacez les batteries ou avant d'ouvrir le couvercle du compartiment de la batterie, débranchez tout accessoire de mesure branché de l'appareil et éteignez celui-ci.
- ❑ Assurez-vous que les batteries soient insérées correctement ou bien l'appareil ne fonctionnera pas et les batteries pourraient se décharger.
- ❑ Si vous n'utilisez pas l'appareil pendant une longue période, retirez les batteries du compartiment pour le stocker en toute sécurité.
- ❑ Vous pouvez utiliser des piles alcalines ou des batteries rechargeables (type AA). Nous vous recommandons d'utiliser exclusivement des batteries d'une capacité 2100mAh ou plus.
- ❑ Ne rechargez jamais des piles alcalines. (Risque d'explosion).

- ❑ Utilisez exclusivement l'adaptateur secteur livré avec votre appareil. Dans le cas contraire risqué d'endommager votre appareil!

### 2.2.1 Batteries neuves ou non utilisées sur une longue période

Des processus chimiques peuvent avoir lieu pendant la charge de batteries neuves ou inutilisées depuis plusieurs mois (Plus de 3 mois). Les batteries Ni-Mh et Ni-Cd peuvent être exposées à des effets chimiques parfois appelés « effet mémoire ». L'autonomie de l'appareil peut donc significativement être réduite pendant la charge initiale/décharge des batteries.

Dans ce cas, nous vous recommandons de suivre la procédure suivante pour améliorer la durée de vie de la batterie :

Procédure	Notes
➤ Chargez complètement la batterie	Au moins 14h avec le chargeur fourni
➤ Déchargez complètement la batterie	Peut-être effectué en utilisant l'appareil normalement jusqu'à ce qu'il s'arrête
➤ Répétez le cycle de charge/ décharge au moins 2 à 4 fois	4 cycles sont recommandés pour retrouver la capacité normale des batteries.

#### Remarques :

- ❑ Le chargeur de l'appareil est un chargeur pour l'ensemble des batteries. Cela signifie que les batteries sont connectées en série durant la charge. Toutes les batteries doivent donc être identiques. (Même durée de vie, même type, même charge).
- ❑ Une batterie différente peut causer une charge incorrecte pendant l'utilisation de tout le bloc batterie (élévation de la température du bloc batterie, diminution significative de la durée de fonctionnement, inversion de polarité de la cellule défectueuse).
- ❑ Si après plusieurs cycles de charge/décharge, aucune amélioration n'est constatée, il faut vérifier chaque batterie individuellement en comparant leur tension ou en les testant. Il est fort probable que seulement quelques batteries soient détériorées et donc à remplacer.
- ❑ Les effets décrits ci-dessus ne doivent pas être confondus avec l'usure normale des batteries. Une batterie perd également de sa capacité quand elle est charge/déchargée à répétition. La réelle diminution de la capacité, face au nombre de cycles de charge, dépend du type de batterie. Ces informations sont fournies dans les spécifications techniques du fabricant de la batterie.



## 2.3 Normes applicables

L'appareil MI3242 a été fabriqué et testé en accord avec les dispositions réglementaires suivantes :

---

*Compatibilité électromagnétique (EMC)*

EN 61326 Matériel électrique de mesure de commande et de laboratoire.–  
Exigences relatives à la CEM.  
Classe A

---

*Sécurité – Directive basse tension (DBT)*

EN 61010-1  
EN 61010-2-030  
EN 61010-031

**Remarque à propos des normes EN et IEC :**

- Les indications de ce manuel se réfèrent à des normes européennes. Toutes les normes des séries EN6XXXX (par exemple EN 61010) sont équivalentes aux normes IEC du même numéro (par exemple IEC 61010) et seules les parties amendées requises par la procédure d'harmonisation européenne sont différentes.

## 3 Description de l'appareil

### 3.1 Face avant

Le panneau avant est indiqué sur le schéma 3.1 ci-dessous.

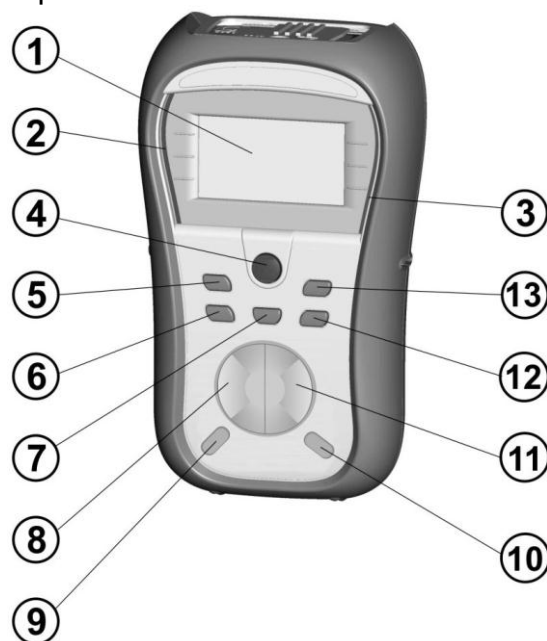


Schéma 3.1: Face avant

Légende:

1	LCD	LCD matriciel 128 x 64, avec rétro-éclairage
4	TEST	Démarre le test / Confirme une opération
5	UP	Permet de modifier un paramètre
6	DOWN	
7	MEM	Enregistre / Rappelle les tests dans la mémoire de l'instrument
8	Sélecteur de fonction	Permet le choix de la fonction
11		
9	Rétroéclairage, Contraste	Règle le contraste et le rétro-éclairage
10	ON / OFF	Mise en marche / Arrêt de l'appareil L'appareil s'arrête au bout de 15mn si aucune touché n'a été utilisée.
12	HELP	Permet d'accéder aux menus d'aide
13	TAB	Permet de choisir un paramètre dans une liste
2	FAIL	Indique l'état d'un résultat (bon/mauvais)
3	PASS	

### 3.2 Zone supérieure (connecteurs)

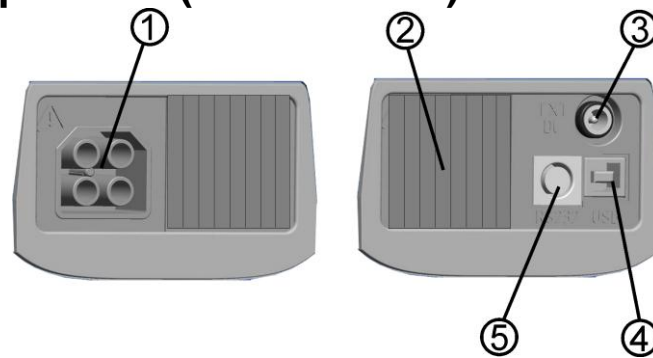


Schéma 3.2: les connecteurs

Légende:

1	Connecteur de test	Entrées de mesure
2	Capot de protection	
3	Entrée chargeur	Pour le branchement du chargeur externe
4	Connecteur USB	Communication vers le PC en USB (1.1)
5	Connecteur PS/2	Communication vers le PC en RS-232

#### Attention!

- ❑ La tension maximum autorisée entre la borne de test et la terre est de 600 V
- ❑ La tension maximum autorisée entre les bornes de test est de 600 V
- ❑ La tension maximale admissible sur l'entrée chargeur est de 14 V!
- ❑ Utilisez exclusivement les accessoires fournis!

### 3.3 Panneau arrière



Schéma 3.3: Panneau arrière

Légende:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Insert pour la sangle               |
| 2 | Couvercle du compartiment batteries |
| 3 | Vis du couvercle compartiment pile  |
| 4 | Etiquette arrière                   |
| 5 | Béquille                            |

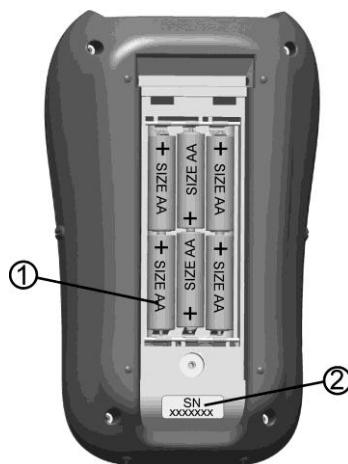


Schéma 3.4: Compartiment batteries

Légende:

- |   |                 |  |
|---|-----------------|--|
| 1 | Piles/batteries | Taille AA, de type alcaline ou rechargeable NiMH |
| 2 | Numéro de série |  |

### 3.4 Accessoires

Les accessoires sont standards ou optionnels. Les accessoires optionnels peuvent être commandés et livrés sur demande. Voir la liste ci-dessous pour la configuration et les options standard, contactez votre distributeur.



Figure 3.5: Jeu d'accessoires livrés avec votre appareil

- Le MI3242 Micro-ohmmètre 2A
- Cordon de mesure, 2,5 m, (rouge, noir)
- Pinces crocodiles, x4 (rouges, noires)
- Pointes de touché x2 pcs (noires)
- Sac de transport
- 6 x accumulateurs rechargeables NiMH
- Adaptateur / chargeur secteur
- Câble RS232 – PS2
- Câble USB
- Logiciel (anglais) PC SW HVLink PRO
- Manuel sur CD-ROM

## 3.5 Organisation de l'écran

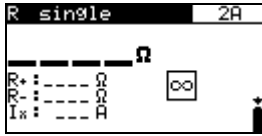


Figure 3.6: Exemple d'affichage

	Fonction
	Zone résultat
	Zone paramètre de test
	Zone de message
	Indication de charge batterie

### 3.5.1 Etat de la batterie et heure

Une icône indique l'état de la batterie et le branchement du chargeur.



Indication de charge de la batterie



Batterie faible.

*La batterie est trop faible pour garantir un résultat correct. Remplacez-la ou rechargez-la.*



Charge en cours (lorsque le câble d'alimentation est branché).

**08:26**

Indication de l'heure (hh:mm).

#### Warning:

- Si les batteries ou piles sont enlevées plus d'une minute, l'heure et la date seront perdues et les paramètres seront ceux de sortie d'usine.

#### Remarque:

- La date et l'heure sont indiquées à côté de chaque résultat mémorisé.

### 3.5.2 Zone de message

Dans la zone des messages les avertissements et messages sont affichés



Les résultats peuvent être mémorisés



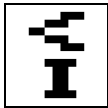
Une tension élevée est présente sur les bornes d'entrée.



Mesure en cours



Les bornes P1, P2, C1 ou C2 ne sont pas connectées à l'appareil ou une résistance trop élevée est détectée.



Courant de test trop faible (courant inférieur à Iset -10%).



Le courant de mesure et le résultat entrent dans les limites définies.



Le courant de mesure et le résultat ne rentrent pas dans les limites définies.



Le résultat de la mesure est supérieur à la haute limite définie.



Le résultat de la mesure est en inférieur à la limite basse définie

### 3.5.3 Ecrans d'aide

<b>HELP</b>	Ouvre l'écran d'aide
-------------	----------------------

Les écrans d'aide sont disponibles pour chaque fonction. Un écran d'aide contient généralement un schéma de branchement qui correspond à la fonction. Appuyez sur la touche **HELP** pour accéder à ces écrans d'aide.

Touches dans le menu aide:

<b>UP / DOWN</b>	Permet d'accéder à l'écran suivant/précédant.
<b>Sélecteur de fonctions / HELP</b>	Sortie du menu d'aide

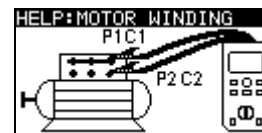
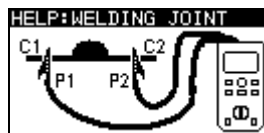


Figure 3.7: Exemples d'écrans d'aide

### 3.5.4 Réglage du contraste et du rétro-éclairage

Avec la touche **BACKLIGHT** (☀), vous pouvez ajuster le rétro-éclairage et le contraste du LCD.

<b>Appui</b>	Passe de réglage de contraste à réglage du rétro-éclairage
Appui de <b>1 s</b>	Maintient le rétro-éclairage jusqu'à l'arrêt de l'appareil
Appui de <b>2 s</b>	Menu de réglage du contraste

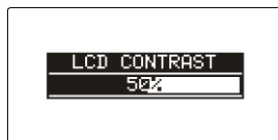


Figure 3.8: Menu contraste

Touches pour ajuster le contraste:

<b>DOWN</b>	Réduit le contraste
<b>UP</b>	Augmente le contraste
<b>TEST</b>	Valide le nouveau contraste
<b>BACKLIGHT</b> (☀)	Sort du menu sans enregistrer les modifications



## 4 Mise en œuvre

### 4.1 Choix de la fonction

Pour choisir la fonction , il faut utiliser le sélecteur de fonctions (voir face avant).

Keys:

<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Les choix possibles sont:: < <b>RESISTANCE</b> > mesure de résistance < <b>VOLTAGE TRMS</b> > mesure de tension et fréquence < <b>SETTINGS</b> > Réglages (paramètres)
<b>UP/DOWN</b>	Permet de choisir une sous fonction
<b>TAB</b>	Choix du paramètre à modifier
<b>TEST</b>	Démarre le test / la mesure

Touches actives pour modifier un paramètre ::

<b>UP/DOWN</b>	Passe d'un paramètre à l'autre
<b>TAB</b>	Passe au paramètre suivant
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Permet de quitter la fonction

## 5 Menu “Settings” (paramètres)

Dans le menu Settings les différents paramètres de l'appareil peuvent être affichés et modifiés.



Figure 5.1: Menu **Settings**

Touches:

<b>UP/DOWN</b>	Choix du paramètre à afficher ou modifier: <b>&lt;SELECT LANGUAGE&gt;</b> choix de la langue; <b>&lt;INITIAL SETTINGS&gt;</b> retour aux paramètres usine. <b>&lt;LIMITS SETTINGS&gt;</b> choix des limites; <b>&lt;MEMORY&gt;</b> rappel ou effacement des mémoires; <b>&lt;SET DATE/TIME&gt;</b> entrer la date et l'heure; <b>&lt;INSTRUMENT INFO&gt;</b> informations sur l'appareil.
<b>TEST</b>	Confirme le choix
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Revient au menu principal

### 5.1 Choix de la langue

La langue des menus peut être choisie.



Figure 5.2: Menu “Select Language”

Touches:

<b>UP/DOWN</b>	Choix de la langue. Les choix peuvent évoluer en rajoutant d'autres langues
<b>TEST</b>	Confirme la sélection et revient au menu <b>Settings</b> .
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal sans valider le changement.

## 5.2 Paramètres usine / Initial settings

Les paramètres suivants peuvent être réinitialisés aux valeurs usine:

- Tous les paramètres de mesure;
- Paramètres du LCD;
- langue;

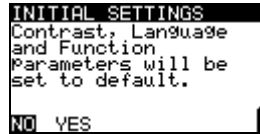


Figure 5.3: menu « Initial settings »

Keys:

<b>TAB</b>	choix YES (oui) ou NO (non)
<b>TEST</b>	Confirme la sélection. L'appareil redémarre avec les paramètres usine (si YES est choisi). Retour au menu Settings sans valider les changements (si NO est choisi).
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal sans valider le changement.

## 5.3 Définition des limites / Limits settings

Il est possible de définir une limite haute et une limite basse. Chaque mesure de résistance sera comparée à ces limites. Un résultat de mesure sera déclaré bon s'il se trouve à l'intérieur des limites.



Figure 5.4: menu « Limits settings »

**Paramètres pour le choix des limites hautes (Hi) et basses (Low):**

Limit Hi Limit Lo	Valeurs possibles de résistance [OFF, 1.00 $\mu\Omega$ - 10.00 $\mu\Omega$ , 20.0 $\mu\Omega$ - 100.0 $\mu\Omega$ , 0.200 m $\Omega$ - 1.000 m $\Omega$ , 2.00 m $\Omega$ - 10.00 m $\Omega$ , 20.0 m $\Omega$ - 100.0 m $\Omega$ , 0.200 $\Omega$ - 1.000 $\Omega$ , 2.00 $\Omega$ - 10.00 $\Omega$ , 20.0 $\Omega$ - 200.0 $\Omega$ ]
----------------------	---

Touches:

<b>UP/DOWN</b>	Choix de la limite à modifier (haute ou basse)
<b>TEST</b>	Permet d'accéder à l'écran de modification des limites
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal sans valider le changement.



Figure 5.5: Modifications des limites

Touches actives pour modifier les limites:

<b>UP/DOWN</b>	Modifie la limite sélectionnée.
<b>MEM</b>	Enregistre la sélection et revient au <b>menu Limits Settings</b> .
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal sans valider le changement.

**Note:**

- Les limites ne seront pas enregistrées si la limite haute est plus petite que la limite basse. Le message "Not valid limits" sera affiché pour prévenir l'utilisateur.

## 5.4 Mémoire / Memory

Les résultats enregistrés peuvent être consultés ou effacés dans ce menu.

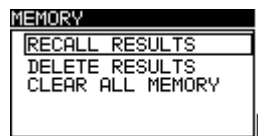


Figure 5.6: Menu Memory

Touches:

<b>UP/DOWN</b>	Choix de la fonction (rappel, effacement, effacement total)
<b>TEST</b>	Entre dans la fonction choisie
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal sans valider le changement.

Voir chapitre 7 sur le traitement des données

## 5.5 Définir la date et l'heure (DATE/TIME)

Ce menu permet de définir la date et l'heure qui sera utilisée pour horodater les mesures mémorisées.

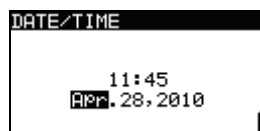


Figure 5.7: menu Date/time

Touches:

<b>TAB</b>	Choix du champ à modifier
<b>UP/DOWN</b>	Modifie le champ sélectionné
<b>TEST</b>	Confirme le choix et revient au <b>menu Settings</b> .

<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal sans valider le changement.
--------------------------------------	--

**Attention:**

- Si les piles ou batteries sont enlevées plus d'une minute de l'appareil ou si elles sont déchargées totalement, la date et l'heure seront perdues.

## 5.6 Informations sur l'appareil / Instrument info

Les informations suivantes seront affichées:

- Type d'appareil;
- Référence;
- version firmware et hardware;
- numéro de série;
- date d'ajustage.



```
INSTRUMENT INFO
MicroOhm 2A
MI 3242
Version: 2.1.03-E
S/N: 1111161
http://www.metrel.si
Cal.: 04.01.2079
```

Figure 5.8: menu « Instrument info »

Touches:

<b>SELECTEUR DE FONCTION / TEST</b>	Retour au menu principal
---	--------------------------

## 6 Mesure

### 6.1 La method Kelvin à 4 fils

Lors d'une résistance  $<20 \Omega$ , il est conseillé d'utiliser une technique de mesure à 4 fils dite méthode Kelvin (schéma 6.1) pour pouvoir obtenir des résultats d'une grande précision. Grâce à l'utilisation de ce type de configuration de mesure, la résistance des cordons d'essai n'est pas comprise dans la mesure et le besoin de prendre en compte cette résistance par une calibration est donc supprimé.

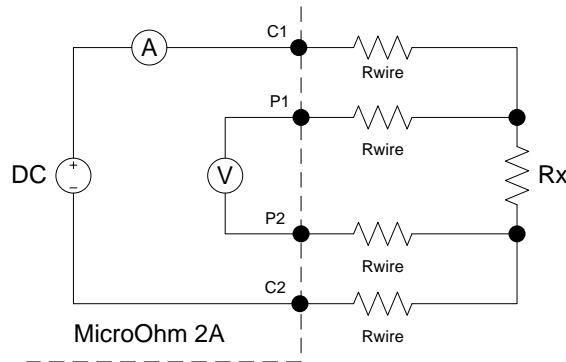


Figure 6.1: Méthode de Kelvin (à 4 fils)

The measuring current is passed through the unknown resistance  $R_x$  using the C1 and C2 leads. The placing of these leads is not critical but should always be outside the P1 and P2 leads. The Voltage drop across the  $R_x$  is measured across P1 and P2 and these should be placed exactly at the points to be measured.

#### **Remarque concernant une mauvaise connexion :**

- La plupart des erreurs de mesure sont engendrées par un mauvais branchement de l'objet testé. Il est essentiel de s'assurer que l'appareil sous test soit propre et sans poussière ou oxyde. Un branchement présentant une résistance trop élevée provoquera des erreurs et pourra empêcher le courant sélectionné de circuler, à cause de la résistance de la boucle C1-C2.

**Remarque : La loi Ohm considère que le courant à travers un conducteur situé entre deux points est directement proportionnel à la différence potentielle ou a la tension à travers les deux points et inversement proportionnelle à la résistance entre eux. L'équation mathématique qui décrit cette relation est la suivante :**

□

$$I[\text{Amper}] = \frac{U[\text{Volt}]}{R[\text{Ohm}]} \Rightarrow R_x = \frac{U[\text{Volt}]}{I[\text{Amper}]}$$

## 6.2 Mesure de Résistance

Vous pouvez commencer le test à partir de l'écran de mesure. Avant d'effectuer un test, les paramètres (Mode et Courant) peuvent être définis..

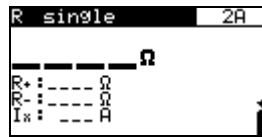


Figure 6.2: menu « Resistance »

### Paramètres de test pour la mesure de la résistance

Mode	Sous fonction [Single, Continuous, Auto, Inductive]
Courant	Courant de test [2 A, 100 mA, 10 mA]

Touches:

<b>TAB</b>	Choix du champ à modifier
<b>▲ / ▼</b>	Modifie le champ sélectionné
<b>TEST</b>	Commence la mesure de résistance

### Circuits de test pour la mesure de la résistance

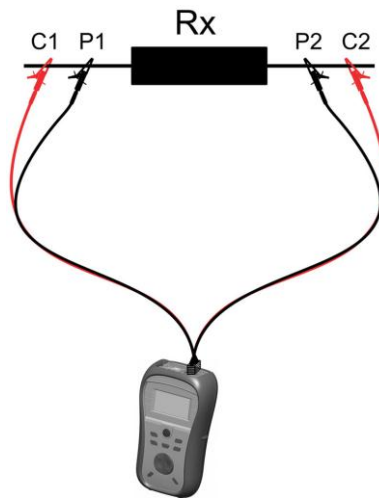


Figure 6.3 connexion en mesure de résistance

### Procédure pour la mesure de résistance

- Choisir la fonction RESISTANCE
- Définir les paramètres (mode et courant de test).
- Définir les limites (optionnel). (voir chapitre 5.3)
- Brancher votre MI3242 au dispositif à tester (voir figure 6.3).
- Appuyer sur TEST pour démarrer la mesure
- Appuyer sur TEST pour arrêter la mesure (sauf en mode single).
- Mémoriser si besoin le résultat en appuyant sur MEM





Figure 6.4: Exemples de résultats

**Remarque:**

- Prenez en compte les avertissements affichés avant de commencer la mesure.

**6.2.1 Mode monocoup / Single**

Le mode monocoup effectue une mesure bidirectionnelle. L'appareil mesurera la résistance dans les deux directions (élimination thermique EMF). Le résultat principal affiché sur l'écran est la moyenne :  $(R = \frac{R_+ + R_-}{2})$ .

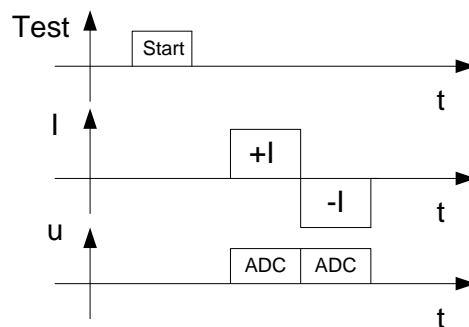
**Mesure monocoup/ tracé i/t**

Figure 6.5: Mode Monocoup

**Remarque :**

- Le mode monocoup est principalement utilisé pour mesurer :
  - Des relais de puissance
  - Commutateurs de puissance
  - Connecteurs
  - Bus-barres
  - Borniers
  - Joints de soudure

## 6.2.2 Mode Continu / Continuous

Le mode continu effectue des mesures bidirectionnelles continues. L'instrument mesurera la résistance avec les deux directions (élimination thermique EMF) et refera les mesures jusqu'à que vous ayez appuyé sur la touche STOP. Le résultat principal affiché sur l'écran est une moyenne de la dernière mesure bidirectionnelle :

$$(R = \frac{R_+ + R_-}{2}).$$

La gamme et le courant de sortie sont définis automatiquement ou par l'utilisateur. La mesure est lancée et arrêtée par l'utilisateur.

### Mesure continue tracé/t

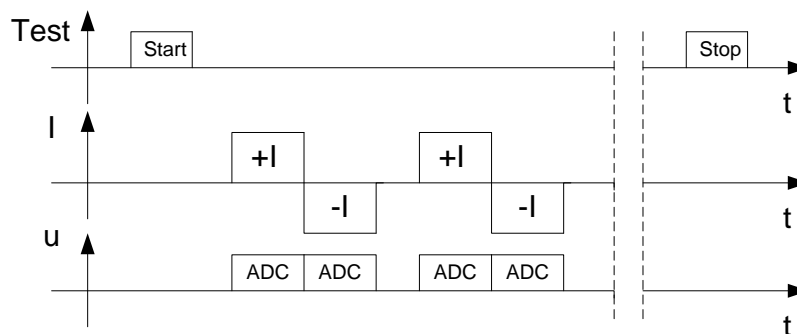


Figure 6.6: Mode continu (Continuous)

### Remarque:

- Le mode continu est particulièrement adapté pour la recherche de panne et le dépannage

### 6.2.3 Mode automatic / Auto

Le mode automatique effectue une mesure bidirectionnelle unique. L'appareil mesurera la résistance pour les deux directions (élimination de la FEM thermique) et lancera une mesure unique chaque fois que les bornes P1, P2, C1 and C2 seront branchées au dispositif testé. Le résultat principal affiché sur l'écran est une moyenne de la dernière mesure bidirectionnelle. ( $R = \frac{R_+ + R_-}{2}$ ).

Pour poursuivre les mesures, reconnecter l'application à l'appareil.

#### Mesure automatique tracé/t

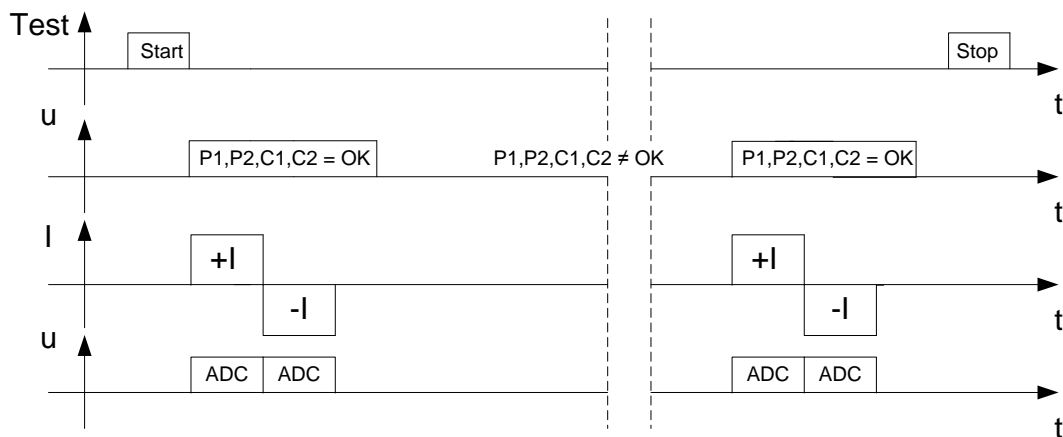


Figure 6.7: Automatic Mode

#### Remarque :

- Le mode automatique est principalement utilisé pour la mesure des bus-barres.

#### Remarque à propos de l'élimination de la FEM thermique:

- Un point de raccordement entre deux métaux différents produit une tension apparentée à la différence de température (thermocouple). Le MI3242 élimine l'effet FEM thermique en mesurant la résistance dans les deux directions I+ et I-.

### 6.2.4 Mode Inductif

Le mode inductif effectue une mesure unidirectionnelle. Il est prévu pour mesurer la résistance sur des dispositifs inductifs. Selon la taille du dispositif inductif, le temps de test peut être très court pour des dispositifs petits ou très long pour des plus importants, avec une inductance élevée.

Avant que le courant désiré puisse circuler (en tant que test), cette exigence liée à l'énergie doit être respectée ( $W = 1/2 \times L \times I^2$ ).

#### Mesure inductive tracé/t

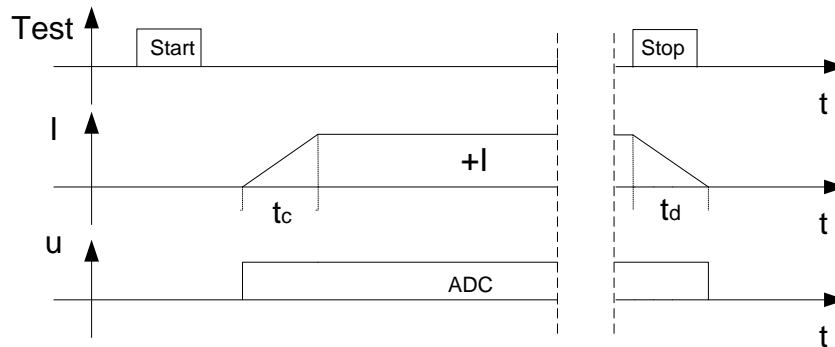


Figure 6.8: Inductive Mode

$t_c$ .....Temps de charge (dépend de la taille de l'inductance).

$t_d$ .....Temps de décharge (identique au temps de charge ou 5 min maximum).

#### Remarque:

- Le mode inductif est principalement utilisé pour:
  - Enroulements Moteur & générateurs
  - Enroulement de Transformateurs
  - Inductances
  - Résistances de câbles de grandes longueurs

#### Avertissements :

- Ne touchez pas le dispositif de test pendant la mesure ou avant qu'il soit totalement déchargé. Risque de choc électrique.
- Quand la mesure d'une résistance est faite sur un objet inductif, la décharge automatique peut ne pas être faite automatiquement.
- Une tension élevée peut être présente sur les bornes de test lorsque vous mesurez un dispositif inductif.

### 6.3 Mesure de tension TRMS / Voltage TRMS

Cette fonction mesure en permanence la tension entre les bornes C1, P1 – C2, P2. Les mesures peuvent être mémorisées (tension et fréquence).

#### Circuit pour la mesure de tension

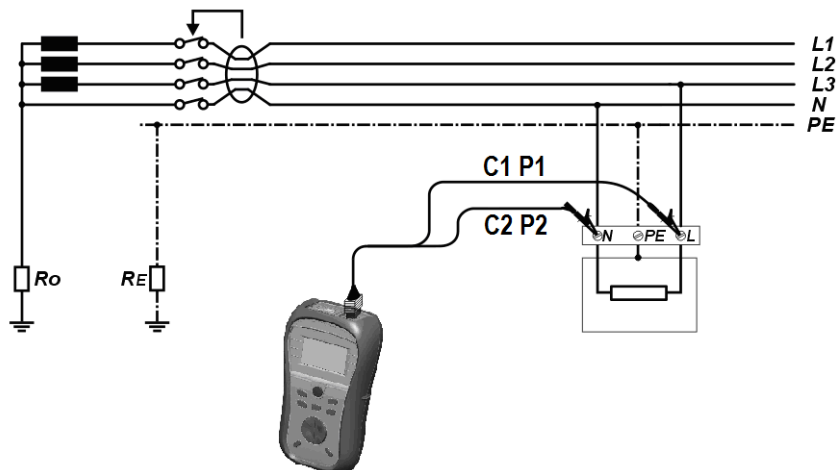


Figure 6.9: Branchement pour mesure de tension / fréquence

#### Pour mesurer :

- Choisir la fonction VOLTAGE TRMS
- Brancher le connecteur sur le haut de l'appareil
- Brancher les pinces crocodiles ou pointes de touche sur C1, P1 et C2, P2 et sur le dispositif à contrôler (figure 6.9).
- Mémoriser si besoin les résultats en appuyant sur MEM



Figure 6.10: Exemple de résultat de mesure de tension TRMS

## 7 Gestion des données

### 7.1 Organisation de la mémoire

Les mesures et paramètres sont stockés en mémoire dans l'appareil. Lorsque la mesure est terminée, les résultats peuvent être stockés avec les paramètres de mesure en mémoire flash du MI3242.

### 7.2 Structure des données

La mémoire de l'appareil, est divisée en 3 niveaux de 199 emplacements chacun.. Le nombre de mesures qui peuvent être stockées dans un emplacement n'est pas limité.

RECALL RESULTS
OBJECT 001 LOC1 002 LOC2 004
> No. : 1/4 VOLTAGE

Figure 7.1: Structure des données


#### Structure des données

RECALL RESULTS	Menu rappel mémoire
OBJECT 001 LOC1 002 LOC2 004	Structure des champs
OBJECT 001	<input type="checkbox"/> <b>1<sup>st</sup> niveau:</b> <b>OBJECT:</b> nom par défaut (avec incrément)
LOC1 002	<input type="checkbox"/> <b>2<sup>nd</sup> niveau</b> <b>Numéro de résultat:</b>
LOC2 004	<input type="checkbox"/> <b>3<sup>nd</sup> niveau:</b> <b>Numéro de résultat:</b>

#### Champ résultat de mesure

No. : 1/4	No. du résultat / Nombre total de résultats en mémoire.
VOLTAGE	Type de mesure stockée

### 7.3 Mémorisation des résultats de mesure

Après la fin d'une mesure, le résultat et les paramètres peuvent être enregistré (l'icône  est affichée). En appuyant sur **MEM**, l'écran suivant apparaît.

```

Save results
OBJECT 001
LOC1 002
> LOC2 004
FREE:100.0%
MEM : SAVE

```

Figure 7.2: Menu Mémorisation « Save results »

FREE:100.0%

Mémoire disponible (en %)

Touches actives dans ce menu:

<b>TAB</b>	Choix de l'emplacement (Object / Loc1 / Loc2).
<b>UP / DOWN</b>	Choix du numéro d'emplacement (1 to 199).
<b>MEM</b>	Enregistre le résultat dans l'emplacement défini et revient à la mesure.
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal sans valider le changement.

**Remarques:**

- ❑ L'instrument propose de sauvegarder dans le dernier emplacement utilisé
- ❑ Si effectivement vous voulez mémoriser dans ce dernier emplacement, appuyez simplement sur **MEM** 2 fois.

## 7.4 Rappel de résultats mémorisés

Appuyez sur **MEM** dans une fonction principale où on ne peut pas mémoriser de résultat ou allez dans le menu **MEMORY** du menu **SETTINGS**.

RECALL RESULTS
> OBJECT 001 ----- -----
No.: 0 [4]

Figure 7.3: menu Recall - structure des champs

RECALL RESULTS
OBJECT 001 LOC1 002 LOC2 004
> No.: 4/4 VOLTAGE

Figure 7.4: menu Recall – champs

Touches possibles en menu Recall :

<b>TAB</b>	Choix de l'emplacement (Object / Loc1 / Loc2).
<b>UP / DOWN</b>	Choix du numéro dans l'emplacement choisi (1 to 199).
<b>MEM</b>	Permet d'accéder au champ de données
<b>TEST / SELECTEUR FONCTION</b> <b>DE</b>	Retour au menu principal

Touches possibles :

<b>UP / DOWN</b>	Choix de la mesure mémorisée
<b>TAB</b>	Retour au champ
<b>MEM</b>	Affiche les résultats
<b>TEST / SELECTEUR FONCTION</b> <b>DE</b>	Retour au menu principal

RESISTANCE CONT 2.00A
R: 9.989 mΩ
R+: 9.985 mΩ
R-: 9.980 mΩ
I: 2.0 A

Figure 7.5: Exemple de résultat mémorisé

Touches actives en rappel de mesure (lorsque la mesure mémorisée est affichée):

<b>UP / DOWN</b>	Affiche la mesure enregistrée dans l'emplacement sélectionné.
<b>MEM</b>	Retourne au champ de mesure.
<b>TEST / SELECTEUR FONCTION</b> <b>DE</b>	Retour au menu principal



## 7.5 Effacer des données mémorisées

### 7.5.1 Effacement total de la mémoire

En choisissant **CLEAR ALL MEMORY** dans le menu **MEMORY**, vous effacerez toutes les données mémorisées. Un message de rappel sera affiché pour attirer votre attention sur le fait que les données seront définitivement perdues.

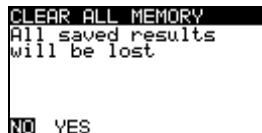


Figure 7.6: Effacement des données

Touches actives dans le menu effacement total « Clear all memory »:

<b>TAB</b>	Choisir YES (oui) ou NO (non)
<b>TEST</b>	Confirme l'effacement total (si YES est choisi). Retourne au menu précédent (si NO est choisi).
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal sans effacement

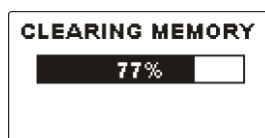


Figure 7.7: Affichage lors d'un effacement total en cours

### 7.5.2 Effacer une/des résultat(s) dans un emplacement

Choisir **DELETE RESULTS** dans le menu **MEMORY**.

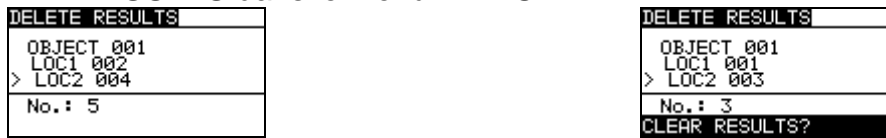


Figure 7.8: Exemples d'affichage

Touches actives dans le menu **DELETE RESULTS**

<b>TAB</b>	Choix de l'emplacement (Object / Loc1 / Loc2).
<b>UP / DOWN</b>	Permet de choisir le numéro (1 à 199).
<b>TEST</b>	Ouvre une boîte de dialogue qui permet l'effacement complet de l'emplacement et de ses sous emplacement.
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal sans action
<b>MEM</b>	Permet d'accéder au champ et effacer un seul résultat

Touches actives dans la boîte de dialogue de confirmation:

<b>TEST</b>	Efface tous les résultats dans l'emplacement
<b>UP / DOWN TAB / MEM</b>	Retour au champ supérieur sans effacement
<b>SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal sans effacement

### 7.5.3 Effacer une mesure mémorisée

Choisir **DELETE RESULTS** dans le menu **MEMORY**.

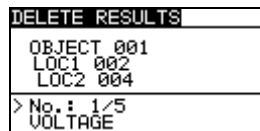


Figure 7.9: Exemple d'affichage

Touches actives:

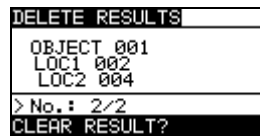
<b>TAB</b>	Choix de l'emplacement (Object / Loc1 / Loc2).
<b>UP / DOWN</b>	Permet de choisir le numéro (1 to 199).
<b>MEM</b>	Permet d'accéder à la mesure mémorisée
<b>TEST / SELECTEUR DE FONCTION</b>	Retour au menu principal

Touche actives lorsque la mesure mémorisée a été sélectionnée :

<b>UP / DOWN</b>		Choix de la mesure
<b>TEST</b>		Ouvre une boîte de dialogue de confirmation
<b>TAB</b>		Retour sans effacement
<b>SELECTEUR FONCTION</b>	<b>DE</b>	Retour au menu principal sans effacement

Touches actives dans la boîte de dialogue:

<b>TEST</b>		Efface le résultat de mesure sélectionné
<b>UP / DOWN TAB / MEM</b>		Retour au champ de mesure sans effacement.
<b>SELECTEUR FONCTION</b>	<b>DE</b>	Retour au menu principal sans effacement.



```
DELETE RESULTS
OBJECT 001
LOC1 002
LOC2 004
> No.: 2/2
CLEAR RESULT?
```

Figure 7.10: Boite de dialogue de confirmation

## 8 Communication

Votre MI3242 peut être connecté à un PC avec le logiciel HVLink PRO PC (anglais). Les actions suivantes sont possibles:

- Les résultats mémorisés peuvent être transférés au PC.

Le programme identifie automatiquement l'instrument et autorise le transfert des données..

Deux interfaces peuvent être utilisées pour connecter le MI3242: USB ou RS 232.

L'instrument gère la communication en fonction de l'interface active. L' USB est prioritaire.

### Comment transférer des données:

- Par RS 232: utilisez le câble PS/2 - RS232 pour relier votre instrument
- Par USB : utilisez le câble USB pour connecter votre instrument.
- Mettre en marche votre MI3242.
- Lancer le programme HVLink PRO sur le PC.
- Le PC et le MI3242 établissent la communication.
- L'instrument est alors prêt pour envoyer les données au PC.

### **Remarque:**

- ❑ Les drivers USB doivent être installés avant d'utiliser et de brancher l'appareil au PC. Voir sur le CD joint en ce qui concerne les drivers.

## 9 Maintenance

Seul un personnel habilité est autorisé à ouvrir le MI3242. Il n'y a aucun composant remplaçable par l'utilisateur à l'intérieur de l'appareil à l'exception de la batterie.

### **Attention:**

- ❑  Débranchez tous les accessoires de mesure, l'alimentation secteur et éteignez l'appareil avant d'ouvrir le compartiment de la batterie.

### 9.1 Nettoyage

Aucun entretien spécial n'est requis. Pour nettoyer la surface de l'appareil, utilisez un chiffon doux légèrement imbibé d'eau savonneuse ou d'alcool. Séchez ensuite l'appareil correctement avant de l'utiliser.

### **Avertissements :**

- ❑ N'utilisez pas de liquides à base de solvants.
- ❑ Ne versez pas de liquide de nettoyage sur l'appareil.

### 9.2 Ajustage périodique

Il est essentiel que l'appareil soit régulièrement ajusté pour que les spécifications techniques listées dans ce manuel soit garanties. Nous vous recommandons d'effectuer un ajustage annuel. Seul un personnel compétent peut effectuer l'ajustage. Veuillez contacter votre fournisseur pour plus d'informations.

### 9.3 Service après-vente

Pour des réparations sous garantie ou autres, veuillez contacter votre distributeur.

# 10 Spécifications techniques

## 10.1 Mesure de résistance

Courant de test	Gamme	Résolution	Précision
2 A	0.000 ... 9.999 mΩ	1 μΩ	±(0.25 % lecture + 2 digits)
	10.00 ... 99.99 mΩ	10 μΩ	
	100.0 ... 999.9 mΩ	100 μΩ	
100 mA	0.00 ... 99.99 mΩ	10 μΩ	
	100.0 ... 999.9 mΩ	100 μΩ	
	1.000 ... 9.999 Ω	1 mΩ	
10 mA	10.00 ... 19.99 Ω	10 mΩ	
	0.0 ... 999.9 mΩ	100 μΩ	
	1.000 ... 9.999 Ω	1 mΩ	
	10.00 ... 99.99 Ω	10 mΩ	
	100.0 ... 199.9 Ω	100 mΩ	

Table 10.1: Mesure de résistance

Précision du courant de test ..... ±10% (Courant DC lissé)

Durée de test ..... 1 s (mode monocoup)

Méthode de test ..... mesure 4 fils

### Remarque:

- Toutes les données concernant la précision sont indiquées pour des conditions nominales de fonctionnement (référence) et des mesures avec inversion.
- Le mode inductif présentera une erreur indéfinie si une FEM thermique est présente sur le dispositif testé.
- L'erreur dans les conditions de fonctionnement pourrait être au plus l'erreur pour les conditions de référence (spécifiées dans le manuel pour chaque fonction) +0,1% de la valeur mesurée + 1 digit, sauf indication contraire spécifiée dans le manuel pour chaque fonction particulière.

### Réjection du bruit (50/60 Hz) sur le fils de prise de tension P1 - P2:

Courant de test	Niveau de bruit max.	Erreur additionnelle
2 A	1.4 A <sub>RMS</sub> (R <sub>x</sub> < 500 mΩ)	≤ 0.5 %
100 mA	70 mA <sub>eff.</sub> (R <sub>x</sub> < 10 Ω)	
10 mA	7 mA <sub>eff.</sub> (R <sub>x</sub> < 100 Ω)	

## 10.2 Paramètres de mesure

<b>Courant de test:</b>	2 A	100 mA	10 mA
<b>Puissance max. délivrée</b>	4 W	0,2 W	20 mW
<b>Tension max.</b>	9 V <sub>DC</sub> max.		
<b>Limites:</b>	1 μΩ ... 199.9 Ω		

Table 10.2: Paramètres des mesures

## 10.3 Tension et fréquence

### 10.3.1 Tension

Gamme (V)	Résolution (V)	Précision
0.0 ÷ 49.9	0.1	±(2 % lecture + 2 digits)
50 ÷ 550	1	

Mesure ..... tension efficace vraie (TRMS)

Gamme de fréquence ..... 0 Hz, 14 Hz ÷ 500 Hz

### 10.3.2 Fréquence

Gamme (Hz)	Résolution (Hz)	Précision
10.0 ÷ 99.9	0.1	±(0.2 % lecture + 1 digit)
100 ÷ 500	1	

Gamme de tension ..... 10 V ÷ 550 V

## 10.4 Spécifications générales

Alimentation.....	9 V <sub>DC</sub> (6×1.5 V piles ou accumulateurs rechargeables, taille AA)
Autonomie sans mesure .....	> 25 h
Autonomie en mesure.....	> 800 mesures de 500 mΩ sous 2 A, durée 15s
Entrée chargeur externe .....	12 V ± 10 %
Courant chargeur externe.....	400 mA max.
Courant de charge des accus.....	250 mA (régulé en interne)
Catégorie .....	600 V CAT III / 300 V CAT IV
isolement .....	double isolement (classe II)
degré de pollution .....	2
Degré de protection .....	IP 40
Affichage.....	LCD matriciel, 128 × 64 points, rétroéclairé
Dimensions (w × h × d) .....	14 cm × 8 cm × 23 cm
Masse .....	0.8 kg, sans piles et accessoires

### Conditions de référence

Température de référence .....	25 °C ± 5 °C
Hygrométrie de référence .....	40 %RH ÷ 70 %RH

### Conditions d'utilisation

Température de fonctionnement.....	0 °C ÷ 40 °C
Humidité relative en fonction .....	95 %RH (0 °C ÷ 40 °C), sans condensation

### Conditions de stockage

Température de stockage.....	-20 °C ÷ +70 °C
Humidité relative .....	90 %RH (-10 °C ÷ +40 °C) 80 %RH (40 °C ÷ 60 °C)
Altitude d'utilisation .....	jusqu'à 2000m
Interface RS232 .....	115200 bps, 1 bit start, 8 bits données, 1 bit de stop
Connecteur RS232 .....	type PS/2 femelle
Interface USB .....	256000 bps
Connecteur USB.....	type B
Mémoire .....	1500 enregistrements (512 kB)
Horloge temps réel .....	± 50 ppm
Résistance max. des cordons.....	100 mΩ au total total (C1 + C2)



---

## **SEFRAM INSTRUMENTS & SYSTÈMES**

32, rue Edouard MARTEL • BP 55  
42009 SAINT-ETIENNE (France)

**TEL : 08 25 56 50 50** (*0.15€/mn*)

FAX : + 33 (0) 4 77 57 23 23

Web : [www.sefram.fr](http://www.sefram.fr)

E-mail : [sales@sefram.fr](mailto:sales@sefram.fr)