

**DO4000**

Indice : A

**NOTICE DU DO4000**

**MILLIOHMMETRE NUMERIQUE PORTABLE**

**Sefelec**

---

Parc d'Activités du Mandinet - 19, rue des Campanules

77185 LOGNES - FRANCE

Téléphone : 01.64.11.83.40

Télécopie : 01.60.17.35.01

E-mail : [Sefelec.marketing@sefelec.com](mailto:Sefelec.marketing@sefelec.com)

http : [www.sefelec.com](http://www.sefelec.com)

## **GARANTIE :**

**SEFELEC garantit que cet appareil est exempt de tout défaut dans sa construction et son emballage. SEFELEC garantit également que dans le cadre d'une utilisation correcte, l'appareil respectera les caractéristiques indiquées dans ce document.**

**Si dans l'année suivant sa première livraison, l'appareil ne respecte pas ses spécifications, il sera réparé gratuitement en nos locaux de Lognes.**

**Des modifications de l'appareil non approuvées par SEFELEC, annulent cette garantie.**

**SEFELEC n'est pas responsable de tout dommage indirect consécutif à l'utilisation de l'appareil.**

**Cette garantie annule et remplace tout autre forme de garantie.**

# SOMMAIRE

	Page
1. Sécurité	3
2. Introduction	4
3. Principe de mesure	4
4. Coffret	5
5. Maintenance	5
6. Remplacement des piles	5
7. Spécifications techniques	7
8. Description des boutons	9
9. Méthodes de Mesure	12
9.1 Raccordement de l'Ohmmètre	12
10. Mise sous tension	15
11. Mesure	15
12. Protection	15
13. Compensation de température (Model 4001)	17
14. Mesure de Température	18
15. Calibration	18
16. Accessoires	20

## **NOTE IMPORTANTE**

=====

Les appareils sont livrés prêt à l'emploi.

### **Accessoires fournis:**

- Un jeu de câbles de mesure
- Un jeu de piles
- Un manuel d'utilisation

Lors du déballage, vérifier les éventuels défauts d'aspect et mettre par écrit immédiatement tout défaut constaté et conserver l'emballage pour expertise.

### **1. Sécurité**

Milli-Ohmmètre type D04000 et 4001

Conforme avec les normes : EN61010-1 et EMC - EN61236

Cet appareil a été étudié et testé selon la norme EN61010-1, Exigences de sécurité pour les appareils de mesurage, et il a été livré en condition de sécurité.

Ce manuel d'instruction contient des informations et des mises en garde qui doivent être suivies par l'utilisateur pour garantir un fonctionnement sûr et pour maintenir l'appareil dans des conditions de sécurité.



### **ATTENTION**

L'appareil doit être déconnecté de toute source de tension avant qu'il ne soit ouvert pour un réglage, une opération de remplacement ou une réparation.

Tout réglage, maintenance ou réparation d'un appareil ouvert sous tension doit être évitée et réalisée uniquement par du personnel qualifié.

Veillez à ce que des fusibles de calibre et de type identique soit utilisés en cas de remplacement.

Il est interdit de court-circuiter les supports de fusibles.

Si malgré tout il semble que la protection de l'appareil ait été détériorée, l'appareil doit être rendu inopérant et verrouillé contre toute utilisation non souhaitée et retourné dans notre usine pour rectification.

## 2. Introduction



Les DO4000 et 4001 sont des milli-ohmmètres portables de précision permettant d'effectuer des mesures de résistance de  $10\mu\Omega$  à  $4000\Omega$ .

Ils utilisent une méthode de mesure avec 4 fils pour éliminer les erreurs dues aux résistances des câbles de mesure. Les valeurs mesurées sont affichées sur un écran LCD ; un dépassement de la gamme choisie est aussi signalé.

La résolution de l'affichage est de 4000 points.

Un simple appui sur un bouton poussoir pour sélectionner la gamme, associé à une fonction de recherche de gamme automatique rendent les milli-ohmmètres de la série 4000 facilement utilisables par du personnel non qualifié, des indications d'erreur ou d'alarme s'affichant quand nécessaire.

La plus grande précaution a été prise pour s'assurer que les milli-ohmmètres de la série 4000 supportent une application accidentelle de la tension secteur sur les bornes de mesure bien qu'il ne soit pas recommandé de le faire.

## 3. Principe de mesure

La mesure est de type 4 fils utilisant le principe de Kelvin. Un courant stable est fourni à la résistance  $R_x$  à mesurer par les bornes I et la chute de tension aux bornes de  $R_x$  est mesurée par les bornes U. Cette chute de tension est comparée à la chute de tension aux bornes de résistances étalons internes, ce rapport est alors converti en valeur de résistance  $R_x$  et affiché en ohms sur l'afficheur numérique. La grande précision et la stabilité à long terme sont garanties grâce à une sélection rigoureuse des étalons internes.

#### 4. Le boîtier

Le boîtier est construit de manière robuste en plastique ABS (UL94HB). La face avant est constituée d'un panneau en polycarbonate imprimé sur l'arrière avec des textes clairs et précis. Les piles sont logées dans une cassette qui assure un remplacement facile et rapide.

#### 5. Maintenance

Normalement, il n'y a pas de maintenance nécessaire autre que le nettoyage avec un chiffon humide, en évitant les détergents et solvants agressifs.



**ATTENTION:** Avant toute opération de maintenance, réparation ou échange de pièces et de fusibles, l'appareil doit être déconnecter de toute source de puissance. Dans le cas d'un défaut, l'appareil doit être retourner au fabricant.

Un fusible de 1A est situé dans un support sur le circuit imprimé principal pour protéger les circuits d'entrée. L'accès est possible en enlevant le couvercle arrière. Ne remplacer que par un fusible de même type que celui décrit ci-dessous.

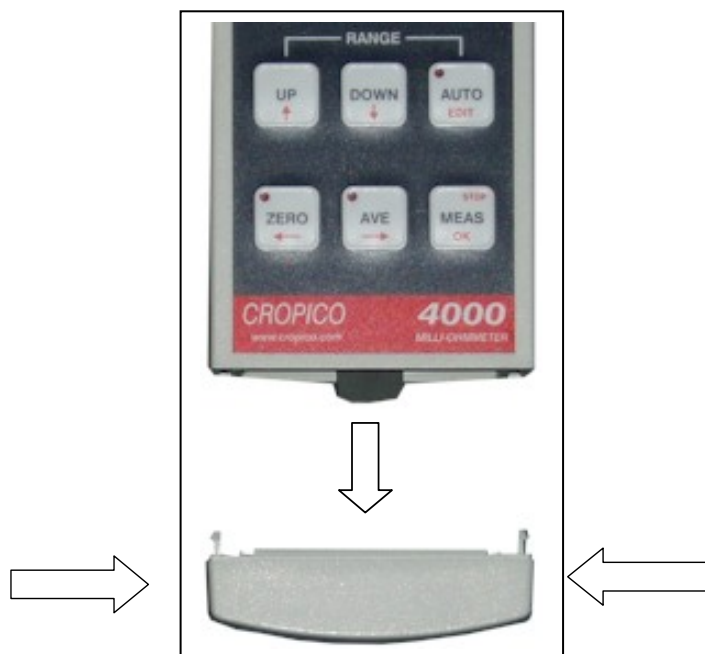
1A (FF) 700V rms HBC

## 6. Remplacement des piles

### Piles

Les ohmmètres de la série 4000 fonctionnent avec des piles pouvant être remplacées facilement et rapidement. Les 5 éléments de type AA sont logés dans une cassette et l'on peut utiliser soit des piles oxyde de manganèse non rechargeables ou des batteries de type NiMHd.

Pour remplacer la cassette de piles, enlever le couvercle du compartiment piles de l'appareil en appuyant sur les deux cotés et en tirant vers le bas.



Dès que le couvercle est enlevé, la cassette de piles peut glisser à l'extérieur, déverrouiller la cassette en soulevant la languette de maintien et en tirant l'ensemble de l'appareil.



Faire glisser le pack de piles

Les piles peuvent maintenant être remplacées dans la cassette de piles en dévissant la vis centrale.

Soulever la languette pour libérer le pack de piles.

Bien que la série 4000 offre une longue durée d'utilisation des piles, il est recommandé d'acheter une cassette de pile d'avance afin de permettre une utilisation immédiate de l'appareil. Référence de commande : 4000-BP02

### Destruction des piles

Un soin particulier doit être pris lors de la destruction des piles, elles peuvent être retournées à Sefelec en port payé pour une destruction en toute sécurité.

Toutes les lois et directives en rapport avec la destruction des piles doivent être appliquées.

Ne pas jeter les piles dans le feu.

Ne pas court-circuiter

Ne pas écraser, percer, ouvrir, démanteler ou exercer toute autre action mécanique sur les piles.

## 7. Spécifications techniques

Afficheur numérique	15mm 4 chiffres, LCD 15 mm de haut avec unités, point décimal automatique et voyant d'erreur et d'alarme.
Température de fonctionnement	de 0...+40°C humidité rel. max. 80% non condensé
Température de calibration	20°C
Température de stockage	-20°C ... +50°C
Taille (mm.)	215 x 130 x 55
Masse	0,8 Kg.

### Mesure

Résistance	Vraie mesure 4 fils avec courant DC
Temps de mesure	Environ 20 millisecondes en +VE et -VE Environ 40 millisecondes en mode AVE
Moyenne	Mesures avec courant direct et inverse, affichage de la moyenne. Ceci élimine les erreurs dues aux fem thermiques. Non recommandé pour les charges inductives.
Auto-zéro	Permet le zéro automatique des amplificateurs pour éliminer les erreurs dues aux fem thermiques



## RESISTANCE

Gamme	Résolution	Courant	Précision	Coefficient de température
4k $\Omega$	1 $\Omega$	100 $\mu$ A	$\pm(0.05\%$ Lect +0.02% PE)	30 ppm Lect +1 ppm PE
400 $\Omega$	100m $\Omega$	1 mA	$\pm(0.05\%$ Lect +0.02% PE)	30 ppm Lect +1 ppm PE
40 $\Omega$	10m $\Omega$	10 mA	$\pm(0.05\%$ Lect +0.02% PE)	30 ppm Lect +1 ppm PE
4 $\Omega$	1m $\Omega$	10 mA	$\pm(0.05\%$ Lect +0.03% PE)	30 ppm Lect +4 ppm PE
400m $\Omega$	100 $\mu$ $\Omega$	10 mA	$\pm(0.05\%$ Lect +0.05% PE)	30 ppm Lect +25 ppm PE
40m $\Omega$	10 $\mu$ $\Omega$	100 mA	$\pm(0.05\%$ Lect +0.1% PE)	30 ppm Lect +25 ppm PE

*PE: Pleine Echelle*

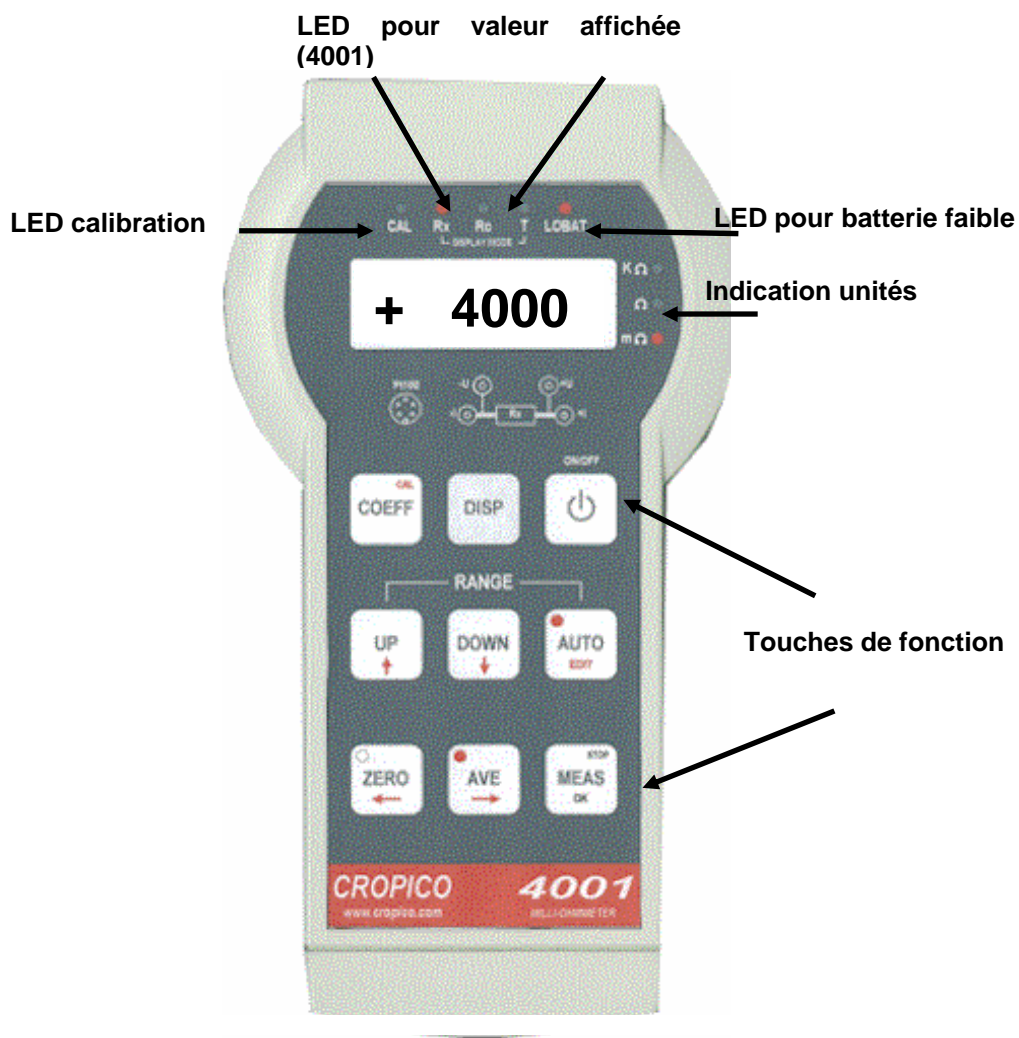
*Lect: lecture*

## TEMPERATURE

Gamme	Résolution	Précision
-50...+800 $^{\circ}$ C	0.1 $^{\circ}$ C	$\pm 0.2^{\circ}$ C

## 8. Description des commandes

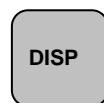
Fig. 8-1 Description des commandes





### Validation du mode de Calibration

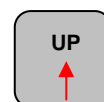
Choix et saisie des coefficients de compensation de température (Model 4001)



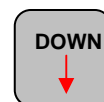
Commute l'affichage entre mesure de résistance et de température (Model 4001)



Mise sous tension et hors tension



La touche vers le haut sélectionne la gamme de mesure supérieure suivante. Elle incrémente aussi le chiffre sélectionné pour entrer les coefficients et le code de calibration.

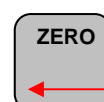


La touche vers le bas sélectionne la gamme de mesure inférieure suivante. Elle décrémente aussi le chiffre sélectionné pour entrer les coefficients et le code de calibration.



Sélection du mode de recherche de gamme automatique.

**EDIT** Sélectionne le mode d'édition pour changer un coefficient, etc.



En interne, court-circuite les fils du courant et annule la lecture de tension pour éliminer les erreurs dues aux fem thermiques dans le circuit de mesure. Sert également de touche Vers la gauche pour sélectionner le chiffre suivant à modifier.



Sélectionne le mode de mesure moyenne, le courant de mesure est automatiquement inverse et la moyenne des mesures en directe et inverse est affichée. Sert également de touche Vers la droite pour sélectionner le chiffre suivant à modifier.



Démarre et arrête la mesure. Un appui déclenche une mesure. Appuyer et maintenir appuyé jusqu'à ce qu'un long beep indique que l'appareil est mode de mesure permanent. Sert aussi à valider les valeurs entrées. (**OK**)

## Sélection de gamme:

Les 6 gammes de mesure peuvent être sélectionnées manuellement par simple pression sur les touches UP et DOWN. La gamme choisie sera indiquée par un voyant LED; en cas de dépassement de la gamme, l'afficheur indiquera :

- - - -

Le mode de recherche de gamme Automatique peut être sélectionné par la touche AUTO, dans ce mode l'ohmmètre de la série 4000 recherchera la gamme la mieux adaptée pour afficher la valeur.

## Mode de mesure:

Le mode de mesure peut être sélectionné pour mesurer avec un courant direct ou avec un mode de moyenne automatique en appuyant sur la touche AVE. Le voyant LED de la touche AVE indique le mode choisi.

La sélection du mode de mesure avec moyenne commute automatiquement le courant, une première mesure est faite avec un courant direct puis une autre avec un courant inverse et la moyenne des deux mesures est affichée. Ce mode de mesure permet de s'assurer que toutes les erreurs dues aux fem thermiques sont éliminées.

**NOTE:** Le mode moyenne n'est pas adapté à des mesures sur des éléments inductifs tels que des enroulements de moteurs ou des transformateurs.

## Voyants d'erreur et d'état:

Ces voyants LED sont situés au-dessus de l'afficheur et s'allument pour indiquer l'état de l'appareil.

<b>CAL</b>	Le mode de calibration a été initialisé, l'appareil est en mode de Calibration.
<b>Rx (4001)</b>	Indique que l'afficheur donne des valeurs de résistances en ohms
<b>Rc (4001)</b>	Indique que l'afficheur donne des valeurs de résistances <b>compensées</b> en ohms
<b>T (4001)</b>	Indique que l'afficheur donne des valeurs de température en °C

## Affichage de messages d'erreur

- - - -	Indique que la valeur mesurée est trop grande pour la gamme sélectionnée. Choisir une gamme supérieure.
<b>OC</b>	Indique que l'un des fils de mesure est ouvert. Vérifier les câbles de connexion en s'assurant qu'ils sont propres, exempts d'oxydation et connectés correctement. Ce message d'erreur est affiché également si la résistance des fils Courant est trop forte.

## 9. Méthodes de Mesure

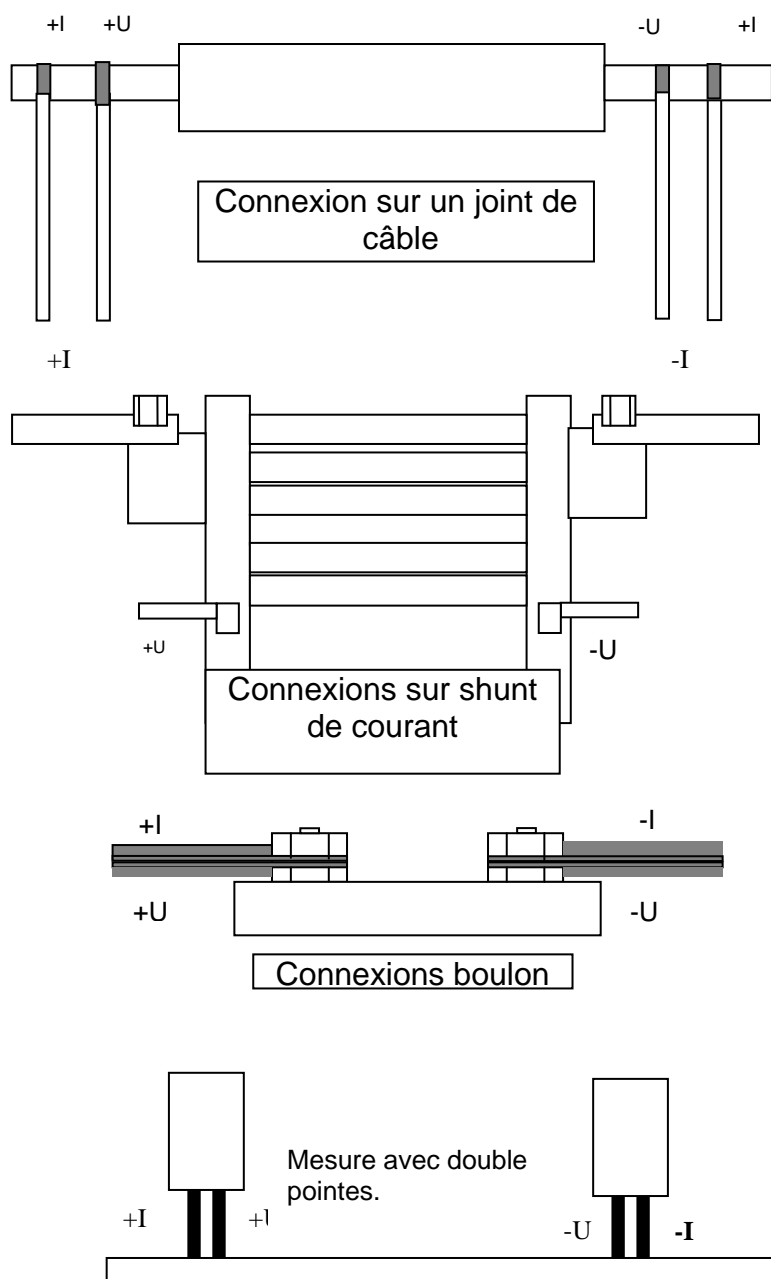
### 9.1 Connexions de l'ohmmètre

Les ohmmètres numériques de la série 4000 utilisent une méthode de mesure 4 fils, c'est-à-dire qu'il est nécessaire de faire 4 liaisons sur la résistance à mesurer. L'appareil est fourni avec 4 câbles munis de 2 petites pinces Kelvin.

- a) Brancher les câbles rouges sur les bornes +I et +U , et les câbles noirs sur les bornes -I et -U. Il n'y a pas de différence entre les câbles d'une même paire.
- b) Se raccorder à la résistance sous test (fig. 8.2).La propreté est importante et si l'échantillon n'est pas propre, il est recommandé de passer un papier abrasif pour enlever l'oxydation.
- c) Il n'est pas toujours possible d'utiliser les pinces combinées courant-tension, dans ce cas des câbles de mesure avec des adaptations spéciales doivent être réalisés par l'utilisateur afin de s'adapter aux conditions particulières.
- d) La Fig. 8.3 illustre des connexions sur différents types de résistances.
- e) Lors de l'utilisation de résistances étalons 4 fils, ne pas utiliser les sondes à pinces Kelvin, mais faire 4 liaisons indépendantes sur les bornes U et I.



Fig. 8.2 Sondes combinées courant tension



## 10. Mise sous tension

Quand l'ohmmètre de la série 4000 est mis sous tension, un test des voyants est réalisé et tous les segments de l'afficheur sont activés. Le microprocesseur vérifie que le fonctionnement interne est correct et indique « **P** » si tous les tests sont OK. A ce moment la version logicielle sera affichée et maintenue pendant environ 2 secondes. L'afficheur indiquera « **P 1** ». Si une vérification interne donne une erreur, alors l'afficheur indiquera « **FAIL** ». L'appareil doit alors être retourné chez Sefelec pour rectification du problème.

L'appareil de la série 4000 réalise ensuite une séquence de zéro automatique et finalement se met dans le mode de démarrage par défaut, prêt pour l'utilisation. La gamme de mesure 4K $\Omega$  sélectionnée, gamme manuelle et mode de courant +I.

## 11. Mesure

Brancher la résistance à mesurer (Rx) sur les bornes de mesure selon le schéma indiqué sur l'appareil. Choisir la gamme voulue, les voyants LED sur la droite de l'afficheur indiquent les unités m $\Omega$ ,  $\Omega$  ou k $\Omega$ .

**Auto Zéro** cette fonction annule toute f.e.m. thermique présente dans le circuit de mesure. Brancher la résistance Rx à mesurer de manière normale, sélectionner la gamme de mesure voulue et appuyer sur la touche ZERO. Les cordons pour le courant sont court-circuités en interne et toute f.e.m. présente dans le circuit avec Rx est mesurée par les cordons de tension (U et U1). L'appareil affiche alors zéro annulant ainsi les f.e.m. Cette fonction est préconisée pour des mesures sur des circuits inductifs et sera annulée si une autre gamme est choisie ou si l'on appuie à nouveau sur la touche ZERO.

Si durant la mesure, des messages d'erreur sont affichés, les actions appropriées doivent être évidemment prises.

Bien que l'entrée soit protégée contre l'application accidentelle de tension secteur mono ou tri-phasé, des précautions doivent être prises pour éviter de mesurer des circuits sous tension.

### Dépassement

En cas de dépassement des possibilités de mesure d'une gamme sélectionnée en mode MANUEL, l'afficheur indique : - - - -.

### Cordons en circuit ouvert

Le message OC (Open Circuit) est affiché si l'appareil détecte que la résistance des cordons est trop grande. Les bornes + et - I sont vérifiées pour leur compliance en tension. Ce message d'avertissement est également affiché si le fusible de protection interne est en circuit ouvert.

### Connexions

Pour réaliser des mesures de bonne qualité, il est important de s'assurer que tous les cordons de mesure sont en bon état, et avec une résistance inférieure à 0,2 ohms.

Il est aussi à noter que certaines pinces crocodiles peuvent générer des f.e.m. thermiques importantes quand elles sont chauffées, particulièrement les types laiton plaqué nickel. Ceci peut poser un problème quand on se branche, par exemple sur l'enroulement d'un moteur

chaud. La solution est d'utiliser des connexions en cuivre ou laiton massif et en les gardant propres et exemptes d'oxydation.

## **12. Protection**

Tous les efforts ont été faits pour protéger l'appareil contre des tensions appliquées sur ses bornes. Un gros fusible de 1A est inséré en interne sur le circuit de mesure +I.

Le fusible choisi permet de couper jusqu'à 40000 A. Les bornes P ne sont pas protégées par fusible et supportent jusqu'à 460 volts sans dommage pour l'appareil.

### **ATTENTION !**

Pour remplacer le fusible de protection, le couvercle arrière de l'appareil doit être enlevé.

Le fusible de protection est situé sur le circuit imprimé principal.

Ne remplacer qu'avec un fusible de calibre identique.

S'assurer que les fils de mesure sont déconnectés avant l'ouverture.

## **13. Compensation de température (Model 4001)**

La compensation automatique de température est disponible sur le modèle 4001, une sonde de température Pt100 devant être raccordée sur l'embase DIN située près des bornes de mesure.

Cette fonction ramène la valeur de résistance affichée ( $R_c$ ) à une mesure faite à 20°C.

Pour activer cette fonction, appuyer sur la touche DISP, la LED  $R_c$  s'allume pour indiquer que la valeur affichée est la résistance compensée. La sonde Pt100 mesure la température ambiante et compense la lecture pour le coefficient de température de la résistance  $R_x$  mesurée.

Différents coefficients de température peuvent être sélectionnés en appuyant sur la touche COEF, les coefficients du Cuivre et de l'Aluminium sont pré enregistrés et un coefficient utilisateur peut être aussi entré, des appuis répétés sur la touche COEF fait défiler ces différentes possibilités.

Pour entrer le coefficient utilisateur, utiliser les touches FLECHES pour sélectionner les chiffres et les incrémenter ou les décrémenter.



#### 14. Mesure de température (Model 4001)

Le modèle 4001 peut aussi être utilisé comme un thermomètre en utilisant une sonde Pt100 raccordée sur le connecteur DIN à côté des bornes de mesure.

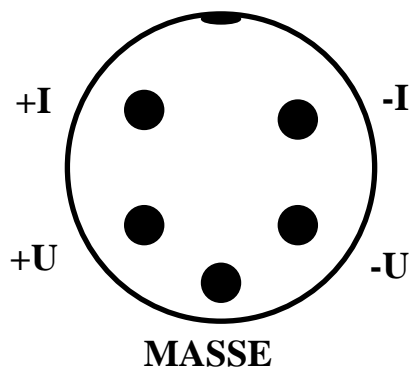
Appuyer sur la touche DISP jusqu'à ce que le voyant LED « T » s'allume, le 4001 affiche alors la température mesurée par la sonde Pt100.

Gamme de mesure -50°C...+800°C

Résolution 0,1°C

#### Schéma de raccordement de la prise pour Pt100

Vue du côté broches à souder de la prise ( arrière)



## 15. Procédure de calibration

**ATTENTION !** Uniquement du personnel qualifié et formé peut réaliser une calibration.

Equipement requis : Boîte de calibration pour Milliohmètre modèle MTS2 ou un ensemble de résistances étalons de  $4\text{m}\Omega$ ,  $40\text{m}\Omega$ ,  $400\text{m}\Omega$ ,  $4\Omega$ ,  $400\Omega$  et  $4\text{k}\Omega$ .

Les milliohmètres de la série 4000 ont été étudiés pour simplifier la procédure de calibration. Les composants étalons internes ont été choisis soigneusement pour garantir la stabilité à long terme et minimiser la dérive. Cependant pour ceux qui souhaitent ajuster l'appareil, procéder comme suit.

Le milliohmètre doit être placé dans une pièce contrôlée en température pendant au moins 2 heures avant la calibration.

Brancher la boîte de calibration MTS2 sur les bornes de mesure. Appuyer et maintenir la touche CAL et allumer l'appareil. L'afficheur indique le message CODE pendant quelques secondes, puis 0000 avec un curseur clignotant sur le premier zéro. Le code de calibration 9252 doit être saisi en utilisant les touches de flèches vers le HAUT et vers le BAS pour incrémenter et décrémente la valeur, le chiffre suivant étant sélectionné par les touches flèches vers la DROITE et vers la GAUCHE. Une fois le code correct validé, l'appareil entre dans le mode de calibration et le voyant LED CAL s'allume.

L'afficheur indique 0.0 avec le premier chiffre clignotant, sélectionner zéro sur la boîte MTS2 et appuyer sur la touche OK. Ceci calibre la lecture de zéro sur la première gamme, l'affichage indique alors la pleine échelle 4.000 sur cette gamme, de nouveau avec le premier chiffre clignotant. Sélectionner la valeur de 4000 ohms sur la boîte de calibration MTS2, entrer la valeur exacte de l'étalon avec les touches de flèches comme précédemment, une fois la valeur correcte entrée, appuyer sur la touche OK. L'appareil passe alors automatiquement à la gamme suivante, procéder de manière identique sur toutes les gammes puis appuyer sur la touche CAL pour sortir du mode de calibration.

## 16. ACCESSOIRES

### CORDONS :

La série 4000 de milliohmètres peut être utilisée avec un grand nombre d'accessoires. Vous trouverez ci-après la liste des accessoires disponibles. Si vous ne trouvez pas de cordons adaptés à votre application, n'hésitez pas à nous consulter.

<b>Code de commande</b>	<b>Description</b>
HS01-P	Double sonde avec pointes, câble de 2,5 mètres de long, pointes courant et tension adaptées à la mesure de plaques et Bussbar.
HS02-P	Double sonde identique au HS01-P mais avec des cordons de longueur 2,5 et 15 mètres
LS03-P	Grosse pince Kelvin avec câble de longueur 3 mètres adaptée pour se fixer sur des câbles jusqu'à 38mm de diamètre
LS04-P	Identique au LS03-P mais avec câble de longueur 3 et 15 mètres
LS05	Ensemble de cordons comprenant : câbles 4 x 1 mètre avec fiches bananes, 4 x pinces crocodile , 4 x test prods et 4 x pinces Kelvin (KC1) avec mâchoires ouvrant à 4mm
LS06-P	Ensemble de cordon Kelvin comprenant: pince Kelvin miniature (KC2) avec câble de 1 mètre terminé par des fiches bananes. Mâchoires ouvrant à 6mm. Adapté pour des fils fins.

## REGLETTE POUR CABLE :

Pour des mesures de précision sur des échantillons de câbles de longueur 1 mètre nous proposons 2 possibilités de réglettes de mesure.

<b>Code de commande</b>	<b>Description</b>
C01	Réglette pour câble de 1 mètre avec socle en bois dur, adaptée pour des diamètres jusqu'à 25mm
C02	Réglette pour câble de 1 mètre avec socle en métal et emplacement pour capteur de température , adaptée pour des diamètres de 1mm jusqu'à 1000mm

## 17. PACK DE PILE SUPPLEMENTAIRE

Les milliohmètres de la série 4000 disposent d'une cassette amovible de piles qui contient 5 éléments AA. Bien que la durée de vie des piles soit d'environ 12 heures en utilisation permanente, il est recommandé d'avoir un pack de pile d'avance qui peut être remplacé rapidement et simplement.

DECLARATION DE CONFORMITE **CE**

Le fabricant soussigné :

**SEFELEC** Parc d'Activités du Mandinet  
19 rue des Campanules 77185 Lognes (FRANCE)

déclare que les produits neufs mis sur le marché à partir du 01/01/1997 et portant la marque SEFELEC ainsi que les produits d'autres marques pour lesquelles SEFELEC se porte mandataire, sont conformes :

- aux dispositions réglementaires définies par les directives européennes :

93/68/CEE marquage CE  
89/336/CEE compatibilité électromagnétique  
73/23/CEE matériels électriques destinés à être employés dans certaines limites de tension

- aux décrets n° 92-587 du 26.06.1992, 95-283 du 13.03.1995 et 95-1081 du 03.10.1995 portant transposition des directives européennes 89/336/CEE du 03.05.1989, 93/68/CEE du 22.07.1993 et 73/23/CEE du 19.02.1973

en ce qui concerne les règles techniques et les procédures de certification de conformité qui leur sont applicables :

- aux normes harmonisées: EN 50081-1, EN 50082-1  
EN61010-1
- aux normes nationales : NFC 91-081-1, NFC 91-082-1  
NF EN61010-1 (classement NFC42-020)

Fait à Lognes,

le 2 janvier 2004 par

Nom et fonction du signataire

Vincent COURTOIS  
Responsable Contrôle Qualité

**CE** 2004

Signature

