



**Microhmmètre de terrain
OM 16**

notice d'utilisation

**Microhmmètre de terrain
OM 16**

notice d'utilisation

NTA47093-000A
édition du 14/11/2003

1	GÉNÉRALITÉS.....	3
1.1	INTRODUCTION.....	3
1.2	APPLICATIONS	3
1.3	CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES	3
1.4	PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ.....	3
2	DESCRIPTION	6
	VUE GÉNÉRALE DE L'APPAREIL	6
2.2	AFFICHAGE	7
2.3	ACCESSOIRES	8
3	UTILISATION.....	9
3.1	RAPPEL DU PRINCIPE DE MONTAGE 4 FILS.....	9
3.2	SÉQUENCE D'UTILISATION.....	9
3.3	LISTE DES MESSAGES D'ERREURS	15
3.4	MENU DE PROGRAMMATION.....	16
4	COMMANDES DE CONFIGURATION ET D'EXPLOITATION PAR LA LIGNE SÉRIE RS232.....	21
4.1	GÉNÉRALITÉS	21
4.2	LISTE DES COMMANDES.....	23
4.3	COMMANDES GÉNÉRALES.....	23
4.4	COMMANDES DE PROGRAMMATION	24
4.5	COMMANDES D'EXPLOITATION DE LA MÉMOIRE.....	27
4.6	AUTRES COMMANDES D'INFORMATION	29
5	MAINTENANCE.....	30
5.1	DÉMONTAGE - REMONTAGE DE L'APPAREIL.....	30
5.2	BATTERIE D'ACCUMULATEURS.....	31
5.3	FUSIBLES.....	32
5.4	VÉRIFICATION DES PERFORMANCES	32
5.5	GESTION DE MAINTENANCE	33
5.6	LOGICIEL.....	33
5.7	AJUSTAGE.....	33
5.8	GARANTIE	35
6	CARACTERISTIQUES.....	36
6.1	NORMES APPLICABLES	36
6.2	SPÉCIFICATIONS	37

1 GENERALITES

1.1 Introduction

Le microohmmètre OM 16 est destiné à la mesure en 4 fils de faibles résistances de $0,1 \mu\Omega$ (résolution) à 2500Ω en 7 gammes.

Construit dans un boîtier robuste, autonome, il est particulièrement bien adapté aux mesures sur le terrain.

1.2 Applications

Ses principales applications sont les suivantes :

- Mesure de métallisation, en particulier dans l'aéronautique.
- Mesure de continuité de masse.
- Mesure de résistances de moteurs et de transformateurs.
- Mesure de résistances de contact.
- Mesure de composants.
- Mesure de résistances de câbles électriques.
- Test de liaisons mécaniques.

1.3 Caractéristiques principales

- Programmation et exploitation de l'appareil par clavier 14 touches : choix du calibre, du mode de mesure (résistance aselfique ou selfique), de la compensation en température et déclenchement des mesures.
- Mémoires des mesures.
- Alarmes programmables avec déclenchement lors de dépassement des seuils.
- Appareil portable à alimentation par une batterie de 5 accumulateurs Ni-MH, 8,5 Ah (taille D).
Recharge des batteries : Un chargeur incorporé dans l'OM 16 permet de recharger les batteries en connectant l'appareil sur le secteur (90 V/264 V, 45 Hz/420 Hz) par l'intermédiaire d'un cordon standard CEI.
Durée de recharge : 5 h.
- Mesure en 4 fils avec compensation automatique des tensions parasites.
- Compensation automatique de la température ambiante avec mesure de celle-ci par capteur externe ou saisie manuelle et programmation de la nature du métal ou de son coefficient de température.
- Affichages à cristaux liquides.
- Affichage direct de la mesure et de son unité, du calibre, du mode de mesure et de la mise en service de la compensation de température.
Déclenchement de la mesure au clavier, à distance ou automatique.
- Boîtier étanche et robuste.
- Dimensions : 270 mm x 250 mm x 180 mm.
- Masse : # 4 kg.

1.4 Prescriptions de sécurité

1.4.1 Conformité aux normes de sécurité

L'appareil a été construit et essayé conformément aux règles de sécurité pour les appareils de mesures électroniques.

La présente notice d'utilisation contient des textes d'information et d'avertissement qui doivent être respectés par l'utilisateur pour sa protection contre les dangers du courant électrique, assurer un fonctionnement sûr de l'appareil, et le préserver contre toute fausse manœuvre pouvant l'endommager ou détériorer sa sécurité d'emploi.

1.4.2 Respect des instructions fournies dans les documents d'accompagnement

L'appareil a été conçu pour fonctionner en toute sécurité si les instructions fournies dans les documents d'accompagnement sont respectées. Toute utilisation, hors celles définies, peut dégrader la sécurité de l'opérateur. Elle est donc, de ce fait, dangereuse et interdite.

1.4.3 Exécution des mesures

Les cordons et fils de mesure doivent être en bon état et devront être changés si leur isolement apparaît défectueux (isolant coupé, brûlé,...).

Ne jamais dépasser les valeurs limites de protection indiquées dans les spécifications. Se reporter au chapitre 6.

Ne jamais raccorder l'appareil à un circuit sous tension.

Lorsque l'appareil est utilisé en mesure de résistance présentant une forte composante selfique (transformateurs, moteurs, etc.), **la coupure du courant doit se faire par commande de la touche**

STBY. L'appareil assure alors la décharge de cette inductance et affiche  pendant sa durée.

Ne débrancher en aucun cas les fils de liaison avant la disparition du message.

1.4.4 Instructions avant utilisation

1.4.4.1 Déballage

L'OM 16 a été vérifié mécaniquement et électriquement avant expédition. Les précautions nécessaires ont été prises pour qu'il parvienne à l'utilisateur sans dommage.

Toutefois, il est prudent de procéder à une vérification rapide pour détecter toute détérioration ayant pu survenir lors du transport. S'il en est ainsi, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

1.4.4.2 Réexpédition

Dans le cas d'une réexpédition, utiliser de préférence l'emballage d'origine et indiquer, le plus clairement possible, par une note jointe à l'appareil, les motifs du renvoi.

1.4.5 Défauts et contraintes anormales

Chaque fois qu'il est à craindre que la protection ait été détériorée, mettre l'appareil hors service et empêcher sa remise en service intempestive.

C'est le cas par exemple lorsque :

- Des détériorations de l'appareil sont apparentes.
- L'appareil n'est plus capable d'exécuter des mesures précises.
- L'appareil a été stocké dans des conditions défavorables.
- L'appareil a subi des contraintes sévères pendant le transport.

1.4.6 Tableau des symboles utilisés

Symbole	Désignation
	Double isolation.
	Attention : voir les documents d'accompagnement.
	Terre de mesure.

1.4.7 Maintenance

Se reporter au chapitre 5.

L'appareil doit toujours être remonté conformément aux instructions présentes dans la notice. Tout montage incomplet ou mal fait peut nuire à la sécurité de l'opérateur.

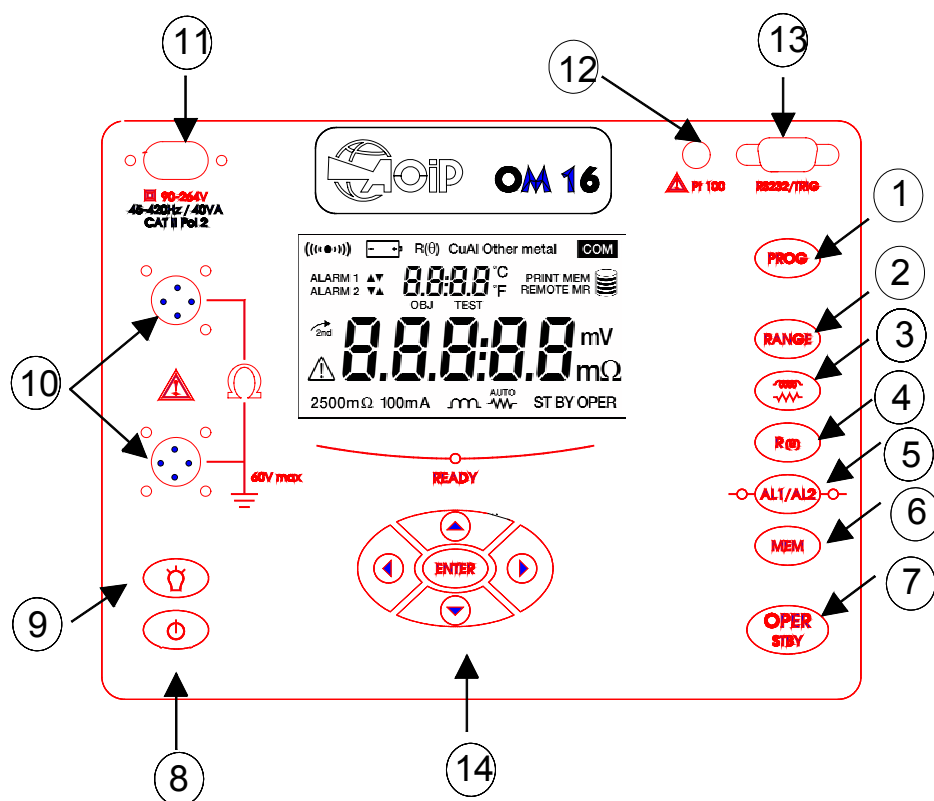
L'autorité responsable doit s'assurer régulièrement que les éléments relatifs à la sécurité ne se sont pas altérés dans le temps et faire effectuer toutes les opérations préventives qui s'imposent.

Avant d'ouvrir l'appareil pour toute intervention, s'assurer impérativement que les fils de mesure sont déconnectés de l'appareil, **ainsi que ceux du secteur.**

Tout réglage, entretien ou réparation de l'appareil ouvert doit être évité autant que possible et, s'il est indispensable, être effectué **par un personnel qualifié, bien averti des risques que cela implique.**

2 DESCRIPTION

2.1 Vue générale de l'appareil



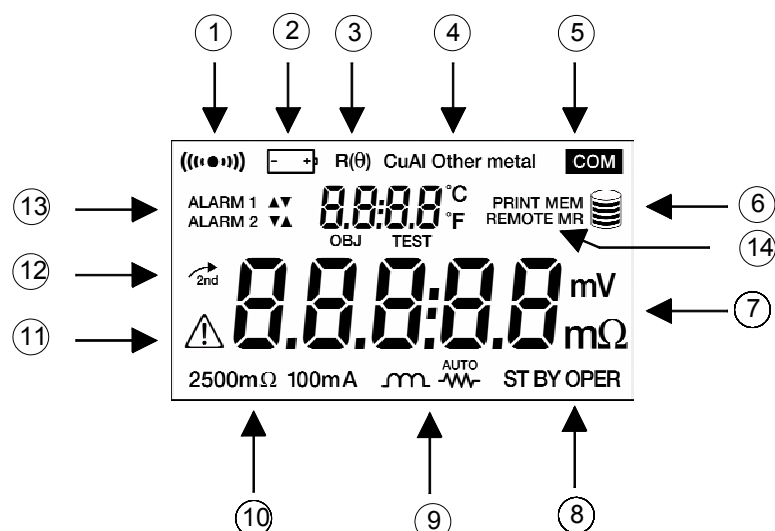
REPERE	FONCTION
1	Menu de programmation
2	Choix du calibre
3	Mode de mesure
4	Compensation en température
5	Alarmes
6	Mémoire
7	Lancement ou arrêt de la mesure
8	Marche / arrêt
9	Eclairage
10	Connecteurs de mesure
11	Prise secteur (charge batterie)
12	Connecteur Pt100
13	Prise RS232 / prise "trigger"
14	navigateur

2.2 Affichage

Affichage à cristaux liquides.

Deux plages numériques. Une de 4 chiffres et une de 5 avec leurs unités. La première ligne affiche éventuellement la température ambiante en mode "compensation de température", la seconde permet d'afficher les valeurs mesurées.

Les erreurs sont signalées à l'aide de messages appropriés.



REPÈRE	FONCTION
1	Mise en service du buzzer
2	Etat de la batterie
3	Mise en service de la fonction compensation de température
4	Sélection du métal pour la compensation en mesure
5	Mise en service de la communication externe
6	Etat du remplissage de la mémoire
7	Unités des mesures
8	Etat de l'appareil, "Stand-by" ou "Operate"
9	modes de mesures
10	calibre & courant de mesure
11	Signalisation indiquant de ne pas débrancher les fils de mesure
12	"shift" (non utilisé)
13	Mise en service des alarmes et sélection des sens d'activation
14	PRINT : impression des mémoires. MEM : mise en mémoire des mesures REMOTE : l'appareil est commandé par le PC MR : lecture des mémoires

2.3 Accessoires

2.3.1 Livrés avec l'appareil

- Un cordon secteur standard CEI pour la recharge de la batterie.
- Une notice d'utilisation.

2.3.2 Livrés séparément sur commande

AMT 005 : Pointe de touche style poignard

AMT 006 : Pince Kelvin ouverture 25 mm.

AMT 008 : Rallonge 20 mètres pour pinces et pointes.

AMT 011 : Pointe de touche compacte.

AMT 012 : Pinces Kelvin ouverture 12 mm.

AMT 013 : Pointe de touche style poignard à déclenchement déporté.

AMT 014 : Rallonge 5 mètres pour capteur de température AMT 015

AMT 015 : Capteur de température.

LogOM : Logiciel PC+ câble RS232. Ce logiciel permet de relire les mesures mémorisées et de configurer l'appareil.

AN5909 : Cordon RS232 pour relier l'OM16 à un PC.

CX85 B2 : Imprimante avec alimentation 230 V et entrée RS232.

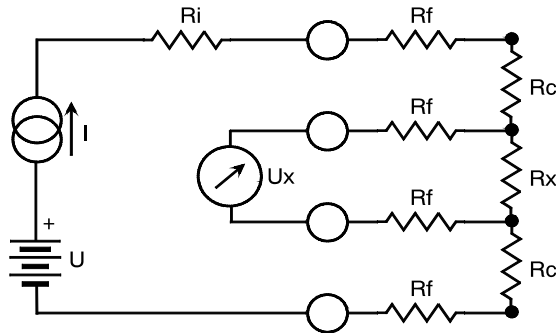
AN5875: Cordon RS232 pour relier l'OM16 à une imprimante.

REMARQUE : Les pinces et pointes de touche sont proposées à l'unité et non par paire.

3 UTILISATION

3.1 Rappel du principe de montage 4 fils

Le principe de ce montage est rappelé à l'aide du schéma ci-contre.



R_i = Résistance interne de l'appareil.

R_f = Résistance des fils de mesure.

R_c = Résistance de contact.

R_x = Résistance à mesurer.

A partir d'une source de tension continue U , un générateur fournit un courant de valeur I .

Un voltmètre mesure la chute de tension U_x aux bornes de la résistance R_x à mesurer et affiche $R_x = U_x / I$. Le résultat est indépendant des autres résistances rencontrées dans la boucle de courant (R_i , R_f , R_c), tant que la chute de tension totale qu'elles provoquent avec R_x reste inférieure à la tension que peut fournir la source U ($U \leq 6$ V).

3.2 Séquence d'utilisation

1. Appuyer sur  pour mettre en marche l'appareil.
2. Appuyer sur  pour choisir le calibre.
3. Appuyer sur  pour choisir le mode de mesure :
selfique, aselfique ou aselfique en déclenchement automatique.
4. Appuyer sur  si la mise en service de la compensation de température est souhaitée.
5. Appuyer sur  si la mise en service des alarmes est souhaitée.
6. Raccorder les cordons de mesures aux connecteurs ainsi qu'à la résistance.
7. Appuyer sur  pour lancer la mesure.
8. L'appareil affiche la mesure, sinon un message d'erreur apparaît.

3.2.1 Mise en marche

La mise en marche de l'appareil se fait par appuie sur le bouton marche / arrêt.

Il est important de choisir la fréquence du réseau local, 50 ou 60 hertz (cf. "Gestion de maintenance", chapitre 5.5).

L'appareil est équipé en standard d'une batterie d'accumulateurs NI-MH.

Si le niveau de la batterie est trop bas, l'appareil affiche :

- Pendant une mesure, Err 1.
- En stand-by :



L'utilisateur doit alors recharger la batterie (voir chapitre 5).

3.2.2 calibres

les calibres disponibles sur l'OM16 sont les suivants :

Calibres	Résolutions	Courants de Mesure
5 mΩ	0,1 μΩ	10 A
25 mΩ	1 μΩ	10 A
250 mΩ	10 μΩ	10 A
2 500 mΩ	0,1 mΩ	1 A
25 Ω	1 mΩ	100 mA
250 Ω	10 mΩ	10 mA
2 500 Ω	0,1 Ω	1 mA

Appuyer successivement sur "RANGE" pour choisir le calibre souhaité. Celui-ci, ainsi que le courant de mesure, s'inscrivent en bas et à gauche de l'affichage.

3.2.3 Choix du mode de mesure

Appuyer successivement sur la touche



pour choisir le mode de mesure. Celui-ci s'inscrit en bas et au centre de l'affichage :

- Mesure de résistance selfique.
- Mesure de résistance aselfique.
- Mesure de résistance aselfique en déclenchement automatique.

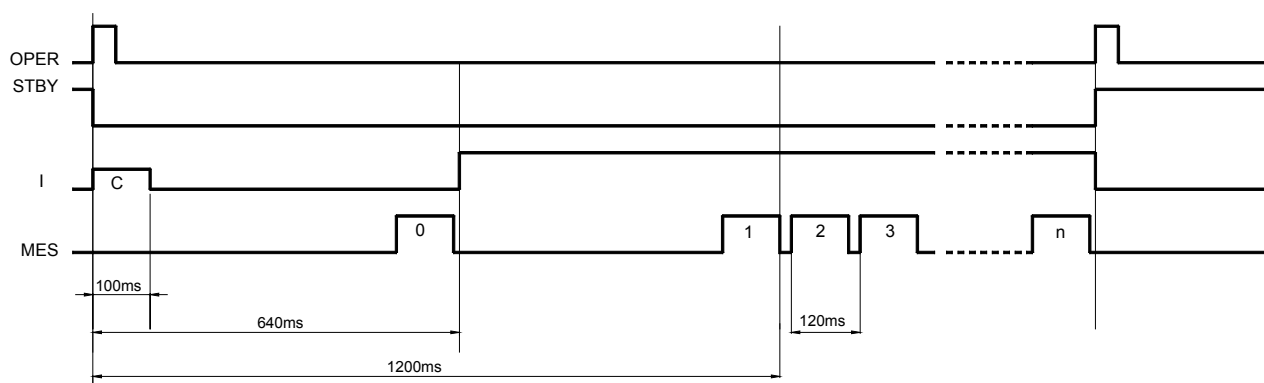
3.2.3.1 Mesure en mode "résistance selfique"

Ce mode est destiné aux mesures sur transformateurs, moteurs, et tout composant inductif.

L'appareil étant en position stand-By, le lancement d'un cycle par appui sur la touche  s'effectue ainsi :

- Vérification du bon branchement des fils "courant" et "tension" : si le branchement est incorrect, l'affichage indique un message d'erreur avec un numéro (Err 1 : fils "courant" mal branchés, Err 12 : fils "tension" mal branchés). L'appareil se place en attente et continuera son cycle lorsque le branchement sera correct. Il est toutefois possible de stopper le cycle en appuyant sur .
- Courant non établi, mesure de la tension résiduelle (U_0) aux bornes de la résistance. Si cette tension est trop élevée, l'appareil affiche Err 13.
- **Etablissement du courant (I) qui reste permanent tant que l'appareil ne retourne pas en "stand-By".**
- Mesure de la tension aux bornes de la résistance (U_1) et affichage de la mesure $R = (U_1 - U_0) / I$.
- Toute mesure suivante comporte seulement la mesure de U_n , U_0 étant gardée en mémoire.

Diagramme de fonctionnement :



C = contrôle des connexions

0 = Mesure de la tension résiduelle (méorisée).

1,2,3...n = mesures successives de tension aux bornes de la résistance.

Intervalle entre deux mesures : 120ms.

Le délai indiqué pour la première mesure (1 200 ms) est indicatif, il peut varier en fonction de la charge mesurée.

REMARQUES :

1. En cas de dépassement de gamme, l'appareil affiche Err 7.
2. La source de courant est protégée contre une dissipation trop importante (mesure sous 10A pendant un temps supérieur à quelques dizaines de secondes). Dans ce cas une sécurité coupe le courant et l'appareil affiche Err 5.
Il est recommandé de la laisser se refroidir avant de lancer une nouvelle mesure.
3. Le fait de changer de calibre en cours de mesure arrête le cycle et l'appareil repasse en stand-by.
4. Le retour en stand-by sur une charge selfique implique, pour la sécurité de l'utilisateur et de l'appareil, l'attente de la décharge complète de l'inductance par l'intermédiaire de l'OM 16. Durant ce temps,

 l'appareil affiche **.Il est impératif de ne pas toucher aux fils de liaisons pendant toute la durée de cet affichage.**

3.2.3.2 Mesure en mode "résistance aselfique"

Ce mode est destiné aux mesures de résistances de contact, métallisations et, en général, de toute résistance ayant une constante de temps inférieure à quelques milli-secondes.

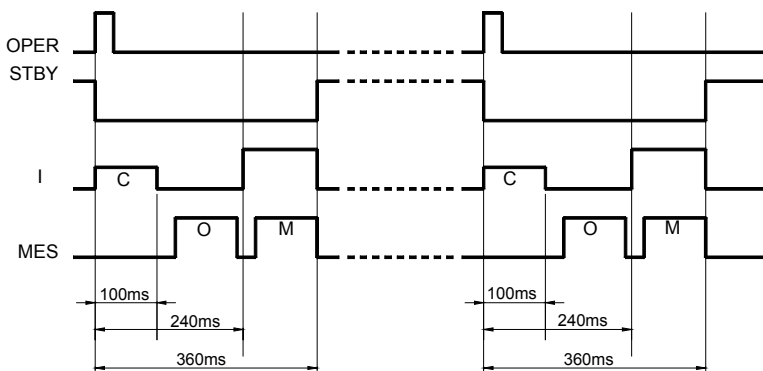
Les avantages de ce mode sont :

- De diminuer la consommation car le courant est coupé entre les mesures et l'autonomie en fonctionnement sur batterie est donc augmentée,
- D'échauffer moins la résistance mesurée,
- D'améliorer la compensation des forces électromotrices parasites car celles-ci sont mesurées et compensées avant chaque mesure de résistance.

L'appareil étant en position stand-by, le lancement d'un cycle s'effectue ainsi :

- Appui sur la touche .
- Vérification du bon branchement des fils "courant" et "tension" : si le branchement est incorrect l'affichage indique un message d'erreur avec un numéro (Err 11 : fils "courant" mal branchés, Err 12 : fils "tension" mal branchés), l'appareil se replace dans ce cas en stand-by.
- Courant non établi, mesure de la tension résiduelle (U₀) aux bornes de la résistance. Si celle-ci est trop élevée l'appareil affiche Err 13 et se positionne en stand-by.
- Etablissement du courant (I).
- Mesure de la tension aux bornes de la résistance (U₁) puis coupure du courant.
- Affichage de la mesure $R = (U_1 - U_0) / I$ ou d'un message d'erreur, Err 7, en cas de dépassement de gamme.
- Passage en stand-by et attente d'un nouveau déclenchement.

Diagramme de fonctionnement



C = contrôle des connexions

O = Mesure de la tension résiduelle.

M = Mesure de la tension aux bornes de la résistance.

REMARQUES :

En cas de dépassement de gamme, l'appareil affiche Err 7.

3.2.3.3 Mesure en mode "résistance aselfique" avec déclenchement automatique

- Appuyer sur la touche .
- Brancher les fils sur la résistance.
- Dès que les liaisons sont établies, l'appareil effectue une mesure en mode "résistance aselfique".
- Pour réaliser une nouvelle mesure, libérer au moins un des fils de connexions puis le(s) rétablir

L'utilisateur arrête le cycle en appuyant sur

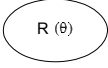


3.2.4 Compensation de température ambiante

3.2.4.1 Principe

Les métaux utilisés pour le bobinage de certains composants (le cuivre des transformateurs ou des moteurs par exemple) présentent un fort coefficient de température de l'ordre de 0,4 %/°C (pour le cuivre ou l'aluminium).

Ceci entraîne des mesures de résistance fortement dépendantes de la température du composant.

La fonction "Compensation de température" accessible par la touche  permet de ramener la valeur de la résistance, fonction de la température ambiante (mesurée ou programmée), à celle qu'elle aurait à la température de référence programmée :

$$R(\theta_{ref}) = \frac{R(\theta_{amb}) * (1 + \alpha * \theta_{ref})}{1 + \alpha * \theta_{amb}}$$

- | | |
|-------------------|---|
| $R(\theta_{amb})$ | → valeur de la résistance mesurée à la température ambiante |
| θ_{amb} | → température mesurée (par une Pt100) ou programmée par l'utilisateur |
| α | → coefficient de température du métal choisi (Aluminium, Cuivre, "Other metal") |
| θ_{ref} | → température de référence, programmée, à laquelle la mesure est ramenée |

3.2.4.2 Utilisation

- Vérifier la programmation (chapitre 3.4.7) et les raccordements.
- Appuyer sur la touche , l'appareil affiche dans la partie supérieure de l'écran les informations R (θ), le métal sélectionné et la température de référence.

- Sélectionner le calibre ainsi que le mode de mesure et appuyer sur



•

L'appareil effectue un cycle de mesure et affiche directement la valeur de la résistance compensée et, suivant la programmation :

1. soit la température ambiante programmée.
2. soit la température mesurée par le capteur de température.
3. soit "- - -" si le capteur de température est validé mais :
 - qu'il n'est pas ou mal branché.
 - que la température mesurée est hors limite (de -10°C à 55°C).

Si une température est hors limite ou si les fils du capteur se débranchent, l'appareil affiche Err 10.

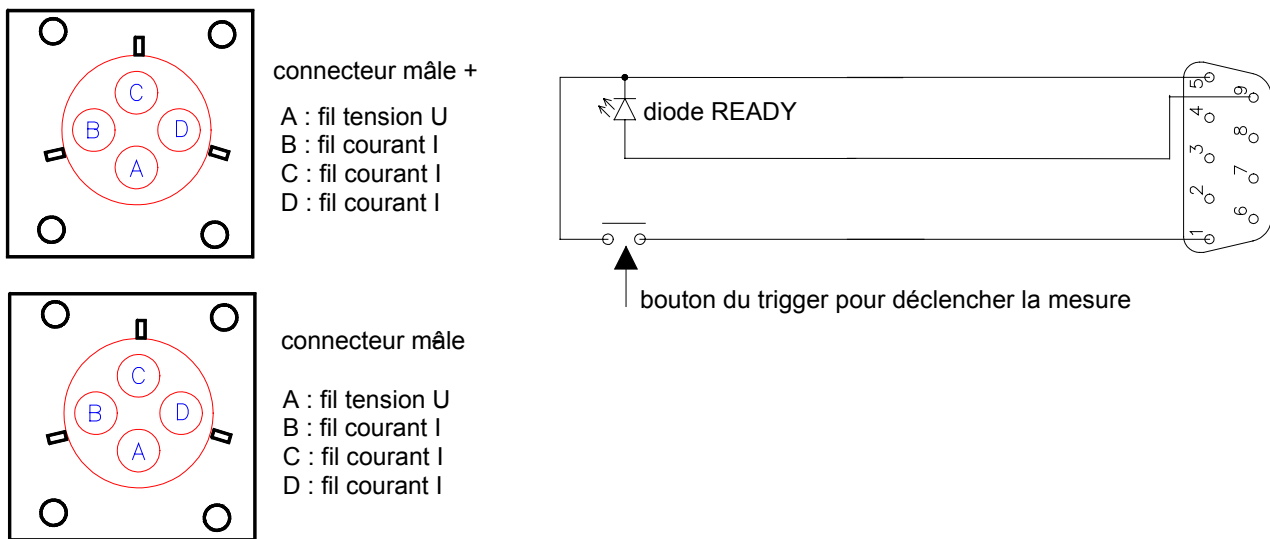
3.2.5 Validation des alarmes

La validation des alarmes se fait par appuis successifs sur la touche . L'appareil affiche :

- soit Alarme 1 et le sens d'activation.
- soit Alarme 2 et le sens d'activation.
- soit Alarme 1 et Alarme 2 et leurs sens d'activations.

Ces paramètres sont programmables par l'utilisateur (chapitre 3.4.4 : "Gestion des alarmes").

3.2.6 Raccordements



Les raccordements des fils de mesure se font par des connecteurs cylindriques verrouillables.

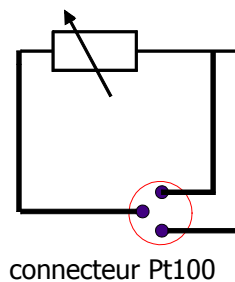
La chute de tension aux bornes de la charge se mesure entre les deux fils "tension" (U).

Les fils de courant I peuvent délivrer un courant variable de 1 mA à 10 A.

La prise DB9 est utilisée pour la communication RS232, mais aussi pour le déclenchement des mesures à distance ("TRIG").

La LED "READY" indique que les connexions sont établies et qu'une mesure peut être réalisée.

Une résistance thermométrique de type "Pt100" peut être connectée à l'appareil (via éventuellement une rallonge) pour réaliser des mesures compensées. Il est recommandé d'utiliser le capteur de température indiqué dans le chapitre Accessoire.



3.2.7 Position STAND-BY

C'est la position d'attente ou l'on revient lorsqu'on est en mesure après :



- un appui sur la touche
- un changement du mode de mesure.
- à chaque mesure en mode aselfique, ou s'il y a une détection d'erreur

Elle est caractérisée par l'attente du lancement d'un nouveau cycle de mesure.

3.3 Liste des messages d'Erreurs

Numéro d'erreur	commentaires
Err 1	Batterie trop faible.
Err 2	Problème interne.
Err 3	Impossible de mesurer la batterie.
Err 4	Impossible de mesurer la température.
Err 5	Echauffement de la source de courant trop important. La laisser se refroidir.
Err 6	Courant de mesure non établi.
Err 7	Mesure hors échelle.
Err 8	Problème interne.
Err 9	Cycle de mesure arrêté.
Err 10	Capteur de température mal branché ou absent
Err 11	Fils "courant" mal branchés.
Err 12	Fils "tension" mal branchés ou résistance mesurée trop élevée.
Err 13	Tension résiduelle trop élevée.
Err 21	Valeur de réglage hors limite
Err 22	Valeur mesurée hors limite
Err 23	Edition hors limite
Err 24	Ecriture impossible dans la mémoire sauvegardée.
Err 25	Lecture impossible dans la mémoire sauvegardée.
Err 26	Mémoire pleine.
Err 27	Mémoire vide, aucune donnée disponible.
Err 28	Problème de contrôle de la mémoire.
Err 29	Numéro "objet" ou "test" erroné.



: Si les messages d'erreurs 2, 3, 4 et 8 apparaissent, l'appareil doit être arrêté et renvoyé pour maintenance.

3.4 Menu de programmation

3.4.1 Principe

Les paramètres configurables de l'appareil sont accessibles à l'utilisateur par la touche  .
L'écran affiche "SET".

Les touches "flèche basse" et "flèche haute" permettent de naviguer dans le menu de programmation.

Une fonction particulière est choisie par un appui sur la touche "flèche droite" ou touche ENTER.

La sortie du menu programmation se fait par un nouvel appui sur la touche PROG.

3.4.2 Touche d'accès direct

Dans le menu de programmation, il est possible d'accéder directement à la programmation de certaines fonctions.

Après l'entrée dans le menu de programmation par appui sur la touche PROG, l'appui sur l'une des touches supplémentaires suivantes permet l'entrée directe dans la fonction correspondante.

Touche supplémentaire	Fonction
ALARM	Relecture ou modification des seuils d'alarmes (chapitre 3.4.5).
R (θ)	Relecture ou modification de la température de référence (chapitre 3.4.8).
MEM	Entrée dans le sous-menu "Gestion de la mémoire" (chapitre 3.4.7).

3.4.3 Edition d'un nombre

L'édition d'un nombre se fait à l'aide des touches du navigateur. Cette édition se fait chiffre après chiffre.

Le chiffre clignotant est celui en cours d'édition, le chiffre le plus à gauche clignote en premier.

Lorsque le dernier chiffre est en cours d'édition, un appui sur la flèche droite valide le nombre saisi.

Utilisation des touches au cours de la saisie d'un nombre :

Touche	Fonction
Flèche basse	Pour incrémenter le chiffre sélectionné
Flèche haute	Pour décrémenter le chiffre sélectionné
Flèche droite	Pour passer au chiffre suivant
Flèche gauche	Pour revenir au chiffre précédent
ENTER	Pour valider le nombre saisi
PROG	Pour annuler le nombre saisi

3.4.4 Tableau du menu de programmation

AFFICHAGE	FONCTION
SET	Réservée à la maintenance de l'appareil. Cette fonction est protégée par un mot de passe (chapitre 5.5, "Gestion de la maintenance").
MEM	Gestion des mesures mises en mémoire (chapitre 4.3.8, "gestion des mémoires") - Relire une mesure - Imprimer un résultat de mesure - Effacer des mesures Lire la place occupée en mémoire
ECL	Extinction automatique de l'éclairage de l'écran. Pour prolonger l'autonomie de la batterie il est possible d'éteindre automatiquement l'éclairage, 1, 5 ou 10 minutes après le dernier appui sur une touche. Le choix "OFF" dans le sous menu désactive cette fonction.
ALARM	Choix de la valeur et du sens des seuils d'alarme. Permet de valider un signal sonore lors du franchissement de l'un des seuils. Voir chapitre 4.3.5, "gestion d'un seuil d'alarme".
DEG	Permet de choisir l'unité de mesure de température (°C ou °F)
ALPHA	Edition d'un nombre compris entre 0 et 100.00 correspondant au coefficient du métal non standard (fonction "METAL" ci-après). Le coefficient doit être exprimé en 10^{-3} /°C. Par exemple pour le cuivre, on peut éditer : alpha = 3.93.
METAL	Permet de choisir un type de métal pour la compensation de température et le coefficient de température qui lui est associé. Deux métaux sont prévus en standard (Cuivre, Aluminium) et un autre métal peut être choisi à la convenance de l'utilisateur. Ce dernier doit saisir le coefficient de température associé à ce métal (fonction "ALPHA" précédente)
TAMB	Choix de la mesure de la température ambiante par un capteur "Pt100" ou d'une température fixe. Dans ce cas, édition d'une valeur correspondant à la température ambiante à laquelle la mesure de résistance est exécutée.
TREF	Edition d'une valeur correspondant à la température de référence à laquelle la mesure de résistance est ramenée.
LG	Choix de la langue, française ou anglaise, pour l'impression d'étiquettes.
EDPP	Affichage du numéro de programme.
EDSN	Affichage du numéro de série.
BUZZ	Choix du niveau sonore du buzzer (off, faible, fort). Cette fonction ne concerne pas les alarme qui ont leur mode particulier.
RS	Choix du mode d'utilisation de la prise DB9.

3.4.5 Gestion d'un seuil d'alarme

3.4.5.1 Généralité

Dans le menu de programmation des alarmes, on a la possibilité de choisir deux seuils d'alarme. Une alarme est constituée d'une valeur, d'un sens et d'un niveau sonore pour le buzzer en cas d'alarme active. Le sens permet de choisir si l'alarme est active en dessous du seuil ou au-dessus du seuil édité.

Edition d'une alarme.

On propose successivement de choisir par clignotement d'une icône ou d'un chiffre. Un choix se fait avec les flèches haute et basse. Le choix suivant se fait avec la flèche droite.

3.4.5.2 Différents choix successifs :

- Choix du numéro de l'alarme : **Alarme 1** ou **Alarme 2**
Le choix précédent est affiché (valeur, sens, buzzer).
- Choix du sens d'activation de l'alarme : icône (**bas, haut**)
- Choix du niveau sonore du buzzer : icône (**off, bas, haut**)
- Choix de la valeur du seuil sans tenir compte de la virgule
Voir édition d'un nombre.
- Choix de l'unité et du calibre dans laquelle la valeur est exprimée.
Choix unité avec icône (**mΩ, Ω**).
Le choix du calibre se fait par **déplacement de la virgule**.
- Validation de la nouvelle alarme : une dernière fois **flèche droite**
On passe à l'alarme 2 sinon retour au menu de programmation.

Remarque sur la validation du seuil.

A tout moment la touche ENTER valide l'alarme en cours de modification.

A tout moment la touche PROG permet de sortir de l'édition d'une alarme sans valider les modifications apportées.

3.4.6 Utilisation de la prise DB9

Ce menu propose de faire un choix sur l'utilisation de la prise DB9.

Quatre choix sont possibles, correspondant à quatre fonctionnalités différentes.

La sélection d'une fonction s'effectue à l'aide des touches "flèches" ou "ENTER".

Différents choix possibles :

OFF	Désactivation des fonctions d'entrées / sorties sur ce connecteur
TRIG	Activation de la fonction déclenchement de mesure à distance.
PC	Activation d'une liaison RS232 entre un ordinateur et l'appareil. Affichage de l'icône COM.
VT100	Activation d'une liaison RS232 entre une console de visualisation et l'appareil. Affichage de l'icône COM.
PRNT	Activation d'une liaison RS232 entre une imprimante et l'appareil. Affichage de l'icône COM.

Le choix d'une liaison RS232 ouvre un sous menu pour déterminer la vitesse de transmission entre l'appareil et le périphérique.

Vitesses disponibles : 4800, 9600, 19200, 31250 bauds.

Sont imposés : 8 bits, sans parité, 1 bit de stop, contrôle hardware (CTS).

3.4.7 Gestion des mémoires

3.4.7.1 Généralité

La mémoire est organisé en 99 objets contenant chacun 99 tests de mesure au maximum.

Le nombre maximum de mesures stockées est d'environ 1500.

Après avoir exécuté une mesure, sa mise en mémoire se fait par appui sur la touche MEM. L'icône MEM clignote. Le logiciel propose un objet et un test libres pour stocker cette mesure.

Exemple : l'objet 1 et le test 4 s'affichent :

01 : 04.
OBJ : TEST

Le chiffre des unités de "test" clignote ; il est alors possible de modifier le numéro de l'objet et du test en utilisant les touches "flèche".

FREE s'affiche lorsque l'emplacement est libre,
OCC s'affiche lorsque l'emplacement est déjà occupé.

Après avoir choisi l'emplacement de mémorisation de la mesure, l'appui sur la touche MEM valide cette mémorisation sur un emplacement FREE. Sur un emplacement OCC, le message OCC clignote pour avertir l'utilisateur que cet emplacement est déjà occupé. Le logiciel demande ainsi une confirmation de mémorisation à cet emplacement par un nouvel appui sur la touche MEM. L'ancienne mesure enregistrée à cet emplacement est alors supprimée pour laisser la place à la nouvelle mesure.

3.4.7.2 Menu de relecture ou d'effacement des mesures mémorisées.

Les 5 sous-menus suivants sont proposés dans le menu "MEM" :

MEM R	Relecture des mesures mémorisées Voir ci-après
MEM P	Affiche le pourcentage d'occupation de la mémoire. Ex : 012.32 = 12.32% de la mémoire est occupé
MEM I	Impression des mesures mémorisées. L'icône PRINT s'affiche à l'écran. Voir ci-après la commande MEM R pour le choix d'une mémoire test
DEL	Suppression de toutes les mesures mises en mémoire. Le logiciel demande une confirmation DEL Y pour exécuter cette fonction. L'appui sur la touche PROG ou le choix DEL N permet de ne pas exécuter la fonction.
DEL O	Suppression de toutes les mesures mémorisées dans un objet. Le logiciel demande de choisir cet objet. Le logiciel demande une confirmation DEL Y pour exécuter cette fonction. L'appui sur la touche PROG ou le choix DEL N permet de ne pas exécuter la fonction.

3.4.7.3 Relecture ou effacement des mesures mémorisées.

Après avoir sélectionné dans le menu de programmation des mémoires la fonction "MEM R", l'icône "MR" s'affiche. Le logiciel propose la relecture de la mesure du dernier objet et du dernier test enregistré.

Exemple : l'objet 1 et le test 4 s'affiche :

01 : 04.
OBJ : TEST

Le chiffre des unités de "test" clignote ; il est alors possible de modifier le numéro de l'objet et du test en utilisant les touches "flèche".

La valeur mémorisée de la mesure est affichée sur l'écran. Les objets et tests inaccessibles sont les emplacements restés libres.

Sur l'écran, lors de la relecture d'une mesure, s'affichent les éléments de cette mesure :

- Numéro de l'objet et du test correspondant à l'emplacement mémoire.
- La valeur de la mesure avec sa compensation éventuelle.
- Affichage de R (θ), du type de métal si la mesure était compensée
- Affichage des alarmes actives lors de la mesure.
- Affichage du calibre et du courant actif lors de la mesure.

Les paramètres seuil d'alarme, température de référence, température ambiante et coefficient de correction du métal ne sont pas accessibles directement mais requièrent l'appui sur une touche.

Autres touches actives lors de la relecture des mémoires :

ENTER	Imprime la mesure sous forme d'un ticket
MODE	Pour les mesures compensées, affiche le coefficient de correction du métal choisi.
R (θ)	Pour les mesures compensées, affiche la valeur de la température de référence et de la température ambiante lors de la mesure.
AL1/AL2	Pour les mesures avec alarme active, affiche la valeur du seuil d'alarme.

Ticket d'impression de la mesure mémorisée

AOIP OM16

Numero de l'instrument : ____

MESURE DE FAIBLE RESISTANCE

OBJET : TEST :

Description

Date : __/__/__

Mesure : aselfique

Metal : Cu

Coeff.Metal : 3.93

Temperature de mesure : 23.2 Cel

Temperature de reference : 20.0 Cel

Resistance mesure : 1294.6 Ohm

Mesure ramenee à (Tref) : 1287.2 Ohm

Commentaire :

Date du prochain test : __/__/__

3.4.8 Programmation de la mesure compensée en température

A partir du menu "TREF" :

- Choisir "tamb" puis appuyer sur "ENTER" :
Si Prb est validé, la température ambiante est mesurée par le capteur Pt100.
Si nPrb est validé, la température ambiante est saisie par l'utilisateur.
- Choisir "nETA" puis appuyer sur "ENTER" pour valider le choix du métal.
- Choisir "ALPH" puis appuyer sur "ENTER" pour changer la valeur du coefficient alpha de "other metal" :
la valeur entrée est implicitement multipliée par 10-3.
- Choisir DEG suivi des touches "haute" ou "basse" pour choisir l'unité de température, °C ou °F, et valider.

4 COMMANDES DE CONFIGURATION ET D'EXPLOITATION PAR LA LIGNE SERIE RS232

Ce chapitre donne la syntaxe des commandes de configuration et d'exploitation par la ligne série RS232 du microhmètre OM 16.

4.1 Généralités

- Les commandes et leurs arguments sont transmis en **ASCII**, sans check somme et terminées par le caractère **<LF>** (10 en décimal ou 0x0A en hexadécimal), ou le couple **<CR><LF>** (0x0D0A). Ces commandes n'ont pas toutes nécessairement une réponse. D'une façon générale, les commandes générant une réponse de l'appareil se terminent par un point d'interrogation.
- Les arguments sont séparés par des virgules.
- Pour les arguments numériques, le séparateur des décimales est le point décimal.
- Si les arguments sont incorrects, l'appareil positionne le code d'erreur **ERR_NO** (voir **ERR_NO?** et **ERR?**) et ne répond pas, s'il est prévu une réponse.
- Certaines commandes ne sont acceptées que si l'appareil est en "Remote", comme indiqué dans la description détaillée (chapitre 4.2).
- Selon les commandes, l'appareil a 2 types de réponses :

Dans le cas d'une réponse « courte », les données sont transmises en **ASCII** et terminées par **<CR><LF>**

Les réponses plus longues sont transmises sous la forme de blocs de données binaires de taille définie dont la forme générale est la suivante :

#YXX<données binaires> <LF>

Y, XX sont des caractères **ASCII**.

Y = chiffre entre '1' et '9' indiquant le nombre de chiffres composant le nombre XX.

XX = est un nombre en ASCII (pouvant comprendre de 1 à 9 chiffres) donnant la taille en octets des **<données binaires>** qui suivent (non compris le terminateur **<LF>**).

<données binaires> = une suite de XX octets pouvant avoir une valeur quelconque entre 0 et 255.

Exemple de réponse de ce type : #15 0x04 0x03 0x0A 0x15 0x16 <LF>

Les **<données binaires>** transmises peuvent coder des nombres entiers ou flottants de plus d'un octet. Pour ce type de données, les octets sont transmis avec le "MSB" en premier.

- Les réponses sous forme de bloc de taille indéfinie ne sont pas utilisées dans cette version, mais pourraient l'être dans l'avenir. Elles ne comprennent que des caractères **ASCII**, leur forme générale est la suivante:

#0<CR><LF>

<suite de caractères ASCII><CR> <LF>

<suite de caractères ASCII> <CR><LF>

...

<LF>

Dans ce cas, la fin de la réponse est détectée par la réception d'une ligne vide.

Exemple de réponse de ce type :

#0<CR><LF>

LIGNE 1 DE LA REPONSE<CR><LF>

LIGNE 2 DE LA REPONSE<CR><LF>

DERNIERE LIGNE DE LA REPONSE<CR><LF>

<LF>

- **Communication :**
 - Vitesse : 4800, 9600, 19200 ou 31250 bauds.
 - 1 bit de stop, sans parité.

4.1.1 Erreurs de commandes :

Si l'appareil ne comprend pas la commande reçue ou si ses arguments sont incorrects, il positionne le code d'erreur **ERR_NO** et ne répond pas même s'il est prévu une réponse.

L'appareil place les codes d'erreurs successifs dans une mémoire de 4 éléments de type FIFO (la première erreur enregistrée est la première erreur extraite).

Les deux commandes **ERR_NO?** et **ERR?** permettent d'obtenir les codes d'erreurs dans l'ordre où elles sont apparues. La commande **CL_ERR** efface le contenu de la FIFO.

Liste des codes d'erreurs :

ERREUR n°	LIBELLE	SIGNIFICATION
0	NONE ERROR	Pas d'erreur.
1	UNKNOWN HEADER	L'entête de la commande est inconnue.
2	ARG. TOO LONG	L'argument est trop long pour l'appareil.
3	WRONG ARG. NB.	Le nombre d'argument n'est pas celui attendu pour la commande reçue.
4	OVERLIMIT ARG.	L'un des arguments est en dehors des limites admissibles pour ce type d'argument.
5	UNKNOWN MNEMONIC	L'argument est une mnémonique inconnue.
6	WRONG SUFFIX	Erreur dans suffixe
7	WRONG ARG. TYPE	Le type d'un des arguments n'est pas celui attendu pour la commande reçue.
8	LOCAL	L'appareil est en mode « clavier actif » alors que la commande nécessite qu'il soit en REMOTE.
9	WRONG ERROR NO	Mauvais numéro d'erreur
10	CALIBRATION ERROR	Erreur dans l'exécution de l'ajustage
11	WRONG ARG.	L'un des arguments n'est pas compatible avec la commande reçue.
12	NOSTORAGE MEMORY	Il n'y a pas de fichier de mesure en mémoire.
13	READ MEMORY	Lecture mémoire impossible
14	WRITE MEMORY	Écriture mémoire impossible.
15	LIMIT CONF.	La configuration des limites n'est pas correcte.
16	CORR. CONF.	La configuration de la correction n'est pas correcte.
17	WRONG CAL.	Mauvais calibre
18	IMPOSSIBLE ADJUST	Impossible d'effectuer le réglage

4.2 Liste des commandes

COMMANDES GÉNÉRALES

*IDN?
PP?
REM
LOC
ERR_NO?
ERR? [<NUMÉRO>]
CL_ERR

COMMANDES DE PROGRAMMATION

CFG <TYPEMES>, <CALIBRE>
CFG?
LIMIT <NUMSEUIL>, <EN_HORS>[, <VALSEUIL>[, <UNITÉ>[, <SENS>[, <BUZZER>]]]]
LIMIT? <NUMSEUIL>
TCOMPENSATION <EN_HORS>[, <TREFERENCE>, <UNITE>]
TCOMPENSATION?
METAL <TYPEMETAL>[, <ALPHA>]
METAL?
TAMBIANT <INFOMESURE>[, <VALEUR>, <UNITE>]
TAMBIANT?
PROG?
LOC_PROG <ÉTAT>
LOC_PROG?
LG <LANGUE>
TITRE_PRN <TITRE>

COMMANDES D'EXPLOITATION DE LA MÉMOIRE

MEMORY_STATUS?
MEMORY?
TEST? <NoOBJET>, <POSITIONTEST>
CLR_OBJECT <OBJET>
CLR_ALL_OBJECTS

AUTRES COMMANDES D'INFORMATION

BUILD_DATE?
IDN_PROGRAM?
SOFT_MINVER?

Dans la description qui suit des commandes et de leurs réponses, les caractères terminateurs [<CR>] <LF> sont implicites et ne sont plus mentionnés, sauf exception.

4.3 Commandes générales

*IDN?

Description: Demande d'identification de l'appareil.

Argument : Aucun.

Réponse : **<Fabricant>, <Référence>, <NumSérie>, <VersionPP>**

Exemple : AOIP,OM16,F01548D23, A.00

PP?

Description: Retourne le numéro de programme de l'OM16 (soit 45150000) suivi de la lettre de version et du numéro de variante.

Argument : Aucun.

Réponse : **45150000 <Version><Variante>**

Exemple : 45150000A01

REM

Description: Place l'appareil en mode Commande à distance (blocage de la face avant de l'OM16).
Argument : Aucun.
Réponse : Aucune.

LOC

Description: Place l'appareil en mode Local (débloque le clavier de l'OM16).
Argument : Aucun.
Réponse : Aucune.

ERR_NO?

Description: Lecture du numéro de l'erreur la plus ancienne présente dans la FIFO des erreurs.
Note : Lorsque l'OM16 reçoit une commande erronée, il enregistre le numéro de l'erreur détectée dans une FIFO à 4 positions. (Si cette FIFO contient déjà 4 numéros d'erreurs, le plus ancien est enlevé pour placer le nouveau). La commande ERR_NO? extrait de la FIFO le code d'erreur le plus anciennement enregistré. Si la FIFO est vide, le numéro d'erreur retourné est 0 (pas d'erreur)
Argument : Aucun.
Réponse : **<Numéro de l'Erreur>**
Exemple : 2

ERR? [<Numéro>]

Description: lecture de la signification de l'erreur de numéro *<Numéro>*.
Si *<Numéro>* est omis, l'OM16 l'extrait de sa FIFO d'erreurs (comme décrit ci-dessus) et retourne sa signification
Réponse : **<Numéro>, <Texte explicatif de l'erreur Numéro>**
Exemple : 2, WRONG ARG

CL_ERR

Description: Effacement de la FIFO des erreurs.
Argument : Aucun.
Réponse : Aucune.

4.4 Commandes de programmation

CFG <ModeMes>, <Calibre>

Description: Programmation des paramètres de configuration générale des mesures.
L'appareil doit être en REMOTE
Argument : **<ModeMes>** mode de mesure: selfique = SELF, aselfique = ASELF, auto = AUTO
<Calibre> MOHM5, MOHM25, MOHM250, MOHM2500, OHM25, OHM250, OHM2500.
Réponse : Aucune.
Exemple : CFG SELF, MOHM250

CFG?

Description: Lecture des paramètres de configuration générale des mesures.
Argument : Aucun.
Réponse : **<ModeMes>, <Calibre>** (comme décrit ci-dessus)
Exemple : CFG?
SELF, MOHM250

LIMIT <NumSeuil>, <En_Hors>[, <ValSeuil>[, <Unité>[, <Sens>[, <Buzzer>]]]]

Description: Programmation d'une limite.
L'appareil doit être en REMOTE
Arguments :
<NumSeuil> 1 ou 2
<En_Hors> OFF ou ON
<ValSeuil> Valeur du seuil
<Unité> Unité : OHM, MOHM

<Sens> LO ou HI
<Buzzer> BUZ_NONE (pas de buzzer) , BUZ_LO (faible), BUZ_HI (fort).
Les arguments omis dans la commande gardent leur valeur courante
 Réponse : Aucune.
 Exemples : LIMIT 1, ON, 0.246, OHM, HI, BUZ_LO
 LIMIT 1, OFF.
 LIMIT 1, ON.

LIMIT? <NumSeuil>

Description : Demande de la programmation d'une limite (un seuil)
 Argument : **<NumSeuil>** NumSeuil = 1 ou NumSeuil = 2
 Réponse : **<En_Hors>**, **<ValSeuil>**, **<Unité>**, **<Sens>**, **<Buzzer>**
 (comme décrit ci-dessus).
 Exemple : LIMIT? 1
 OFF, 0.246, OHM, HI, BUZ_LO

TCOMPENSATION < En_Hors >[, <Tréférence>, <Unité>]

Description: Programmation de la compensation de température.
L'appareil doit être en REMOTE.
 Argument : **<En_Hors>** ON ou OFF
<TRéférence> Température à laquelle on ramène la mesure,
 exprimée dans l'unité **<Unité>**.
<Unité> Unité d'affichage des températures : CEL (°C) ou FAR (°F).
 Réponse : Aucune.
 Exemple : TCOMPENSATION ON, 23, CEL

TCOMPENSATION?

Description: Demande des paramètres de compensation de température.
 Argument : Aucun.
 Réponse : **<EnService>** ON ou OFF
<TRéférence> Température à laquelle on ramène la valeur.
<Unité> Unité de la mesure, CEL (°C) ou FAR (°F).
 Exemple : TCOMPENSATION?
 ON, 23, CEL

METAL <TypeMetal>[, <Alpha>]

Description: Programmation du type de métal et de l'alpha du métal AUTRE.
L'appareil doit être en REMOTE
 Argument : **<TypeMetal>** CU, AL, OTHER ->Type de métal pour la correction en température
<Alpha> Coefficient de température du métal "OTHER", en $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$.
 ex : cuivre = $3,93 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$, envoyez **393**.
Remarque : le Alpha n'est utilisé que pour "OTHER METAL". S'il est saisi avec la commande, il sera sauvegardé pour "OTHER METAL" mais pas pris en compte pour CU et AL.
 Réponse : Aucune.
 Exemple : METAL CU Sélection du cuivre comme métal
 METAL CU, 452 Sélection du cuivre comme métal, modification du coefficient de température alpha de "OTHER METAL".

METAL?

Description: Retourne les paramètres du métal sélectionné.
 Argument : Aucun
 Réponse : **<TypeMetal>** CU, AL, OTHER ->Type de métal pour la mesure
<Alpha> Coefficient de température Alpha du métal, en $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$.
 Exemple : METAL?
 CU, 393 Cuivre suivi de l'alpha du cuivre.
 METAL ?
 OTHER, 452 Autre suivi de la valeur de son alpha.

TAMBIANT <InfoMesure>[, <Valeur>, <Unité>]

Description: Programme les paramètres de température ambiante.

L'appareil doit être en REMOTE

Argument : <**InfoMesure**> MEAS (par la Pt100) ou ENTRY (par l'utilisateur).

<**Valeur**> Valeur de la température saisie par l'utilisateur.

<**Unité**> Unité de la température: CEL (°C) ou FAR (°F).

Réponse : Aucune.

Exemples : TAMBIANT MEAS Température mesurée par la Pt100
TAMBIANT MEAS, 25.1, CEL Température ambiante mesurée par la Pt100.
Température saisie enregistrée mais non prise en compte.
TAMBIANT ENTRY, 25.1, CEL Température ambiante saisie.

TAMBIANT?

Description: Retourne les paramètres de température ambiante.

Argument : Aucun

Réponse : <**InfoMesure**> MEAS, mesure par la Pt100 ou ENTRY, saisie par l'utilisateur.
<**Valeur**> Valeur de la température saisie par l'utilisateur ou dernière valeur mesurée.
<**Unité**> Unité de la température CEL (°C) ou FAR (°F).

Exemples : TAMBIANT?
MEAS, 24.6, CEL Température mesurée par la Pt100
TAMBIANT?
ENTRY, 25.1, CEL Température saisie.

PROG?

Description: Lecture de la structure binaire de programmation de l'OM 16.

Argument : aucun.

Réponse : **#214 <structure binaire PROG de 14 octets> <LF>.**

La programmation binaire retournée est une suite de 14 octets décrits par la structure ci-dessous.

Dans un même octet (BYTE) les champs de bits sont alloués en commençant par les bits de poids faible. Ainsi, dans le 1^{er} octet transmis, les bits b0 et b1 codent le mode de mesure, les bits b2 et b3 le type de métal, et ainsi de suite.

```
typedef struct
{
byTypeMes    BYTE    byTypeMes    : 2;  Mode de mesure: 1=aselfique, 2=selfique, 3=auto
byTypeMetal  BYTE    byTypeMetal  : 2;  Cu=1, Al=2, Other=3 ->Type de métal pour la mesure
byCal        BYTE    byCal        : 3;  N° de calibre, de 1 (=5 mΩ) à 7 (=2500 Ω).
byInfoMetal  BYTE    byCorrecOn   : 1;  1 si compensation de température en service, 0 sinon

bySensHaut1  BYTE    bySensHaut1  : 1;  Seuil1 : Sens bas = 0, haut = 1
byActif1     BYTE    byActif1     : 1;  Seuil1 : Seuil inhibé = 0, actif = 1
byUnit 1     BYTE    byUnitOhm1   : 1;  Seuil1 : Unité mΩ = 0, Ω = 1
byCpav1      BYTE    byCpav1      : 2;  Seuil1 : Nombre de chiffre après la virgule (max. 4)
byBuzzerOn   BYTE    byBuzzerOn1  : 2;  Seuil1 : Buzzer Sans= 0, Faible= 1, Fort= 2.
byInfoUnitFar BYTE    byInfoUnitFar: 1;  Unité d'affichage des Températures Cel = 0, Far =1

bySensHaut2  BYTE    bySensHaut2  : 1;  Seuil2 :Sens: bas = 0, haut = 1
byActif2     BYTE    byActif2     : 1;  Seuil2 :Seuil inhibé = 0, actif = 1
byUnitOhm2   BYTE    byUnitOhm2   : 1;  Seuil2 :Unité mΩ = 0, Ω = 1
byCpav2      BYTE    byCpav2      : 2;  Seuil2 :Nombre de chiffre après la virgule (max. 4)
byBuzzerOn   BYTE    byBuzzerOn2  : 2;  Seuil2 :Buzzer Sans= 0, Faible= 1, Fort= 2.
byInfoPt100  BYTE    byInfoPt100  : 1;  Mesure par Pt100 = 1, mesure entrée par l'utilisateur = 0

BYTE    byUnused ;          1 octet pour alignement des UINT
}
```

uiValSeuil1	UINT	uiValSeuil1;	Valeur seuil1
uiValSeuil2	UINT	uiValSeuil2;	Valeur seuil2
uiTprog	UINT	uiTprog;	Température à laquelle on ramène la valeur (unité = le 100 ^{ème} de °C -> 2000 ⇔ 20,0°C)
uiTamb	UINT	uiTamb;	Température ambiante si entrée manuelle
uiAlpha	UINT	uiAlpha;	Coefficient de température alpha du métal AUTRE, en 10 ⁻⁵ /°C

}ST_PROG;

NB :

Les températures uiTprog et uiTamb sont exprimées en centièmes de °C, quelle que soit l'unité d'affichage byInfoUnitFar.

La valeur du seuil S1 est : uiValSeuil1 * 10^{-byCapv1}

Elle est exprimée en mΩ si byUnitOhm1 est à 0, et en Ω si byUnitOhm1 est à 1.

Ces remarques sont valables pour le seuil2.

LOC_PROG <Etat>

Description: Verrouillage / déverrouillage de la programmation au clavier de l'OM 16 pour que l'utilisateur ne puisse y accéder qu'avec un mot de passe tout en restant accessible par le PC.

L'appareil doit être en REMOTE

Argument : **<Etat>** LOCK ou UNLOCK.

Réponse : Aucune.

Exemple : LOC_PROG LOCK

LOC_PROG?

Description: Interroge l'OM16 pour savoir si son clavier est bloqué ou non pour l'accès à la programmation.

Argument : Aucun.

Réponse : **<Etat>** LOCK ou UNLOCK.

Exemple : LOC_PROG?
LOCK

LG <Langue>

Description : Modification de la langue pour l'impression d'étiquettes par l'imprimante.

Argument : **<Langue>** Numéro de la langue (française = 0, anglaise = 1).

Réponse : aucune.

Exemple : LG 0

TITRE_PRN <Etat>

Description : Modification du titre de l'étiquette imprimée.

Argument : **<Strinst>** nouveau titre (Nom de la société).

Réponse : aucune.

Exemple : TITRE_PRN CONTROLE : VERITAS

4.5 Commandes d'exploitation de la mémoire

Dans ce qui suit, la numérotation des *Objets* et des *Tests* va de 1 à 99

MEMORY_STATUS?

Description: Donne le niveau d'occupation de la mémoire.

L'appareil doit être en REMOTE

Argument : aucun.

Réponse : **<Occupation>** Pourcentage d'occupation de la mémoire de l'OM 16 (0 à 100).

Exemple : 52 (= 52%).

MEMORY?

Description : Donne le numéro du dernier *Objet* contenant des tests, suivi du nombre de *Tests* disponibles dans chaque *Objet* de l'OM16.

L'appareil doit être en REMOTE

Argument : aucun.

Réponse : **#YXX <NbObjetsX> <NbTestsO1>< NbTestsO2>..**< NbTestsX> <LF>****

Y Nombre de chiffres du nombre 'XX' qui suit (en ASCII)

XX Nombre d'octets qui suivent (en ASCII)

<NbObjetX> Numéro du dernier Objet contenant des tests
(octet binaire : 1 à 99 ou 0 si aucun objet ne contient de test.)

<NbTestsO1> Nombre de *Tests* contenus dans l'*Objet* 1...

<NbTestsO2> Nombre de *Tests* contenus dans l'*Objet* 2...

<NbTestsX> Nombre de *Tests* contenus dans l'*Objet* <NbObjetX>

Exemples de réponse :

#15 0x04 0x05 0x02 0x00 0x03 <LF>

Le dernier objet ayant des tests est l'objet 4

L'objet 1 contient 5 tests

L'objet 2 contient 2 tests

L'objet 3 ne contient aucun test

L'objet 4 contient 3 tests

Les objets 5 à 99 ne contiennent aucun test.

#11 0x00 <LF>

Aucun objet ne contient de test.

TEST? <NoObjet>, <PositionTest>

Description: Lecture d'un test d'un objet.

L'appareil doit être en REMOTE

Argument : **<NoObjet>** numéro de l'*Objet* (1 à 99).

<PositionTest> Position dans l'objet du test désiré (1 à 99).

Réponse : **#216 <structure binaire TEST de 16 octets> <LF>**

Les 16 octets de données du Test sont décrits par la structure suivante :

typedef struct

{

Test	BYTE	Test;	Numéro du Test
byTypeMes	BYTE	byTypeMes : 2;	Mode de mesure : 1 = aselfique, 2 = selfique, 3 = auto.
byTypeMetal	BYTE	byTypeMetal : 2;	Type de métal mesuré : Cu = 1, Al = 2, Other = 3.
byNumCal	BYTE	byNumCal : 3;	Numéro du calibre, de 1(5 mΩ) à 7 (2500 Ω).
--LIBRE--	BYTE	byLIBRE-- : 1;	Espace libre.
bySens1	BYTE	bySensHaut1 : 1;	Sens : bas = 0, haut = 1.
** Pour le seuil 1 **			
byActif1	BYTE	byActif1 : 1;	Seuil : inhibé = 0, actif = 1.
byUnit1	BYTE	byUnit1 : 1;	Unité : mΩ = 0, Ω = 1.
byCpav1	BYTE	byCpav1 : 2;	Nombre de chiffres après la virgule (4 max.).
byDepasse1	BYTE	byDepasse1 : 1;	Seuil dépassé = 1, sinon = 0.
byInfoDeg	BYTE	byInfoDeg : 1;	Température : °C = 0, °F = 1.
--LIBRE--	BYTE	byLIBRE-- : 1;	Espace libre.
bySens2	BYTE	bySensHaut2 : 1;	Sens : bas = 0, haut = 1.
** Pour le seuil 2 **			
byActif2	BYTE	byActif2 : 1;	Seuil : inhibé = 0, actif = 1.
byUnit2	BYTE	byUnit2 : 1;	Unité : mΩ = 0, Ω = 1.
byCpav2	BYTE	byCpav2 : 2;	Nombre de chiffres après la virgule (4 max.).
byDepasse2	BYTE	byDepasse2 : 1;	Seuil dépassé = 1, sinon = 0.
byInfoMetal	BYTE	byCorrecOn : 1;	1 si compensation de température en service, 0 sinon.
byInfoPt100	BYTE	byInfoPt100 : 1;	Mesure par Pt100 = 1, saisie par l'utilisateur = 0.

uiValSeuil1	UINT	uiValSeuil1;	Valeur seuil1.
uiValSeuil2	UINT	uiValSeuil2;	Valeur seuil2.
uiTprog	UINT	uiTprog;	Température à laquelle on ramène la valeur mesurée.
uiTambProg	UINT	uiTambProg;	Température ambiante.
uiAlpha	UINT	uiAlpha;	Coefficient de température Alpha du métal.
uiMesure	UINT	uiMesure;	Mesure effectuée.
		}ST_LECT;	

CLR_OBJECT <Objet>

Description: Efface tous les *Tests* d'un *Objet*, et efface l'*Objet*.

L'appareil doit être en REMOTE

Argument : <Objet> numéro (1 à 99) de l'*Objet* à effacer.

Réponse : aucune.

Exemple : CLR_OBJECT 12

CLR_ALL_OBJECTS

Description: Efface tous les *Objets*.

L'appareil doit être en REMOTE

Argument : aucun.

Réponse : aucune.

4.6 Autres commandes d'information

BUILD_DATE?

Description: Lit la date de mise en service de l'appareil (enregistrée par la commande SERIAL_NB).

Argument : aucun.

Réponse : <Date> date de mise en service, format JJMMAAAA.

Exemple : BUILD_DATE?
01052001

IDN_PROGRAM?

Objet : Retourne le numéro de version mémoire, puis le numéro de version du logiciel embarqué.

Argument : aucun.

Réponse : <VersionMem>, <VersionPP>

VersionMem : Version des mémoires (ex : A.00).

VersionPP : Version du logiciel embarqué (ex : B.02).

Exemple : A.00,B.02

SOFT_MINVER?

Objet : Retourne la version minimum de la DII du logiciel PC capable d'exploiter l'OM 16, en fonction des arguments des tests en mémoire, de l'organisation mémoire, etc...
Version mise à jour avec le soft embarqué.

Argument : aucun.

Réponse : <VersionDII> version minimum capable de l'exploitation.

Exemple : A.01

5 MAINTENANCE

Compte tenu des précautions qu'elles exigent et des risques qu'elles comportent, les opérations de maintenance, y compris celles relatives au remplacement des batteries ou des fusibles, doivent être effectuées uniquement par du **personnel habilité**.

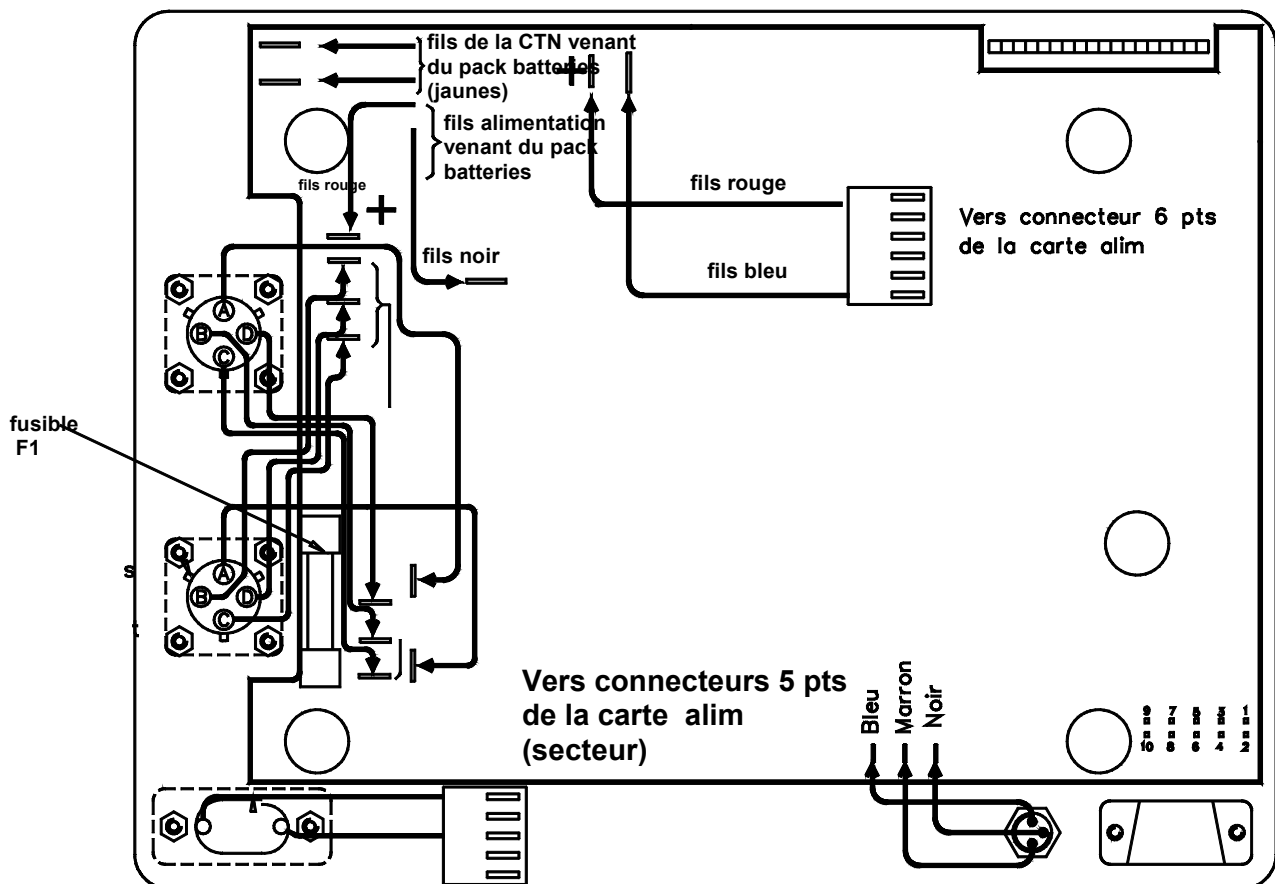
Cet avertissement est particulièrement valable pour l'ajustage de l'appareil qui doit être effectué dans des conditions bien précises.

5.1 Démontage - remontage de l'appareil

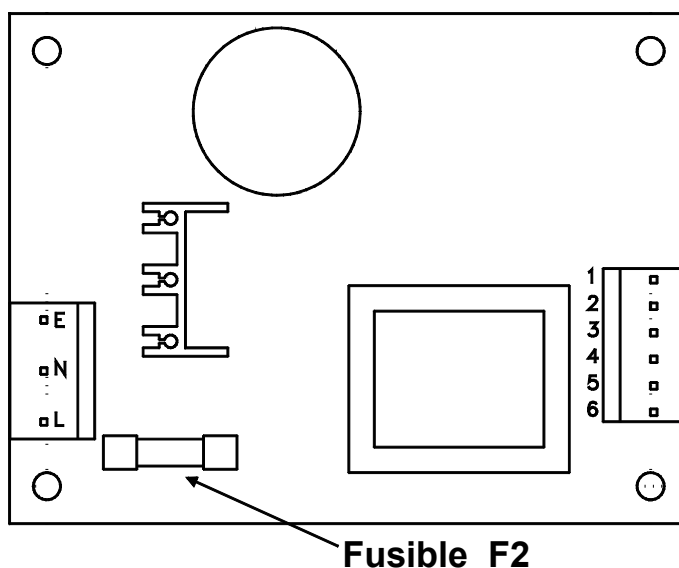
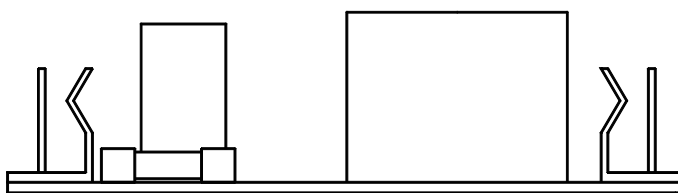
ATTENTION : Lorsqu'une procédure d'entretien exige le démontage de l'appareil, il est **IMPERATIF** de débrancher toutes les liaisons avec les circuits extérieurs ainsi que le cordon secteur si l'appareil est en charge. S'assurer que l'appareil est éteint.

- Dévisser les 4 vis du dessous.
- Retirer l'appareil de la boîte.
- Retourner l'appareil (pack batteries placé en haut)

Carte "mesure" :



carte "alimentation" :



5.2 Batterie d'accumulateurs

La batterie est constituée de cinq accumulateurs Ni-MH taille D (> 8,5 Ah).

5.2.1 Charge

Lorsque l'appareil affiche pendant une mesure "Err 1" ou si, en position stand-by, apparaît  , la charge de la batterie est faible, et il convient de la recharger au plus vite.
La durée d'une charge complète est d'environ 5h.
Les mesures sont inhibées pendant le cycle de charge.

En appuyant sur le bouton

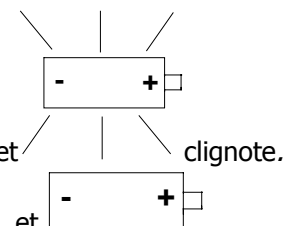


pendant la charge l'appareil indique :

- soit qu'il entame une pré-charge : il affiche alors **CHRG L**

- soit qu'il est en charge : il affiche alors **batt CHRG**

- soit que la charge est finie : il affiche alors **batt FULL**



REMARQUE :



Si l'appareil est entreposé sans être utilisé pendant une longue période, le temps de charge s'en trouvera augmenté :

Il est donc impératif d'entretenir la batterie en la maintenant chargée.

II faut éviter de stocker l'appareil avec un niveau de charge de la batterie trop bas.

5.2.2 Remplacement de la batterie

- Démonter l'appareil comme indiqué au paragraphe précédent.
- Dévisser les écrous se trouvant au quatre coins de la plaque métallique.
- Enlever les connecteurs 6 et 5 points, ainsi que les fils du pack.
- Soulever la plaque.
- Dévisser les 2 vis du pack.
- Changer le pack.
- Pour remonter l'appareil, effectuer les opérations ci-dessus en sens inverse.

ATTENTION de bien respecter le sens des connexions comme indiquer sur les schémas

5.3 Fusibles

L'appareil est protégé par deux fusibles :

- Le fusible F1, modèle 6.3x32 rapide, 16A/250V, à faible résistance interne, référence AOIP : ER 48306-163, protégeant la source de courant contre l'application d'une tension externe.
- Le fusible F2, modèle 5.0x20 rapide, 2A/250V, référence AOIP : ER 48123-202, protégeant la carte alimentation du chargeur.

1. Démonter l'appareil comme indiqué au paragraphe 5.1.
2. Retirer le fusible défectueux et vérifier qu'il est bien coupé.
3. Le remplacer par un modèle identique. Dans tous les cas, si le problème persiste, il est impératif de retourner l'appareil à l'AOIP pour vérification.

5.4 Vérification des performances

Dans le cadre du suivi de la qualité métrologique, l'utilisateur peut être amené à exécuter lui-même un contrôle périodique des performances.

Cette vérification doit tenir compte des précautions métrologiques d'usage. Les consignes suivantes sont à respecter.

Les manipulations sont effectuées dans les conditions de référence à savoir :

- Température du local : $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Humidité relative : 45 % à 75 %.

Les étalons constituant la chaîne de contrôle doivent être tels que les erreurs aux points de contrôle soient connues et restent inférieures ou égales à $\pm 0,01$ % pour les étalons de résistance, en tenant compte des facteurs d'influence rencontrés.

A la suite de cette vérification, s'il s'avère qu'une ou plusieurs caractéristiques de l'appareil sont en dehors des tolérances spécifiées, on peut :

- Soit procéder à l'ajustage suivant la procédure décrite au paragraphe 6.6, ce qui exige un équipement au moins aussi performant que celui utilisé pour le contrôle effectué précédemment.
- Soit retourner l'appareil à l'adresse indiquée au paragraphe 6.7 pour vérification et ajustage.

5.5 Gestion de maintenance

Lorsque l'on est en mesure, l'appui sur la touche PROG permet d'entrer dans le menu de programmation. La première fonction de ce menu (SET) est réservée à la maintenance.

Ce menu est protégé par un mot de passe. Ce mot de passe est un nombre de cinq chiffres que l'on édite au clavier. En sortie d'usine, ce nombre a pour valeur 09456. L'utilisateur a la possibilité de le modifier à sa convenance. Après validation du mot de passe, un sous menu propose les fonctions de maintenance suivantes :

LABEL	FONCTION
CPT A	Affiche la valeur des compteurs d'ajustage des différents calibres
ADJ	Ajustage de l'appareil, se reporter au chapitre 5.7 : "Ajustage"
nCOEF	Suppression des coefficients d'ajustage et utilisation des coefficients par défaut Une remise en route de l'appareil annule l'action précédente
UPG	Mise à jour du programme de l'appareil, se reporter au chapitre 5.6 : "Logiciel"
ACCES	Edite un nouveau mot de passe utilisateur.
FREQ	Choix de la fréquence du réseau, 50 ou 60 hertz

5.6 Logiciel

En cas d'évolutions de l'appareil les mises à jours des logiciels sont disponibles sur le site web de l'AOIP : <http://www.aoip.fr/> avec la procédure d'utilisation.

La fonction "UPG" comprise dans le menu de maintenance (Voir paragraphe Gestion de maintenance), permet de mettre à jour le programme de l'appareil.

Après sa validation, cinq traits apparaissent sur l'écran. L'appareil est alors prêt à communiquer avec l'ordinateur pour télécharger la nouvelle version du programme.

Suivre alors les informations sur l'écran de l'ordinateur.

La vitesse de transmission pour cette mise à jour est **19200 bauds**. Une fois la mise à jour terminée, l'appareil s'initialise comme lors d'une mise en route normale.

Important : Toute interruption sans que la mise à jour ne soit terminée provoque une impossibilité de redémarrage de l'appareil. Le téléchargement doit être repris après avoir replacé l'appareil en attente de transfert. Pour ce faire, garder la touche OPER appuyée cinq secondes et redémarrer l'appareil sans relâcher la touche OPER : Les leds AL1 et AL2 clignotent, relâcher alors la touche OPER après leur stabilisation. Le mode "attente de transfert" est alors actif.

5.7 Ajustage

RECOMMANDATIONS

L'appareil a été ajusté en usine. Toute intervention intempestive modifie d'une façon irréversible les réglages de l'appareil.

Le responsable de l'utilisation de cet appareil doit s'assurer que la personne chargée d'intervenir est avisée des précautions à prendre pour réaliser cette opération.

Afin que l'ajustage soit exécuté dans des conditions idéales, AOIP recommande le retour de l'appareil dans ses ateliers.

Le non-respect de ces recommandations expose l'utilisateur à la perte de la garantie en cours.

5.7.1 Environnement climatique

Température : $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Humidité : 45 % à 75 %.

Temps de préchauffage : 1 heure.

5.7.2 Ajustage de l'appareil

Cette opération doit être faite dans des conditions climatiques stables (23 degrés). L'appareil doit être également stabilisé en température ainsi que les étalons. Si ces conditions ne peuvent être remplies, un retour en usine est souhaitable.

Pour ajuster l'appareil, il est nécessaire de posséder des résistances étalonnées avec une incertitude inférieure ou égale à 1×10^{-4} . Les étalons doivent supporter les courants des calibres correspondants.

Calibres à régler : Pt100, 5 m Ω , 25 m Ω , 250 m Ω , 2500 m Ω , 25 Ω , 250 Ω , 2500 Ω .

Les réglages des calibres de mesure se font en un point.

Nous conseillons des valeurs d'étalon supérieures à 80% de la valeur pleine échelle du calibre.

Le calibre Pt100 n'est pas un calibre de mesure, il sert dans les mesures de compensation de température ; il faut donc aussi l'ajuster, en deux points, un point bas et un point haut. Nous conseillons d'utiliser des étalons proches de 100 Ω pour le point bas et de 115 Ω pour le point haut, les limites inférieures et supérieures étant 98 Ω et 120 Ω .

Pour l'ajustage des calibres, relier les étalons par les connecteurs de mesure.

Pour l'ajustage du calibre Pt100, relier les étalons au connecteur de la sonde (par. 3.2.6).

Rappel : Le menu de maintenance est protégé par un mot de passe.

Ajustage des calibres 5 m Ω , 25 m Ω , 250 m Ω , 2500 m Ω , 25 Ω , 250 Ω , 2500 Ω .

1. Entrer dans le menu de maintenance
2. Choisir dans le menu la commande ADJ.
S'ouvre un sous menu permettant de choisir le calibre à ajuster.
3. Sélectionner le calibre à ajuster.
4. Vérifier que votre étalon est bien relié.
5. Sélectionner ADJH et entrer la valeur de l'étalon.
6. Sélectionner MEASH, l'ajustage s'effectue.
7. Le message -ADJ- signale que l'ajustage s'est effectué normalement.

Ajustage de la mesure de la Pt100

1. Entrer dans le menu de maintenance
2. Choisir dans le menu la commande ADJ.
S'ouvre un sous menu permettant de choisir le calibre à ajuster.
3. Sélectionner Pt100.
4. Vérifier que votre étalon est bien relié.
5. Sélectionner ADJL et entrer la valeur de l'étalon.
6. Sélectionner MEASL, l'ajustage du point bas s'effectue.
7. Sélectionner ADJH et entrer la valeur de l'étalon.
8. Sélectionner MEASH, l'ajustage du point haut s'effectue.
9. Le message -ADJ- signal que l'ajustage s'est effectué normalement.

Lors de l'ajustage peuvent s'afficher les messages d'erreurs suivants :

- Err21 - Edition de la valeur d'étalon hors limite ou hors calibre.
- Err22 - Valeur mesurée hors limite ou trop éloignée de la valeur de l'étalon.

Nota :

Dans le menu de maintenance, la fonction nCOEF permet d'utiliser les coefficients d'ajustage par défaut.

Une remise en marche de l'appareil est nécessaire pour l'annulation de la commande.

5.8 Garantie

L'appareil bénéficie d'une garantie d'un an, pièces et main-d'œuvre en nos usines, contre tout vice de fabrication constaté dans les conditions normales d'utilisation et sous réserve qu'aucune intervention non autorisée n'ait eu lieu sur l'appareil.

En cas d'incident, veuillez le renvoyer à l'adresse indiquée ci-dessous ou à une station de dépannage agréée de votre région, en utilisant de préférence l'emballage d'origine et en indiquant clairement les motifs du renvoi.

AOIP SAS
Service Après-Vente
Zone Industrielle de Saint-Guénault
Rue Maryse Bastié
BP 182 - 91006 EVRY CEDEX - FRANCE
tél. : 01 69 36 50 50
<http://www.aoip.fr/>

6 CARACTERISTIQUES

6.1 Normes applicables

6.1.1 Classe de sécurité

Selon la norme européenne EN 61010-1.
Catégorie II, pollution 2.
Tension assignée : 60 V.

Nota 1 : Les prescriptions de sécurité concernant l'appareil sont rappelées au chapitre 1.

6.1.2 Conformité CEM

Selon la norme EN 61326 environnement standard, critère discontinu
Les performances de l'appareil sont conformes aux exigences des normes suivantes :
Emission rayonnée et conduite :

- EN 55022, classe B
- EN 61000-3-2
- EN 61000-3-3

Immunité :

- EN 61000-4-2 décharges électrostatiques
- EN 61000-4-3 champs rayonnés
- EN 61000-4-5 ondes de chocs
- EN 61000-4-6 perturbations conduites
- EN 61000-4-11 creux de tension
- EN 61000-4-4 salves

6.1.3 Conditions climatiques

Selon la publication CEI 359 (normes nationales NF C 42-600) : Catégorie de fonctionnement I.
Domaine de référence : $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, humidité relative : 45 % à 75 %.
Domaine nominal de fonctionnement : 0°C à $+ 50^{\circ}\text{C}$, humidité relative : 20 % à 80 % sans condensation.
Domaine limite : $- 10^{\circ}\text{C}$ à $+ 55^{\circ}\text{C}$, humidité relative : 10 % à 80 % sans condensation.
Domaine limite de stockage et de transport : $- 40^{\circ}\text{C}$ à $+ 60^{\circ}\text{C}$ ($- 15^{\circ}\text{C}$ à $+ 50^{\circ}\text{C}$ avec batterie chargée).

6.1.4 Conditions mécaniques

Étanchéité selon la publication CEI 529 (norme nationale NF C 20-010) :
IP53 = boîtier ouvert.
IP64 = boîtier fermé.
Chocs : selon la norme européenne EN 61010-1.

6.1.5 Mesures dans les conditions de référence

Selon la publication CEI 485 (normes nationales NF C 42-630 et DIN 43751).

6.2 Spécifications

6.2.1 Généralités

Les expressions de précision citées sont exprimées en $\pm (n \% L + C)$ avec L = Lecture et C = Constante exprimée en unité pratique. Elles s'appliquent à un appareil placé dans les conditions de référence définies par ailleurs, après une 1/2 heure de préchauffage.

6.2.2 Fonction mesure de résistances

- Mesure en 4 fils avec compensation des tensions parasites.

Calibre	Résolution	Précision sur 1 an 23°C ± 5°C	Courant de mesure	Chute de tension
5.0000 mΩ	0,1 μΩ	0,05% + 0,5 μΩ	10 A	50 mV
25.000 mΩ	1 μΩ	0,05 % + 3 μΩ	10 A	250 mV
250.00 mΩ	10 μΩ	0,05 % + 30 μΩ	10 A	2 500 mV
2500.0 mΩ	0,1 mΩ	0,05 % + 0,3 mΩ	1A	2 500 mV
25.000 Ω	1 mΩ	0,05 % + 3 mΩ	100 mA	2 500 mV
250.00 Ω	10 mΩ	0,05 % + 30 mΩ	10 mA	2 500 mV
2 500.0 Ω	100 mΩ	0,05 % + 300 mΩ	1 mA	2 500 mV

Dépassement possible du calibre nominal

- Calibre 5 mΩ : + 20%
- Calibre 25 mΩ : + 20 %
- **Autres calibres : 0 %**
-

Ces valeurs sont dépendantes de l'état de charge de la batterie.

Tension maximale en circuit ouvert : 7V.

Coefficient de température de 0°C à 18°C et de 28°C à 50°C : $\leq 1/10$ de la précision/°C.

- Mesure de la température ambiante pour compensation :
 - Résolution : 0,1°C.
 - Précision : $\pm 0.5^\circ\text{C}$.

6.2.3 Protections

- Protection électronique jusqu'à 250 V sur les fils "tension".
- Protection par fusible sur les fils "courant".
- Protection contre l'ouverture du circuit "courant" en mesure de résistances selfiques.

