



## Calibrateur

(liaison numérique RS-232 en option)

- Dérive thermique mini ( $0,1 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ).
- Précision 0,015% de l'amplitude de l'échelle.
- Alimentation: piles standard type AA (Alcaline, Ni-Cd ou Ni-Mh).
- Mesure et génération des signaux type TC (15 types), RTD, linéaires et  $\Omega$ .

MEMOCAL  
2000

# UN SEUL CALIBRATEUR

Le **MEMOCAL 2000** est un calibrateur de conception particulièrement flexible pour résoudre deux exigences normalement en contraste et coexistantes: l'étalonnage à l'extérieur (entretien) et l'étalonnage en laboratoire (entretien, contrôle de la qualité, simulation de procédés, didactique et mise à jour, etc.)

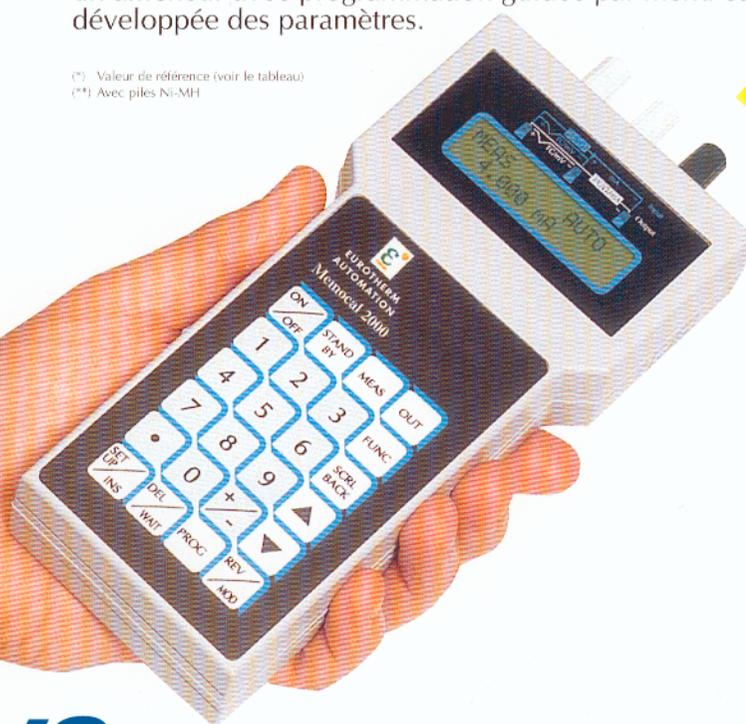
- **L'étalonnage à l'extérieur** exige: des dimensions restreintes, l'absence de modules supplémentaires, une longue autonomie, des qualités ergonomiques, une utilisation simple, une faible dérive thermique, une exemption des perturbations et une possibilité de programmation.

- **L'étalonnage au laboratoire** exige: des liaisons numériques vers les systèmes d'acquisition et de supervision des données, une vaste plage de mesure et de génération, une excellente précision et une stabilité constante dans le temps.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

- Double standard de linéarisation pour thermocouples et thermorésistances.
- Précision 0,015% (\*) de l'amplitude de l'échelle.
- Dérive thermique mini. (0,1  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ).
- Alimentation: piles standard type AA alcalines ou piles rechargeables (Ni-Cd ou Ni-Mh)
- Système moderne de gestion de l'énergie qui, utilisant la dernière génération de composants, oblige les composants qui ne sont pas actifs pendant cette action à se placer en attente.
- 24 heures d'autonomie (\*\*).
- Liaison numérique RS-232 pour la mémorisation des données et la télégestion de l'instrument via PC (**en option**)
- Support à pupitre avec convertisseur RS-485 et possibilité de recharge rapide des accumulateurs.
- Sélection automatique de la plage de travail en mesure **et génération**.
- Simulation et mesure des signaux type T/C (15 types) et RTD (Pt 100 et Ni 100)
- Génération et mesure des signaux en mA, mV, V et OHM.
- Extraction de la racine carrée et génération de signaux quadratiques.
- Visualisation sur échelle pour la mesure et la génération de signaux en mA, mV et V.
- Alimentation auxiliaire 24 V c.c. pour transmission 2 fils.
- Valeur programmable de compensation de la soudure froide extérieure.
- Mémoire de maxi. et mini. mesure lue.
- Connexion directe de tous les types d'entrées (la connexion des thermocouples n'exige ni fiches ni câbles spéciaux).
- 50 pas de programme divisibles en un ou plusieurs programmes.
- Possibilité de programmer des rampes, des arrêts ou des passages à échelon.
- 2 entrées de contact pour la télécommande d'avancement ou d'arrêt provisoire du programme en cours.
- Afficheur alphanumérique LCD se composant de 2 lignes de 16 caractères.
- Rétro-éclairage de l'afficheur temporisé.  
- un afficheur avec programmation guidée par menu et indication développée des paramètres.

(\*) Valeur de référence (voir le tableau)  
(\*\*) Avec piles Ni-MH



**HVS**  
PRECONISATEUR DE SOLUTIONS DEPUIS 1988

2 rue René Laennec 51500 Taissy France  
Fax: 03 26 85 19 08, Tel : 03 26 82 49 29

E-mail: hvssystem@hvssystem.com  
Site web : www.hvssystem.com

# MEMOCAL 2000

## DONNES GENERALES

**Boîtier:** ABS, RAL 6038.

**Degré d'auto-extinction:** V-0 suivant UL.

**Protection:** toutes les capacités (mesure ou génération) sont protégées contre des insertions erronées maxi. 30 V c.c./c.a.

**Terminaux:** 3 bornes à vis et prise femelle 4 mm.

**Masse:** 600 g maxi.

**Alimentation:** 4 piles type AA:

- Alcaline, 1,5 V ou

- Ni-Cd 1,2 V ou

- Ni-MH 1,2 V ou

- **Adaptateur** type Switching (alimentation à découpage) (DE 100 à 240 V c.a.)

**Autonomie:** 24 heures (valeur typique) avec pile Ni-MH.

**Temps de recharge:** 12 heures.

**Résistance d'isolement:** > 100 M $\Omega$ m suivant IEC 348.

**Tension d'isolement:** 1500 V r.s.m. suivant CEI 348.

**Réjection de mode commun:** 120 dB 50/60 @ Hz.

**Réjection de mode normal:** 60 dB @ 50/60 Hz.

**Compatibilité électromagnétique:**

Cet instrument est marqué **CE**. Le MEMOCAL 2000 est donc conforme aux directives CEE 89/336 (standards de références harmonisés EN-50081-2 et EN -50082-2).

**Convertisseur A/D:**

à double rampe d'intégration.

**Temps d'échantillonnage:** 500 ms.

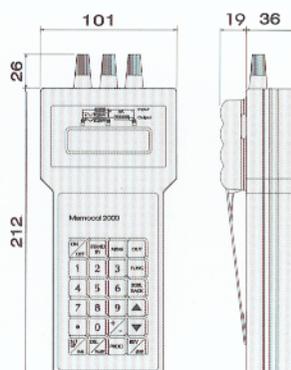
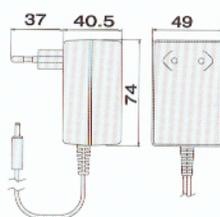
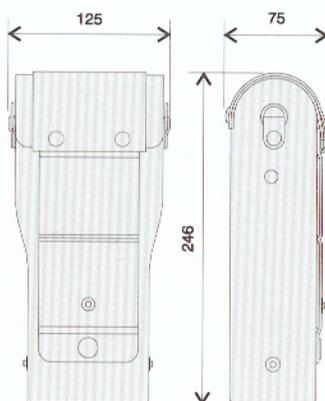
**Temps de mise à jour de l'afficheur:** 500 ms.

**Dérive thermique:** 0,0028%/°C ou 28 ppm/°C.

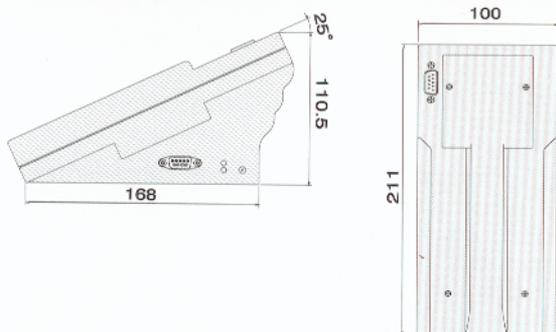
**Température de fonctionnement:** de 0 à + 40°C.

**Température de stockage:** de -10 à + 60°C.

**Humidité:** de 20 à 85% RH sans condensation.



# ► POUR L'EXTERIEUR ET LE LABORATOIRE:



## Support à pupitre

avec convertisseur RS-232/RS-485 et possibilité de charge rapide des accumulateurs.



## Pochette en cuir

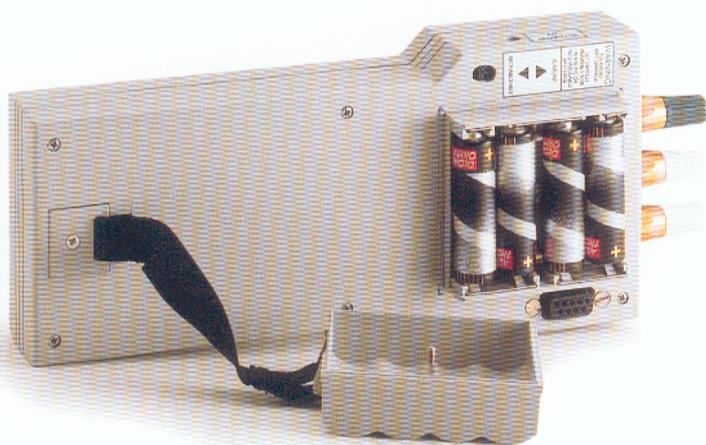
Cet accessoire est conçu pour protéger l'instrument pendant toutes ses conditions de fonctionnement ainsi que pour faciliter l'utilisation de l'appareil en cas de conditions difficiles de travail.

C'est ainsi qu'outre son utilisation habituelle, cette pochette peut remplir 3 fonctions spéciales:

- 1) pochette à la ceinture à enclenchement rapide,
- 2) pochette portée en bandoulière permettant d'utiliser l'instrument à "mains libres"
- 3) pochette en pupitre.

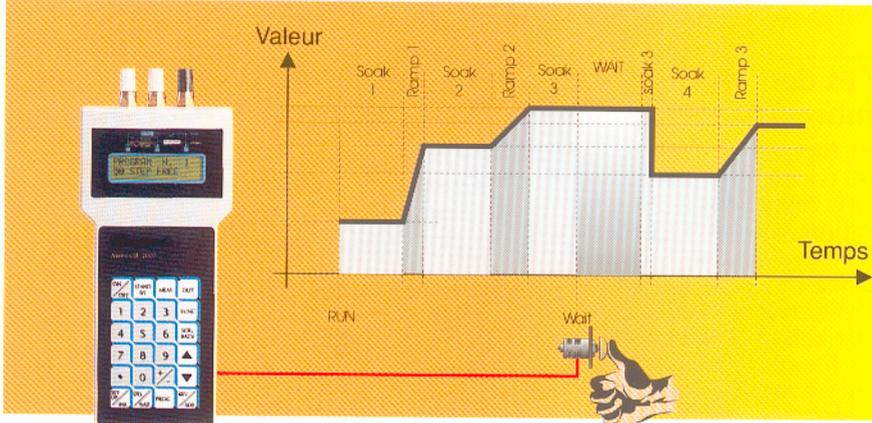


## Equipement standard

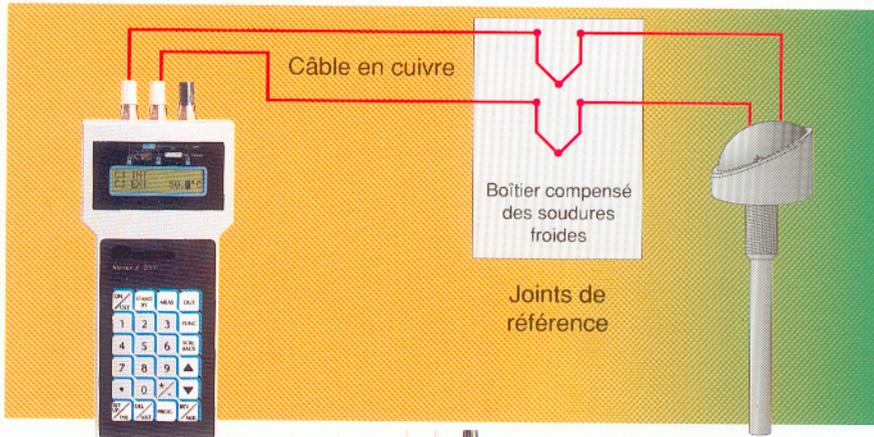


L'équipement de base de MEMOCAL 2000 comprend l'alimentateur et les piles rechargeables NI/CD.

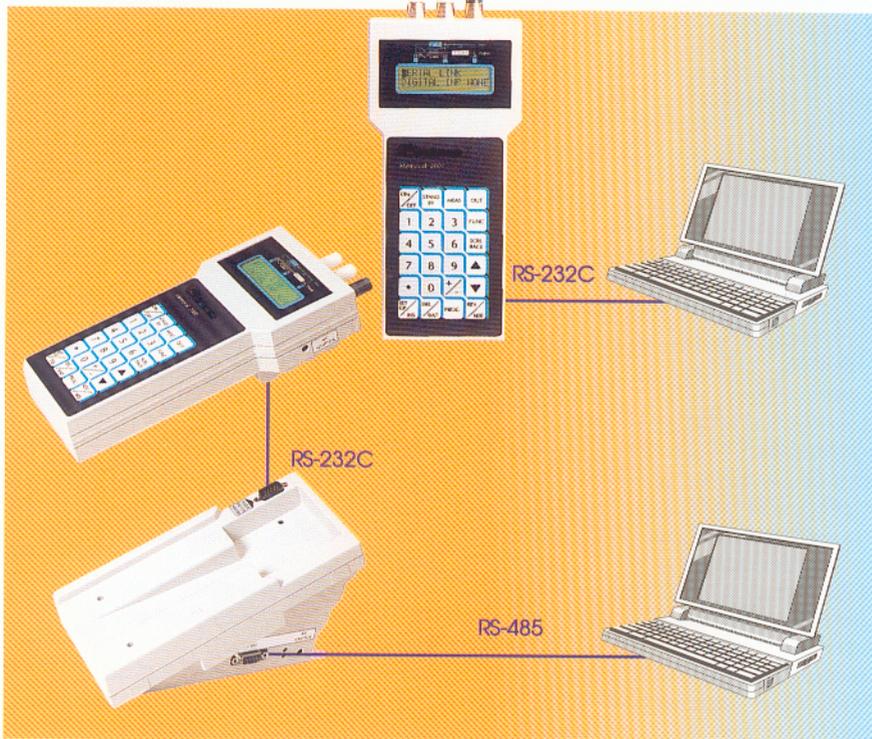
# PRATIQUE, PRECIS, COMPACT



- 50 pas de programme divisibles en un ou plusieurs programmes.
- Possibilité de programmer des rampes, des arrêts ou des passages à échelon.
- 2 entrées de contact pour la télécommande d'avance ou d'arrêt du programme en cours.



- Valeur programmable pour la compensation de la soudure froide.



EN OPTION  
2 LIAISONS NUMERIQUES  
RS-232 interne ou  
RS-485 externe.

ALKALINE	Nickel/Cadmium	Nickel/hydrure
NON RECHARGEABLES (pour grande distribution)	RECHARGEABLES (type standard)	RECHARGEABLES (haute capacité)

ON PEUT  
UTILISER  
3 TYPES DE PILE

# MEMOCAL 2000

## ENTREES DE MESURE

### Entrées mA et V

#### Plages de mesure:

voir le tableau suivant.

**Définition:** voir le tableau suivant.

**Sélection de l'échelle:** automatique ou manuelle.

#### Impédance d'entrée:

10  $\Omega$  pour l'entrée mA

> 10 M $\Omega$  pour les entrées mV

> 500 k $\Omega$  pour l'entrée 20 V.

#### Extraction de la racine carrée:

programmable.

**Visualisation:** programmable de -20000 à 20000.

**Point décimal:** programmable sur toutes les positions.

TABLEAU DES ECHELLES STANDARD

Echelle	Définition	Précision ( $\pm$ )
-20 mV à 20 mV	1 $\mu$ V	0.015%
-200 mV à 200 mV	10 $\mu$ V	0.015%
-2 V à 2 V	100 $\mu$ V	0.015%
-20 V à 20 V	1 mV	0.020%
-20 mA à 20 mA	1 $\mu$ A	0.015%
-130 mA à 130 mA	10 $\mu$ A	0.020%

### MESURE DE TX

La mesure de TX est une mesure en mA avec alimentation à 24V fournie par l'instrument; elle est tout particulièrement indiquée pour l'étalonnage à l'extérieur de transmetteurs à 2,3 ou 4 fils.

**Alimentation:** 24 V c.c. (courant maxi. 24 mA).

**Définition:** 1  $\mu$ A.

**Précision:** 0,015%.

**Impédance d'entrée:** 10  $\Omega$  pour l'entrée mA.

**Plage d'entrée:** de 0 à 20 mA.

**Extraction de la racine carrée:** programmable.

**Visualisation:** programmable de -20000 à 20000.

**Point décimal:** programmable sur toutes les positions.

**Burn out (claquage):** l'instrument visualise le message "OPEN" quand il détecte une condition de burn out.

### Entrées de thermorésistances

#### Type de thermorésistance:

- Pt 100 connexions à 3 fils.

- Ni 100 connexions à 3 fils.

**Calibration:** suivant IPTS-68 ou ITS-90 programmable.

**Résistance de ligne:** jusqu'à 20  $\Omega$ /fil avec erreur non mesurable.

#### Unité de calcul utilisée:

$^{\circ}$ C et  $^{\circ}$ F programmable au clavier.

**Courant de mesure:** 100  $\mu$ A.

**Burn out (claquage):** relevé à l'ouverture de l'élément sensible et/ou d'un de plusieurs fils.

### Thermocouples

**Type:** B, E, J, K, L, N, Ni/Ni-18% Mo, PLII, R, S, T, U, W, W3 et W5 programmables au clavier.

#### Unités de calcul:

$^{\circ}$ C ou  $^{\circ}$ F programmable au clavier.

**Burn out:** relevé de l'ouverture du circuit d'entrée (capteur et/ou câbles) avec indication OPEN sur l'afficheur.

#### Soudure froide:

compensation automatique.

**Erreur de compensation de la soudure froide:**

$\pm 0,3^{\circ}$ C  $\pm 0,005^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ C.

**Compensation de la soudure froide extérieure:** programmable:

- de  $-20^{\circ}$ C à  $+80^{\circ}$ C ou de  $-40^{\circ}$ F à  $176,0^{\circ}$ F pour TC

type J,K,T,E,R,S,U,PLII;

- de  $0^{\circ}$ C à  $80^{\circ}$ C ou de  $32^{\circ}$ F à

$176^{\circ}$ F pour TC type B,N,

Ni/Ni 18% Mo, W, W3 et W5.

**Impédance d'entrée:** > 10 M $\Omega$ .

**Calibration:** suivant IPTS-68 ou ITS-90 programmable.

ECHELLES STANDARD POUR RTD Pt 100

Echelle (Pt 100)	Définition	Précision ( $\pm$ )
-200 $^{\circ}$ C à 850 $^{\circ}$ C	0.1 $^{\circ}$ C	0.028%
-328 $^{\circ}$ F à 512 $^{\circ}$ F	0.1 $^{\circ}$ F	0.012%
513 $^{\circ}$ F à 1562 $^{\circ}$ F	< 0.2 $^{\circ}$ F	0.029%

ECHELLES STANDARD POUR RTD Ni 100

Echelle (Ni 100)	Définition	Précision ( $\pm$ )
-60 $^{\circ}$ C à 350 $^{\circ}$ C	0.1 $^{\circ}$ C	0.029%
-76 $^{\circ}$ F à 662 $^{\circ}$ F	0.1 $^{\circ}$ F	0.029%

### Entrée $\Omega$

ECHELLES STANDARD

Echelle	Définition	Précision ( $\pm$ )
0 à 800 $\Omega$	0.1 $\Omega$	0.025%

Uniquement disponible si le standard IPTS-68 a été choisi

Nouvelle "Echelle de Température Internationale" (ITS-90)

En septembre 89, le "Comité International des Poids et Mesures" a défini la nouvelle "Echelle de Température Internationale" (ITS-90) qui remplace l'Echelle Internationale Pratique de Température (IPTS-68).

La nouvelle échelle est plus vaste, mieux reproductible et plus précise que la précédente.

Les différents organismes préposés sont en train de développer, suivant le nouveau standard, les tableaux concernant les thermocouples et les thermorésistances.

Actuellement il n'existe donc pas de vraies normes de référence pour ITS-90, mais seulement des NOTES INFORMATIVES des divers organismes, qui indiquent en phase préliminaire, les tableaux concernant certains thermocouples et thermorésistances.

Grâce à ces notes informatives on a pu préparer les linéarisations de presque tous les thermocouples et thermorésistances les plus communs.

TABLEAU ECHELLES STANDARD

Type de TC	ECHELLE °C	Définition	Précision (±)
J	-200°C à 1200°C	0,1 °C	0,021%
K	-200°C à 967°C 968°C à 1370°C	0,1 °C < 0,2 °C	0,018% 0,032%
T	-200°C à 0°C 1°C à 400°C	0,1 °C 0,1 °C	0,045% 0,023%
E	-200°C à 1000°C	0,1 °C	0,019%
R	-50°C à 0°C 1°C à 350°C 351°C à 1684°C 1685°C à 1760°C	< 0,3 °C < 0,2 °C 0,1 °C < 0,2 °C	0,08% 0,048% 0,024% 0,037%
S	-50°C à 0°C 1°C à 600°C 601°C à 1760°C	< 0,3 °C < 0,2 °C 0,1 °C	0,06% 0,048% 0,024%
B	50°C à 100°C 101°C à 200°C 201°C à 600°C 601°C à 1150°C 1151°C à 1820°C	< 3 °C < 1 °C < 0,5 °C 0,2 °C 0,1 °C	0,7% 0,23% 0,11% 0,039% 0,023%
U	-200°C à 600°C	0,1 °C	0,027%
L	-200°C à 900°C	0,1 °C	0,026%
N	0°C à 1410°C	< 0,2 °C	0,034%
Ni/Ni 18%Mo	0°C à 1300°C	0,1 °C	0,024%
PLII	-100°C à 961°C 962°C à 1400°C	0,1 °C < 0,2 °C	0,014% 0,039%
W (G)	0°C à 50°C 51°C à 100°C 101°C à 250°C 251°C à 1530°C 1531°C à 2300°C	< 1 °C < 0,3 °C < 0,2 °C 0,1 °C < 0,2 °C	0,126% 0,048% 0,035% 0,019% 0,03%
W3 (D)	0°C à 100°C 101°C à 1090°C 1091°C à 2310°C	0,1 °C 0,1 °C < 0,3 °C	0,019% 0,014% 0,042%
W5	0°C à 1096°C 1097°C à 2250°C 2251°C à 2315°C	0,1 °C 0,2 °C < 0,3 °C	0,014% 0,037% 0,042%

Type de TC	ECHELLE °F	Définition	Précision (±)
J	-328°F à 2192°F	0,1 °F	0,021%
K	-328°F à 32°F 33°F à 1772°F 1773°F à 2264°F 2265°F à 2498°F	< 0,2 °F 0,1 °F 0,1 °F < 0,3 °F	0,018% 0,014% 0,023% 0,032%
T	-328°F à 32°F 33°F à 752°F	< 0,2 °F 0,1 °F	0,045% 0,023%
E	-328°F à 1832°F	0,1 °F	0,019%
R	-58°F à 32°F 33°F à 350°F 351°F à 500°F 501°F à 3062°F 3063°F à 3214°F	< 0,5 °F < 0,4 °F < 0,3 °F < 0,2 °F < 0,3 °F	0,08% 0,048% 0,036% 0,025% 0,037%
S	-58°F à 32°F 33°F à 140°F 141°F à 470°F 471°F à 3214°F	< 0,5 °F < 0,4 °F < 0,3 °F < 0,2 °F	0,06% 0,048% 0,036% 0,024%
B	122°F à 212°F 213°F à 320°F 321°F à 600°F 601°F à 1250°F 1251°F à 1770°F 1771°F à 3276°F	< 4 °F < 2 °F < 1 °F < 0,5 °F < 0,3 °F < 0,2 °F	0,75% 0,25% 0,12% 0,063% 0,041% 0,025%
U	-328°F à 1112°F	0,1 °F	0,027%
L	-328°F à 1299°F 1300°F à 1652°F	0,1 °F < 0,2 °F	0,016% 0,026%
N	32°F à 1083°F 1084°F à 2006°F 2007°F à 2570°F	< 0,2 °F 0,1 °F < 0,2 °F	0,014% 0,028% 0,031%
Ni/Ni 18%Mo	32°F à 1529°F 1530°F à 2372°F	0,1 °F < 0,2 °F	0,016% 0,024%
PLII	-148°F à 924°F 925°F à 1761°F 1762°F à 2552°F	0,1 °F < 0,2 °F < 0,3 °F	0,013% 0,015% 0,039%
W (G)	32°F à 392°F 393°F à 1292°F 1293°F à 2309°F 2310°F à 2786°F 2787°F à 3276°F	< 1,2 °F < 0,2 °F 0,1 °F 0,2 °F < 0,3 °F	0,16% 0,045% 0,023% 0,025% 0,038%
W3 (D)	32°F à 572°F 573°F à 1832°F 1833°F à 1994°F 1995°F à 3276°F	< 0,2 °F 0,1 °F < 0,2 °F < 0,3 °F	0,024% 0,017% 0,019% 0,053%
W5	32°F à 572°F 573°F à 1958°F 1959°F à 3276°F	< 0,2 °F < 0,3 °F < 0,4 °F	0,018% 0,048% 0,054%

# MEMOCAL 2000

## GENERATION

### Génération de mA et V

**Plages de mesure:**

voir le tableau suivant.

**Définition:** voir le tableau suivant.

**Précision:** voir le tableau suivant.

**Impédance de sortie:**

50 pour l'entrée mV

0,5 pour les entrées V

**Charge maxi. pour sortie mA:** 500  $\Omega$ .

**Sélection de l'échelle:** automatique ou manuelle.

**Génération de signaux**

**quadratiques:** programmable.

**Visualisation:** programmable de -4000 à 20000.

**Point décimal:** programmable sur toutes les positions.

TABLEAU ECHELLES STANDARD

SCALA	Risol.	Précision ( $\pm$ )
-4 mV à 20 mV	1 $\mu$ V	0.015%
-40 mV à 200 mV	10 $\mu$ V	0.015%
-400 mV à 2000 mV	100 $\mu$ V	0.015%
-4 V à 20 V	1 mV	0.020%
0 mA à 21 mA	1 $\mu$ A	0.015%

### Simulation de RTD

**Type de thermorésistance (RTD):**

Pt 100 3 fils

Ni 100 3 fils.

**Calibration:** suivant IPTS-68 ou

ITS-90 programmable.

**Unités de calcul:**

$^{\circ}$ C et  $^{\circ}$ F programmable.

TABLEAU ECHELLES STANDARD POUR Pt 100

Echelles (Pt 100)	Définition	Précision ( $\pm$ )
-200 $^{\circ}$ C à 850 $^{\circ}$ C	0.1 $^{\circ}$ C	0.029%
-328 $^{\circ}$ F à 512 $^{\circ}$ F	0.1 $^{\circ}$ F	0.022%
513 $^{\circ}$ F à 1562 $^{\circ}$ F	< 0.2 $^{\circ}$ F	0.025%

TABLEAU ECHELLES STANDARD POUR Ni 100

Echelles (Ni 100)	Définition	Précision ( $\pm$ )
-60 $^{\circ}$ C à 350 $^{\circ}$ C	0.1 $^{\circ}$ C	0.036%
-76 $^{\circ}$ F à 662 $^{\circ}$ F	0.1 $^{\circ}$ F	0.036%

### Simulation de $\Omega$

ECHELLES STANDARD

Echelle	Définition	Précision ( $\pm$ )
15 à 500	0.1 $\Omega$	0.031%

### Simulation de Thermocouples

**Type:** B, E, J, K, L, N, Ni/Ni-18% Mo, PLII, R, S, T, U, W, W3 et W5 programmable au clavier.

**Unités de calcul:**

$^{\circ}$ C et  $^{\circ}$ F programmable.

**Impédance de sortie:** 50  $\Omega$ .

**Echelles standard:** pour les échelles standard et les précisions et définitions relatives se référer aux tableaux pour les mesures via thermocouple.

## FONCTIONS SPECIALES

**Afficheur rétro-éclairé:** affichage par LED avec démarrage manuel et extinction automatique.

**Auto-diagnostic:** au démarrage de l'instrument.

**Relevé des crêtes:** mémorisation du maximum et du minimum de la valeur mesurée.

## SEQUENCES PROGRAMMABLES

Cet instrument est doté de 50 pas de programme qui peuvent être utilisés pour composer une ou plusieurs séquences.

Chaque séquence peut comprendre n'importe quel nombre d'arrêts ou de rampes de génération, de mesures ou d'états de stand-by (attente).

## Indications de pile déchargée

Trois niveaux:

- 1) **Niveau 1:** l'instrument est parfaitement opérationnel.
- 2) **Niveau 2:** l'instrument visualise sur la ligne supérieure de l'afficheur, le message BATTERY LOW tandis que le message de la ligne inférieure est encore la valeur mesurée ou générée. L'instrument est toujours parfaitement opérationnel.
- 3) **Niveau 3:** l'instrument s'arrête automatiquement en exploitant le peu d'énergie restée pour conserver les données mémorisées.

## LIAISON NUMERIQUE (option)

**Type:**

- Interne: RS-232C.

- Externe: convertisseur optoisolé de RS-232 à RS-485 dans le support à pupitre.

**Type de protocole:** MODBUS, JBUS.

**Baud rate (plage de vitesses):**

programmable de 600 à 19200

BAUD.

**Format:** 8 bits.

**Parité:** pair, impair ou aucune parité programmable.

**Stop bit:** un.

**Adresse:** de 1 à 255.

**Tensions de sortie:** suivant standard EIA.

## ENTREES LOGIQUES

MEMOCAL 2000 est doté de 2 entrées logiques (en alternative à l'utilisation de la liaison numérique RS-232).

Ces entrées ont les fonctions suivantes:

- 1) Entrée logique 1: permet le passage au pas de programme suivant
- 2) Entrée logique 2: permet de démarrer ou de suspendre l'exécution du programme sélectionné.

## POUR COMMANDER

---

---

### EQUIPEMENT STANDARD

CODE :	Description :
MEM.209.000.0EU	Calibrateur avec adaptateur de réseau (de 100 à 240 V c.a. type switching), 4 piles rechargeables type Ni-Cd et pochette en cuir
MEM209.000.1EU	Calibrateur avec certificat SIT, adaptateur de réseau (de 100 à 240 V c.a. type switching), 4 piles rechargeables type Ni-Cd et pochette en cuir.

### EQUIPEMENT EN OPTION

CODE :	Description :
08M.044.000.000	Pochette en cuir pour MEMOCAL 2000.
02.B0004.00.000	4 piles rechargeables type Ni-Mh.
MEM.200.0CA.LCE	Certificat de calibration EUROTHERM



**EUROTHERM  
AUTOMATION**

**EUROTHERM AUTOMATION S.A.**