**REV. 1.2**
**09 Mar. 2005**

# HD2301.0

Le niveau qualitatif de nos instruments est le résultat d'une évolution continue du produit. Cela peut amener à des différences entre ce qui est écrit dans ce manuel et l'instrument acquis. Nous ne pouvons pas totalement exclure la présence d'erreurs dans ce manuel et nous nous en excusons.
Les données, les figures et les descriptions contenues dans ce manuel ne peuvent pas avoir de valeur juridique. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications et des corrections sans avertissement préalable.

# Thermo hygromètre
# HD2301

# HD2301.0

1. Entrée pour sondes, connecteur 8 pôles DIN45326.
2. Symbole de batterie: indique le niveau de charge des piles.
3. Indicateurs de fonction.
4. Ligne d'affichage secondaire.
5. Touche **DATA/ENTER**: en fonctionnement normal affiche le maximum (MAX), le minimum (MIN) et la moyenne (AVG) des mesures courantes; à l'intérieur du menu confirme la sélection courante.
6. Touche **CLR/ESC**: en fonctionnement normal met à zéro les valeurs de maximum, de minimum et de moyenne des mesures acquises; à l'intérieur du menu annule la valeur réglée au moyen des flèches.
7. Touche **HOLD/▲**: en fonctionnement normal bloque l'affichage de la mesure; à l'intérieur du menu augmente la valeur courante.
8. Touche **UNIT/MENU**: permet la sélection de l'unité de mesure; pressé en même temps que la touche DATA, permet d'entrer dans le menu.
9. Touche **REL/▼**: en fonctionnement normal active la modalité de mesure relative (affiche la différence entre la valeur actuelle ou celle mémorisée au moment où la touche a été pressée); à l'intérieur du menu diminue la valeur courante.
10. Touche **ON-OFF/AUTO-OFF**: allume et éteint l'instrument; pressée en même temps que la touche HOLD, déshabilite la fonction d'*auto extinction*.
11. Symboles **MAX** (valeur maximum), **MIN** (valeur minimum) et **AVG** (valeur moyenne).
12. Ligne d'affichage principal.
13. Ligne des symboles et des commentaires.

# INDEX

**1. CARACTERISTIQUES GENERALES ..... 5**

**2. DESCRIPTION DES FONCTIONS ..... 6**

**3. LE MENU DE PROGRAMMATION ..... 9**

**4. SONDES ET EXECUTION DE LA MESURE ..... 10**

4.1 MESURE DE L'HUMIDITE RELATIVE ..... 10
4.1.1 Exécution de la mesure ..... 10
4.1.2 Calibration de la sonde combinée humidité/température ..... 11
4.2 SONDES DE TEMPERATURE Pt100 et Pt1000 A ENTRÉE DIRECTE ..... 13
4.2.1 Mesure de température ..... 13
4.2.2 Branchement du connecteur TP47 pour sondes Pt100 à 4 fils et Pt1000 à 2 fils ..... 13

**5. AVERTISSEMENTS ..... 15**

**6. SIGNALISATIONS DE L'INSTRUMENT ET DYSFONCTIONNEMENTS ..... 16**

**7. SIGNALISATION DE BATTERIE DECHARGEE ET REMPLACEMENT DES PILES ..... 17**

7.1 AVERTISSEMENTS SUR L'EMPLOI DES PILES ..... 17

**8. STOCKAGE DE L'INSTRUMENT ..... 18**

**9. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ..... 19**

9.1 DONNÉES TECHNIQUES DU THERMO-HYGROMETRE ..... 19
9.2 DONNEES TECHNIQUES DES SONDES ET MODULES EN LIGNE AVEC L'INSTRUMENT ..... 20
9.2.1 Sondes de température capteur Pt100 avec module SICRAM ..... 20
9.2.2 Sondes d'humidité relative et température avec module SICRAM ..... 20
9.2.3 Sondes Pt100 à 4 fils et Pt1000 à 2 fils ..... 21

**10. CODES DE COMMANDE ..... 22**

10.1 SONDES POURVUES DE MODULE SICRAM ..... 22
10.2 SONDES DE TEMPÉRATURE SANS MODULE SICRAM ..... 23
10.3 ACCESSOIRES ..... 23

# 1. CARACTERISTIQUES GENERALES

Le Thermo-hygromètre **HD2301.0** est un instrument portatif qui relève les valeurs de température et d'humidité relative d'un milieu.
Doté d'un large écran LCD pour un meilleur affichage des données relevées, le Thermo-hygromètre **HD2301.0** mesure l'humidité relative et la température selon deux modalités:

- En utilisant des sondes combinées, pourvues d'un capteur Pt100 ou thermocouple, pour les relevés de l'humidité relative et de la température;
- Ou bien en utilisant des sondes à immersion, pénétration ou contact, pour relever uniquement la température. Dans ce cas, le capteur peut être Pt100 ou Pt1000.

Dans le cas où la sonde combinée humidité/température est connectée, l'instrument calcule et affiche les données suivantes:

- l'humidité absolue,
- le point de rosée,
- la pression de vapeur partielle.

Les sondes sont pourvues du module de *reconnaissance automatique*: les données de calibration en usine sont mémorisées à l'intérieur.

Les Unités de mesure sont les suivantes:

1. %UR Humidité relative en %
2. $g/m^3$ Grammes de vapeur dans un mètre cube d'air sec
3. hPa Pression de vapeur partielle (hPa)
4. Td Point de rosée (°C ou °F)
5. °C/°F Température en degrés Celsius (°C) ou en degrés Fahrenheit (°F).

Avec cet instrument il est possible de relever les valeurs maximum, minimum et moyennes des mesures acquises, en utilisant respectivement les fonctions MAX, MIN et AVG.
D'autres fonctions disponibles sont:

- la mesure relative REL;
- la fonction HOLD;
- la possibilité de désactiver l'extinction automatique.

Pour plus de renseignements, voir chapitre 2.

## 2. DESCRIPTION DES FONCTIONS

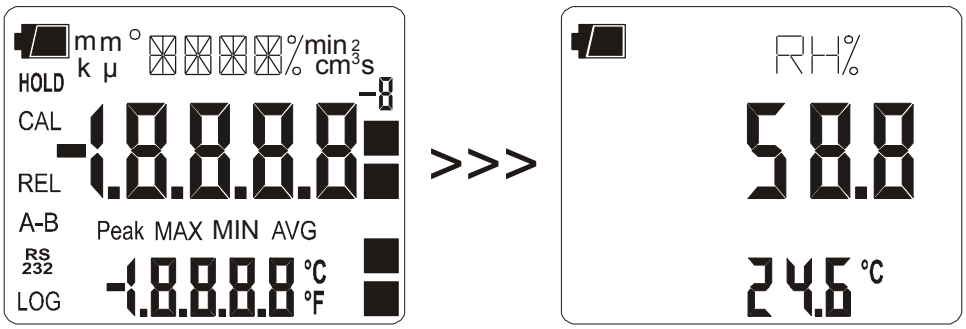
Le clavier du Thermo-hygromètre HD2301.0 est composé de touches à *fonction double*. La fonction reportée sur la touche est la “fonction principale”, celle qui est reportée au-dessus de la touche est la “fonction secondaire”.
Quand l’instrument est en conditions de mesure standard, la fonction principale est active.
La fonction secondaire est active à l’intérieur du menu; pour entrer dans le menu presser en même temps les touches **DATA+UNIT**.
La pression d’une touche est accompagnée par un bref "bip" de confirmation: si une touche incorrecte est pressée, le "bip" dure plus longtemps. Ci-dessous les fonctions effectuées par chaque touche sont décrites dans le détail.

**Touche ON/OFF et AUTO/OFF**

Cette touche a deux fonctions:

- **ON/OFF:** pour allumer et éteindre l’instrument.

Pendant quelques secondes l’allumage active tous les segments de l’écran, lance un **Auto-test** qui comprend la reconnaissance de la sonde reliée à l’entrée et conduit l’instrument dans la condition de mesure standard. Sur l’écran s’affiche:




- **AUTO/OFF:** lors de l’allumage de l’instrument, il est possible de désactiver la fonction de ***Auto extinction*** en pressant simultanément cette touche et la touche **HOLD** .

Si aucune sonde n’est reliée à l'allumage de l’instrument, le message: **"NO_PRBE_SER_NUM"** défile pendant quelques secondes en haut de la ligne des symboles, une série de tirets apparaissent sur la ligne principale, et la température est remplacée par le message **"ERR"**.
Si la sonde est insérée à instrument allumé, le message **"NEW_PROB_DET"** ("Nouvelle sonde reconnue") apparaît: les données sont acquises à l’allumage, il est donc nécessaire d’éteindre et de rallumer l’instrument.

***Attention!*** Remplacer les sondes à instrument éteint.

+ HOLD **Désinsérer l'Auto extinction**

L’instrument dispose de la fonction d’*Auto extinction* (*AutoPowerOff)*: après 8 minutes d’inactivité, l’instrument s’éteint automatiquement.
Pour déshabiliter cette fonction, il faut presser simultanément les touches **ON/OFF** et **HOLD**.

Dans ce cas, se rappeler d'éteindre l'instrument au moyen de la touche **ON/OFF**: l'annulation de l'Auto extinction sera affichée sur l'écran par le symbole de la batterie qui clignote.

**Touche CLR/SC**

La touche "CLR" a deux fonctions:

- **CLEAR (CLR):** permet la mise à zéro de la valeur maximum (MAX), de la valeur minimum (MIN) et de la valeur moyenne (AVG) des mesures acquises;
- **ESC:** une fois entré dans le MENU, au moyen des touches DATA+UNIT, la touche CLR aura la fonction d'annuler la valeur insérée des paramètres, au moyen des flèches ▲ et ▼.

**Touche DATA/ENTER**

La touche **DATA** est utilisée pour les fonctions suivantes:

- **DATA:** en mesure normale, en pressant cette touche une fois, l'on obtient l'affichage de la valeur maximum (MAX) des mesures acquises de la sonde branchée à l'instrument, en les mettant à jour avec l'acquisition des nouveaux échantillons;
  - en pressant une deuxième fois l'on obtient l'affichage de la valeur minimum (MIN);
  - en pressant une troisième fois l'on obtient l'affichage de la valeur moyenne (AVG).

  *La fréquence d'acquisition est d'1 seconde*.

  Les valeurs MAX, MIN et AVG restent en mémoire tant que l'instrument est allumé, même si l'on sort de la fonction de calcul DATA. À instrument éteint les données précédemment mémorisées sont effacées. À l'allumage, l'instrument commence automatiquement à mémoriser les valeurs de MAX, MIN et AVG.

  Pour mettre à zéro les valeurs précédentes et commencer une nouvelle session de mesures maintenir la touche **CLR** appuyée jusqu'à l'apparition du message **FUNC_CLRD**.
- **ENTER:** une fois entré dans le MENU, au moyen des touches **DATA+UNIT**; la touche **DATA** aura la fonction de ENTER et permettra de parcourir les différents paramètres à l'intérieur du MENU et de confirmer le paramètre affiché.

**Touche HOLD/▲**

La touche "HOLD" est utilisée pour les fonctions suivantes:

- **HOLD:** en appuyant cette touche la mesure en cours est bloquée et, sur l'écran en haut à gauche, apparaît le message "HOLD". Pour revenir à la mesure courante, presser de nouveau la touche.
- **▲:** une fois entré dans le MENU, au moyen des touches **DATA+UNIT**, la touche ▲ permettra d'augmenter la valeur du paramètre sélectionné dans le MENU.

Pressé avec la touche ON/OFF, à l'allumage de l'instrument, la fonction de l'*Auto extinction* est désactivée (voir description touche ON/OFF).

**Touche UNIT/MENU**

La touche **UNIT** est utilisée pour les fonctions suivantes:

- **UNIT:** en pressant cette touche l'unité de mesure de la grandeur principale en entrée est sélectionnée: sur l'écran, en haut, sera affichée l'unité de mesure, sur la ligne centrale la valeur mesurée. En appuyant de façon répétée la touche **UNIT**, on pourra sélectionner l'unité de mesure souhaitée parmi les suivantes:

  1. %UR Humidité relative en %
  2. g/m$^3$ Grammes de vapeur dans un mètre cube d'air sec
  3. hPa Pression de vapeur partielle (hPa)
  4. Td Point de rosée (°C ou °F)

  En pressant maintenant la touche **UNIT**, sur la ligne des commentaires, l'on revient à l'affichage de l'unité de mesure de l'humidité relative %UR et, simultanément, l'unité de mesure de la température clignote. Si l'on souhaite modifier l'affichage de la température de degrés Celsius (°C) en degrés Fahrenheit (°F), ou vice-versa, agir sur les flèches ▲ et ▼. Confirmer ensuite avec la touche **UNIT** ou attendre que l'unité de mesure ne clignote plus (time-out d'environ 15 secondes).

- **MENU:** le menu prévoit deux rubriques à régler (voir chap. 3):

  1. **Probe Type (Type de Sonde)**
  2. **Calibration sonde**

- Accéder au menu en pressant simultanément **DATA+UNIT**: la première rubrique du menu de programmation de l'instrument apparaît;
- pour **modifier** la valeur affichée, utiliser les flèches ▲ et ▼ (situées respectivement au-dessus des touches HOLD et REL);
- pour **confirmer** la modification et passer à la rubrique successive, presser **DATA/ENTER**;
- pour **effacer** la modification presser **CLR/ESC**;
- pour **sortir** du menu presser de nouveau la touche **UNIT/MENU**.

**Touche REL /▼**

La touche "REL" est utilisée pour les fonctions suivantes:

- **REL:** affiche, aussi bien pour la mesure principale que pour la secondaire, la différence entre la valeur actuelle et celle mesurée à la pression de la touche. Sur l'écran, à gauche, apparaît le message "REL". Pour revenir à la mesure normale, presser de nouveau la touche.
- **▼:** une fois entré dans le MENU, au moyen des touches **DATA+UNIT**, la touche ▼ permettra de diminuer la valeur du paramètre sélectionné dans le MENU.

# 3. LE MENU DE PROGRAMMATION

Pour accéder au menu de programmation presser simultanément les touches

Les rubriques à régler apparaissent dans l'ordre suivant:

1. **Probe type (Type de sonde):** sur écran, dans la ligne des commentaires en haut, défile le message **">>>_PRBE_TYPE"**. La ligne principale au centre de l'écran indique le type de sonde reliée à l'instrument. Il est possible de relier en entrée:
   - les sondes combinées humidité/température avec capteur "Pt100" pourvues de module SICRAM
   - les sondes combinées humidité/température avec capteur "thermocouple K" pourvues de module SICRAM
   - les sondes de température "Pt100" pourvues de module SICRAM
   - les sondes "Pt100" à 4 fils directes
   - les sondes "Pt1000" à 2 fils

   **NOTE:** Les sondes dotées de module SICRAM et les sondes "Pt1000" produites par Delta OHM sont reconnues automatiquement par l'instrument à l'allumage: le type de sonde est configuré par l'instrument et n'est pas modifiable par l'utilisateur.
   Si des sondes "Pt100" à 4 fils directes et "Pt1000" non produites par Delta OHM sont reliées à l'instrument, le message **NO_PRBE_SER_NUM** sera affiché sur l'écran: l'utilisateur devra avoir recours à l'insertion manuelle du type de sonde:

   - pour **modifier** le type de sonde, utiliser les flèches ▲ et ▼ (situées respectivement au-dessus des touches HOLD et REL);
   - pour **confirmer** la modification et passer à la rubrique successive, presser **DATA/ENTER**;
   - pour **effacer** la modification presser **CLR/ESC**;
   - pour **sortir** du menu presser de nouveau la touche **UNIT/MENU**.

2. **Procédure de Calibration utilisateur de la sonde combinée humidité/température:** les sondes sont étalonnées en laboratoire à 23°C dans les points d'humidité relative équivalents à 75%HR, 33%HR et 11,4%HR. Les sondes peuvent être contrôlées, sur demande, à des isothermes différents.

   ***Pour la Séquence d'étalonnage, consulter le chapitre 4.1.2 Calibration de la sonde combinée humidité/température.***

# 4. SONDES ET EXECUTION DE LA MESURE

L'instrument fonctionne avec des sondes combinées température/humidité relative (température avec capteur Pt100 ou thermocouple K) et avec des sondes de température uniquement avec capteur Pt100 à 4 fils ou Pt1000 à 2 fils.

Les **sondes de température/humidité** sont pourvues d'un module **SICRAM** qui fait fonction d'interface entre le capteur situé dans la sonde et l'instrument. À l'intérieur du module il y a un circuit avec mémoire qui permet à l'instrument de reconnaître le type de sonde reliée et d'en lire les données de calibration.

Les sondes Pt1000 Delta Ohm sont reconnues automatiquement alors que la sonde de température Pt100 à 4 fils directe n'est pas reconnue automatiquement par l'instrument et doit être réglée à partir du menu à la rubrique **Probe type** (voir la description du menu au chap. 3).

**La reconnaissance des sondes se produit à l'allumage de l'instrument et non pas quand l'instrument est déjà allumé, c'est pourquoi, si une sonde de température est insérée quand l'instrument est allumé, il faut l'éteindre et le rallumer**

## 4.1 MESURE DE L'HUMIDITE RELATIVE

Les sondes d'humidité sont du type combiné "humidité et température":

- le capteur d'humidité est de type capacitif;
- le capteur de température peut être, en fonction du modèle, Pt100 ou thermocouple K.

L'instrument mesure l'humidité relative %HR et la température et, en partant d'une valeur fixe de pression barométrique de 1013.25 mbar, calcule les grandeurs dérivées suivantes:

1. $g/m^3$ Grammes de vapeur dans un mètre cube d'air sec
2. hPa Pression de vapeur partielle (hPa)
3. Td Point de rosée (°C ou °F)

### 4.1.1 Exécution de la mesure

Pour effectuer une mesure, procéder de la façon suivante:

1. introduire la sonde dans la zone où l'on souhaite relever les paramètres,

***Attention!*** Tenir la sonde loin des éléments qui peuvent interférer avec la mesure comme: les sources de chaleur ou de froid, les murs, courants d'air, etc.
**Eviter les sauts thermiques qui provoquent la condensation.**

2. S'il n'y a pas de sauts thermiques la lecture est presque immédiate;

**NOTE:** en présence de ***sauts thermiques***, il faut attendre que les sondes et le corps porte-sonde aient atteint l'équilibre thermique, sinon se produisent l'irradiation ou l'absorption de chaleur sur les capteurs d'humidité relative: cela conduit à une ***mesure incorrecte***.

- la température influe sur l'humidité relative; pour accélérer le temps de réponse en présence de sauts thermiques, manipuler la sonde comme un éventail.

### 4.1.2 Calibration de la sonde combinée humidité/température

***Attention!*** Pour un étalonnage correct des sondes, il est fondamental de connaître et de respecter les phénomènes physiques qui sont à la base de la mesure: pour cette raison il est recommandé de suivre scrupuleusement ce qui reporté ci-dessous et d'effectuer de nouveaux étalonnages uniquement si l'on possède les connaissances techniques appropriées.

Les sondes sont étalonnées en laboratoire à 23°C sur les points 75%HR, 33%HR et 11,4%HR. Les sondes peuvent être contrôlées, sur demande, à des isothermes différents.
**La calibration du capteur de température de la part de l'utilisateur n'est pas prévue: le capteur est étalonné en usine et les paramètres de Callendar Van Dusen sont mémorisés dans le module SICRAM avec un instrument multifonction DO9847.**

**Pour porter à terme un étalonnage correct, il est très important que la sonde et les solutions saturées se trouvent à la même température et que celle-ci soit le plus stable possible tout au long de l'opération d'étalonnage.**

***Séquence d'étalonnage:***

1. Dévisser la protection des capteurs située sur le sommet de la sonde.
2. Visser à sa place, bien à la base, le bouchon foré avec la frette filetée (deux types existent: filetage M24×1.5 et M12×1, employer celui approprié).
3. Ouvrir le bouchon de la solution saturée à 75%HR.
4. Si à l'intérieur de la chambre de mesure sont présentes des gouttes de solution, les sécher avec du papier absorbant.
5. Introduire la sonde dans le récipient, en s'assurant que le bouchon aille à la base. **La chambre de mesure doit être parfaitement fermée, sinon elle n'ira pas en saturation**: il est fondamental qu'il n'y ait pas de passage d'air.
6. **Attendre au moins 30 minutes**.
7. Presser simultanément les touches **DATA** et **UNIT** pour entrer dans le menu ;
8. presser **DATA/ENTER** pour arriver à la deuxième rubrique de menu: l'indication "PROB_CAL_EXIT_OR_75_OR_33_OR_11" est affichée en haut sur l'écran.
9. Pour procéder avec la calibration:
   - sélectionner **75%** avec les flèches ▲ et ▼ ▼ (situées respectivement au-dessus des touches HOLD et REL);
   - confirmer avec **DATA/ENTER**.

     **NOTE:** pour sortir sans calibrer la sonde agir sur les touches ▲ et ▼ jusqu'à ce qu'apparaisse le message "nonE" sur l'écran central, ensuite presser la touche **UNIT**.

   - l'humidité relative lue sur la sonde est affichée;
   - avec les flèches ▲ et ▼ corriger, si nécessaire, la valeur de la solution saturée par rapport au 75,0% proposé par l'instrument.

   La *température* est celle relevée par le capteur Pt100 ou TC.

   **Pour confirmer le point d'étalonnage**
   - presser la touche **DATA/ENTER**: l'instrument revient sur la page-écran principale de la calibration en affichant "nonE".

     Pour procéder avec un autre point, le sélectionner avec les flèches et confirmer avec **UNIT**.

10. Pour revenir en mesure, agir sur les touches ▲ et ▼ jusqu'à ce qu'apparaisse le message "nonE" sur l'écran central, ensuite presser la touche **UNIT**.
11. Extraire la sonde du récipient sur 75%HR, le refermer avec son bouchon.

***Etalonnage des points sur 33%HR et sur 11%HR***

Répéter les points de 3) à 9) en utilisant les sels saturés sur 33%HR et sur 11%HR.

Au terme, dévisser la frette avec le bouchon, visser la grille de protection des capteurs. Avec cette dernière opération l'étalonnage est terminé.

**Notes importantes:**

**1)** Ne pas toucher le capteur HR avec les mains
**2)** La base du capteur est en aluminium et pour cela elle peut se rompre facilement
**3)** Tout au long du cycle d'étalonnage travailler le plus possible à température constante; les matières plastiques sont de mauvaises conductrices de chaleur par conséquent il faut du temps pour qu'elles atteignent l'équilibre thermique
**4)** Dans le cas où l'on n'obtiendrait pas de résultats satisfaisants, vérifier que:
- le capteur ne soit pas en panne, ni corrodé ni sale
- pendant l'étalonnage, la chambre de mesure soit parfaitement fermée
- les solutions saturées ne soient pas épuisées. Une solution saturée à 11%HR ou 33%HR est épuisée quand il n'y a plus de sel à l'intérieur entre les deux parois, mais seulement un liquide dense: dans ce cas, la chambre ne réussit plus à atteindre la saturation. Pour les solutions saturées à 75%HR vérifier que le sel ne soit pas sec (cristallisé): pour atteindre la saturation il doit être humide.

**5)** Conservation des solutions saturées: les solutions saturées doivent être conservées à l'ombre à une température constante d'environ 20°C avec le récipient bien fermé dans un endroit sec.

**Humidité Relative des sels saturés aux différentes températures**

| Temp °C | Lithium Chloride | Potassium Acétate | Magnésium Chloride | Potassium Carbonate | Magnésium Nitrate | Sodium Chloride | Potassium Chloride | Potassium Nitrate | Potassium Sulfate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 11.23 ± 0.54 | | 33.66 ± 0.33 | 43.13 ± 0.66 | 60.35 ± 0.55 | 75.51 ± 0.34 | 88.61 ± 0.53 | 96.33 ± 2.9 | 98.77 ± 1.10 |
| 5 | 11.26 ± 0.47 | | 33.60 ± 0.28 | 43.13 ± 0.50 | 58.86 ± 0.43 | 75.65 ± 0.27 | 87.67 ± 0.45 | 96.27 ± 2.1 | 98.48 ± 0.91 |
| 10 | 11.29 ± 0.41 | 23.28 ± 0.53 | 33.47 ± 0.24 | 43.14 ± 0.39 | 57.36 ± 0.33 | 75.67 ± 0.22 | 86.77 ± 0.39 | 95.96 ± 1.4 | 98.18 ± 0.76 |
| 15 | 11.30 ± 0.35 | 23.40 ± 0.32 | 33.30 ± 0.21 | 43.15 ± 0.33 | 55.87 ± 0.27 | 75.61 ± 0.18 | 85.92 ± 0.33 | 95.41 ± 0.96 | 97.89 ± 0.63 |
| 20 | 11.31 ± 0.31 | 23.11 ± 0.25 | 33.07 ± 0.18 | 43.16 ± 0.33 | 54.38 ± 0.23 | 75.47 ± 0.14 | 85.11 ± 0.29 | 94.62 ± 0.66 | 97.59 ± 0.53 |
| 25 | 11.30 ± 0.27 | 22.51 ± 0.32 | 32.78 ± 0.16 | 43.16 ± 0.39 | 52.89 ± 0.22 | 75.29 ± 0.12 | 84.34 ± 0.26 | 93.58 ± 0.55 | 97.30 ± 0.45 |
| 30 | 11.28 ± 0.24 | 21.61 ± 0.53 | 32.44 ± 0.14 | 43.17 ± 0.50 | 51.40 + 0.24 | 75.09 ± 0.11 | 83.62 ± 0.25 | 92.31 ± 0.60 | 97.00 ± 0.40 |
| 35 | 11.25 ± 0.22 | | 32.05 ± 0.13 | | 49.91 ± 0.29 | 74.87 ± 0.12 | 82.95 ± 0.25 | 90.79 ± 0.83 | 96.71 ± 0.38 |
| 40 | 11.21 ± 0.21 | | 31.60 ± 0.13 | | 48.42 ± 0.37 | 74.68 ± 0.13 | 82.32 ± 0.25 | 89.03 ± 1.2 | 96.41 ± 0.38 |
| 45 | 11.16 ± 0.21 | | 31.10 ± 0.13 | | 46.93 ± 0.47 | 74.52 ± 0.16 | 81.74 ± 0.28 | 87.03 ± 1.8 | 96.12 ± 0.40 |
| 50 | 11.10 ± 0.22 | | 30.54 ± 0.14 | | 45.44 ± 0.60 | 74.43 ± 0.19 | 81.20 ± 0.31 | 84.78 ± 2.5 | 95.82 ± 0.45 |
| 55 | 11.03 ± 0.23 | | 29.93 ± 0.16 | | | 74.41 ± 0.24 | 80.70 ± 0.35 | | |
| 60 | 10.95 ± 0.26 | | 29.26 ± 0.18 | | | 74.50 ± 0.30 | 80.25 ± 0.41 | | |
| 65 | 10.86 ± 0.29 | | 28.54 ± 0.21 | | | 74.71 ± 0.37 | 79.85 ± 0.48 | | |
| 70 | 10.75 ± 0.33 | | 27.77 ± 0.25 | | | 75.06 ± 0.45 | 79.49 ± 0.57 | | |
| 75 | 10.64 ± 0.38 | | 26.94 ± 0.29 | | | 75.58 ± 0.55 | 79.17 ± 0.66 | | |
| 80 | 10.51 ± 0.44 | | 26.05 ± 0.34 | | | 76.29 ± 0.65 | 78.90 ± 0.77 | | |
| 85 | 10.38 ± 0.51 | | 25.11 ± 0.39 | | | | 78.68 ± 0.89 | | |
| 90 | 10.23 ± 0.59 | | 24.12 ± 0.46 | | | | 78.50 ± 1.00 | | |
| 95 | 10.07 ± 0.67 | | 23.07 ± 0.52 | | | | | | |
| 100 | 9.90 ± 0.77 | | 21.97 ± 0.60 | | | | | | |

## 4.2 SONDES DE TEMPERATURE Pt100 et Pt1000 A ENTRÉE DIRECTE

L'instrument accepte en entrée des sondes de température au Platine avec résistance de 100Ω (Pt100) et 1000Ω (Pt1000).
Les Pt100 sont reliées à 4 fils, les Pt1000 à 2 fils; le courant d'excitation est choisi de façon à minimiser les effets d'auto réchauffement du capteur.
Toutes les sondes avec module sont étalonnées en usine, les sondes avec entrée directe à 2 ou 4 fils **contrôler qu'elles rentrent dans la classe A de tolérance** selon la norme IEC751 - BS1904 - DIN43760.
Les sondes avec module SICRAM et les Pt1000 Delta OHM sont reconnues par l'instrument; pour les autres la configuration du modèle est requise (voir la description de la rubrique de menu Probe Type au chap. 3).

### 4.2.1 Mesure de température

La mesure de température à **immersion**, s'effectue en introduisant la sonde dans le liquide où l'on souhaite effectuer la mesure sur 60 mm minimum; le capteur est logé dans la partie terminale de la sonde.

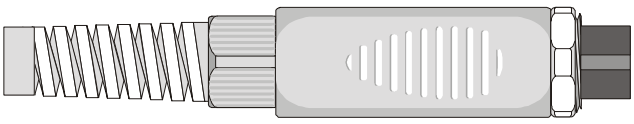
Dans la mesure **à pénétration**, la pointe de la sonde doit entrer sur 60 mm minimum, le capteur est inséré à l'extrémité de la sonde.

**NOTE:** Dans la mesure de température sur des blocs surgelés il convient de pratiquer, à l'aide d'un outil mécanique, une cavité où insérer la sonde à pointe.

Pour effectuer une mesure **à contact** correcte, la superficie de mesure doit être plane et lisse, la sonde doit être perpendiculaire au plan de mesure.
**Pour faciliter l'exécution d'une mesure correcte, interposer une goutte de pâte conductrice ou d'huile (ne pas utiliser d'eau ou de solvants) entre la superficie et la sonde: de cette façon aussi le temps de réponse est amélioré.**

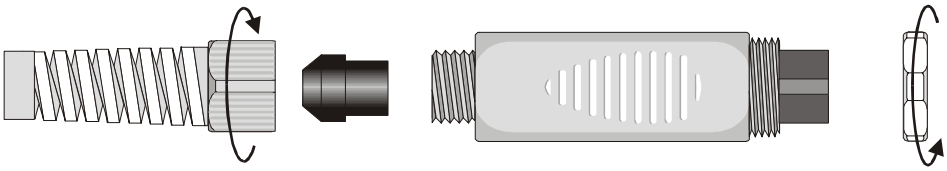
### 4.2.2 Branchement du connecteur TP47 pour sondes Pt100 à 4 fils et Pt1000 à 2 fils

Les sondes produites par Delta Ohm sont toutes pourvues de connecteur.
Le Thermo-hygromètre **HD2301.0** fonctionne aussi avec des sondes Pt100 directes à 4 fils et Pt1000 produites par d'autres maisons: pour la connexion à l'instrument, le connecteur **TP47** est prévu, auquel souder les fils de la sonde.

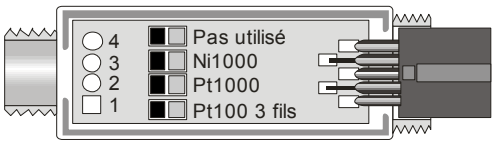


Ci-dessous sont fournies les instructions pour la connexion de la sonde au Platine au module TP47.
Le module **TP47** est fourni pourvu de passe-câble et de bouchon en caoutchouc pour câbles d'un diamètre maximum équivalent à 5mm.
Pour ouvrir le module et pouvoir connecter une sonde, procéder de la façon suivante:

1. dévisser le passe-câble;
2. extraire le bouchon en caoutchouc;
3. détacher l'étiquette avec une lame;
4. dévisser la frette sur le côté opposé du module comme reporté dans la figure:

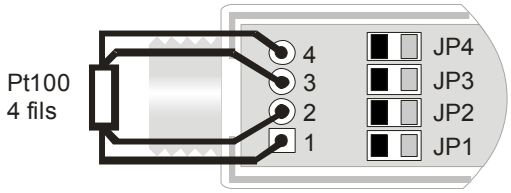
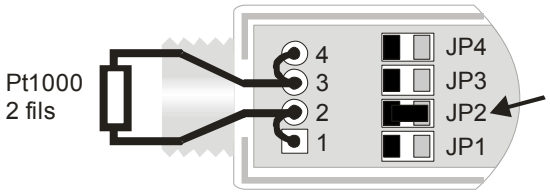


5. Ouvrir les deux enveloppes du module: à l'intérieur est situé le circuit imprimé auquel il faudra brancher la sonde. Sur la gauche sont reportés les points 1…4 sur lesquels doivent être soudés les fils du capteur. Au centre de la fiche, il y a des pontets JP1…JP4 qui pour certains types de capteur, doivent être fermés avec une goutte d'étain:



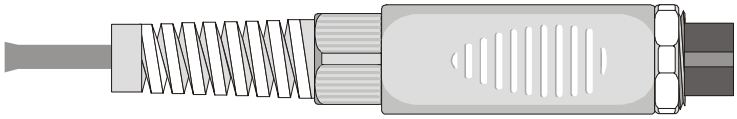

***Attention!*** Avant d'effectuer les soudures faire passer le câble de la sonde à travers le chaumard et le bouchon en caoutchouc.

6. Souder les fils comme reporté dans le tableau:

| Capteur | Connexion à la fiche | Pontetet à fermer |
|---|---|---|
| Pt100 4 fils |   | Aucun |
| Pt1000 2 fils |   | JP2 |

Etre attentif à ce que les soudures soient propres et parfaitement réalisées.

7. Une fois l'opération de soudure terminée, fermer les deux enveloppes;
8. insérer le bouchon en caoutchouc dans le module;
9. visser le chaumard et la frette. Faire attention à ce que le câble ne s'enroule pas en vissant le chaumard. À ce moment-là, la sonde est prête.



# 5. AVERTISSEMENTS

1. Les sondes ne sont pas isolées par rapport à la gaine externe, faire très attention à ne pas entrer en contact avec les parties sous tension (supérieur à 48V): cela pourrait être dangereux, non seulement pour l'instrument, mais aussi pour l'opérateur qui pourrait être électrocuté.
2. Ne pas exposer les sondes à des gaz ou liquides qui pourraient endommager le matériau du capteur ou de la sonde elle-même. Après la mesure nettoyer la sonde avec soin.
3. Ne pas plier les connecteurs en forçant vers le haut ou vers le bas.
4. Lors de l'introduction du connecteur de la sonde dans l'instrument ne pas plier ou forcer les contacts.
5. Ne pas plier les sondes ni les déformer ou les faire tomber: elles peuvent s'abîmer de façon irréparable.
6. Utiliser la sonde la plus appropriée au type de mesure que l'on souhaite accomplir.
7. Les sondes de température ne doivent généralement pas être utilisées en présence de gaz ou de liquides corrosifs, le récipient où est logé le capteur est en Acier Inox AISI 316, AISI 316 plus argent pour celle à contact. Éviter que les superficies de la sonde entrent en contact avec des surfaces gluantes ou des substances qui pourraient abîmer ou endommager la sonde.
8. Au-dessus de 400°C et sous les –40°C éviter aux sondes de température au Platine des chocs violents ou chocs thermiques car cela pourrait produire des dégâts irréparables.
9. Pour une mesure fiable, éviter les variations de température trop rapides.
10. Les sondes de température par superficie (contact) doivent être maintenues verticales à la superficie. Appliquer de l'huile ou de la pâte conductrice de chaleur entre superficie et sonde pour améliorer le contact et réduire le temps de lecture. N'utiliser absolument pas ni eau ni solvants pour cela. La mesure à contact est toujours une mesure très difficile à faire, donne des incertitudes très élevées et dépend de l'habileté de l'opérateur.
11. La mesure sur des superficies non métalliques requiert beaucoup de temps en raison de leur mauvaise conductibilité thermique.
12. Éviter de faire des mesures en présence de sources à haute fréquence, micro-onde ou forts champs magnétiques, car elles résulteraient peu fiables.
13. Nettoyer avec soin les sondes après l'emploi.
14. L'instrument est résistant à l'eau, est IP67, mais il ne doit pas être immergé dans l'eau sans avoir fermé les connecteurs libres avec les bouchons. Les connecteurs des sondes doivent être pourvus de joints de tenue. Si de l'eau entrait, contrôler qu'il n'y ait aucune infiltration. L'instrument doit être manipulé de façon à ce que l'eau ne puisse pas pénétrer du côté connecteurs.

## 6. SIGNALISATIONS DE L'INSTRUMENT ET DYSFONCTIONNEMENTS

Les indications de l'instrument dans les différentes situations de fonctionnement sont reportées dans le tableau: les signalisations d'erreur, les indications fournies à l'utilisateur.

| Indication sur l écran | Explication |
|---|---|
| **- - -** | Apparaît dans la ligne centrale de l'écran quand une sonde de seule température est reliée. Dans la ligne en bas la température est affichée correctement. |
| **>>>_PRBE_TYPE** | type de sonde reliée |
| **BATT TOO LOW - CHNG NOW** | batterie épuisée – à remplacer immédiatement |
| **CAL<br>LOST** | Erreur du programme: apparaît à l'allumage pendant quelques secondes. Contacter le fournisseur de l'instrument. |
| **CAL__11_ UP DOWN** | calibration à 11%HR, corriger la valeur proposée avec les flèches |
| **CAL__33_ UP DOWN** | calibration à 33%HR, corriger la valeur proposée avec les flèches |
| **CAL__75_ UP DOWN** | calibration à 75%HR, corriger la valeur proposée avec les flèches |
| **ERR** | Apparaît si la sonde déjà reconnue par l'instrument est débranchée. Un bip intermittent est émis simultanément. |
| **FUNC CLRD** | Mise à zéro des valeurs max, min et moyenne effectuée |
| **NEW PROBE DET** | Le message apparaît quand une nouvelle sonde est insérée à instrument allumé. Eteindre et rallumer l'instrument. |
| **NO_PRBE_ SER_NUM** | Le numéro de série de la sonde connectée est absent |
| **nonE** | Aucune sélection |
| **OVER** | Overflow de la mesure: indique que la sonde mesure une valeur qui excède la plage de mesure prévue. |
| **PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_ FACT ONLY** | Prière de sortir avec la touche ESC >>> fonction réservée à la calibration d'usine |
| **PRBE_SER #### ####** | numéro de série #### #### de la sonde reliée |
| **PROB<br>ERR** | Une sonde avec module SICRAM non prévue par l'instrument a été insérée. |
| **PROB COMM LOST** | Apparaît si la sonde préalablement reconnue par l'instrument est débranchée. Un bip intermittent est émis simultanément. |
| **PROB_CAL_EXIT_OR_75_OR_33_ OR_11** | calibration de la sonde - sortir ou sélectionner 75, 33 ou 11%UR |
| **SYS<br>ERR<br>#** | Erreur du programme de gestion de l'instrument. Contacter le fournisseur de l'instrument et communiquer le code numérique # reporté sur l'écran. |

# 7. SIGNALISATION DE BATTERIE DECHARGEE ET REMPLACEMENT DES PILES

Le symbole de batterie
sur l'écran fournit en permanence l'état de chargement des piles. Au fur et à mesure que les piles se déchargent, le symbole, dans un premier temps se "vide", puis, quand la charge est encore plus réduite, il commence à clignoter:

Dans cette condition, changer les piles au plus tôt.
Si l'instrument continu à être utilisé, une mesure correcte n'est pas assurée. Les données en mémoire perdurent.
**Si le niveau de chargement des piles est insuffisant, le message suivant apparaît à l'allumage de l'instrument:**

**BATT TOO LOW**
**CHNG NOW**

**L'instrument émet un long bip et s'éteint. Dans ce cas remplacer les piles pour pouvoir allumer l'instrument.**

Pour remplacer les piles, procéder de la façon suivante:
1. éteindre l'instrument;
2. dévisser dans le sens contraire des aiguilles d'une montre la vis de fermeture du couvercle du logement piles;
3. remplacer les piles (3 piles alcalines de 1.5V - type AA);
4. refermer le couvercle en vissant la vis dans le sens des aiguilles d'une montre.

**Dysfonctionnement à l'allumage après le remplacement des piles**
Il peut arriver que l'instrument ne se rallume pas correctement après le remplacement des piles : dans ce cas, il est conseillé de répéter l'opération.
Attendre quelques minutes après avoir enlevé les piles, de façon à permettre aux condensateurs du circuit de se décharger complètement, puis insérer les piles.

## 7.1 AVERTISSEMENTS SUR L'EMPLOI DES PILES

- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant une longue période, enlever les piles.
- Si les piles sont déchargées, les remplacer le plus tôt possible.
- Éviter les pertes de liquide des piles.
- Utiliser des piles étain de bonne qualité, si possible alcalines. Parfois on trouve dans le commerce des piles neuves avec une capacité de charge insuffisante.

# 8. STOCKAGE DE L'INSTRUMENT

Conditions de stockage de l'instrument:

- Température: -25...+65°C.
- Humidité: moins de 90% HR pas de condensation.
- Dans le stockage, éviter les points où:
    - l'humidité est élevée ;
    - l'instrument est exposé aux rayons directs du soleil;
    - l'instrument est exposé à une source de haute température;
    - de fortes vibrations sont présentes;
    - il y a de la vapeur, sel et/ou gaz corrosifs.

Le boîtier de l'instrument est en matériau plastique ABS: ne pas utiliser de solvants non compatibles pour son nettoyage.

# 9. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

## 9.1 DONNÉES TECHNIQUES DU THERMO-HYGROMETRE

*Instrument*

| | |
|---|---|
| Dimensions (Longueur x Largeur x Hauteur) | 140 x 88 x 38 mm |
| Poids | 160 g (avec piles) |
| Matériau | ABS |
| Écran | 2x4½ chiffre plus symboles<br>Zone visible: 52x42mm |

*Conditions d'opération*

| | |
|---|---|
| Température de fonctionnement | -5 ÷ 50°C |
| Température de stockage | -25 ÷ 65°C |
| Humidité relative de travail | 0 ÷ 90% HR sans condensation |
| **Indice de protection enveloppe** | **IP67** |

*Alimentation*

| | |
|---|---|
| Batterie | 3 piles 1,5 V type AA |
| Autonomie | 200 h. avec piles alcalines de 1800 mAh |
| Courant absorbé à instrument éteint | < 20 µA |

*Branchements*

| | |
|---|---|
| Entrée pour les sondes | Connecteur 8 pôles mâle DIN 45326 |

*Unité de mesure* %HR - g/m$^3$ - hPa - Td - °C - °F

*Mesure de l'humidité relative de l'instrument*

| | |
|---|---|
| Plage de mesure | 0 ÷ 100%HR |
| Résolution | 0.1%HR |
| Exactitude | ±0.1%HR |
| Dérive à 1 an | 0.1%HR/an |

*Mesure de température de l'instrument*

| | |
|---|---|
| Plage de mesure Pt100 | -200 ÷ +650 °C |
| Plage de mesure Pt1000 | -200 ÷ +650°C |
| Résolution | 0.1 °C |
| Exactitude | ±0.1 °C |
| Dérive à 1 an | 0.1 °C/an |

*Normes standard EMC*

| | |
|---|---|
| Sécurité | EN61000-4-2, EN61010-1 niveau 3 |
| Décharges électrostatiques | EN61000-4-2 niveau 3 |
| Transistors électriques rapides | EN61000-4-4 niveau 3,<br>EN61000-4-5 niveau 3 |
| Variations de tension | EN61000-4-11 |
| Susceptibilité aux interférences électromagnétiques | IEC1000-4-3 |
| Emission interférences électromagnétiques | EN55020 classe B |

## 9.2 DONNEES TECHNIQUES DES SONDES ET MODULES EN LIGNE AVEC L'INSTRUMENT

### 9.2.1 Sondes de température capteur Pt100 avec module SICRAM

| Modèle | Type | Domaine de mesure | Exactitude |
|---|---|---|---|
| **TP472I** | **Immersion** | -196°C…+500°C | ±0.25°C (-196°C…+350°C)<br>±0.4°C (+350°C…+500°C) |
| **TP472I.0** | **Immersion** | -50°C…+400°C | ±0.25°C (-50°C…+350°C)<br>±0.4°C (+350°C…+400°C) |
| **TP473P.0** | **Pénétration** | -50°C…+400°C | ±0.25°C (-50°C…+350°C)<br>±0.4°C (+350°C…+400°C) |
| **TP474C.0** | **Contact** | -50°C…+400°C | ±0.3°C (-50°C…+350°C)<br>±0.4°C (+350°C…+400°C) |
| **TP475A.0** | **Air** | -50°C…+250°C | ±0.3°C (-50°C…+250°C) |
| **TP472I.5** | **Immersion** | -50°C…+400°C | ±0.3°C (-50°C…+350°C)<br>±0.4°C (+350°C…+400°C) |
| **TP472I.10** | **Immersion** | -50°C…+400°C | ±0.3°C (-50°C…+350°C)<br>±0.4°C (+350°C…+400°C) |

***Caractéristiques communes***

| | |
|---|---|
| Résolution | 0.1°C |
| Dérive en température @20°C | 0.003%/°C |

### 9.2.2 Sondes d'humidité relative et température avec module SICRAM

| Modèle | Capteur de température | Domaine de mesure | | Exactitude | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | %HR | Température | %HR | Temp |
| **HP472AC** | Pt100 | 5…98%HR | -20°C…+80°C | ±2% (5…95%HR)<br>±3% (95…99%HR) | ±0.3°C |
| **HP572AC** | Thermocouple K | 5…98%HR | -20°C…+80°C | | ±0.5°C |
| **HP473AC** | Pt100 | 5…98%HR | -20°C…+80°C | | ±0.3°C |
| **HP474AC** | Pt100 | 5…98%HR | -40°C…+150°C | ±2.5% (5…95%HR)<br>±3.5% (95…99%HR) | ±0.3°C |
| **HP475AC** | Pt100 | 5…98%HR | -40°C…+150°C | | ±0.3°C |
| **HP477DC** | Pt100 | 5…98%HR | -40°C…+150°C | | ±0.3°C |

***Caractéristiques communes***

*Humidité relative*

| | |
|---|---|
| Capteur | Capacitif |
| Capacité typique @30%UR | 300pF±40pF |
| Résolution | 0.1%HR |
| Dérive en température @20°C | 0.02%HR/°C |
| Temps de réponse %HR à température constante | 10sec (10→80%HR; vitesse air=2m/s) |

*Température avec capteur Pt100*

| | |
|---|---|
| Résolution | 0.1°C |
| Dérive en température @20°C | 0.003%/°C |

*Température avec thermocouple K - HP572AC*

| | |
|---|---|
| Résolution | 0.1°C |
| Dérive en température @20°C | 0.02%/°C |

### 9.2.3 Sondes Pt100 à 4 fils et Pt1000 à 2 fils

| Modèle | Type | Domaine de mesure | Exactitude |
|---|---|---|---|
| **TP47.100** | **Pt100 à 4 fils** | **-50…+400°C** | **Classe A** |
| **TP47.1000** | **Pt1000 à 2 fils** | **-50…+400°C** | **Classe A** |

***Caractéristiques communes***

Résolution 0.1°C

Dérive en température @20°C

Pt100 0.003%/°C

Pt1000 0.005%/°C

# 10. CODES DE COMMANDE

**HD2301.0K** le kit est composé par l'instrument HD2301.0, **sonde combinée HP472AC,** 3 piles alcalines de 1.5V, mode d'emploi, sacoche.

## 10.1 SONDES POURVUES DE MODULE SICRAM

### SONDES DE TEMPÉRATURE

**TP472I** Sonde à immersion, capteur Pt100. Tige Ø 3 mm, longueur 300 mm. Câble longueur 2 mètres.

**TP472I.0** Sonde à immersion, capteur Pt100. Tige Ø 3 mm, longueur 230 mm. Câble longueur 2 mètres.

**TP473P.0** Sonde à pénétration, capteur Pt100. Tige Ø4 mm, longueur 150 mm. Câble longueur 2 mètres.

**TP474C.0** Sonde à contact, capteur Pt100. Tige Ø4 mm, longueur 230 mm, superficie de contact Ø 5 mm. Câble longueur 2 mètres.

**TP475A.0** Sonde par air, capteur Pt100. Tige Ø4 mm, longueur 230 mm. Câble longueur 2 mètres.

**TP472I.5** Sonde à immersion, capteur Pt100. Tige Ø 6 mm, longueur 500 mm. Câble longueur 2 mètres.

**TP472I.10** Sonde à immersion, capteur Pt100. Tige Ø 6 mm, longueur 1000 mm. Câble longueur 2 mètres.

### SONDES D'HUMIDITÉ RELATIVE ET TEMPÉRATURE

**HP472AC** Sonde combinée %HR et Température, dimensions Ø 26x170 mm. Câble de branchement 2 mètres.

**HP572AC** Sonde combinée %HR et Température - capteur thermocouple K. Dimensions Ø 26x170 mm. Câble de branchement 2 mètres.

**HP473AC** Sonde combinée %HR et Température. Dimensions poignée Ø 26x130 mm, sonde Ø 14x110 mm. Câble de branchement 2 mètres.

**HP474AC** Sonde combinée %HR et Température. Dimensions poignée Ø 26x130 mm, sonde Ø 14x210 mm. Câble de branchement 2 mètres.

**HP475AC** Sonde combinée %HR et température. Câble de branchement 2 mètres. Poignée Ø 26x110 mm. Tige en acier Inox Ø 12x560 mm. Pointe Ø 13.5x75 mm.

**HP477DC** Sonde à épée combinée %HR et Température. Câble de branchement 2 mètres. poignée Ø 26x110 mm. Tige sonde 18x4 mm, longueur 520 mm.

## 10.2 SONDES DE TEMPÉRATURE SANS MODULE SICRAM

**TP47.100** Sonde à immersion capteur Pt100 directe à 4 fils. Tige sonde Ø 3mm, longueur 230mm. Câble de branchement à 4 fils avec connecteur, longueur 2 mètres.

**TP47.1000** Sonde à immersion capteur Pt1000. Tige sonde Ø 3mm, longueur 230mm. Câble de branchement à 2 fils avec connecteur, longueur 2 mètres.

**TP47** Connecteur seulement pour branchement de sondes: Pt100 directe à 4 fils, Pt1000 à 2 fils (Les instructions de branchement sont reportées pag.13).

## 10.3 ACCESSOIRES

**HD11** Solution saturée à 11.3%HR@20°C pour l'étalonnage des sondes d'humidité relative, frette M24x1.5, sur demande M12×1.

**HD33** Solution saturée à 33.0%HR@20°C pour l'étalonnage des sondes d'humidité relative, frette M24x1.5, sur demande M12×1.

**HD75** Solution saturée à 75.4%HR@20°C pour l'étalonnage des sondes d'humidité relative, frette M24x1.5, sur demande M12×1.

*Protections pour les sondes d'humidité **HP472AC, HP572AC (M24×1.5)***

**P1** Protection en réseau d'Acier Inox pour sondes Ø 26 mm.

**P2** Protection en PE Polystilène fritté de 20µ pour sondes Ø 26 mm.

**P3** Protection en Bronze fritté de 20µ pour sondes Ø 26 mm.

**P4** Capuchon complet en PE fritté de 20µ pour sondes Ø 26 mm.

*Protections pour les sondes d'humidité **HP473AC, HP474AC, HP475AC (M12×1)***

**P5** Protection en réseau d'Acier Inox pour sondes Ø 14 mm.

**P6** Protection en AISI 316 complète de 20µ fritté pour sondes Ø 14 mm.

**P7** Protection en PTFE complète de 10µ fritté pour sondes Ø 14 mm.

# GARANZIA
# GARANTIE

# GUARANTEE
# GARANTIA

Questo certificato deve accompagnare l'apparecchio spedito al centro assistenza.
IMPORTANTE: La garanzia è operante solo se il presente tagliando sarà compilato in tutte le sue parti.

This guarantee must be sent together with the instrument to our service centre.
N.B.: Guarantee is valid only if coupon has been correctly filled in all details.

Le certificat doit porter le cachet du revendeur et la date d'achat. A défaut, la garantie sera comptée à partir de la date de la sortie d'usine.
ATTENTION: Pour bénéficier de la garantie, le présent certificat doit obligatoirement accompagner l'appareil présumé défectueux.

Dieser Garantieschein muss der Spedition beigelegt werden, wenn das Gerät an das Kundendienstzentrum gesandt wird.
WICHTIG: Die Garantie ist nur gültig, wenn dieser Abschnitt bis ins Einzelne ausgefüllt ist.

Este certificado debe acompañar al aparato enviado al centro de asistencia.
IMPORTANTE: La garantía es válida solo si el presente cupón ha sido completado en su totalidad.

**Instrument type** ❑ **HD2301.0**

Serial number _____

## RENEWALS

| | |
|---|---|
| Date _____ | Date _____ |
| Inspector _____ | Inspector _____ |
| Date _____ | Date _____ |
| Inspector _____ | Inspector _____ |
| Date _____ | Date _____ |
| Inspector _____ | Inspector _____ |

| CE CONFORMITY | |
|---|---|
| Safety | EN61000-4-2, EN61010-1 LEVEL 3 |
| Electrostatic discharge | EN61000-4-2 LEVEL 3 |
| Electric fast transients | EN61000-4-4 LEVEL 3 |
| Voltage variations | EN61000-4-11 |
| Electromagnetic interference susceptibility | IEC1000-4-3 |
| Electromagnetic interference emission | EN55020 class B |