



## HD32.1 Thermal Microclimate

Instrument pour l'étude, la mesure et l'évaluation du microclimat

Gerät zum Studium, der Messung und der Prüfung des Mikroklimas

F

D

UNI EN ISO 7726

UNI EN ISO 7730

UNI EN ISO 27243

UNI EN ISO 7933

UNI ENV ISO 11079

UNI EN ISO 8996

$t_r$

PPD

$t_o$

WBGT<sub>Indoor</sub>

SW<sub>p</sub>

PHS

DLE

WCI

PD<sub>i</sub>

PMV

DR

$t_{eq}$

WBGT<sub>Outdoor</sub>

E<sub>p</sub>

IREQ

RT

PD<sub>v</sub>

PD<sub>Δ</sub>

L'HD32.1, Thermal Microclimat est un instrument produit par Delta Ohm Srl pour l'étude, la mesure et l'évaluation du Microclimat dans milieux de travail, selon les normes:

**UNI EN ISO 7726:** Ergonomie d'ambiance thermique - Instruments pour mesurer grandeurs physiques.

**UNI EN ISO 7730:** Ambiances thermiques modérés. Détermination des index PMV et PPD et spécification des conditions de confort thermique.

**UNI EN ISO 27243:** Ambiances chaudes. Evaluation du stress thermique pour l'homme dans les milieux de travail, basé sur l'index majuscule WBGT (température à bulbe humide et du thermomètre globe).

**UNI EN ISO 7933:** Ergonomie d'ambiance thermique - Détermination analytique et interprétation du stress thermique causé par la chaleur au moyen du calcul de la contrainte thermique prévisible.

**UNI ENV ISO 11079:** Evaluation des ambiances froides - Détermination de l'isolation demandé pour les vêtements (IREQ).

**UNI EN ISO 8996:** Ergonomie de l'ambiance thermique - Détermination du métabolisme énergétique.

L'instrument avec les logiciels spéciaux: Ambiances modérés, Ambiances chaudes, Ambiances froides et Inconfort et avec sondes spécifiques, il est capable d'effectuer les mesures suivantes:

- Température de thermomètre à globe
- Température de bulbe humide à ventilation naturelle
- Température d'ambiance
- Pression atmosphérique
- Humidité relative
- Vitesse de l'air
- Température de l'air relevée à l'hauteur de la tête (1,7m pour sujet sur le pouce; 1,1m pour sujet assis).
- Température de l'air relevée à l'hauteur de l'abdomen (1,1 m pour sujet sur le pouce; 0,6m pour sujet assis).
- Température de l'air relevée à l'hauteur des chevilles (0,1 m).
- Température au niveau du plancher.
- Température du net-radiomètre.
- Rayonnement net.
- Température d'asymétrie radiante.
- Eclairage lumineux, luminance, PAR, éclairage énergétique.

Selon les mesures effectuées, HD32.1 calcule les paramètres suivants avec son propre logiciel:

- $t_r$ : Température moyenne radiante
- PMV: Vote moyen prévisible
- PPD: Pourcentage d'insatisfaits
- DR: Risque de courants d'air
- $t_o$ : Température opérationnelle
- $t_{eq}$ : Température équivalente
- WBGT<sub>Indoor</sub>: Température à bulbe humide et du thermomètre à globe
- WBGT<sub>Outdoor</sub>: Température à bulbe humide et du thermomètre à globe en présence de rayonnement
- SW<sub>p</sub>: Sweat rate (taux de sueur)
- E<sub>p</sub>: Predicted evaporative heat flow (Flux de chaleur évaporatif prévu).
- PHS:  $T_{re} - \text{Water loss} - D_{lim tre} - D_{lim loss50} - D_{lim loss95}$
- IREQ: Isolement requis
- DLE: Durée limite d'exposition
- RT: Temps de dépannage
- WCI: Wind chill index (Indice de refroidissement à cause du vent)
- PD<sub>v</sub>: Insatisfaits à cause de différence de température verticale (tête-chevilles)
- PD<sub>Δ</sub>: Insatisfaits à cause de température du plancher
- PD<sub>f</sub>: Insatisfaits à cause d'asymétrie radiante

Trois programmes opérationnels qui sont déjà chargés sur l'instrument peuvent être utilisés en fonction du type d'analyse qu'on va effectuer:

**HD32.1 programme opérationnel A:** Analyse du Microclimat en ambiances modérées, en ambiances chaudes et en ambiance froides.

**HD32.1 programme opérationnel B:** Analyse d'Inconfort en ambiances modérées.

**HD32.1 programme opérationnel C:** Mesure des Grandeurs Physiques pour usage générale.

Avec le programme opérationnel C HD32.1 devient un instrument multifonction collecteur de données et les valeurs maximum, minimum et moyenne sont affichées. Par moyen des sondes SICRAM on mesure la température, la température et l'humidité relative, la vitesse de l'air, le débit, la lumière (avec sondes photo/radiométriques).



## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- **Instrument**

|                        |                                                                               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensions (L x l x H) | 220x180x50 mm                                                                 |
| Poids                  | 1100 g (avec piles)                                                           |
| Matériaux              | ABS, Polycarbonate et Aluminium                                               |
| Ecran                  | Eclairage arrière, à matrice de points<br>128x64 points, zone visible 56x38mm |
- **Conditions opérationnelles**

|                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Température de fonctionnement       | -5 ... 50°C                    |
| Température de stockage             | -25 ... 65°C                   |
| Humidité relative de fonctionnement | 0 ... 90% HR sans condensation |
| <b>Degré de protection</b>          | <b>IP64</b>                    |
- **Exactitude de l'instrument**

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | ± 1 chiffre @ 20°C |
|--|--------------------|
- **Alimentation**

|                                   |                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adaptateur de réseau (cod. SWD10) | 12Vdc/1A                                                                                                                                                        |
| Batteries                         | 4 piles 1.5V type C-BABY                                                                                                                                        |
| Autonomie                         | Avec sondes de température et HR:<br>200 heures avec piles alcalines de 7800mAh<br>Avec sonde à fil chaud @ 5m/s:<br>100 heures avec piles alcalines de 7800mAh |

Courante absorbée à instrument éteint < 20µA
- **Sécurité des données mémorisées**

|  |           |
|--|-----------|
|  | Illimitée |
|--|-----------|

Le tableau suivant montre la capacité de mémoire de l'instrument:

| Intervalle de mémorisation | Capacité de mémoire |                     |
|----------------------------|---------------------|---------------------|
| 15 secondes                | 22 heures           |                     |
| 30 secondes                | 43 heures           |                     |
| 1 minute                   | 87 heures           | (env. 3 jours et ½) |
| 2 minutes                  | 175 heures          | (env. 7 jours)      |
| 5 minutes                  | 437 heures          | (env. 18 jours)     |
| 10 minutes                 | 875 heures          | (env. 36 jours)     |
| 15 minutes                 | 1312 heures         | (env. 54 jours)     |
| 20 minutes                 | 1750 heures         | (env. 72 jours)     |
| 30 minutes                 | 2625 heures         | (env. 109 jours)    |
| 1 heure                    | 5250 heures         | (env. 218 jours)    |

- **Branchements**

|                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Entrée pour sondes avec module SICRAM | 8 Connecteurs 8 pôles mâle DIN 45326 |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
- **Interface série RS232C**

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| Type                  | RS232C isolée galvaniquement  |
| Baud rate             | Réglable de 1200 à 38400 baud |
| Bit de données        | 8                             |
| Parité                | Aucune                        |
| Bit d'arrêt           | 1                             |
| Contrôle de flux      | Xon/Xoff                      |
| Longueur câble sériel | Max 15m                       |
- **Interface USB**

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| Type | 1.1 – 2.0 isolée galvaniquement |
|------|---------------------------------|
- **Normes standard EMC**

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

Le tableau suivant montre l'emploi des programmes opérationnels et logiciels applicatifs disponibles dans plusieurs applications.  
Une série de sondes spécifiques pour plusieurs applications va compléter l'instrument.  
**Delta Ohm, avec son Laboratoire SIT n° 124, est capable d'étalonner et émettre certificats SIT des sondes utilisées pour les mesures.**

► **TABLEAUX ESPLICATIFS EMPLOI DES SONDAS POUR LES MESURES MICROCLIMATIQUES**

| Logiciel DeltaLog10             | Programme Opérationnel | Indices principaux calculés                                                                                                                                                                                                                                                               | Ambiances       | Norme de référence                  |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| DeltaLog10 BASE                 | Prog.A                 | $t_a$ : Température de l'air<br>$t_r$ : Température moyenne radiante<br><b>PMV</b> : Vote moyen prévisible<br><b>PPD</b> : Pourcentage d'insatisfaits<br><b>DR</b> : Risque de courants d'air<br>$t_o$ : Température opérationnelle<br>$t_{eq}$ : Température équivalente                 | Modérées        | UNI EN ISO 7730                     |
| DeltaLog10 Ambiances chauds     | Prog.A                 | <b>WBGT</b> : température à bulbe humidité et du thermomètre à globe<br>$SW_p$ : Sweat rate (taux de sueur)<br><b>E</b> : Predicted evaporative heat flow (Flux de chaleur évaporatif prévisible)<br><b>PHS</b> : Predicted Heat Strain Model                                             | Chaud Sévère    | UNI EN ISO 27243<br>UNI EN ISO 7933 |
| DeltaLog10 Ambiances froids     | Prog.A                 | <b>IREQ</b> : Isolement requis<br><b>DLE</b> : Durée limite d'exposition<br><b>RT</b> : Temps de dépannage<br><b>WCI</b> : Wind chill index (Indice de refroidissement à cause du Vent)                                                                                                   | Froid Sévère    | UNI EN ISO 11079                    |
| DeltaLog10 Analyses d'Inconfort | Prog.B                 | $PD_v$ : Insatisfaits de différence de température verticale (tête-chevilles).<br>$PD_r$ : Insatisfaits de température du plancher<br>$PD_\Delta$ : Insatisfaits de l'asymétrie radiante                                                                                                  | Modérées        | UNI EN ISO 7730                     |
| DeltaLog10 BASE                 | Prog.C                 | $t_a$ : température de l'air<br><b>RH-t</b> : Humidité-température<br>$V_a-t$ : Vitesse de l'air, température et débit<br><b>Lux</b> : Eclairement lumineux<br>$cd/m^2$ : Luminance<br>$\mu W/m^2$ : Eclairement Energétique<br>$W/m^2$ : Eclairement Energétique<br>$\mu mol/m^2s$ : PAR | Emploi générale |                                     |

► **Schéma sondes pour HD32.1 programme opérationnel A: Analyses Microclimatiques**

|                 |                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TP3207</b>   | Sonde température bulbe sec.                                                                                                                                                     |
| <b>TP3275</b>   | Sonde thermomètre à globe Ø 150mm. (comme solution de rechange TP3276)                                                                                                           |
| <b>TP3276</b>   | Sonde thermomètre à globe Ø 50mm. (comme solution de rechange TP3275)                                                                                                            |
| <b>AP3203</b>   | Sonde à fil chaud omnidirectionnelle.                                                                                                                                            |
| <b>HP3201</b>   | Sonde à bulbe humide à ventilation naturelle.                                                                                                                                    |
| <b>HP3217</b>   | Sonde accouplée température et humidité relative.                                                                                                                                |
| <b>HP3217DM</b> | Sonde à deux capteurs pour la mesure de la température à bulbe humide à ventilation naturelle et de la température à bulbe sec (comme solution de rechange à: HP3201 et TP3207). |



- Les sondes nécessaires pour la mesure des indices microclimatiques sont indiqués dans le tableau suivant.

Les indices suivants sont obtenus par le logiciel **DeltaLog10 BASE**:

**Chaque ligne indique la combinaison des sondes à utiliser pour le calcul des indices différents**

|                                                                                                    | TP3207 | TP3275 | TP3276 | AP3203 | HP3201 | HP3217 | HP3217DM |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| $t_a$ : Température de l'air.                                                                      | •      |        |        |        |        |        | •        |
| $t_r$ : Température moyenne radiante.                                                              | •      | •      |        | •      |        |        |          |
|                                                                                                    | •      | •      | •      | •      |        |        | •        |
|                                                                                                    |        | •      | •      | •      |        | •      | •        |
|                                                                                                    | •      | •      | •      | •      | •      | •      |          |
|                                                                                                    | •      | •      | •      | •      | •      | •      |          |
| <b>PMV</b> : Vote moyen prévisible.<br><b>PPD</b> : Pourcentage d'insatisfaits                     |        | •      | •      | •      | •      | •      | •        |
|                                                                                                    |        | •      | •      | •      | •      | •      |          |
|                                                                                                    |        |        | •      | •      | •      | •      |          |
| <b>DR</b> : Risque à cause de courants d'air.                                                      | •      |        |        | •      |        |        | •        |
|                                                                                                    | •      | •      |        | •      |        |        |          |
|                                                                                                    | •      |        | •      | •      |        |        | •        |
| $t_o$ : Température opérationnelle.                                                                |        | •      | •      | •      |        |        | •        |
|                                                                                                    |        | •      | •      | •      |        | •      | •        |
|                                                                                                    |        |        | •      | •      |        | •      |          |
| $t_{eq}$ : Température équivalente.<br>(nécessaire pour la mesure: <b>pression atmosphérique</b> ) | •      |        |        |        |        | •      |          |
|                                                                                                    |        |        |        |        |        | •      | •        |

- Les indices suivants sont obtenus par le logiciel **DeltaLog10 Ambiances chauds**:

**Chaque ligne indique la combinaison des sondes à utiliser pour le calcul des indices différents**

|                                                                                                                                                         | TP3207 | TP3275 | TP3276 | AP3203 | HP3201 | HP3217 | HP3217DM |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| <b>WBGT Indoor</b> : température à bulbe humide et du thermomètre à globe                                                                               |        | •      |        |        | •      |        |          |
|                                                                                                                                                         | •      | •      | •      |        | •      |        |          |
|                                                                                                                                                         | •      |        | •      |        | •      |        |          |
| <b>WBGT Outdoor</b> : température à bulbe humide et du thermomètre à globe en présence de rayonnement                                                   |        | •      |        |        | •      |        | •        |
|                                                                                                                                                         |        | •      | •      |        | •      | •      | •        |
|                                                                                                                                                         | •      | •      | •      | •      | •      | •      |          |
|                                                                                                                                                         | •      | •      | •      | •      | •      | •      | •        |
|                                                                                                                                                         |        | •      | •      | •      | •      | •      | •        |
| <b>SW<sub>p</sub></b> :<br><b>E<sub>p</sub></b> :<br>Sweat rate (taux de sueur).<br>Predicted evaporative heat flow (Flux de chaleur évaporatif prévu). | •      | •      | •      | •      | •      | •      | •        |
|                                                                                                                                                         | •      | •      | •      | •      | •      | •      | •        |
|                                                                                                                                                         |        | •      | •      | •      | •      | •      | •        |
|                                                                                                                                                         |        | •      | •      | •      | •      | •      | •        |
| <b>PHS</b>                                                                                                                                              | (1)    |        |        |        |        |        |          |
| $T_{re}$ :<br>Water loss                                                                                                                                | •      | •      | •      | •      | •      | •      |          |
| $D_{lim\ tre}$ :<br>$D_{limloss50}$ :<br>$D_{limloss95}$                                                                                                | •      | •      | •      | •      | •      | •      | •        |
|                                                                                                                                                         |        | •      | •      | •      | •      | •      | •        |
|                                                                                                                                                         |        | •      | •      | •      | •      | •      | •        |

- (1)  $T_{re}$ : Température rectale prévisible

Water loss: Perte d'eau

$D_{lim\ tre}$ : Temps maximum d'exposition autorisé pour l'accumulation thermique

$D_{limloss50}$ : Temps maximum d'exposition autorisé pour la perte d'eau, sujet moyen

$D_{limloss95}$ : Temps maximum d'exposition autorisé pour la perte d'eau, 95% de la population que travaille



- Les indices suivants sont obtenus par le logiciel **DeltaLog10 Ambiances froids**:  
**Chaque ligne indique la combinaison des sondes à utiliser pour le calcul des indices différents**

|                                                                         | TP3207 | TP3275 | TP3276 | AP3203 | HP3201 | HP3217 | HP3217DM |
|-------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| (2) <b>IREQ:</b> Isolement requis                                       | •      | •      |        | •      |        | •      |          |
| <b>DLE:</b> Durée limite d'Exposition                                   | •      |        | •      | •      |        | •      |          |
| <b>RT:</b> Temps de dépannage                                           |        | •      |        | •      |        | •      | •        |
| <b>WCI:</b> Wind chill index(Indice de refroidissement à cause du vent) |        | •      | •      | •      |        | •      | •        |
|                                                                         |        |        |        | •      |        | •      |          |
|                                                                         | •      |        |        | •      |        |        |          |
|                                                                         |        |        |        | •      |        |        | •        |

(2) **Avec IREQ, DLE, RT, WCI on calcule:**

- Rapport entre l'aire de la surface du corps humain habillé et l'aire de la surface du corps humain nu
- Température moyenne de la peau
- Fraction de peau mouillée
- Conductance thermique de convection unitaire
- Conductance thermique radiative unitaire
- Pression partielle de l'eau à la température de l'ambiance
- Température superficielle du vêtement
- Isolement évaporatif que résulte du vêtement et de la couche limite
- Flux thermique échangé à cause de l'évaporation du sueur
- Flux thermique échangé à cause de la convection et évaporation pendant la respiration
- Flux thermique échangé à cause du rayonnement
- Flux thermique échangé pour convection
- Durée limite d'exposition
- Isolement thermique du vêtement requis
- Isolement thermique intrinsèque du vêtement

► **Schéma sondes pour HD32.1 programme opérationnel B: Analyses d'Inconfort**

|                 |                                                                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TP3227K</b>  | Sonde de température composée de 2 sondes indépendantes, température de la tête et abdomen.        |
| <b>TP3227PC</b> | Sonde de température composée de 2 sondes indépendantes, température des chevilles et du plancher. |
| <b>TP3207P</b>  | Sonde de température capteur Pt100, température du plancher.                                       |
| <b>TP3207TR</b> | Sonde pour la mesure de la température radiante (net-radiomètre)                                   |

- Les sondes nécessaires pour la mesure des indices microclimatiques sont indiqués dans le tableau suivant.

Les indices suivants sont obtenus par le logiciel **DeltaLog10 Analyse d'Inconfort**:

**Chaque ligne indique la combinaison des sondes à utiliser pour le calcul des indices différents**

|                                                                                                 | TP3227K | TP3227PC | TP3207P | TP3207TR |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|---------|----------|
| <b>PD<sub>v</sub>:</b> Insatisfaits de la différence de température verticale (tête-chevilles). | •       |          | •       |          |
| <b>PD<sub>p</sub>:</b> Insatisfaits de température du plancher.                                 |         | •        | •       |          |
| <b>PD<sub>Δ</sub>:</b> Insatisfaits d'asymétrie radiante.                                       |         |          |         | •        |



## ► CODES DE COMMANDE

**HD32.1 Kit base:** Le kit est composé de l'instrument **HD32.1**, **programme opérationnel A: Analyse Microclimatique**, 4 piles alcalines de 1.5V type C/Baby, mode d'emploi.

**Logiciel DeltaLog10 Base ambiances modérées** (pour systèmes opérationnels de Windows 98 à Windows XP).

**Logiciel DeltaLog10 Ambiances chauds:**

**HD32.1 Kit base complet** est requis pour l'emploi de cet logiciel.

**Logiciel DeltaLog10 Ambiances froids:**

**HD32.1 Kit base complet** est requis pour l'emploi de cet logiciel.

**Logiciel DeltaLog10 Analyse d'inconfort:** Le **programme opérationnel B: Analyse d'inconfort** et l' **HD32.1 Kit base complet** sont requises pour l'emploi de cet logiciel.

**Logiciel DeltaLog10 Grandeurs physiques:** Le **programme opérationnel C: Grandeurs physiques** et de l' **HD32.1 Kit base complet** sont requises pour l'emploi de cet logiciel

Les sondes, le support, la mallette et les câbles doivent être commandés à part.

## ► Accessoires:

**VTRAP32:** Trépied complet de tête à 6 entrées et 4 porte sondes code **HD3218K**

**9CPRS232:** Câble rallonge connecteurs SubD femelle 9 pôles pour RS232C.

**CP22:** Câble rallonge USB 2.0 connecteur type A - connecteur type B.

**BAG32:** Mallette pour l'instrument HD32 et les accessoires.

**SWD10:** Alimentateur stabilisé à tension de réseau 100-240Vac/12Vdc-1A.

**HD3218K:** Tige pour sondes

**AM32:** Tige à deux bornes pour deux sondes

**AQC:** 200cc. d'eau distillée et n° 3 gaines tressées pour sondes HP3201 ou HP3217DM

Les laboratoires métrologiques Delta Ohm sont accréditées SIT en Température, Humidité, Pression, Photométrie/Radiométrie, Acoustique et Vitesse de l'air. Sur demande les sondes peuvent être livrées avec le certificat d'étalonnage SIT.



► **Sondes pour les programmes operationnels:**

- **A: Analyses Microclimatiques**
- **B: Analyses d'Inconfort**

**TP3207:** Sonde de température capteur Pt100. Tige sonde Ø 14mm, longueur 140 mm. Câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.

Emploi dans les mesures pour le calcul des indices suivants: **IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD, WBGT, SR**. Emploi dans le calcul de la Température moyenne radiante.

**TP3275:** Sonde thermomètre à globe capteur Pt100, globe Ø 150 mm. Tige Ø 14 mm, longueur 110 mm. Câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.

Emploi dans les mesures de: **Température moyenne radiante, WBGT**.

**TP3276:** Sonde thermomètre à globe capteur Pt100, globe Ø 50 mm. Tige Ø 8 mm, longueur 110 mm. Câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.

Emploi dans les mesures de: **Température moyenne radiante, WBGT**.

**TP3227K:** Sonde de température composée de 2 sondes indépendantes, capteur Pt100. Diamètre tige Ø 14 mm, longueur 500 mm. Câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM double et tige d'extension Ø 14 mm, longueur 450 mm TP3227.2.

Emploi dans les mesures de **l'inconfort local dû au gradient vertical de température**. On peut l'utiliser pour l'étude qui concerne les sujets sur le pouce ou assises. L'hauteur d'une sonde est réglable.

**TP3227PC:** Sonde de température composée de 2 sondes indépendantes, capteur Pt100, l'un pour la mesure de la température du plancher (diamètre Ø 70 mm, hauteur 30 mm), l'autre pour la mesure de la température à l'hauteur des chevilles (diamètre Ø 3 mm, hauteur 100 mm). Câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM double. Emploi dans les mesures d'**inconfort local dû au gradient vertical de température**.

**TP3207P:** Sonde de température capteur Pt100, pour la mesure de la température du plancher (diamètre Ø 70 mm, hauteur 30 mm). Câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM. Emploi dans les mesures d'**inconfort local dû au gradient vertical de température**.

**TP3207TR:** Sonde pour la mesure de la température radiante. Tige sonde Ø 16 mm, longueur 250 mm. Câble longueur 2 mètres Pourvue de module SICRAM.

Emploi pour **l'évaluation des insatisfaits d'asymétrie radiante**.

**AP3203:** Sonde à fil chaud omnidirectionnelle. Plage de mesure: vitesse de l'air 0÷5 m/s, température 0÷100 °C. Tige sonde Ø 14 mm, longueur 110 mm. Câble longueur 2 mètres Pourvue de module SICRAM.

Emploi dans les mesures pour le calcul des indices suivants: **IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD, SR**. Emploi dans le calcul de la Température moyenne radiante.

**HP3201:** Sonde à bulbe humide à ventilation naturelle. Capteur Pt100. Tige sonde Ø 14 mm, longueur 110 mm. Câble longueur 2 mètres Pourvue de module SICRAM, de gaine tressée de rechange et boîtier de 50cc. d'eau distillée.

Emploi dans les mesures de **WBGT**.

**HP3217:** Sonde accouplée température et humidité relative. Capteur d'HR capacitif, capteur de température Pt100. Tige sonde Ø 14 mm, longueur 110 mm. Câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.

Emploi dans les mesures pour le calcul des indices suivant: **IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD, SR**.

**HP3217DM:** Sonde double à bulbe humide à ventilation naturelle et sonde de température (bulbe sec). Tige sonde Ø 14 mm, longueur 110 mm. Câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM double, de gaine tressée de rechange et boîtier di 50cc. d'eau distillée.

► **Sondes pour le programme opérationnel C: Grandeurs Physiques**

**Sondes de température complètes de module SICRAM**

**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 penetrazione, 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, surface de contact Ø 5 mm. Câble longueur 2 mètres.

**TP475A.0:** Sonde ambiance, 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 accouplées Humidité Relative et Température complètes de module SICRAM**

**HP472AC:** Sonde accouplée %HR et Température, dimensions Ø 26x170 mm. Câble longueur 2 mètres.

**HP473AC:** Sonde accouplée %HR et Température. Dimensions poignée Ø 26x130 mm, sonde Ø 14x110 mm. Câble longueur 2 mètres.

**HP474AC:** Sonde accouplée %HR et Température. Dimensions poignée Ø 26x130 mm, sonde Ø 14x210 mm. Câble longueur 2 mètres.

**HP475AC:** Sonde accouplée %HR et Température. Câble longueur 2 mètres. Poignée Ø 26x110 mm. Tige en acier Inox Ø 12x560 mm. Pointe Ø 13.5x75 mm.

**HP475AC.1:** Sonde accouplée %HR et Température. Sonde en acier Inox Ø14x500 mm avec filtre en acier Inox fritté 20µm. Poignée 80 mm. Câble longueur 2 mètres.

**HP477DC:** Sonde à épée accouplée %HR et Température. Câble longueur 2 mètres. Poignée Ø 26x110 mm. Tige sonde 18x4 mm, longueur 520 mm.



► **Sondes accouplées Vitesse de l'Air et Température complètes de module SICRAM**

**A' fil chaud**

**AP471 S1:** Sonde extensible à fil chaud, plage de mesure: 0...40m/s. Câble longueur 2 mètres.

**AP471 S2:** Sonde extensible omnidirectionnelle à fil chaud, plage de mesure: 0...5m/s. Câble longueur 2 mètres.

**AP471 S3:** Sonde extensible à fil chaud avec terminaison à galber, domaine de mesure: 0...40m/s. Câble longueur 2 mètres.

**AP471 S4:** Sonde extensible omnidirectionnelle à fil chaud avec base, domaine de mesure: 0...5m/s. Câble longueur 2 mètres.

**AP471 S5:** Sonde extensible omnidirectionnelle à fil chaud, domaine de mesure: 0...5m/s. Câble longueur 2 mètres.

**A' hélice**

**AP472 S1L:** Sonde à hélice avec thermocouple K, Ø 100mm. Vitesse de 0.6 à 20m/s; température de -25 à 80°C. Câble longueur 2 mètres.

**AP472 S1H:** Sonde à hélice avec thermocouple K, Ø 100mm. Vitesse da 10 a 30m/s; température de -25 à 80°C. Câble longueur 2 mètres.

**AP472 S2:** Sonde à hélice, Ø60mm. Plage de mesure: 0.25...20m/s. Câble longueur 2 mètres.

**AP472 S4L:** Sonde à hélice, Ø 16mm. Vitesse da 0.6 a 20m/s. Câble longueur 2 mètres.

**AP472 S4LT:** Sonde à hélice, Ø 16mm. Vitesse da 0.6 a 20m/s. Température de -30 à 120°C avec capteur à thermocouple K<sup>(\*)</sup>. Câble longueur 2 mètres.

**AP472 S4H:** Sonde à hélice, Ø 16mm. Vitesse de 10 à 50m/s. Câble longueur 2 mètres.

**AP472 S4HT:** Sonde à hélice, Ø 16mm. Vitesse de 10 à 50m/s. Température de -30 à 120°C avec capteur à thermocouple K<sup>(\*)</sup>. Câble longueur 2 mètres.

(\*) Le limite de température se réfère à la tête de la sonde ou se trouve l'hélice et le capteur de température et ne se réfère pas à la poignée, le câble et la tige extensible qui peuvent être soumis à la température maximum de 80°C.

► **Sondes photométriques/radiométriques pour la mesure de la Lumière complètes de module SICRAM**

**LP 471 PHOT:** Sonde photométrique pour la mesure de l'**ECLAIREMENT LUMINEUX** complète de module SICRAM, réponse spectrale en accord avec vision photopique standard, diffuseur pour la correction du cosinus. Domaine de mesure: 0.01 lux...200·10<sup>3</sup> lux.

**LP 471 LUM 2:** Sonde photométrique pour la mesure de la **LUMINANCE** complète de module SICRAM, réponse spectrale en accord avec vision photopique standard, angle de vue 2°. Domaine de mesure: 0.1 cd/m<sup>2</sup>...2000·10<sup>3</sup> cd/m<sup>2</sup>.

**LP 471 PAR:** Sonde quanto-radiométrique pour la mesure du flux de photons dans le domaine de la chlorophylle **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400 nm... 700 nm) complète de module SICRAM, mesure en µmol/m<sup>2</sup>s, diffuseur pour la correction du cosinus. Domaine de mesure 0.01µmol/m<sup>2</sup>s...10·10<sup>3</sup>µmol/m<sup>2</sup>s

**LP 471 RAD:** Sonde radiométrique pour la mesure de l'**ÉCLAIREMENT ENERGETIQUE** complète de module SICRAM dans le domaine spectral 400 nm...1050 nm, diffuseur pour la correction du cosinus. Domaine de mesure: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVA:** Sonde radiométrique pour la mesure de l'**ÉCLAIREMENT ENERGETIQUE** complète de module SICRAM dans le domaine spectral **UVA** 315 nm...400 nm, pic à 360 nm, diffuseur pour la correction du cosinus en quartz. Domaine de mesure: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVB:** Sonde radiométrique pour la mesure de l'**ÉCLAIREMENT ENERGETIQUE** complète de module SICRAM dans le domaine spectral **UVB** 280 nm...315 nm, pic à 305 nm, diffuseur pour la correction du cosinus en quartz. Domaine de mesure: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVC:** Sonde radiométrique pour la mesure de l'**ÉCLAIREMENT ENERGETIQUE** complète de module SICRAM dans le domaine spectral **UVC** 220 nm...280 nm, picco a 260 nm, diffuseur pour la correction du cosinus en quartz. Domaine de mesure: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 ERY:** Sonde radiométrique pour la mesure de l'**ÉCLAIREMENT ENERGETIQUE total efficace** (W<sub>eff</sub>/m<sup>2</sup>) pondérée selon la courbe d'action UV (CEI EN 60335-2-27) complète de module SICRAM. Domaine spectral: 250 nm...400 nm, diffuseur pour la correction du cosinus en quartz. Domaine de mesure: 0.1·10<sup>-3</sup>W<sub>eff</sub>/m<sup>2</sup>... 2000 W<sub>eff</sub>/m<sup>2</sup>.



#### Production d'instruments de mesure portatifs et paillasse

Transmetteurs à boucle de courant ou tension  
Température - Humidité - Pression  
Vitesse de l'air - Lumière - Acoustique  
pH - Conductivité - Oxygène Dissous - Turbidité  
Éléments pour station météo

#### Herstellung von tragbaren - und Tischmessgeräten

Strom- oder Spannungsloop Transmitter  
Temperatur - Feuchte - Druck  
Luftgeschwindigkeit - Licht - Akustik  
pH - Leitfähigkeit - gelöster Sauerstoff - Trübung  
Elemente für Wetterstationen



#### CENTRO DI TARATURA SIT N.124

Température - Humidité Relative - Pression - Acoustique - Photo/Radiométrie

#### SIT KALIBRIERZENTRUM NR. 124

Temperatur - Feuchte - Druck - Akustik - Photometrie/Radiometrie

