



NOTICE D'EMPLOI THERMOMÈTRE INFRAROUGE MS-PRO



1. INTRODUCTION

Les thermomètres infrarouges (sans contact) déterminent la température sur la base de la radiation infrarouge émise par un objet. Ces thermomètres permettent de détecter la température des objets inaccessibles ou en mouvement sans difficulté. S'il vous plaît, lisez ce manuel complètement, avant de mettre l'appareil en fonctionnement.

2. CARACTÉRISTIQUES

- Thermomètre infrarouge
- Batterie de 9 V alcaline
- Notice d'emploi

- Les modèles MSPlus et MSPro incluent en plus:

- Courroie de main
- Sac de transport
- Protection d'activation
- Trépied pour l'adaptateur photo
- Câble de interface USB
- Rapport de Connexion Software Optris

- Le modèle MSPro inclut aussi:

- Insertion de la sonde thermocouple type K

- Optionnel:

- Certificat de calibrage
- Kit de Software pour MS, qui contient:

Rapport de Connexion Software Optris
Câble de interface USB
Trépied pour l'adaptateur photo

3. APPLICATIONS



Maintenance de l'équipement électrique



Détection de points chauds dans les roulements, transmissions et moteurs.



Mesure d'objets en mouvement dans les procès de fabrication.



Mesure d'objet en mouvement dans les procès de fabrication.



Inspections des composants critiques des véhicules

4. NOTES IMPORTANTES



Le MS contient un laser de classe 2 pour faire la mesure d'un point. Ne pas viser directement vers les yeux, et évitez aussi le reflet car cela pourrait causer des lésions très graves.

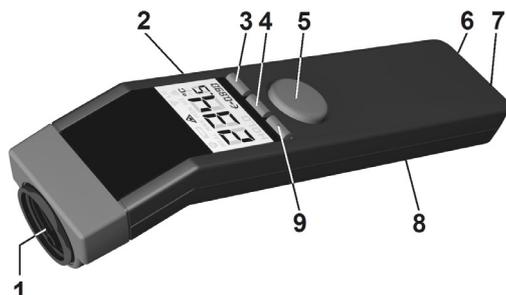
S'il vous plaît, protégez l'appareil des éléments suivants:

- Champs électromagnétiques
- Électricité statique
- Changements brusques de température ambiante.

Les thermomètres infrarouges mesurent la température de la surface des objets seulement. Le MS ne peut pas mesurer à travers du matériel transparent comme le verre ou le plastique.

Maintenez propres les pièces optiques (nettoyer avec un mouchoir en papier humide, ou avec un produit de nettoyage doux).

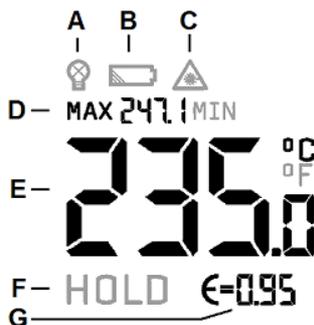
5. ÉLÉMENTS FONCTIONNELS



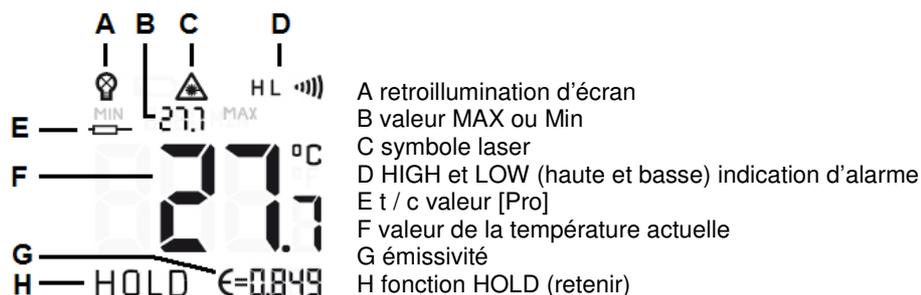
- 1 Précision optique en verre
- 2 Écran LCD
- 3 Touche Down (descendre) / Backlight (retroillumination) LCD
- 4 Touche de mode
- 5 Gâchette
- 6 Entrée du thermocouple [Pro]
- 7 Interface USB
- 8 Couvercle de la batterie
- 9 Touche Up (monter) / laser

6. ÉCRAN (MS)

- A retroillumination d'écran
- B symbole de la batterie
- C symbole du laser
- D valeur MAX ou Min
- E valeur actuelle de température
- F fonction HOLD (retenir)
- G émissivité

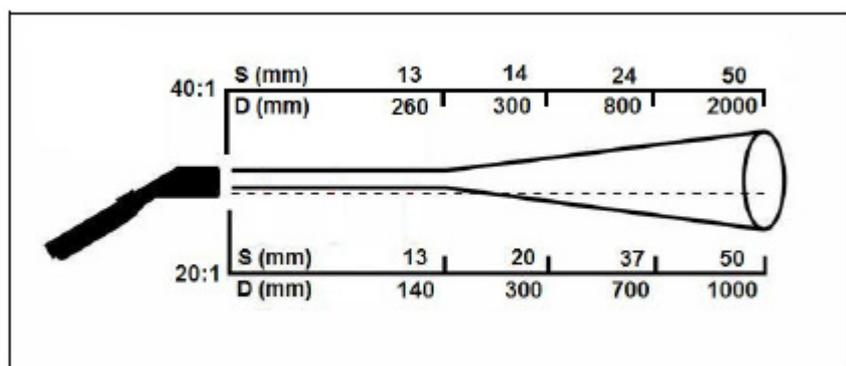


7. ÉCRAN (MS PLUS / MS PRO)



8. ÉLÉMENTS OPTIQUES

Dû aux verres optiques de précision, le rayon de mesure de l'appareil possède un diamètre de 13 mm à toutes les distances du centre des premiers 140 mm (260 mm au modèle MSPro). L'objet à mesurer doit être au moins aussi grand que la taille du point. Le diagramme montre la relation de la distance (D) au point de contact (S).



D:S = 20:1 [MS/ MSPlus]/ 40:1 [MSPro]

9. INSÉRER LES BATTERIES



Pour remplacer la batterie, vous devez appuyer sur le couvercle de la partie inférieure de l'appareil vers le bas. S'il vous plaît, assurez-vous d'insérer la batterie dans la direction correcte.



S'il vous plaît, changez la batterie s'il apparaît le symbole de batterie basse sur l'écran

10. UTILISATION DU SAC PROTECTEUR [MSPlus / MSPro]



Assurez-vous de bien insérer l'appareil dans le sac comme il est indiqué pour éviter un fonctionnement non désiré.

11. ÉTUI DE PROTECTION [MSPlus / MSPro]

L'étui de protection en gomme protège au MS contre la saleté et la contamination dans des environnements industriels durs.



Glissez le MS dans l'étui comme il est montré sur l'image. Ensuite, tirez de la partie d'avant faisant attention aux éléments optiques du MS.



Tous les éléments de fonctionnement et les connexions sont accessibles lorsqu'on utilise l'étui.

12. FONCTIONNEMENT BASIQUE

12.1 MESURE DE TEMPÉRATURE

S'il vous plaît, dirigez l'appareil vers l'objet à mesurer et appuyez sur la gâchette.

Fonction HOLD: Après cessez d'appuyer sur la gâchette, toutes les valeurs sont montrées pendant 7 secondes.

“SHUT DOWN” (Fermeture): Si vous n'appuyez pas sur aucune touche pendant le mode de rétention, l'appareil s'éteindra automatiquement après 7 secondes.

12.2 RETROILLUMINATION D'ÉCRAN

S'il vous plaît, appuyez sur la touche DOWN (DESCENDRE) au même temps que vous appuyez sur la gâchette pour allumer ou éteindre la retroillumination de l'écran.

12.3 LASER

S'il vous plaît, appuyez sur la touche UP (MONTER), au même temps que vous appuyez sur la gâchette pour activer/désactiver. L'état actuel sera montré sur l'écran.

13. RÉGLAGES DE L'APPAREIL (MS)

13.1 MAX / MIN

Avec cette fonction, vous pouvez choisir si la valeur maximum ou minimum se montrera d'une façon permanente dans la partie supérieure de l'écran. Pour changer entre minimum ou maximum vous devez appuyez sur MODE, pendant la mesure ou au mode HOLD (au même temps que vous appuyez sur la gâchette).

Le réglage effectué sera enregistré, même après éteindre l'appareil.

Si vous appuyez sur la touche MODE après effectuer la mesure (au mode HOLD) les valeurs maximum et minimum prises pendant la mesure seront montrées.

13.2 ÉMISSIVITÉ

L'intensité de la radiation infrarouge, émise pour tous les corps, dépend de la température, ainsi que les caractéristiques de radiation de la surface de l'objet à mesurer.

L'émissivité ($\epsilon = \text{Épsilon}$) est utilisé comme un facteur de stabilité du matériel avec lequel on peut décrire la capacité du corps pour émettre de l'énergie infrarouge. Si l'émissivité choisie est trop haute, le thermomètre d'infrarouges peut montrer une valeur de température beaucoup plus basse que la température réelle. L'appareil est livré avec une émissivité prédéfinie fixe de 0,95. Cette valeur d'émissivité est très commune pour la majorité des matériels organiques et les surfaces peintes ou oxydées. Les surfaces brillantes ou métalliques peuvent causer une lecture incorrecte due aux réflexions. Pour l'éviter, couvrez la surface de mesure, bien avec peinture noir mate ou bien avec des étiquettes en plastique.

13.3 RÉGLAGES °C / °F

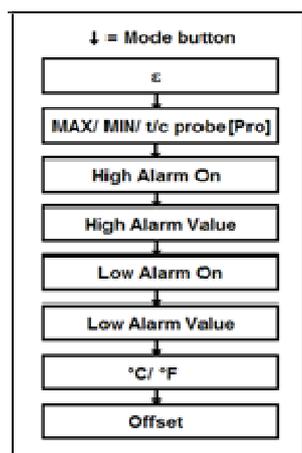
Pour configurer l'unité de température ° F s'il vous plaît, appuyez sur la touche DOWN (DESCENDRE) (maintenir appuyée) et ensuite appuyez aussi sur la gâchette.

Pour configurer l'unité de température en ° C s'il vous plaît, appuyez sur la touche UP (MONTER) (maintenir appuyée) et ensuite appuyez aussi sur la gâchette.

14. RÉGLAGES DE L'UNITÉ (MSPLUS / MSPRO)

Avec la touche MODE vous pouvez sélectionner le réglage de différentes fonctions. L'unité doit être au mode HOLD. La fonction correspondante choisie doit clignoter sur l'écran. Avec les touches UP et DOWN (MONTER ET DESCENDRE) vous pouvez changer les paramètres ou activer/désactiver des fonctions.

Pour garder la configuration, vous devez appuyer sur la touche MODE (aussi pour aller à la fonction suivante) ou la gâchette. Si vous n'avez pas activé aucune touche pendant 7 secondes, l'appareil ne sauvera pas l'actuelle modification et s'éteindra.



14.1 ÉMISSIVITÉ

La mesure de surfaces métalliques, en particulier, requiert un réglage de l'émissivité. Vous trouverez un tableau des matériels dans la section **Tableaux d'émissivité**.

Réglage de l'émissivité: Appuyez sur la touche MODE (pendant le mode HOLD) – avec les touches UP / DOWN (MONTER ET DESCENDRE) vous pouvez régler la valeur. La valeur de température montrée se correspond au réglage de l'émissivité. Cela permet une correction de ϵ même après effectuer la mesure.

14.2 SONDE T / C MAX/MIN (MSPRO)

Avec cette fonction vous pouvez sélectionner si le maximum, le minimum et la valeur de la sonde t / c [MSPro] se montrera s'une façon permanente dans la partie supérieure de l'écran. Après une mesure (au mode HOLD) vous pouvez aussi récupérer les valeurs non montrées respectivement appuyant sur la touche.

La valeur de la sonde t / c se montre seulement si la sonde est connectée. Pendant le mode HOLD (rétention), cette valeur est aussi fixée.

14.3 FONCTIONS D'ALARME

Pour activer ou désactiver, s'il vous plaît appuyez sur la touche UP ou DOWN si le H ou L est montré sur l'écran. La fonction d'alarme sera activée lorsque le symbole apparaisse sur l'écran.

Après appuyer sur MODE à nouveau, les valeurs hautes d'alarme (HIGH VALUE) peuvent être réglées utilisant les touches MONTER et DESCENDRE (UP / DOWN).

Si la température dépasse les valeurs hautes sélectionnées un signal acoustique sonnera, et la couleur d'écran deviendra **rouge**.

Si la température tombe en-dessous de la valeur sélectionnée basse (LOW VALUE) un signal acoustique sonnera et la couleur d'écran deviendra **bleue**.

14.4 RÉGLAGES °C / °F

Sélection de l'unité de température.

14.5 COMPENSATION (OFFSET)

Avec cette fonction vous pouvez établir une compensation linéale (+/-) à la lecture de la température. Cette fonction permet un calibrage du champ de quelques unités qui montent exactement les mêmes valeurs.

15. FONCTION DE REINITIALISATION (RESET)

Vous pouvez établir les valeurs de fabrication par défaut, appuyant sur les touches MODE et UP au même temps (au mode HOLD). L'enregistrement de données [MSPro] ne sera pas éliminé avec cette procédure.

16. ENREGISTREUR (MSPRO)

Le MSPro possède un enregistreur de données interne de 20 valeurs.

16.1 GARDER LES DONNÉES

S'il vous plaît, effectuez votre mesure et cessez d'appuyer sur la gâchette- l'unité est au mode HOLD. Si vous appuyez sur la touche descendre (down) on montre la position libre suivante pour garder les données (clignotant) et un icône du disque sur l'écran. Avec les touches MONTER et DESCENDRE (UP/DOWN) vous pouvez changer la position de l'enregistreur de données manuellement. Lorsque vous appuyez sur MODE vous stockerez les données dans l'enregistreur (le procès sera confirmé par un signal acoustique double).

16.2 RÉCUPERER DONNÉES ENREGISTRÉES

S'il vous plaît appuyez sur la gâchette et sur MODE au même temps. La position suivante pour le registre de données et l'icône du disque (clignotant) apparaîtront sur l'écran. Avec les touches MONTER et DESCENDRE (UP/DOWN) vous pouvez sélectionner toutes les positions du registre de données. Pour changer entre la valeur de la température IR et la valeur de la sonde de t / c, s'il vous plaît, appuyez sur la touche MODE.

16.3 RÉINITIALISER LE ENREGISTREUR DE DONNÉES

S'il vous plaît, appuyez sur la touche DOWN (DESCENDRE) pendant le mode HOLD. Sélectionnez la position de l'enregistreur de 0 et appuyez sur MODE. Un signal acoustique confirmera la réinitialisation.

17. SOFTWARE DU RAPPORT DE CONNEXION OPTRIS

Le software est inclus dans le MSPlus MSPro. Pour le mode du modèle basique de MS un kit d'actualisation est disponible.

Les systèmes minimum exigés sont:

- Windows XP
- USB interface
- Hard disc with at least 30 MByte free spaces
- At least 128 MByte RAM
- CD-ROM drive

17.1 PRINCIPAUX FONCTIONS DU SOFTWARE

- Configuration de paramètres de l'unité
- Visualisation et registre de tendances de la température
- Facile création de l'image de rapports bases sur la température
- Décharge de l'enregistreur de données

17.2 INSTALLATION

Si l'option d'exécution est activée dans l'équipement assistant de l'installation, l'installation s'activera automatiquement. Autrement, s'il vous plaît, initiez **setup.exe** au CD-ROM. Suivez les instructions de l'assistant jusqu'à la fin de l'installation.

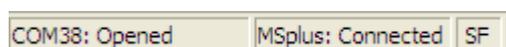
17.3 CONNEXION AU PC

S'il vous plaît, connectez l'appareil avec le câble adaptateur spécial USB. L'installation du software du DRIVER ou contrôleur dès le CD-ROM sera initié automatiquement.

NOTE: Le procès d'installation du contrôleur s'initiera deux fois (adaptateur USB et un port COM).

17.4 INICIER LE SOFTWARE

Après avoir initié le software et connecté l'appareil, la communication sera montrée sur la ligne d'état (en dessous de l'axe du temps).

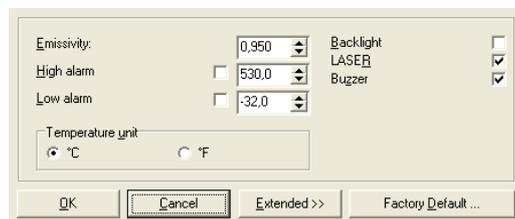


Si vous ne pouvez pas établir une communication, malgré la correcte connexion entre l'appareil et l'ordinateur, choisissez le port COM correct au [Menu: Setup \ Interface].

Si le câble adaptateur USB est connecté à ce port il est marqué comme **[Infrared Thermometer Adapter]** (Thermomètre infrarouge adaptateur).

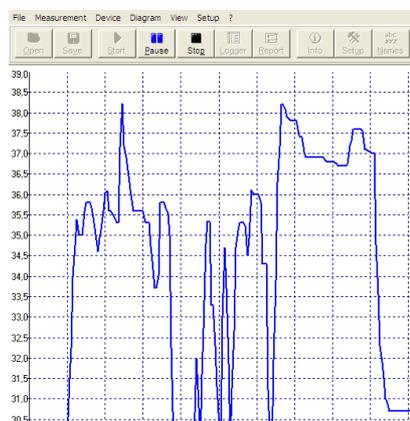
17.5 CONFIGURATION DE L'APPAREIL (DEVICE SET UP)

L'élément de menu [Menu: Device \ Configuration (Set up)] ouvre une fenêtre de dialogue pour la configuration des paramètres suivants: émissivité, alarme, température, unité, retroillumination d'écran (backlight), laser, bip (buzzer).



17.6 COMMENCER UNE MESURE

Vous pouvez commencer une mesure appuyant sur la touche START sur la barre d'outils: [Menu: Mesure / Début (**Measurement \ Start**)]



17.7 ARRÊTER UNE MESURE / GARDER

La touche STOP terminer la mesure actuelle [Menu: Mesure \ Stop].

La touche SAVE [Menu: Fichier \ Garder comme] (**[Menu: File \ Save as]**) ouvre une fenêtre de l'explorateur pour la sélection du nom de fichier et l'emplacement.

L'élément du menu d'options [Menu: Réglages \ Options] (**[Menu: Setup \ Options]**) permet la configuration de la protection de données.

17.8 RAPPORTS BASÉS SUR LES IMAGES

Cette caractéristique permet d'effectuer une facile création de rapports qui montrent les points de température dans l'intérieur d'une image.

D'abord vous devez faire une image de l'objet souhaité / scène avec un appareil-photo numérique (non inclus dans l'envoi).



Pour créer un rapport vous devez suivre les étapes suivantes:

- Garder l'image dans son PC
- Ouvrir l'image dans l'intérieur du OptrisConnect software utilisant la fonction de rapport [Menu: Fichier \ Rapport] (**[Menu: File \ Report]**).
- Connecter l'unité au PC
- Sélectionner l'objet souhaité
- Aligner le curseur sur l'image dans le même emplacement que le laser du MS montre
- Appuyer sur la touche gauche de la souris

Une flèche montrera maintenant l'emplacement dedans l'image et la valeur mesurée.



17.9 FONCTION DE L'ENREGISTREUR (MS PRO)

Pour télécharger la fonction d'enregistreur de données de l'appareil, s'il vous plaît, appuyez sur la touche LOGGER [Menu: mesure / Téléchargement de l'enregistreur de données] (**[Menu: Measurement \ Download logger data]**). Toutes les données de l'enregistreur seront montrées dans une fenêtre extra en forme de tableau La date et l'heure correspond au temps de téléchargement.

| Index | Date | Time | TObj | TExt | Eps |
|-------|------------|----------|--------|--------|-------|
| 1 | 19.05.2009 | 13:14:39 | 27,8°C | 28,6°C | 0,950 |
| 2 | 19.05.2009 | 13:14:39 | 33,2°C | 28,6°C | 0,950 |
| 3 | 19.05.2009 | 13:14:39 | 39,7°C | 28,8°C | 0,950 |
| 4 | 19.05.2009 | 13:14:39 | 23,4°C | 33,4°C | 0,950 |
| 5 | 19.05.2009 | 13:14:39 | 27,2°C | 30,8°C | 0,949 |
| 6 | 19.05.2009 | 13:14:39 | 24,3°C | 30,2°C | 0,949 |
| 7 | 19.05.2009 | 13:14:39 | 45,6°C | 30,4°C | 0,639 |

MSpro Data from device

Vous trouverez l'information détaillée du software du programme au Menu: / Aide (**[Menu:\ Help]**).

18. INFORMATION TECHNIQUE (MS)

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plage de température | -32...420°C (-20...788°F) |
| Précision (a Tamb = 23 ±5°C) | ± 1% ou ± 1 °C (20...420°C) ± 1,5°C (19,9...0°C) ± 2,5°C (-0,1...-20°C) ± 3°C (-20,1...-32°C) |
| Répétabilité | ± 0,5% o ± 0,7 °C (20...420 °C) |
| Résolution optique | 20:1/ 13mm taille du point à 140mm distance |
| Résolution (écran) | 0,2°C (0,5°F) |
| Temps de réponse (95%) | 300 ms |
| Température ambiante | 0...50°C |
| Température de stockage | -20...60°C (sans batterie) |
| Plage de spectre | 8...14µm |
| Émissivité | 0,95 |
| Fonction | MIN, MAX, HOLD (retenir), °C/°F |
| Laser | < 1mW classe de laser II, rayon de laser de 9mm de compensation |
| PC interface | USB |
| Poids/ Dimensions | 150g, 190x38x45 mm |
| Batterie | 9V alcaline |
| Durée de la batterie | 20h (laser et retroillumination 50%)/ 40h (laser et retroillumination éteints) |
| Humidité relative | 10-95% RH, sans condensation en température ambiante < 30°C |

19. INFORMATION TECHNIQUE (MSPLUS)

| | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plage de température | -32...530 °C (-20...980 °F) |
| Précision (a T _{amb} = 23 ±5 °C) | ± 1% ou ± 1 °C (20...530 °C) ± 1,5 °C (19,9...0 °C) ± 2,5 °C (-0,1...-20 °C) ± 3 °C (-20,1...-32 °C) |
| Répétabilité | ± 0,5% o ± 0,7 °C (20...530 °C) |
| Résolution optique | 20:1/ 13mm tille du point de140m m |
| Résolution (écran) | 0,1 °C (0,1 °F) |
| Temps de réponse (95%) | 300 ms |
| Température ambiante | 0...50 °C |
| Température de stockage | -20...60 °C (sans batterie) |
| Plage de spectre | 8...14µm |
| Émissivité / Profit | 0,100...1,100 réglable |
| Fonction | MIN, MAX, HOLD, °C/°F , Offset (compensation) |
| Fonctions d'alarme | Signal visuel et acoustique HIGH- LOW- Alarme (HAUTE-BASSE-alarme) |
| Laser | < 1m W classe de laser II, rayon de laser de 9mm de compensation |
| PC interface | USB |
| Software | OptrisConnect Report software |
| Poids/ Dimensions | 150g, 190x38x45 mm |
| Batterie | 9V alcaline |
| Durée de la batterie | 20h (laser et retroillumination 50%)/ 40h (laser et retroillumination éteints) |
| Humidité relative | 10-95% RH, sans condensation en température ambiante < 30 °C |

20. INFORMATION TECHNIQUE (MSPro)

| | |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plage de température | -32...760 °C (-20...1440 °F) |
| Précision (a T _{amb} = 23 ±5 °C) | ± 1% or ± 1 °C (20...760 °C) ± 1,5 °C (19,9...0 °C) ± 2,5 °C (-0,1...-20 °C) ± 3 °C (- 20,1...-32 °C) |
| Répétabilité | ± 0,75% o ± 0,75 °C (20...760 °C) |
| Résolution optique | 40:1/ 13mm taille du point en 260mm |
| Résolution (écran) | 0,1 °C (0,1 °F) |
| Temps de réponse (95%) | 300 ms |
| Température ambiante | 0...50 °C |
| Température de stockage | -20...60 °C (sans batterie) |
| Plage de spectre | 8...14µm |
| Émissivité / Profit | 0,100...1,100 réglable |
| Fonction | MIN, MAX, H OLD, °C/°F , Offset |
| Fonctions d'alarme | Signal visuel et acoustique HIGH- et LOW- alarm (HAUTE-BASSE-alarme) |
| Laser | < 1mW laser class II, laser beam with 9m m offset |
| PC interface | USB |
| Software | Optri sConnect Report software |
| Enregistreur de données | 20 valeurs |
| Entrée | Pour la sonde t / c type K |

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Poids / Dimensions | 180g, 190x38x45 mm |
| Batterie | 9V alcaline |
| Durée de la batterie | 20h (laser et retroillumination 50%)/ 40h rayon laser de 9mm de compensation |
| Humidité relative | 10-95% RH, sans condensation en température ambiante < 30 °C |

21. TABLEAU D'ÉMISSIVITÉ DES MÉTAUX

| Matériel | | Émissivité typique |
|-----------|---------------|--------------------|
| Aluminium | non oxydé | 0,02-0,1 |
| | poli | 0,02-0,1 |
| | rugueux | 0,1-0,3 |
| | oxydé | 0,2-0,4 |
| Laiton | poli | 0,01-0,05 |
| | rugueux | 0,3 |
| | oxydé | 0,5 |
| Cuivre | poli | 0,03 |
| | rugueux | 0,05-0,1 |
| | oxydé | 0,4-0,8 |
| Chrome | | 0,02-0,2 |
| Or | | 0,01-0,1 |
| Alliage | | 0,3-0,8 |
| Inconel | électro poli | 0,15 |
| | flot de sable | 0,3-0,6 |
| | oxydé | 0,7-0,95 |
| Fer | non oxydé | 0,05-0,2 |
| | oxydé | 0,5-0,7 |
| | oxydé | 0,5-0,9 |
| | forgé, roma | 0,9 |
| Fer fondu | non oxydé | 0,2 |
| | oxydé | 0,6-0,95 |
| Plomb | poli | 0,05-0,1 |

| Matériel | | Émissivité typique |
|-----------------|----------------|--------------------|
| Plomb | poli | 0,4 |
| | oxydé | 0,2-0,6 |
| Magnésium | | 0,02-0,1 |
| Mercure | | 0,05-0,15 |
| molybdène | non oxydé | 0,1 |
| | oxydé | 0,2-0,6 |
| Monel (Ni-Cu) | | 0,1-0,14 |
| Nickel | électrolytique | 0,05-0,15 |
| | oxydadé | 0,2-0,5 |
| Noir de platine | | 0,9 |
| Argent | | 0,02 |

| | | |
|-----------|----------------------------------|--------------------|
| Acier | plaque poli inoxydable | 0,1 0,1-0,8 |
| | plaque grosse laminé au froid | 0,4-0,6 0,7-0,9 |
| | oxydé | 0,7-0,9 |
| Aluminium | non oxydé | 0,05 |
| Titane | poli | 0,05-0,2 |
| | oxydé | 0,5-0,6 |
| Wolfram | poli | 0,03-0,1 |
| Zinc | poli | 0,02 |
| | Oxydé | 0,1 |

22. TABLEAU DE ÉMISSIVITÉ DE NON MÉTAUX

| Matériel | Émissivité typique | |
|-----------------|------------------------|--------------------|
| Asbest | 0,95 | |
| Asphalte | 0,95 | |
| Basalte | 0,7 | |
| Carbone | non oxydé graphite | 0,8-0,9 0,7-0,8 |
| Carborundum | 0,9 | |
| Céramique | 0,95 | |
| Béton | 0,95 | |
| Verre | 0,85 | |
| Gravier | 0,95 | |
| Gypse | 0,8-0,95 | |
| Glace | 0,98 | |
| Pierre calcaire | 0,98 | |
| Peinture | non alcaline | 0,9-0,95 |
| Papier | sans couleur | 0,95 |
| Plastique | >50 µm non transparent | 0,95 |
| Gomme | 0,95 | |
| Sable | 0,9 | |
| Neige | 0,9 | |
| Terre | 0,9-0,98 | |
| Textiles | 0,95 | |
| Eau | 0,93 | |
| Bois naturelle | 0,9-0,95 | |



Ne pas jeter cet appareil avec les déchets domestiques.
Vous devez le remettre dans un endroit de recyclage électrique ou à son distributeur.

Sur ce lien vous aurez une vision de la technique de mesure:

<http://www.pce-france.fr/instruments-de-mesure.htm>

Sur ce lien vous trouverez une liste de mesureurs:

<http://www.pce-france.fr/mesureurs.htm>

Sur ce lien vous trouverez une liste de balances:

<http://www.pce-france.fr/balances.htm>

ATTENTION: "Cet appareil ne possède pas de protection ATEX, il ne doit donc pas être utilisé dans des atmosphères potentiellement explosives (poudres, gaz inflammables)."

[PCE Instruments](#)