

Le capteur d'ensoleillement LP SD18 mesure la durée et l'état d'ensoleillement. Le WMO (World Meteorological Organization) définit la durée d'ensoleillement comme le temps pendant lequel le rayonnement direct est supérieur à 120 W/m^2 .

LP SD18 effectue la mesure de rayonnement avec un réseau de photodiodes disposées selon une géométrie particulière qui permet d'obtenir une mesure précise en toutes conditions. Cette solution évite l'utilisation de pièces mécaniques mobiles et assure une grande fiabilité dans le temps.

L'instrument, en plus d'indiquer la présence de soleil comme prescrit par le WMO, mesure aussi le rayonnement direct (SRD), pourtant il peut être utilisé comme une alternative à faible coût à un pyréliomètre, dont l'usage est lié à l'utilisation d'un tracker solaire.

L'appareil est disponible en trois versions selon le type de sortie :

LP SD18.1 : Sortie RS485 MODBUS-RTU et sortie à contact libre de potentiel
(contact fermé = $\text{SRD} \geq 120 \text{ W/m}^2$, contact ouvert = $\text{SRD} < 120 \text{ W/m}^2$)

LP SD18.2 : Sortie RS485 MODBUS-RTU, sortie analogique en tension $0 \dots 1 \text{ Vdc}$,
correspondante à $0 \dots 2000 \text{ W/m}^2$ des rayons directs,
et sortie numérique en tension
(sortie numérique en tension: $1\text{V} = \text{SRD} \geq 120 \text{ W/m}^2$, $0\text{V} = \text{SRD} < 120 \text{ W/m}^2$)

LP SD18.3 : Sortie SDI-12 et sortie à contact libre de potentiel
(contact fermé = $\text{SRD} \geq 120 \text{ W/m}^2$, contact ouvert = $\text{SRD} < 120 \text{ W/m}^2$)

Le système LP SD18 est muni d'un élément chauffant alimenté séparément et galvaniquement isolé, qui empêche la formation de condensation sur la surface du verre sur laquelle se trouvent les éléments sensibles. Pour les climats rigides les versions avec un deuxième élément chauffant (option R, LP SD18.x R) sont disponibles, ce qui empêche la formation et l'accumulation de glace et de neige.

L'appareil ne nécessite pas de réglage de son positionnement pendant l'année et peut être fixé sur un mât ou sur une base de montage approprié (en option).

Les champs d'applications sont plusieurs : de l'agronomie pour l'étude de l'évolution des cultures, aux systèmes photovoltaïques afin de vérifier la performance, aux auto-matisations des bâtiments pour l'ouverture/fermeture des volets, des rideaux et en général à tous les domaines où il est nécessaire de contrôler la présence de soleil.



Principe de fonctionnement

Le capteur de durée d'ensoleillement LP SD18 est basé sur l'utilisation de 16 capteurs placés de telle manière que, en présence du soleil, au moins un des photodétecteurs reçoit la lumière directement du soleil (en plus de la composante diffuse). Les capteurs qui ne sont pas directement éclairés par le soleil, sont utilisés pour la mesure de la lumière diffusée qui est soustraite de la mesure du capteur qui voit directement le soleil pour obtenir le rayonnement direct.

Le verre cylindrique protège les capteurs et les circuits internes de l'instrument des intempéries et, en même temps assure une excellente transparence à la lumière solaire.

Pour éviter la formation de condensation à l'intérieur de l'instrument, le LP SD18 est pourvu en plus de l'élément de chauffage, d'une cartouche qui doit être chargée avec un matériel de dessiccation en silice colloïdale (gel de silice).

Caractéristiques techniques

Eléments sensibles	16 Photodiode de silicium
Plage spectrale	360...1100 nm
Plage de mesure rayonnement direct SRD	0...2000 W/m ²
Précision mesure de rayonnement direct	Mieux que 90% du total mensuel
Précision mesure de la durée de l'insolation	Mieux que 90% du total mensuel
Temps de réponse	<1 seconde
Valeur de seuil	120 W/m ²
Résolution durée de ensoleillement	1 sec
Alimentation	7...30 Vdc
Consommation	5mA @ 12V
Chauffage	12...15 Vdc
Consommation dispositif anti-condensation	1W @ 12V
Consommation dispositif anti-congélation	5W @ 12V ON pour Temp. interne < 6 °C, OFF pour Temp. interne > 10 °C
Température interne	
Plage de mesure	-40...+80 °C
Précision	± 0,5 °C
Température opérative	-40...+80 °C
Poids	0,9 kg
Degré de protection	IP66
Sorties	
LP SD18.1	<ul style="list-style-type: none"> • RS485 MODBUS-RTU • Contact isolé galvaniquement fermé = SRD ≥ 120 W/m² ouvert = SRD < 120 W/m²
LP SD18.2	<ul style="list-style-type: none"> • RS485 MODBUS-RTU • Sortie analogique 0...1V (0...2000 W/m²) • Sortie numérique 0...1V 1V = SRD ≥ 120 W/m² 0V = SRD < 120 W/m²
LP SD18.3	<ul style="list-style-type: none"> • SDI-12 • Contact isolé galvaniquement fermé = SRD ≥ 120 W/m² ouvert = SRD < 120 W/m²

Installation du capteur de la durée de l'ensoleillement

Le capteur doit être installé dans un endroit facilement accessible pour le nettoyage périodique du verre et pour la maintenance. Il faut éviter que des bâtiments, des arbres ou des autres obstacles dépassent le plan horizontal sur lequel le capteur est placé. Il est acceptable choisir un emplacement où les obstacles à la course du soleil, du lever au coucher, soient inférieurs à 5° par rapport au plan horizontal du capteur. Il est nécessaire de vérifier qu'il n'y a pas d'éléments réfléchissants qui peuvent altérer la mesure.

LP SD18 ne nécessite pas de réglage de l'orientation au cours de l'année.

Trois modalités d'installation sont disponibles:

LP SD18.xB: version de base pour l'installation sur un plan avec le support en dotation. Le capteur a une inclinaison fixe de 45° par rapport au plan de fixation.

LP SD18.xO: version pour l'installation sur la base **LP SD18.O**. La base permet l'inclinaison du capteur jusqu'à 80° par rapport à la verticale, pour l'adapter à la position du soleil à la latitude du lieu d'installation. Deux pieds de support réglables et un fixe permettent la mise en plan horizontal du capteur (Fig.2).

LP SD18.xV: version pour l'installation sur un mât vertical Ø 40 mm par mis du support **LP SD18.V**. Le support permet l'inclinaison du capteur jusqu'à 80° par rapport à la verticale, pour l'adapter à la position du soleil à la latitude du lieu d'installation (Fig.1).



Fig. 1: support pour l'installation du capteur sur un mât, LP SD 18.xV



Fig. 2: installation sur base LP SD18.O

Avant d'orienter le capteur dans la position finale, placez-le verticalement et régler les pieds de la base (pour l'installation sur un plan) ou du support (pour l'installation sur un mât Ø 40 mm) de sorte que la nivelle dans la partie supérieure de l'instrument est parfaitement en plan (Fig. 3).

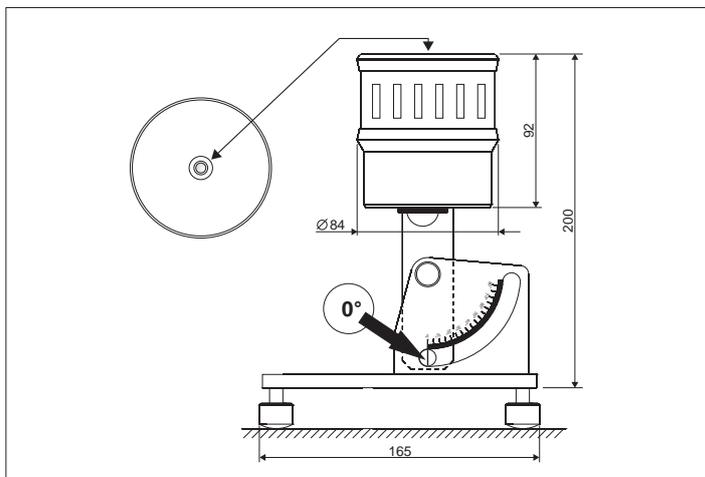


Fig. 3: mise en plan du capteur

Orienter le capteur de la façon que l'index de l'échelle graduée du support soit en correspondance de la valeur (90° - Latitude), et avec la partie supérieure (où la bulle est présente) dirigée vers le pôle NORD, si on l'utilise dans l'hémisphère NORD, et vers le pôle SUD si on l'utilise dans l'hémisphère SUD (Fig. 4 e 5).

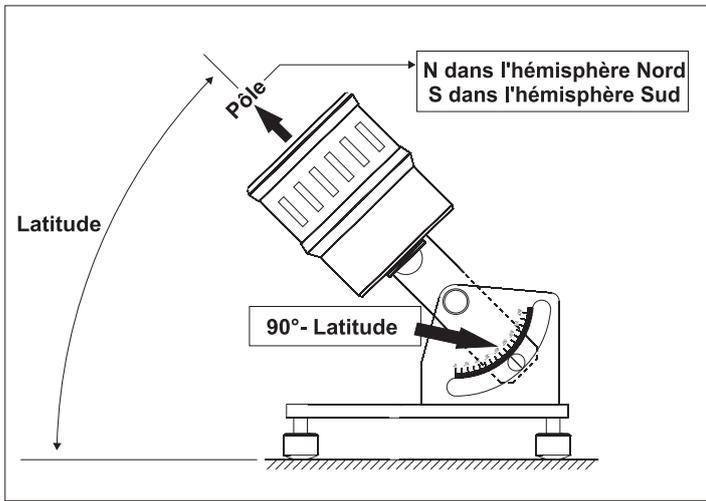


Fig. 4: orientation du capteur

L'angle que l'axe de l'instrument doit faire avec le terrain est égale à la latitude du lieu d'installation, de cette manière l'axe de l'instrument sera parallèle à l'axe terrestre Nord-Sud (fig. 5).

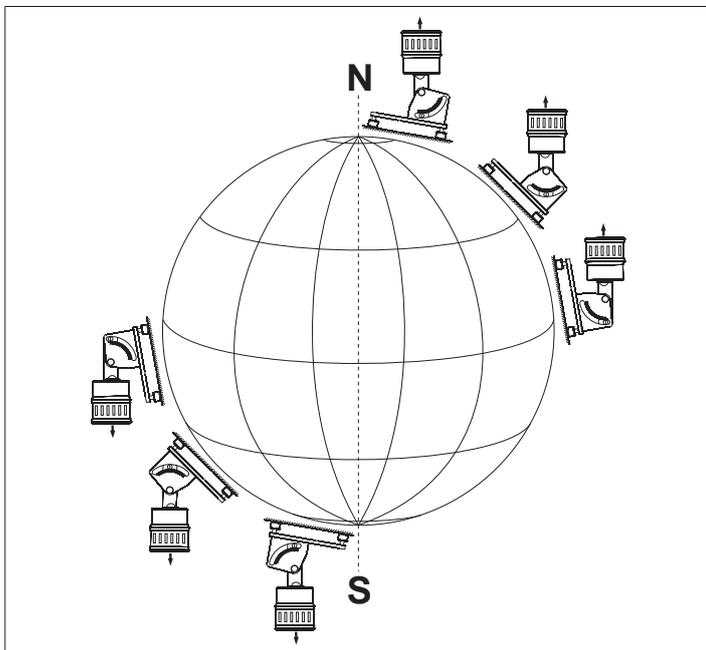


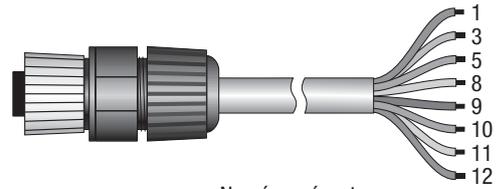
Fig. 5: le capteur en parallèle à l'axe de la terre

Connexions électriques

Toutes les versions du capteur de la durée de l'ensoleillement ont un connecteur M12 mâle à 8 pôles. **Sur demande, câbles avec connecteur femelle M12 à 8 pôles de 5 ou 10 m standard sont disponibles (autres longueurs disponibles sur demande).**



Connecteur M12 mâle de l'instrument



Numéro présente sur les fils du câble

LP SD18.1 et LP SD18.1R

Numéro Connecteur	Fonction	Numéro câble 12 pôles
1	Négatif alimentation	12
2	Positif alimentation	1
3	Chauffage (*)	3
4	RS485 A/-	9
5	RS485 B/+	5
6	Contacte libre de potentiel	8
7	Chauffage (*)	10
8	Contacte libre de potentiel	11

LP SD18.2 et LP SD18.2R

Numéro Connecteur	Fonction	Numéro câble 12 pôles
1	Négatif alimentation; Négatif sortie analogique 0-1V Négatif sortie numérique 0-1V	12
2	Positif alimentation	1
3	Chauffage (*)	3
4	RS485 A/-	9
5	RS485 B/+	5
6	Positif sortie numérique 0-1V	8
7	Chauffage (*)	10
8	Positif sortie analogique 0-1V	11

LP SD18.3 et LP SD18.3R

Numéro Connecteur	Fonction	Numéro câble 12 pôles
1	Négatif alimentation	12
2	Positif alimentation	1
3	Chauffage (*)	3
4	NC	
5	SDI-12	5
6	Contacte libre de potentiel	8
7	Chauffage (*)	10
8	Contacte libre de potentiel	11

(*)Le raccordement du chauffage n'est pas polarisé, les deux fils peuvent être inversés.

Maintenance:

Afin d'assurer la haute précision des mesures déclarées il est nécessaire que le verre de protection soit maintenu propre. Le nettoyage peut être effectué avec des draps en microfibres optiques pour les lentilles de caméra et avec de l'eau; si ce n'est pas suffisant, utiliser de l'alcool éthylique pur. Après avoir nettoyé avec de l'alcool il est nécessaire de laver la surface avec de l'eau et sécher soigneusement. Pour éviter la formation de condensation, à l'intérieur de l'appareil se trouve un élément de chauffage (1W @ 12 Vcc en cas de connexion); en outre, un cartouche approprié est inséré avec une matière déshydratante qui empêche la condensation aussi dans le cas où il n'est pas possible d'utiliser le chauffage (par exemple, pour réduire la consommation). L'efficacité de Silica-gel diminue dans le temps en raison de l'absorption d'humidité. Lorsque les cristaux de gel de silice sont **jaune** ils sont efficaces; progressivement ils perdent l'efficacité et la couleur passe à être **bleu**. Le manuel d'utilisation de l'instrument décrit la procédure à suivre pour les remplacer. Typiquement, la durée du gel de silice varie de 2 à 6 mois selon les conditions environnementales dans lesquelles le capteur est installé.

Communication série

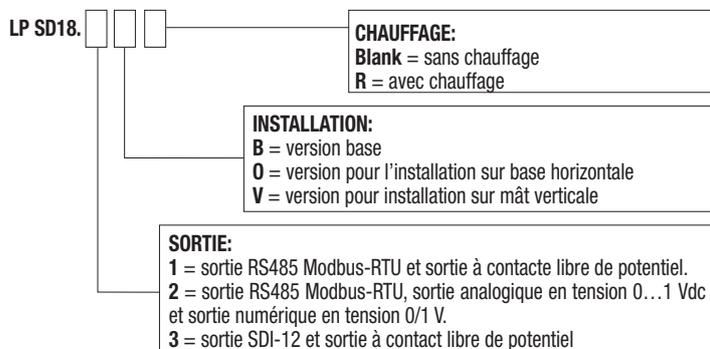
LP SD18.1x et **LP SD18.2x** sont équipés d'une sortie RS485 avec protocole MODBUS-RTU. En modalité MODBUS il est possible lire, par mis du code fonction 04h (Read Input Registers), les valeurs mesurées et l'état de l'instrument. Le tableau ci-dessous répertorie les registres MODBUS disponibles:

Registres MODBUS

Numéro registre	Adresse registre	Donnée	Format
1	0	Température interne °C [x10]	Entier 16 bit
2	1	Température interne °F [x10]	Entier 16 bit
3	2	Rayonnement direct (SRD, "Direct Sunshine") en W/m ²	Entier 16 bit
4	3	Registre de l'état Bit0=1 ⇒ mesure rayonnement en erreur Bit1=1 ⇒ mesure température en erreur Bit2=1 ⇒ erreur mémoire données Bit3=1 ⇒ erreur mémoire programme	Entier 16 bit
5	4	Nombre de seconds dans la dernière minute avec rayonnement supérieur à 120 W/m ² (numéro compris entre 0 et 60)	Entier 16 bit
6	5	Nombre de dizaines de secondes dans les dernières 10 minutes avec rayonnement ≥ 120 W/m ² (nombre compris entre 0 et 60: pour chaque intervalle de 10 s dans les 10 dernières minutes un 1 est compté si SRD ≥ 120 W/m ² pendant au moins 5 s) Pour une résolution plus élevée utiliser le numéro de registre 5.	Entier 16 bit
7	6	État du contact présence/absence soleil 0 = SRD < 120 W/m ² (contact ouvert) 1 = SRD ≥ 120 W/m ² (contact fermé)	Entier 16 bit
8	7	État de chauffage : 0 = allumé, 1 = éteint	Entier 16 bit
9	8	Température en °C [x10] au dessous duquel le chauffage s'allume.	Entier 16 bit
10	9	Compteur circulaire de 0 à 32767 du nombre de cycles de mesure. Il est incrémenté après chaque mesure.	Entier 16 bit

LP SD18.3x a l'interface de communication SDI-12 compatible avec la version 1.3 du protocole, qui permet la connexion à des réseaux de capteurs SDI-12. Les commandes disponibles sont décrites en détail dans le manuel d'instructions fourni avec l'instrument.

Pour plus d'informations sur le protocole, consulter le site «www.sdi-12.org».



CODES DE COMMANDE

LP SD18.1: Capteur pour mesurer la durée d'ensoleillement, se référant au seuil de 120 W/m² de rayonnement direct, selon les indications du WMO. Le capteur n'a aucune pièce en mouvement. Sortie RS485 Modbus RTU et sortie à contact libre de potentiel (ferme = rayonnement au-dessus du seuil, ouvert = irradiation en dessous du seuil). Alimentation 7...30 Vdc. Il peut être fixé sur un mât (option **V**) avec un accessoire approprié, ou installé sur un plan horizontal (option **O**) en utilisant la base de fixation en option. Niveau à bulle intégré pour le nivellement. Le capteur ne nécessite pas de réglage de la position au cours de l'année. Équipée d'un système anti-condensation (1W @ 12 Vdc). Connecteur M12 à 8 pôles. Sur demande des câbles avec connecteur M12 femelle, a 8 pôles de 5 ou de 10 m standard.

Disponible avec option de chauffage (option **R**) pour installation dans des climats rigides, pour l'enlèvement de la glace et de la neige. Activation du chauffage sous +6 °C. Puissance absorbée par le chauffage: 5W @ 12 Vdc.

LP SD18.2: Capteur pour mesurer la durée d'ensoleillement, se référant au seuil de 120 W/m² de rayonnement direct, selon les indications du WMO. Le capteur n'a aucune partie en mouvement. Sortie RS485 MODBUS RTU et sortie analogique en tension 0...1 Vdc correspondant à 0 ... 2000 W/m² de rayonnement direct, sortie numérique en tension (1V = rayonnement au-dessus du seuil, 0V = irradiation en dessous du seuil). Alimentation 7...30 Vdc. Il peut être fixé sur un mât (option **V**) avec un accessoire approprié, ou installé sur un plan horizontal (option **O**) en utilisant la base de fixation en option. Niveau à bulle intégré pour le nivellement. Le capteur ne nécessite pas de réglage de la position au cours de l'année. Équipée d'un système anti-condensation (1W @ 12 Vdc). Connecteur M12 à 8 pôles. Sur demande des câbles avec connecteur M12 femelle, a 8 pôles de 5 ou de 10 m standard.

Disponible avec option de chauffage (option **R**) pour installation dans des climats rigides, pour l'enlèvement de la glace et de la neige. Activation du chauffage sous +6 °C. Puissance absorbée par le chauffage: 5W @ 12 Vdc.

LP SD18.3: Capteur pour mesurer la durée d'ensoleillement, se référant au seuil de 120 W/m² de rayonnement direct, selon les indications du WMO. Le capteur n'a aucune pièce en mouvement. Sortie SDI-12 et sortie à contact libre de potentiel (ferme = rayonnement au-dessus du seuil, ouvert = irradiation en dessous du seuil). Alimentation 7...30 Vdc. Il peut être fixé sur un mât (option **V**) avec un accessoire approprié, ou installé sur un plan horizontal (option **O**) en utilisant la base de fixation en option. Niveau à bulle intégré pour le nivellement. Le capteur ne nécessite pas de réglage de la position au cours de l'année. Équipée d'un système anti-condensation (1W @ 12 Vdc). Connecteur M12 à 8 pôles. Sur demande des câbles avec connecteur M12 femelle, a 8 pôles de 5 ou de 10 m standard.

Disponible avec option de chauffage (option **R**) pour installation dans des climats rigides, pour l'enlèvement de la glace et de la neige. Activation du chauffage sous +6 °C. Puissance absorbée par le chauffage: 5W @ 12 Vdc.

ACCESSOIRES

LP SD18.0: Base pour l'installation du capteur sur un plan horizontal. Deux pieds de support réglables et une fixe. Permet l'inclinaison du capteur jusqu'à 80° à la verticale pour l'adapter à la position du soleil à la latitude du lieu d'installation.

LP SD18.V: Support pour l'installation du capteur sur un mât Ø 40 mm. Permet l'inclinaison du capteur jusqu'à 80° à la verticale, pour l'adapter à la position du soleil à la latitude du lieu d'installation.

LP SD18.19K: Support de base pour l'installation du capteur sur un plan. Le capteur a une inclinaison fixe de 45° par rapport au plan de fixation.

LP SD18.22K: Support pour l'installation de la base LP SD18.0 sur un mât Ø 40 mm.

HD 2003.83: Mât Ø 40 mm, longueur 1,5 m pour version **V**. Filet M37x2 mm.

HD 2003.83.1: Mât Ø 40 mm, longueur 750 mm pour version **V**. Filet M37x2 mm.

LP SG: Cartouche pour contenir les cristaux de silice-gel avec O-ring.

LP G: Lot de 5 sachets de cristaux de silice-gel.

CP 18.5: Câble à 12 pôles. Longueur 5 m. Connecteur M12 à 8 pôles à une extrémité et fils ouverts à l'autre.

CP 18.10: Câble à 12 pôles. Longueur 10 m. Connecteur M12 à 8 pôles à une extrémité et fils ouverts à l'autre.

RS 48: Câble pour connexion RS485 avec convertisseur USB/RS485 intégré. Le câble a un connecteur USB pour PC et 3 fils séparés pour les appareils.

R: Option de chauffage pour une installation dans des climats rigides, pour l'enlèvement de la glace et de la neige. Activation du chauffage sous +6 °C. Puissance absorbée par le chauffage: 5W @ 12 Vdc.