



# **STRING BOX**

***Coffret de Mise en Parallèle et de  
Contrôle des String***



# Manuel d'utilisation et d'installation

**RPS SpA**  
via Somalia, 20  
20032 Cormano (MI)  
Tél. +39 02 66327.1  
Fax +39 02 66327.231  
[www.aros-solar.com](http://www.aros-solar.com)

*Toute reproduction même partielle de ce manuel est interdite, sauf autorisation écrite expresse de la part du fabricant. Dans le but d'améliorer constamment ses produits, le fabricant se réserve le droit de modifier le produit décrit à tout moment et sans préavis.*

# LÉGENDE DES SYMBOLES



DANGER !

Symbole qui indique que des procédures qui ne sont pas effectuées correctement peuvent provoquer des accidents ou la mort par électrocution



ATTENTION !

Symbole qui indique que des procédures qui ne sont pas effectuées correctement peuvent endommager l'appareil



REMARQUE !

Symbole qui indique des informations importantes relatives à l'utilisation de l'appareil








## Equipements de protection à porter

Durant les opérations d'entretien de l'appareil, il est formellement interdit de travailler sans les Equipements de Protection Individuelle (EPI) indiqués ci-dessous.

Le personnel chargé de l'installation ou de l'entretien de l'appareil ne doit pas porter de vêtements avec des manches larges, ni de lacets, de ceintures, de bracelets ou autres accessoires qui pourraient provoquer un danger, particulièrement s'ils sont métalliques. En cas de cheveux longs, les attacher de façon à ce qu'ils ne constituent pas un danger.

Les signalisations suivantes résument les dispositifs de protection à porter. Les différents dispositifs devront être individualisés et dimensionnés en fonction de la nature du danger (surtout de nature électrique) que l'appareil comporte.

	Chaussures de protection Utilisation : systématique		Lunettes de protection Utilisation : systématique
	Vêtements de protection Utilisation : systématique		Casque Utilisation : en présence de charges suspendues
	Gants de travail isolants Utilisation : systématique		



## Définition d'"opérateur" et de "technicien spécialisé"

Le professionnel qui accède à l'appareil pour son entretien périodique est défini comme **opérateur**.

Cette définition implique le personnel qui a connaissance des modes opérationnels et de l'entretien à effectuer sur l'appareil et qui dispose des qualités requises suivantes :

Une formation qui l'autorise à travailler en appliquant les normes de sécurité requises face aux dangers que la présence de tension électrique peut impliquer ;

Une formation sur l'utilisation des Equipements de Protection Individuelle et sur les interventions de base de premiers secours.

Le professionnel qui est chargé de l'installation, du démarrage et de l'entretien ponctuel éventuel est défini comme **technicien spécialisé**.

Cette définition implique pour le personnel qui, en plus des qualités requises pour un opérateur général, doit :

Avoir été opportunément formé par le constructeur ou par l'un de ses représentants.

Avoir pris connaissance des modalités d'installation, de montage, de réparation et de service et être doté de la qualification technique spécifique.

Disposer d'une formation technique ou de quelque façon que ce soit d'une formation spécifique concernant les procédures d'utilisation et d'entretien en toute sécurité de l'appareil,



## Interventions d'urgence

Les informations suivantes ont un caractère général.

Interventions de premiers secours

Pour d'éventuelles interventions de premiers secours, s'en tenir aux normes prévues par l'entreprise et aux procédures traditionnelles.

Mesures contre les incendies



Ne pas utiliser d'eau pour l'extinction des incendies mais uniquement des extincteurs adaptés aux appareils électriques et électroniques.

Certains produits peuvent libérer des fumées toxiques dans l'atmosphère s'ils sont chauffés ou en cas d'incendie. Toujours utiliser un appareil respiratoire durant l'extinction

Nous vous remercions d'avoir choisi notre produit.


AROS Solar Technology est spécialisée dans le développement et dans la production d'appareils pour la conversion statique de l'énergie. "String Box" est un produit de grande qualité, conçu avec rigueur et construit dans le but de garantir les meilleures prestations possibles.

## MISES EN GARDE GÉNÉRALES



Le manuel contient les instructions sur l'utilisation, l'installation et la mise en service de String Box. Lire attentivement le manuel avant d'effectuer l'installation. En raison des informations que contient le manuel concernant l'utilisation de l'appareil, il devra être conservé avec soin et consulté avant de travailler avec l'appareil.

### RECOMMANDATIONS À SUIVRE SUR LA SÉCURITÉ DURANT L'UTILISATION ET L'INSTALLATION DE L'APPAREIL

- Le premier raccordement à effectuer est celui du conducteur de mise à la terre à la borne repérée par le symbole : 
- L'appareil ne doit pas fonctionner sans raccordement à la terre.
- L'appareil devra être installé et utilisé en suivant les instructions contenues dans ce manuel et selon les modalités suggérées à chaque fois.
- Le produit contient des PARTIES ÉLECTRIQUES SOUS TENSION CONTINUE, le personnel chargé des opérations et de l'entretien, en tant que **technicien spécialisé**, devra avoir été formé pour travailler sur des CIRCUITS SOUS TENSION CONTINUE, il devra adopter les précautions nécessaires et porter les EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI).
- Des tensions dangereuses sont présentes à l'intérieur de l'appareil même lorsque le sectionneur en position ouverte. Pour accéder en toute sécurité à l'appareil, débrancher tous les String provenant du champ photovoltaïque en portant les EPI prévus à cet effet.

Le technicien spécialisé devra suivre scrupuleusement les indications suivantes relatives à l'installation et à l'entretien de l'appareil :

- utiliser des outils isolés.
- utiliser les EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE
- respecter les polarités.
- Pour la protection des chaînes peut être nécessaire de remplacer les fusibles avec d'autres de taille appropriée (vérifier les fiches techniques des modules utilisés). Utilisez uniquement le même type (gPV) avec 12A taille maximale.
- il est obligatoire de respecter la norme en vigueur dans le pays où l'appareil est installé pour recycler les éléments qui ont été remplacés.
- Ne pas désactiver les dispositifs de sécurité, ne pas inhiber les signalisations, les alarmes et les avertissements, qu'ils soient inclus dans ce manuel ou communiqués sur les cartes électroniques présentes sur l'appareil.
- Remplacer rapidement les signalisations indiquant un danger quand elles deviennent illisibles en raison de l'usure.

- L'appareil devra être utilisé seulement si les protections sont correctement fixées et la porte avant fermée. Lors de l'entretien de l'appareil, ne jamais démonter simultanément toutes les protections transparentes des cartes de puissance
- Il n'est en aucun cas permis de modifier, manipuler ou altérer de quelque façon que ce soit la structure de l'appareil, les dispositifs montés, etc. sans avoir consulté préalablement le fabricant.
- Toutes les opérations d'entretien, qu'elles soient périodiques ou ponctuelles, doivent être reportées sur un registre spécial en y indiquant la date, l'heure, le type d'intervention, le nom de l'opérateur et toutes les informations utiles.
- Une fois l'entretien terminé, contrôler soigneusement qu'aucun outils ou matériaux n'aient été oubliés à l'intérieur du boîtier.
- En cas de pannes ou dysfonctionnements, contacter le distributeur local ou le fabricant. Toutes les opérations de réparation doivent être effectuées par des techniciens autorisés.
- Il est sévèrement interdit de laver les parties électriques internes ou externes du boîtier avec de l'eau.
- Le stockage et le lieu d'installation doivent respecter les critères environnementaux reportés dans ce manuel d'utilisation.

#### Instructions pour l'utilisation



L'appareil acheté est destiné à un usage professionnel dans des environnements industriels ou commerciaux. Les raccordements aux connecteurs de signalisation doivent être effectués avec un câble blindé.

#### Attention



Ce produit est réservé à la vente auprès d'installateurs compétents en la matière. Pour éviter des perturbations, des restrictions d'installation ou des mesures supplémentaires pourraient être nécessaires.

## Marquage CE

L'appareil qui est utilisé selon les instructions contenues dans ce manuel est conforme aux directives suivantes :

- LV Directive 2006/95/EC.
- EMC Directive 2004/108/EC.

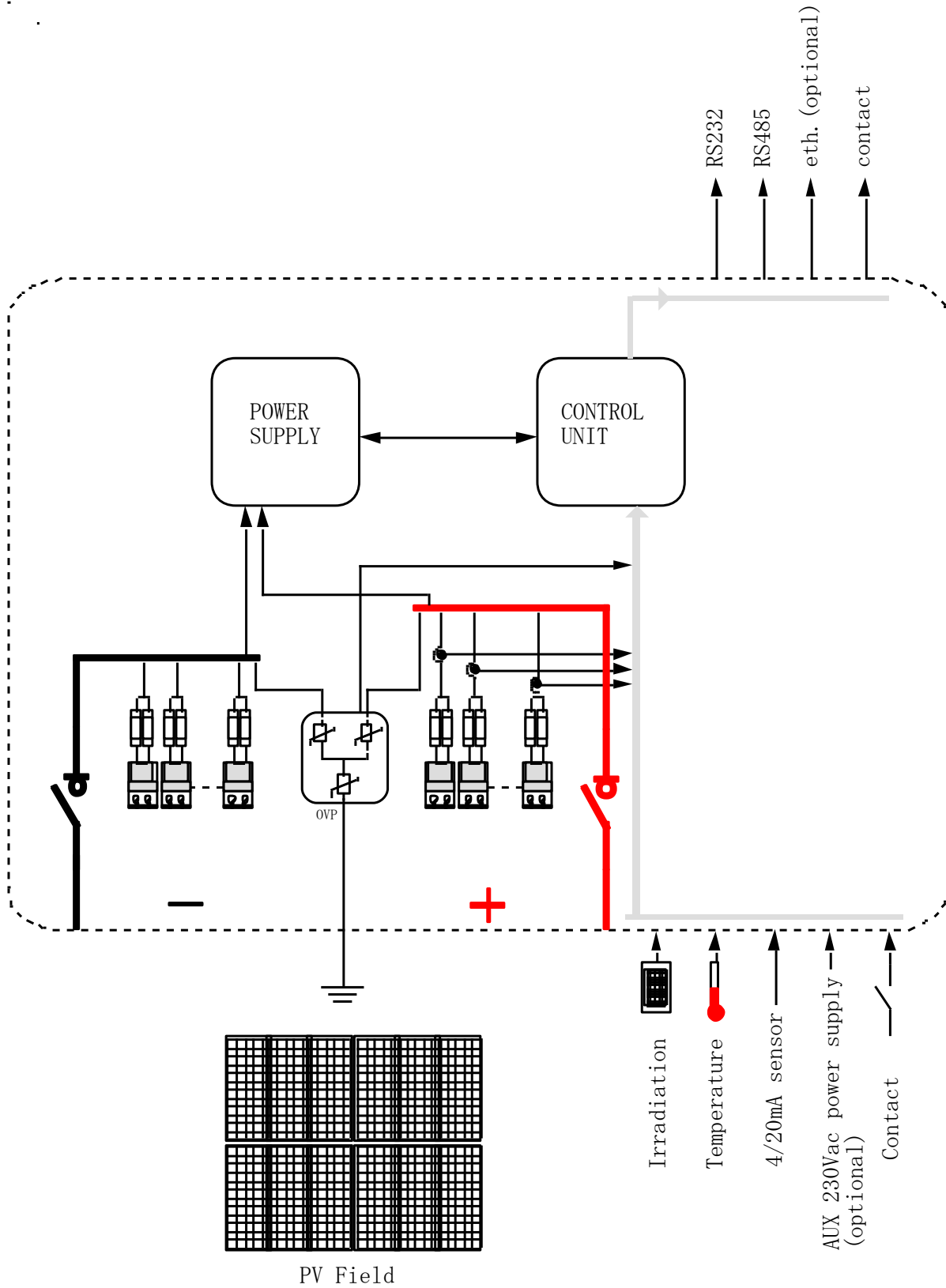
***Toute reproduction même partielle de ce manuel est interdite, sauf autorisation écrite expresse de la part du fabricant. Dans une politique d'amélioration permanente de ses produits, le fabricant se réserve le droit de modifier le produit décrit à tout moment et sans préavis.***

## Sommaire

<b>DESCRIPTION DE L'APPAREIL .....</b>	<b>9</b>
<b>LOGICIEL DE CONFIGURATION .....</b>	<b>10</b>
<b>LIEU D'INSTALLATION .....</b>	<b>11</b>
<b>OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES .....</b>	<b>11</b>
<b>DIMENSIONS ET POIDS .....</b>	<b>12</b>
<b>FIXATION MURALE .....</b>	<b>13</b>
<b>ENTREES ET SORTIES.....</b>	<b>14</b>
<i>Raccordement de mise à la terre (ground) :.....</i>	<i>14</i>
<i>Raccordements champ photovoltaïque: .....</i>	<i>14</i>
<i>Raccordement câbles sortie : .....</i>	<i>14</i>
<i>Raccordement des câbles communication/alimentation :.....</i>	<i>14</i>
<b>RACCORDEMENT À LA TERRE.....</b>	<b>15</b>
<b>ALIMENTATION .....</b>	<b>16</b>
<b>RACCORDEMENT DES SYSTÈMES DE COMMUNICATION .....</b>	<b>18</b>
<i>Raccordement à 2 fils avec connecteurs à vis .....</i>	<i>19</i>
<i>Raccordement à 4 fils avec connecteurs à vis .....</i>	<i>19</i>
<i>Brochage des connecteurs RJ45.....</i>	<i>19</i>
<i>SLOT - connecteur d'extension pour cartes optionnelles.....</i>	<i>20</i>
<b>ADRESSE DU STRING BOX .....</b>	<b>20</b>
<b>SIGNALISATIONS ET MESURES : ENTREES ET SORTIES .....</b>	<b>21</b>
<i>Entrées PT100 .....</i>	<i>21</i>
<i>Entrées analogiques.....</i>	<i>22</i>
<i>Entrée 4-20mA.....</i>	<i>22</i>
<i>Entrée 0-10V .....</i>	<i>22</i>
<i>Entrées numériques isolées.....</i>	<i>23</i>
<i>Sorties numériques (relais).....</i>	<i>24</i>
<b>RACCORDEMENT ONDULEUR .....</b>	<b>25</b>
<b>RACCORDEMENT STRING.....</b>	<b>25</b>
<b>FONCTIONNEMENT .....</b>	<b>27</b>
<i>Programmations par défaut .....</i>	<i>27</i>
<i>Personnalisations .....</i>	<i>29</i>
<i>Masques temporels .....</i>	<i>29</i>
<i>"Poids" du canal de mesure .....</i>	<i>29</i>
<i>Signalisations VOYANT.....</i>	<i>30</i>
<b>CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES STRING BOX.....</b>	<b>32</b>



DESCRIPTION DE L'APPAREIL



STRING BOX : SCHÉMA GÉNÉRAL ET PRINCIPAUX RACCORDEMENTS DISPONIBLES

String Box est un appareil qui permet le raccordement en parallèle des String d'un champ photovoltaïque ainsi que leurs protections par des fusibles prévus à cet effet. L'appareil est doté d'un système de contrôle sophistiqué qui permet de connaître individuellement l'état de chaque canal de mesure.

Les principales caractéristiques de String Box sont :

- Raccordement en parallèle jusqu'à 16 String de 9A chacun (8 canaux de mesure)
- Indication locale et à distance des conditions d'état/alarme
- Communication RS232 et RS485 de série
- SLOT d'extension des possibilités de communication (par exemple avec carte Ethernet)
- Protocole de communication propriétaire et MODBUS RTU intégrés en standard disponible sur tous les ports de communication
- Grand choix de configuration du contrôle grâce au logiciel paramétrable
- Historique local des alarmes
- Fusibles de protection pour chaque entrée par fusibles de 900Vdc sur le pôle positif et négatif
- Raccordement de câbles jusqu'à 16 mm<sup>2</sup> pour chaque entrée
- Sectionneur de sortie (T1D 160PV, ABB) pour la déconnexion de l'onduleur, pouvant être associé à une bobine de déclenchement.
- Parafoudre contrôlé contre les surtensions, doté de protection contre les surcharges de courant et facilement ré-armable grâce aux cartouches amovibles
- Alimentation au choix, soit directement par le champ photovoltaïque ou par une tension auxiliaire 230Vac
- Entrées numériques isolées pour contrôles locaux
- Entrées analogiques isolées pour capteurs environnementaux (2xPT100, 0-10V, 4-20mA)
- Sorties numériques avec contacts libres de potentiel configurables
- Boîtier en polyester pour installation en extérieur en indice de protection IP66

## LOGICIEL DE CONFIGURATION

Ce manuel se réfère au logiciel de configuration du String Box. Ce logiciel N'EST PAS fourni avec l'appareil mais il peut être téléchargé gratuitement sur le site du fabricant ou à l'adresse internet suivante :

<http://www.aros-solar.com>

A la section Download - Software (Téléchargement - Logiciel). Le logiciel est disponible pour plate-forme Windows.

Avec le logiciel, il est possible de télécharger le manuel correspondant au format PDF avec les indications pour son utilisation correcte.

## LIEU D'INSTALLATION

L'appareil a été conçu pour une installation en extérieur. Pour le choix du lieu d'installation, suivre les consignes suivantes :

- String Box doit être installé avec la face équipée de passe-câbles tournée vers le bas.
- String Box est prévu pour une installation murale, en utilisant les étriers fournis dans la emballage. Vérifier que le mur choisi pour l'installation soit adapté au poids à soutenir.
- La surface de montage ne doit pas être en matière inflammable (par exemple en bois).
- Même si l'appareil a été conçu pour une utilisation en extérieur, il est nécessaire de le protéger contre une exposition directe aux rayons du soleil. Dans le cas contraire, la température interne pourrait atteindre des niveaux pouvant endommager les composants.
- Éviter de le placer dans des lieux exposés à l'air chaud.
- Éviter des environnements trop exigus qui pourraient empêcher de procéder aux opérations d'entretien ainsi qu'à la libre circulation de l'air.
- Prévoir un espace libre d'au moins 30 cm au-dessus, au-dessous et sur les côtés de l'appareil.
- la température ambiante du lieu d'installation doit être comprise dans les tolérances suivantes :

Température de fonctionnement                    -20 ÷ +45 °C

Température de stockage                         -20 ÷ +60 °C

## OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

Lors de la réception de l'appareil, vérifier que l'emballage n'a pas subi de dommages durant le transport.

Lors du déballage, faire attention à ne pas rayer l'appareil.

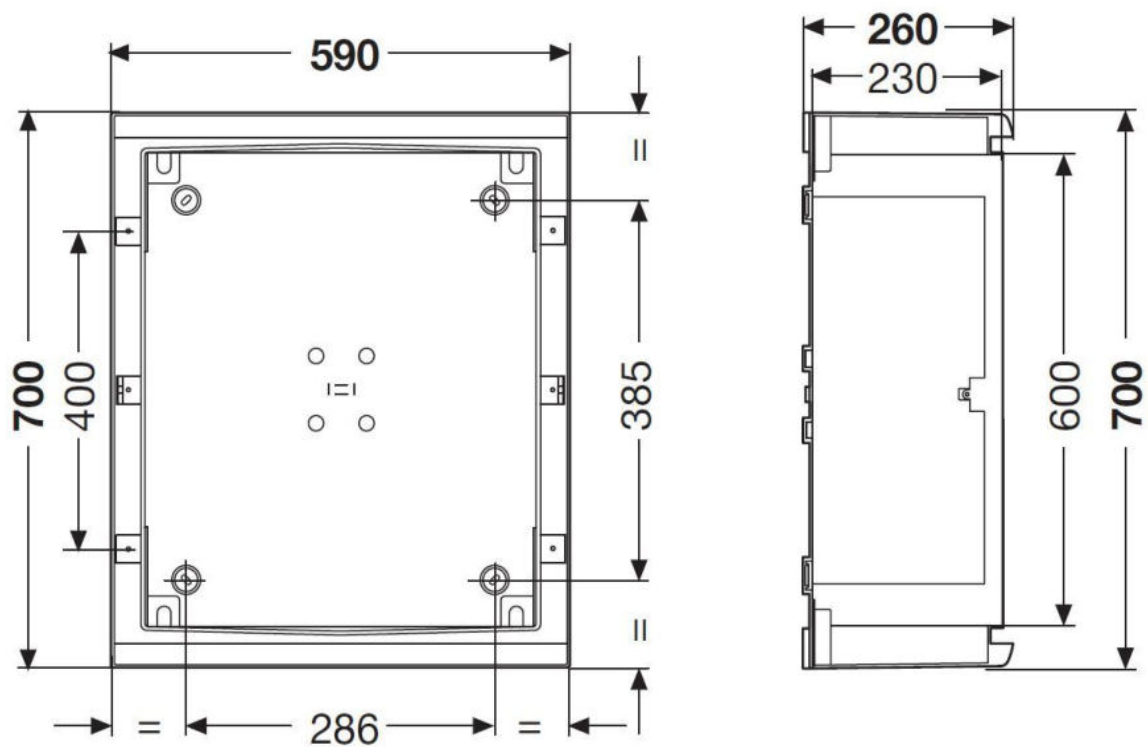
L'appareil doit être déplacé avec soin ; des chocs et des chutes éventuels pourraient l'endommager.

Ce manuel technique d'utilisation est fourni avec l'appareil. Le manuel devra être conservé soigneusement et consulté avant d'utiliser l'appareil.

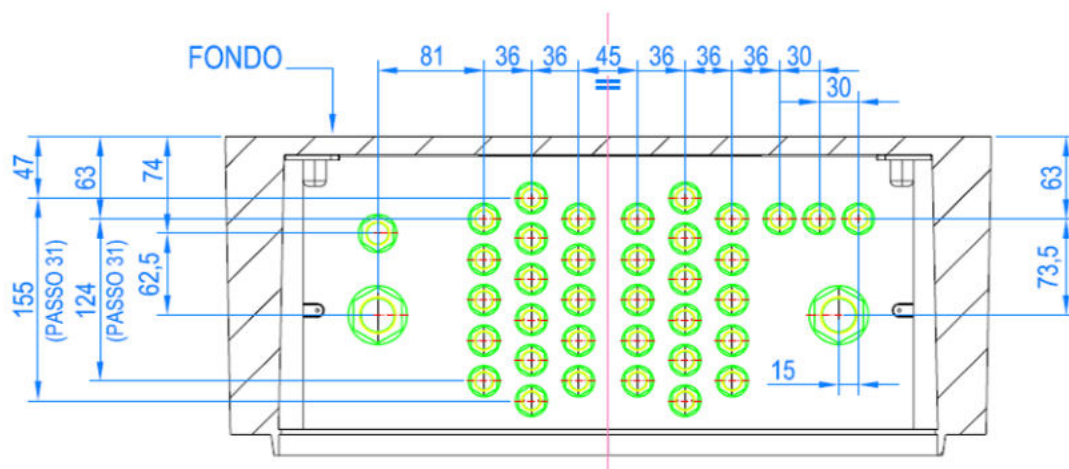
Vérifier le contenu de la livraison lors de sa réception :

- String Box
- Le manuel pour une utilisation en toute sécurité
- Kit pour l'installation murale du String Box (4 étriers avec leurs vis)
- Bouchons pour passe-câble (20 pour passe-câbles M16)
- Clé du coffret

## DIMENSIONS ET POIDS



[Dimensions en mm]



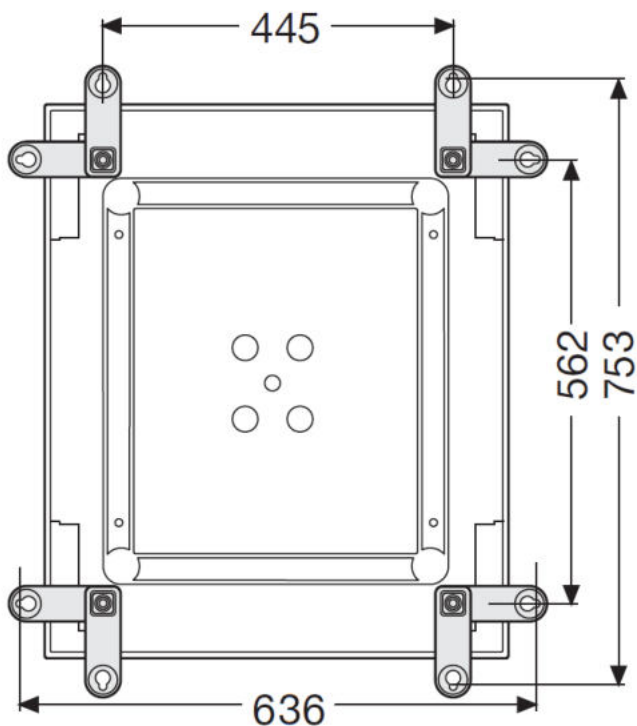
Le poids de String Box dans sa configuration standard est de 25 kg.

## FIXATION MURALE

String Box a été conçu pour une fixation murale. Un kit composé de 4 étriers et de leurs vis de fixation au boîtier du String Box sont fournis dans l'emballage.



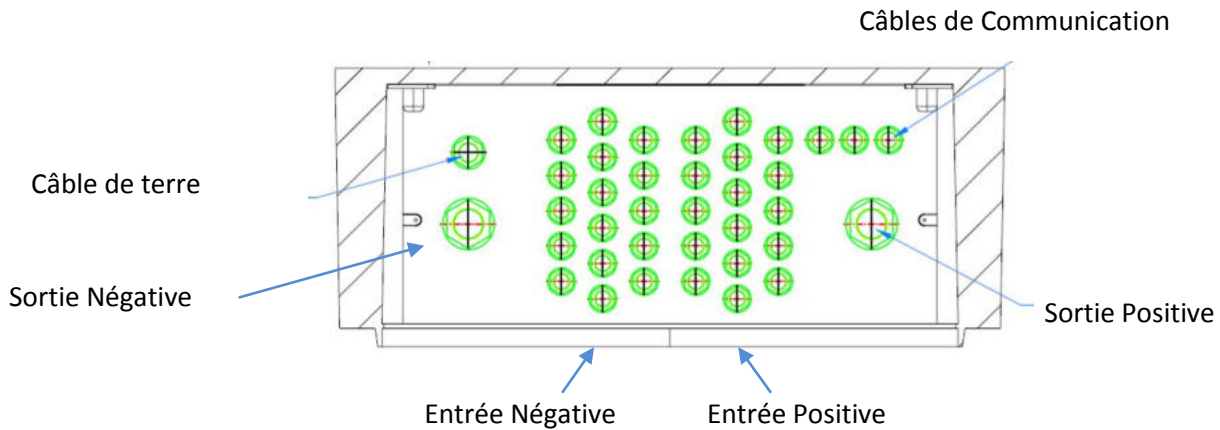
**ATTENTION** : Toujours utiliser tous les étriers de fixation et leurs vis. Les vis de fixation au mur NE SONT PAS fournies dans l'emballage, elles devront être choisies en fonction de la consistance et des matériaux constituant le mur où le String Box sera fixé.



[Dimensions en mm]

## ENTREES ET SORTIES

Tous les câbles d'entrée et de sortie passent par la face inférieure du String Box.



Sont disponibles :

### **Raccordement de mise à la terre (ground) :**

Pour le raccordement du conducteur de protection (terre) l'appareil est doté d'un passe-câble dimensionné pour un conducteur de diamètre externe de 5 à 12 mm. Une vis M8 est disponible à l'intérieur pour le raccordement. Prévoir une cosse à œillet adaptée au conducteur de terre.

### **Raccordements champ photovoltaïque:**

Pour le raccordement des String, l'appareil est doté de 2x16 passe-câbles (16 pour les polarités positives et 16 pour les polarités négatives) dimensionnés pour des conducteurs de diamètre externe de 4 à 10 mm. La section maximale du conducteur pouvant être raccordée aux bornes internes de l'appareil est de 16 mm<sup>2</sup>. Si toutes les entrées ne sont pas utilisées, obturer les trous de leurs passe-câbles au moyen des bouchons fournis avec l'appareil.

### **Raccordement câbles sortie :**

Pour raccorder String Box à l'onduleur, 2 passe-câbles ont été prédisposés, un pour le pôle positif et un pour le pôle négatif ; ils peuvent supporter des conducteurs de diamètre externe de 11 à 21 mm. Des bornes spéciales dotées de vis M8 sont prévues à l'intérieur de l'appareil pour raccorder les câbles. Sur les conducteurs de sortie, prévoir une cosse à œillet adaptée au raccordement.

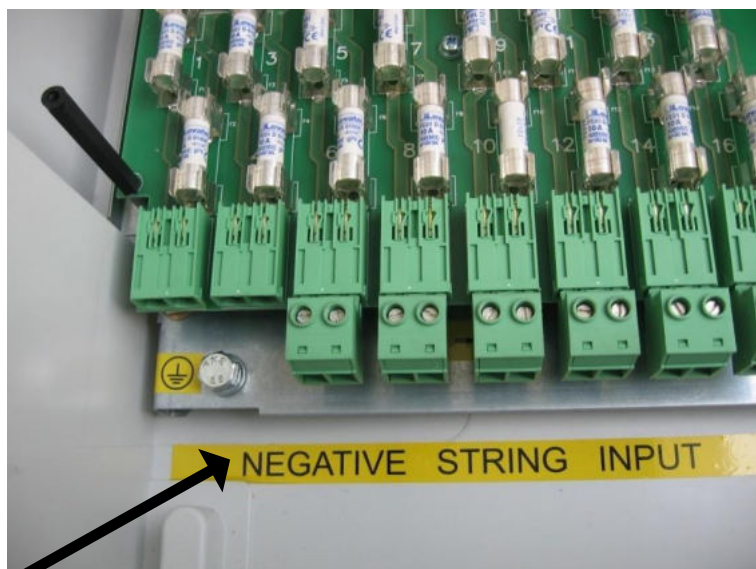
### **Raccordement des câbles communication/alimentation :**

3 passe-câbles pour l'entrée et la sortie des câbles de communication, pour les capteurs environnementaux et pour l'alimentation auxiliaire sont prévus sur l'appareil. Le diamètre externe de ces conducteurs doit être compris entre 4 et 10 mm. Si plus d'entrées sont nécessaires pour les câbles, il est possible de monter des passe-câbles supplémentaires sur String Box en perforant correctement le fond du boîtier.

## RACCORDEMENT À LA TERRE



**DANGER** : Le premier raccordement à effectuer sur String Box est toujours son raccordement à la terre. Non seulement pour des raisons de sécurité mais aussi parce ce que ce raccordement sert à garantir le fonctionnement correct des parafoudres intégrés. Pour ce faire, il faut raccorder un câble de terre de section minimale 25 mm<sup>2</sup> à la vis prévue à cet effet (voir ci-dessous).



Raccordement du câble de terre

## ALIMENTATION

String Box comprend aussi des fonctions de mesure et de communication qui nécessitent une alimentation pour son fonctionnement.

Afin de garantir un maximum de flexibilité, cette alimentation peut provenir directement du champ photovoltaïque ou, de façon alternative, d'une source de tension auxiliaire à 230Vac (+/-20%).

Le dispositif est configuré en usine pour s'auto-alimenter directement en prélevant l'alimentation sur le champ photovoltaïque quand sa tension est supérieure à 200Vdc.

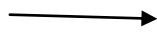
Pour alimenter String Box avec une tension auxiliaire, il est nécessaire de modifier la position des deux connecteurs sur la platine d'alimentation en respectant la procédure suivante :



**DANGER : Effectuer impérativement cette procédure avant de raccorder le champ photovoltaïque à String Box.**

- Vérifier que le sectionneur de sortie SW-OUT soit en position OUVERT.
- Vérifier au moyen d'un testeur qu'il n'y ait pas de tensions résiduelles dangereuses sur les terminaux positif et négatif.
- Repérer la platine d'alimentation (voir figure suivante) à l'intérieur de String Box et retirer la protection transparente.
- La configuration par défaut est représentée sur l'image suivante :
- Débrancher les connecteurs J1 et J2 et inverser leur position
- Remonter la protection transparente retirée précédemment sur la platine d'alimentation.
- Alimenter les bornes spécifiques montées sur le rail DIN par une tension auxiliaire 230Vac.

Connecteur J1  
NOIR/ROUGE



Connecteur J2  
BLEU/NOIR

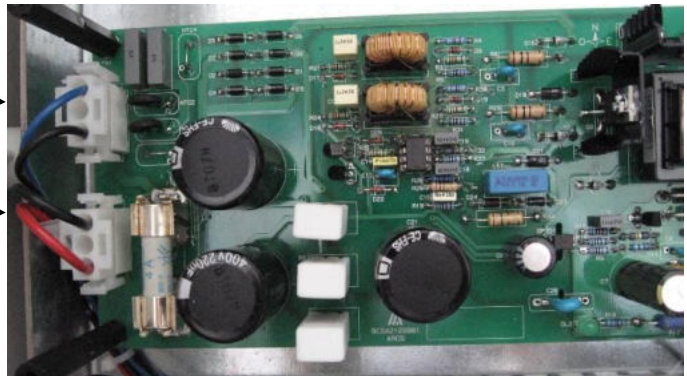


Configuration pour alimentation provenant du champ photovoltaïque (par défaut)

Connecteur J1  
BLEU/NOIR

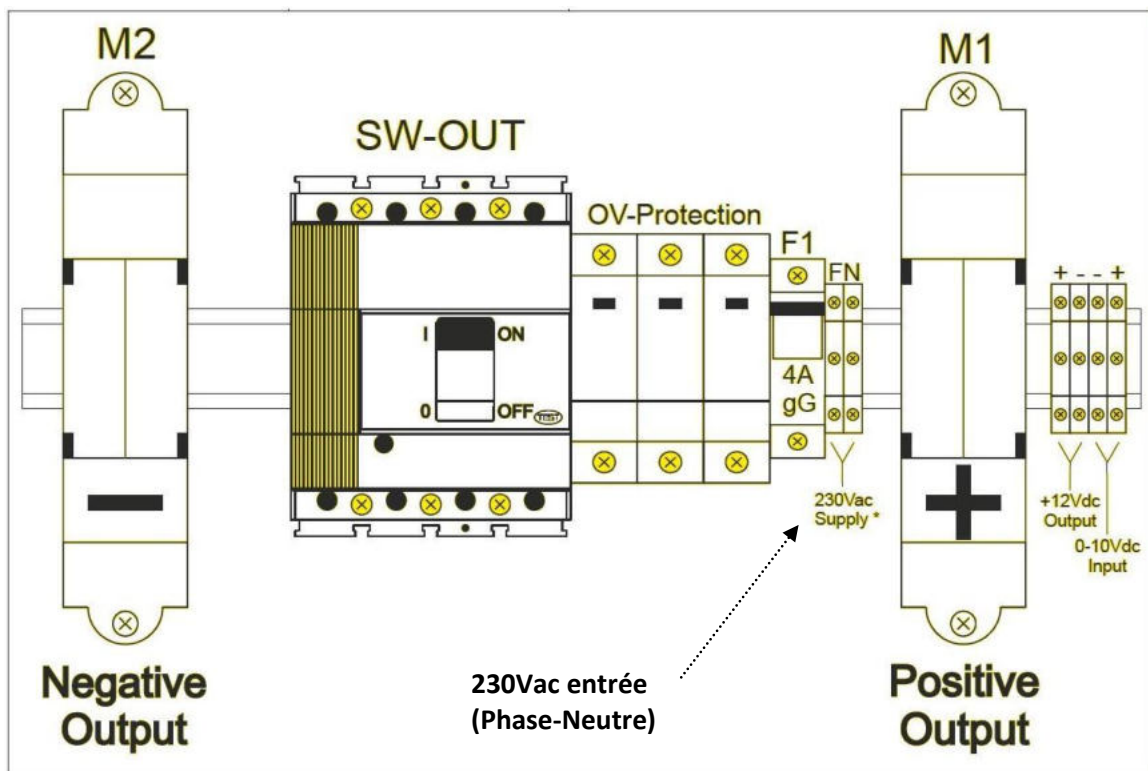


Connecteur J2  
NOIR/ROUGE



Configuration pour alimentation provenant de tension auxiliaire





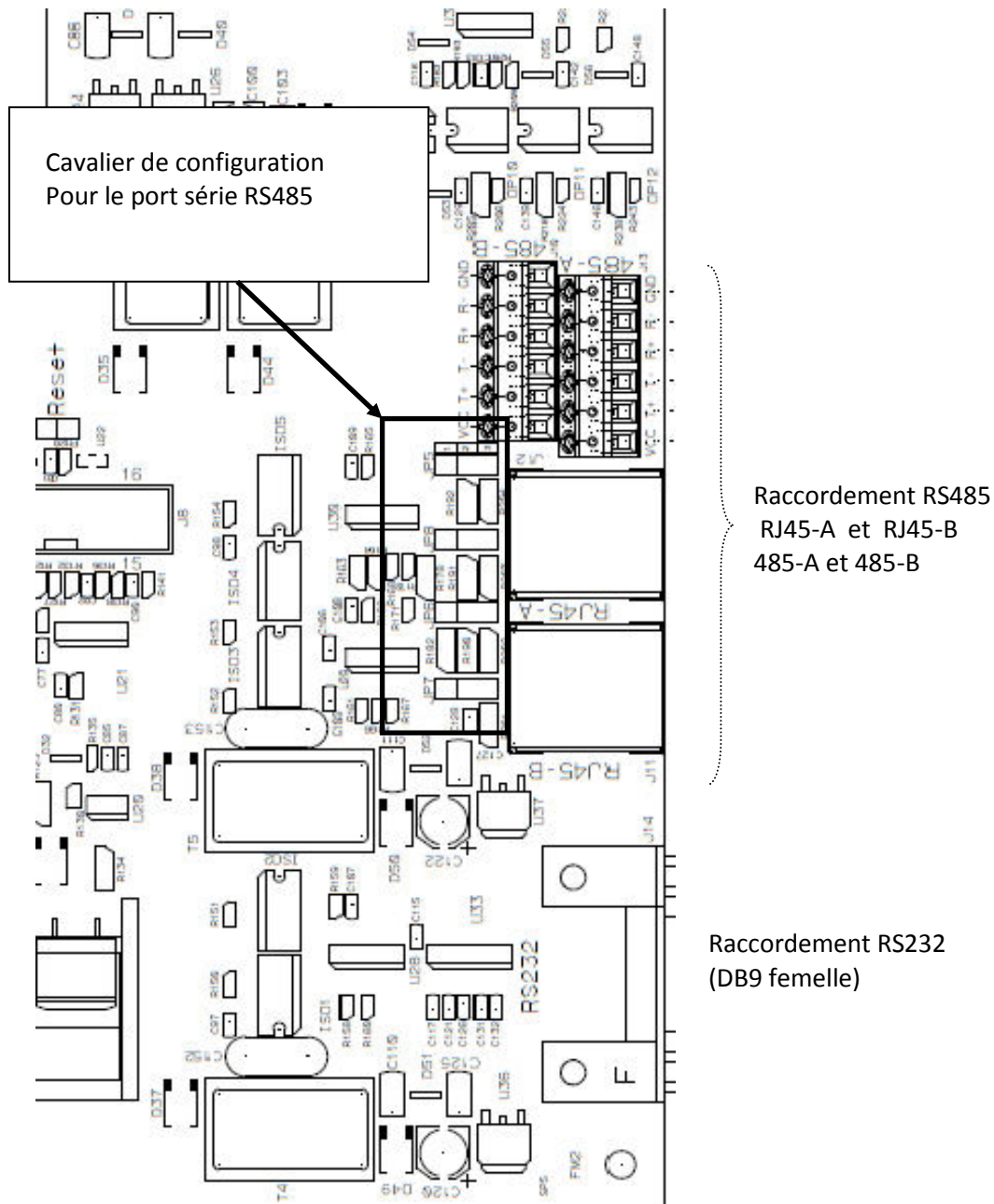
Bornes pour le raccordement de la tension d'alimentation auxiliaire 230Vac



**ATTENTION :** L'entrée de la tension auxiliaire 230Vac est protégée par un fusible (F1) de taille 10x38 mm et de calibre de 4A. S'il est nécessaire de remplacer ce fusible, utiliser uniquement un fusible ayant les mêmes caractéristiques.

## RACCORDEMENT DES SYSTÈMES DE COMMUNICATION

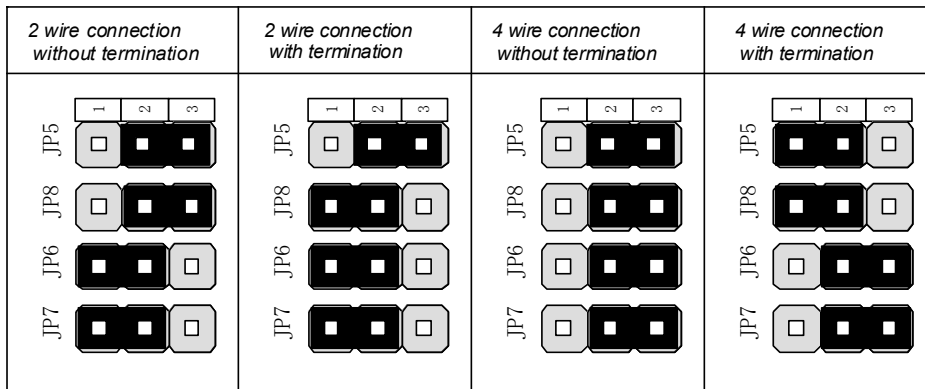
String Box est équipé de nombreuses possibilités de connexions permettant son contrôle. Ces raccordements sont disponibles sur la carte microprocesseur installée en partie supérieure du boîtier. La figure ci-dessous représente une vue de cette carte avec les indications des raccordements possibles :



Le port RS232 est un connecteur femelle à 9 pôles, qui permet le raccordement d'un seul boîtier "String Box" à un ordinateur pour sa configuration et son contrôle. Le câble nécessaire au raccordement est de type PIN to PIN.

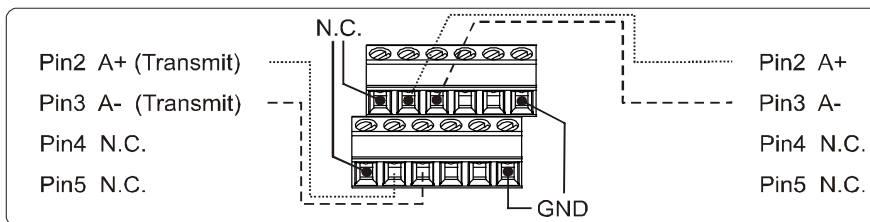
Le port RS485 permet le raccordement du String Box à un bus de communication sur lequel plusieurs String Box et onduleurs peuvent coexister.

Pour un fonctionnement correct, il est nécessaire de programmer certains jumper en fonction du type de bus. Voir la figure ci-dessous pour les programmations :



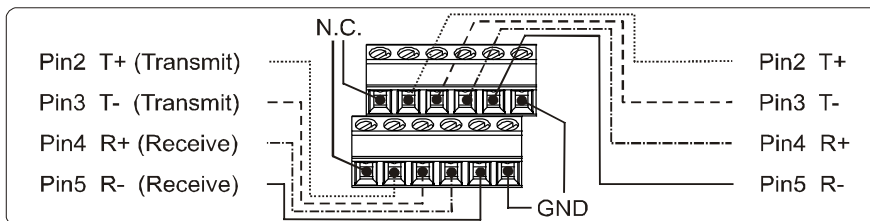
Le raccordement au bus RS485 peut se faire sur des connecteurs à vis ou par des câbles équipés de connecteur RJ45. Tous les connecteurs sont raccordés entre eux en parallèle, il est donc possible de choisir n'importe quelle combinaison de connecteurs pour effectuer l'entrée-sortie du bus 485. Pour le raccordement correct, voir les figures suivantes :

### Raccordement à 2 fils avec connecteurs à vis



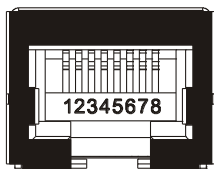
Remarque : Vérifier la configuration des cavaliers

### Raccordement à 4 fils avec connecteurs à vis



Remarque : Vérifier la configuration des cavaliers

### Brochage des connecteurs RJ45



BROCHE	2 fils	4 fils
1	N.C.	N.C.
2	N.C.	N.C.
3	N.C.	R+
4	A+	T+
5	A-	T-
6	N.C.	R-
7	GND	GND
8	N.C.	N.C.



## AVVERTISSEMENT

Les câbles pour les lignes de données doivent être blindés.

Lors de la rédaction des câbles à garder à l'esprit que les lignes de données et de l'AC et DC lignes placés séparément, la distance doit être au moins > 0,5 m.

### **SLOT - connecteur d'extension pour cartes optionnelles**

Un connecteur d'extension est aussi disponible où insérer les cartes de communication optionnelles à l'intérieur du String Box. Voir la documentation en question pour une explication détaillée concernant leur utilisation.



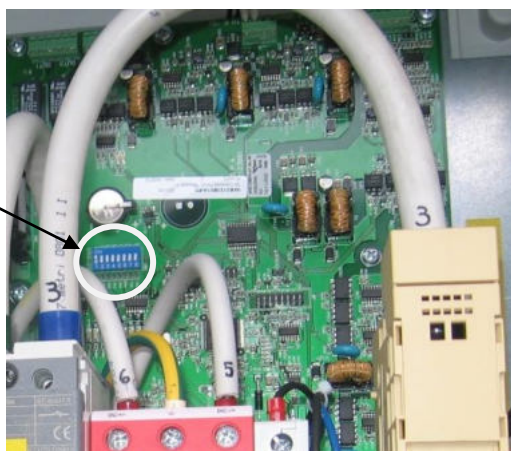
**ATTENTION** : Afin d'éviter des dommages et/ou des dysfonctionnements de l'appareil et de la carte optionnelle, utiliser seulement des cartes conçues pour l'utilisation associée au String Box.

## ADRESSE DU STRING BOX

Il est possible de configurer l'adresse du String Box à travers une série d'interrupteurs à positions multiples (dip-switch). Nous rappelons que plusieurs appareils raccordés sur le même bus de communication ne peuvent avoir le même identifiant. Il est donc nécessaire de modifier les programmations que ce soit des onduleurs (pour la procédure, voir le manuel correspondant) ou des String Box en suivant la procédure suivante :

- Repérer la carte à microprocesseur à l'intérieur de String Box et localiser le bloc d'interrupteurs SW1. La sérigraphie de la carte comporte la numérotation des interrupteurs de 1 à 8 de la gauche vers la droite.

Bloc d'interrupteurs



- Placer les interrupteurs de façon à attribuer l'adresse : la codification est de type binaire c'est-à-dire que la "valeur" associée à chaque interrupteur en position ON est :

SW (imprimé)	1	2	3	4	5	6	7	8
VALEUR	1	2	4	8	16	32	64	-

L'adresse programmée est la somme des valeurs des interrupteurs placés sur la position ON. Par exemple en mettant les interrupteurs 2 et 5 sur ON, l'adresse du String Box sera 18.

Cette adresse est utilisée pour tous les ports de communications (RS485, RS232 et Connecteur d'extension aussi bien pour le protocole SunVision que pour le protocole MODBUS.) Les adresses valables vont de 1 (seulement l'interrupteur 1 sur ON) à 127 (les 7 premiers interrupteurs sur ON).

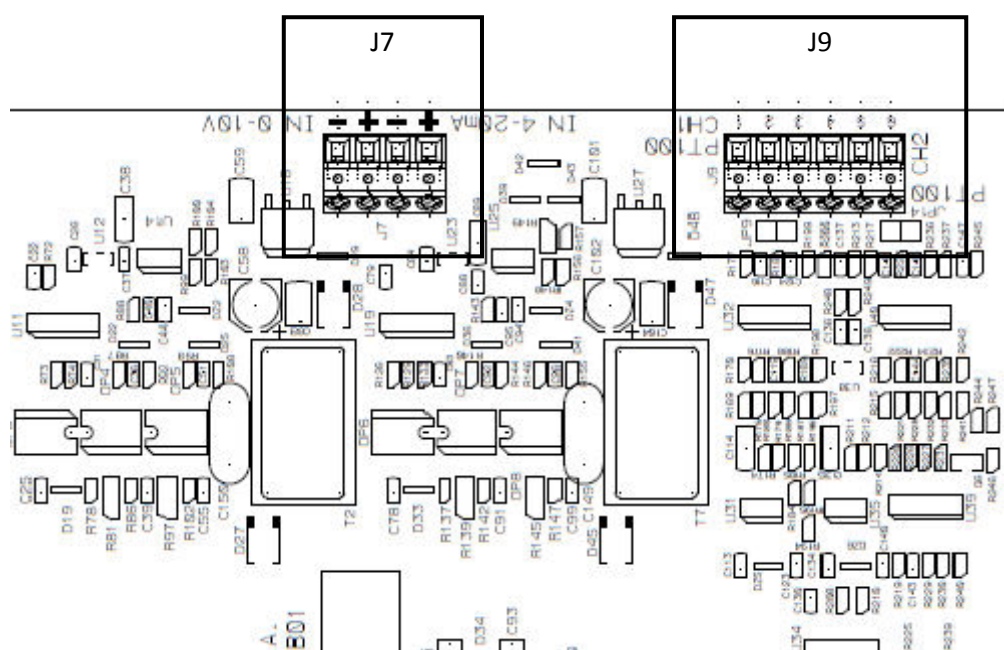
**REMARQUE** : L'interrupteur 8 est utilisé pour forcer l'adressage statique. Consultez la documentation du système de surveillance pour les détails.

## SIGNALISATIONS ET MESURES : ENTREES ET SORTIES

String Box est doté d'entrées analogiques auxquelles peuvent être connectés des capteurs externes. Tout particulièrement, ces entrées sont prévues pour :

- 2 entrées pour sondes PT100 avec raccordement à 2 fils ou à 3 fils (connecteur J9). Ces entrées sont isolées galvaniquement par rapport à l'électronique de la carte.
- 1 entrée 4-20mA que l'utilisateur peut configurer (connecteur J7). Cette entrée est isolée galvaniquement par rapport à l'électronique de la carte.
- 1 entrée 0-10V (configurée pour un capteur de rayonnement 0-10V  $\rightarrow$  0-1200W/m<sup>2</sup>, mais pouvant être personnalisée). Par souci de commodité, ce raccordement se trouve directement sur les bornes avec une tension de 12Vdc pour l'alimentation du capteur de rayonnement. Cette entrée est isolée galvaniquement par rapport à l'électronique de la carte.

Les raccordements disponibles sur la carte à microprocesseur (située en haut à droite à l'intérieur du String Box) sont indiqués sur la figure suivante :



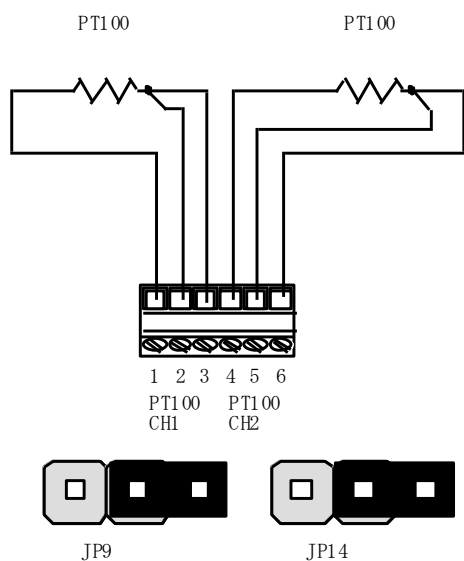
### Entrées PT100

Le raccordement des sondes de température PT100 au connecteur J9 peut être effectué en configuration 2 fils ou en configuration 3 fils (qui garantit une meilleure précision de la mesure par compensation de la chute de tension sur les câbles).

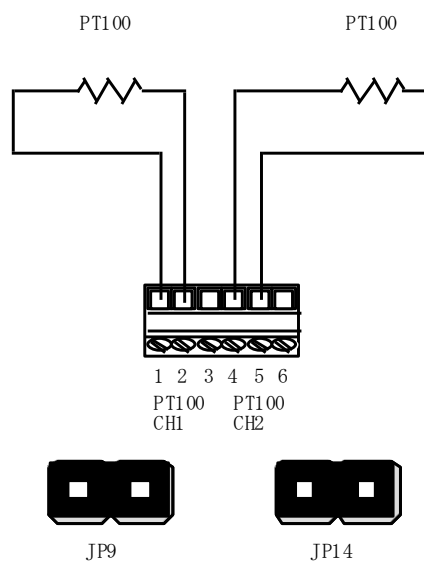
Les deux cavaliers qui permettent la configuration du raccordement à deux ou à trois fils se trouvent à proximité du connecteur J9. Pour la configuration à 2 fils, les cavaliers JP9 (pour le canal CH1) et JP14 (pour le canal CH2) doivent être fermés avec le pont fourni dans l'emballage. Pour la configuration à 3 fils, ces cavaliers doivent être montés de façon à ne pas fermer le pont.

Voir la figure ci-dessous pour les raccordements et la configuration des cavaliers en détail.

### PT100 3 WIRE CONNECTION



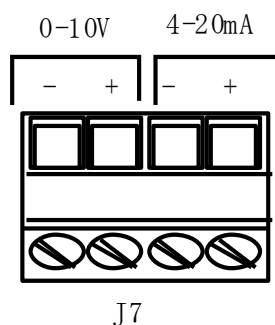
### PT100 2 WIRE CONNECTION



Les configurations mixtes sont possibles (un canal à trois fils, un canal à deux fils) en positionnant les cavaliers correspondants.

### Entrées analogiques

#### ANALOG INPUT



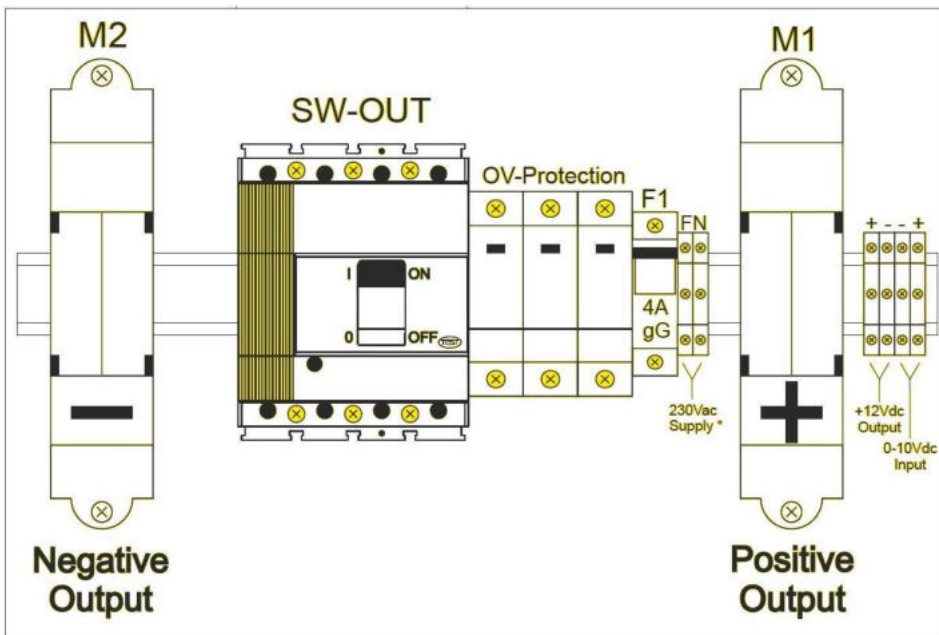
Deux entrées analogiques dont l'utilisation est non affectée sont disponibles sur le connecteur J7, l'une est adaptée aux signaux de plages de tension 0-10V alors que l'autre permet le raccordement de générateurs 4-20mA. Les données acquises à travers ces ports sont transformées par String Box aux grandeurs physiques relatives mesurées. Pour la configuration de cette transformation, voir le logiciel correspondant.

#### Entrée 4-20mA

L'entrée du courant est pré-configurée pour transmettre la valeur en mA mesurée : avec 4mA en entrée, 4mA sera la valeur transmise et de façon analogue avec 20mA en entrée, 20mA sera la valeur transmise. Voir le manuel du logiciel de configuration pour plus de détails concernant la configuration de l'entrée 4-20mA

#### Entrée 0-10V

Pour simplifier le câblage, l'entrée 0-10V est accessible directement sur les bornes montées sur le rail DIN.



0-10V entrée  
et  
12Vdc sortie

Dans la configuration standard, l'entrée de tension 0-10V est configurée pour le raccordement d'un capteur de rayonnement  $0V=0W/m^2$  et  $10V=1200W/m^2$ .

Voir le manuel du logiciel de configuration pour plus de détails concernant la configuration de l'entrée 0-10V

Une alimentation auxiliaire de 12Vdc est aussi disponible à côté des bornes d'entrée pour l'alimentation du capteur de rayonnement type Si-12TC.

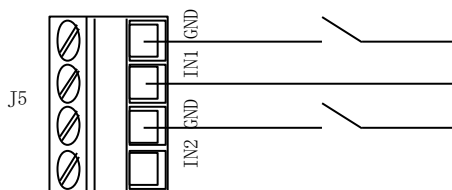


**REMARQUE :** L'entrée 0-10V est isolée galvaniquement par rapport à l'électronique de la carte et de l'alimentation 12Vdc disponible sur les bornes.

Pour que le capteur puisse fonctionner, il est nécessaire de "ponter" avec un cavalier le pôle négatif de l'alimentation et le pôle négatif de l'entrée 0-10V

### Entrées numériques isolées

- DIGITAL INPUT

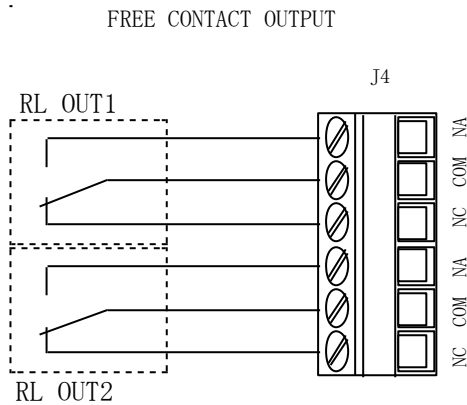


Deux entrées numériques isolées galvaniquement de la logique de contrôle sont disponibles sur le connecteur J5 de la carte à microprocesseur. L'état de ces entrées est contrôlé par String Box et peut être associé à une alarme. Dans la configuration par défaut, l'alarme intervient quand le contact est fermé, mais il est possible de programmer la condition d'alarme avec contact à ouverture à travers le logiciel de

configuration (onglet "onduleur logic"). La configuration ne s'applique qu'au contact concerné. Les 2 sont indépendants par rapport à cette configuration.



## Sorties numériques (relais)



Les contacts T.O.R. de deux relais sont disponibles sur le connecteur J4 de la carte de contrôle du String Box. Voir la figure ci-contre pour la position des contacts (le dessin montre l'état des relais NON excités).

Par le logiciel de configuration, chacun de ces contacts peut être associé à une ou à plusieurs alarmes du String Box (dans la plage horaire des alarmes) Consulter le manuel pour plus de détails.

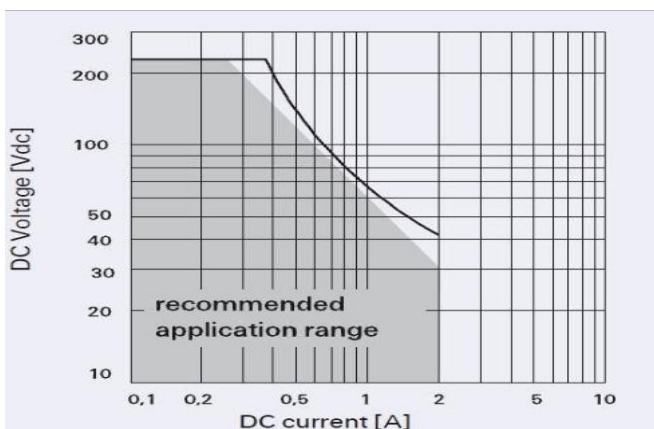
La configuration par défaut (association des alarmes) des deux relais est la suivante :

RL OUT1 : associé à l'une des alarmes suivantes :

- alarme de string
- permanence de courant nul
- parafoudre de surtension en alarme

RL OUT2 : associé à toutes les alarmes disponibles qui sont :

- alarme de string
- alarme module d'alimentation
- entrée numérique isolée 1
- entrée numérique isolée 2
- alarme horloge système
- alarme mémoire système
- alarme tension référence analogique
- alarme de calibrage
- parafoudre de surtension en alarme
- contact auxiliaire fermé
- permanence de courant nul
- Lien



### POUVOIR DE COUPURE DES RELAIS

Le graphique ci-contre indique le courant maximum qu'il est possible de faire passer dans les contacts du relais en fonction de la tension appliquée. Par exemple avec une tension de 30V le courant maximal équivaut à 2A, alors qu'avec une tension de 200V le courant maximal équivaut à 0.3A.



## RACCORDEMENT ONDULEUR

Les câbles de puissance qui vont vers l'onduleur doivent être raccordés aux bornes montées sur le rail DIN en face avant du String Box en respectant les polarités indiquées (voir la plaque synoptique sur la porte du String Box).

Un écrou M8 est disponible pour chaque polarité sur les quelles il est possible de raccorder jusqu'à deux câbles de 95 mm<sup>2</sup> avec cosse à trou pour tige M8.



**DANGER** : le produit contient des conducteurs internes sous tension constante provenant du champ photovoltaïque et/ou de l'onduleur.

L'ouverture, les manœuvres et toutes opérations sur String Box doivent être effectuées uniquement par un **TECHNICIEN SPÉCIALISÉ**, qui a donc été formé spécialement pour travailler sur des **CIRCUITS SOUS TENSION CONTINUE** et qui doit être équipé d'**EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI)** prévus à cet effet.

**CONTROLLER IMPERATIVEMENT LA POLARITÉ DES RACCORDEMENTS, DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ET DE L'ONDULEUR AFIN D'ÉVITER D'ENDOMMAGER L'APPAREIL.**



**DANGER** : Les conducteurs qui assurent la liaison de puissance du String Box à l'onduleur peuvent être maintenus sous tension par d'autres String Box raccordées au même onduleur. Avant d'intervenir sur les conducteurs, toujours ouvrir le sectionneur d'entrée de l'onduleur ainsi que les sectionneurs des autres String Box. De plus, **TOUJOURS** vérifier qu'il n'y ait pas de tensions dangereuses au moyen d'instruments spécifiques (multimètre pour tensions continues avec un calibre adapté).

## RACCORDEMENT STRING

String Box est doté de 8 canaux de mesure indépendants dont le courant maximal est de 18A. Chacun d'eux est protégé par une paire (positif et négatif) de fusibles de 900Vdc 10A 10x38 (6QPSC002A) ou 12A 900Vdc 10x38 (6QPSC002B).

Chaque canal de mesure comprend un connecteur sur lequel il est possible de raccorder deux câbles et donc deux String du champ photovoltaïque. Les bornes peuvent tolérer des câbles ayant une section minimale de 0,75 mm<sup>2</sup> et une section maximale de 16 mm<sup>2</sup>. Un câble unipolaire ayant un diamètre externe compris entre 4 mm et 10 mm doit être utilisé pour chacune des polarités des String en entrée.



**DANGER** : le produit contient des conducteurs internes sous tension constante du champ photovoltaïque et/ou de l'onduleur.

L'ouverture, les manœuvres et toute opération sur String Box doivent être effectuées uniquement par un **TECHNICIEN SPÉCIALISÉ**, qui a donc été formé spécialement pour travailler sur des **CIRCUITS SOUS TENSION CONTINUE** et qui doit être équipé d'**EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI)** prévus à cet effet.

**CONTROLLER IMPERATIVEMENT LA POLARITÉ DES RACCORDEMENTS, DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ET DE L'ONDULEUR AFIN D'ÉVITER D'ENDOMMAGER L'APPAREIL.**

Les bornes de raccordement des String du champ photovoltaïque contiennent des connecteurs qui peuvent être déconnectés de la carte de puissance afin de faciliter le raccordement et d'isoler éventuellement un ou plusieurs String du String Box.

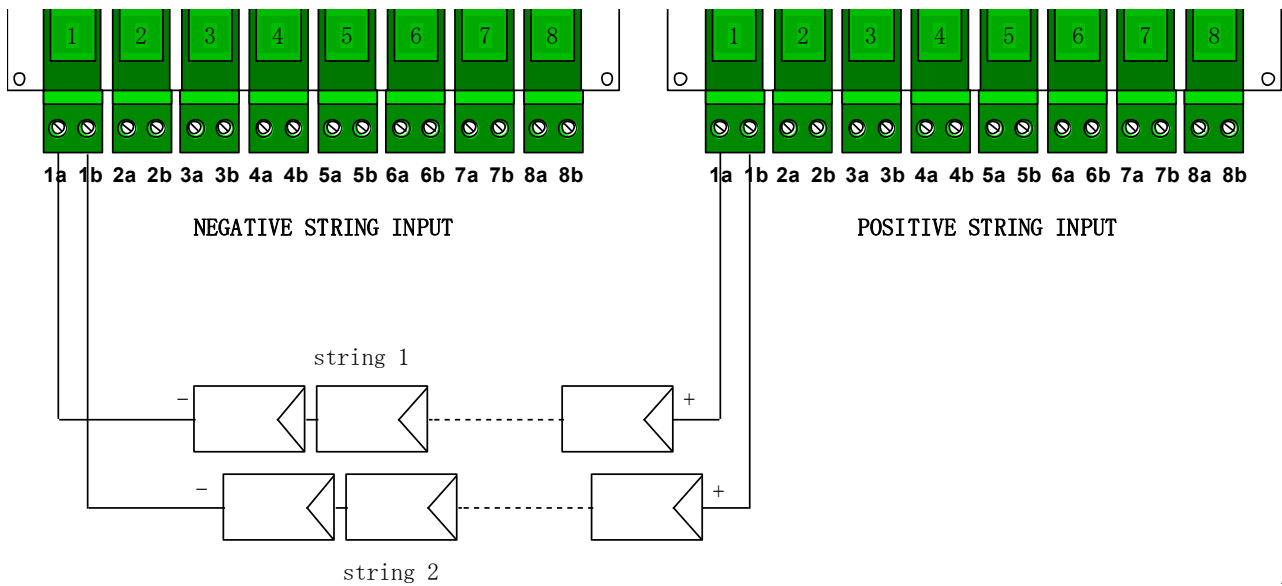


**DANGER** : la connexion et/ou la déconnexion d'une borne de la carte de puissance doit s'effectuer à courant nul (à vide). Avant de déconnecter ou d'insérer un connecteur sur les cartes de puissance, s'assurer que l'onduleur concerné soit à l'arrêt et que le sectionneur de sortie du String Box soit en position OUVERT.



**ATTENTION** : Les extrémités positifs et négatifs des String de modules photovoltaïques doivent être raccordés aux bornes d'entrée disponibles sur les cartes de puissance en respectant scrupuleusement les polarités.

Au cours du câblage, respecter la numérotation des bornes en raccordant les extrémités du String aux bornes respectives. Par exemple, raccorder le positif du String 1 à la borne "1a" de la carte "positif" et le négatif de ce même String à la borne "1a" de la carte "négatif"



**ATTENTION** : Si toutes les entrées du String Box ne sont pas utilisées, il est nécessaire d'obturer les passe-câbles qui ne sont pas utilisés avec les bouchons fournis dans l'emballage afin de garantir le degré de protection pour lequel l'appareil a été conçu.

Une fois que tous les raccordements ont été effectués et que les protections transparentes des cartes de puissance ont été montées, il est possible de fermer le sectionneur de sortie de l'appareil afin de raccorder le champ photovoltaïque à l'onduleur.



**DANGER** : avant de fermer le sectionneur SW-OUT, contrôler qu'il n'y ait pas de court-circuit, qu'aucun opérateur ne travaille sur les câbles de raccordement à l'onduleur, et qu'ils aient été raccordés correctement à l'onduleur.

Des que la tension du champ photovoltaïque est supérieure à 200Vdc ou que l'alimentation auxiliaire 230Vdc est sous tension, l'appareil est alimenté et commence le contrôle des String du champ photovoltaïque auquel il est raccordé.

### ***Programmations par défaut***

La configuration d'usine de String Box considère que chaque entrée dispose du même nombre de String raccordés et que ces String aient les mêmes caractéristiques de courant, d'exposition et d'ombrage. Le contrôle est activé de 06H00 à 21H59 tous les jours de l'année dans la configuration par défaut.

Trois paramètres caractéristiques sont définis pour le contrôle :

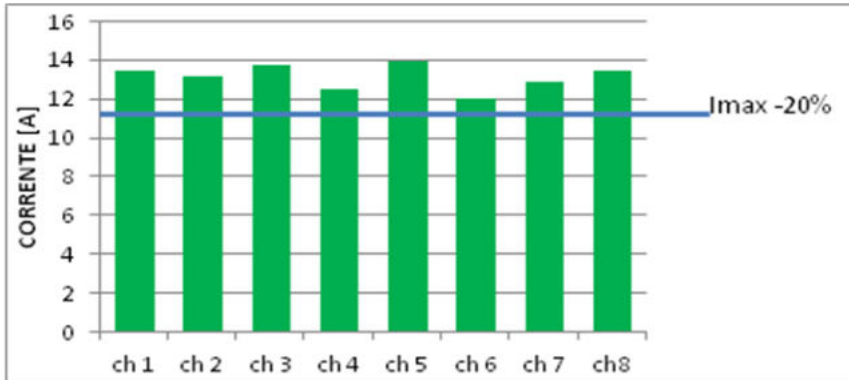
- Pourcentage de Tolérance (**TOLL%**) : c'est le pourcentage d'écart maximal entre un canal par rapport au courant maximal. Si cette tolérance est dépassée une alarme s'active. La valeur par défaut est programmée à 20%.
- Temps d'intervention (**TIME\_ALL**) : c'est le temps (exprimé en secondes) durant lequel la condition d'alarme doit rester présente avant que celle-ci soit effectivement "générée" et envoyée à la supervision. La valeur par défaut est programmée sur 300 secondes. Le même délai est appliqué pour le retour d'une condition d'alarme à une condition normale.
- Seuil minimum d'intervention (**MIN%**) : c'est la valeur en pourcentage du courant maximum au-dessous de laquelle la comparaison entre les différents String n'a pas lieu : si la valeur de courant du string à courant maximal est inférieure à cette valeur, le contrôle n'a pas lieu. Par contre si cette condition persiste pendant 2 jours, une alarme de "courant nul prolongé" est activée. La valeur par défaut est programmée à 10% du calibre maximum chaque canal, c'est-à-dire de 20A. (10% de 20A = 2A)

Dans les exemples suivants on part de l'hypothèse d'avoir raccordé 16 String au String Box. Nous montrerons différentes situations de fonctionnement normal, d'alarme et les actions sur les paramètres de configuration.

### Exemple 1 :

Les courants mesurés sur les canaux sont :

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	canal
13,5	13.2	13.7	12.5	13,9	12.0	12.9	13.5	[A]



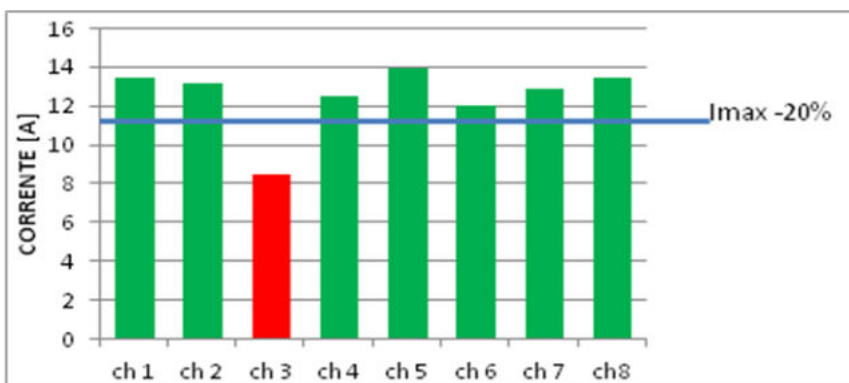
Le courant maximal est de 13,9 A, la tolérance étant de 20%, le seuil au-dessous duquel l'alarme se déclenche est de 11,1 A.

Tous les courants sont supérieurs à cette limite, le fonctionnement est donc normal.

### Exemple 2 :

Les courants mesurés sur les canaux sont :

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	canal
13.5	13.2	8.5	12.5	13.9	12.0	12.9	13.5	[A]

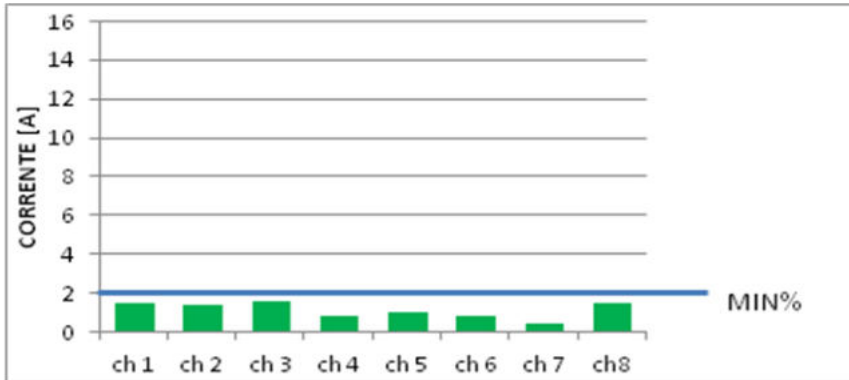


Le canal ch3 indique un courant inférieur au seuil d'alarme. Si une telle situation dépasse le temps spécifié au paramètre **TIME\_ALL** l'alarme est activée.

### Exemple 3 :

Les courants mesurés sur les canaux sont :

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	Canal
1.5	1.4	1.6	0.8	1.0	0.8	0.4	1.5	[A]



Le courant maximal est inférieur à ce qui est spécifié au paramètre **MIN%** (10% de 20A = 2A). Dans ce cas, la comparaison entre les String n'a pas lieu. Par contre, si cette condition persiste pendant 2 jours, l'alarme de "persistance courant nul" s'active.

### Personnalisations

Il est possible de modifier une série de paramètres sur String Box à travers le logiciel de configuration. En plus des trois seuils décrits précédemment (TOLL%, TIME\_ALL, MIN%) on peut changer :

#### Masques temporels

Deux masques temporels indépendants peuvent être définis pour chaque string pendant lesquels il est possible de désactiver le contrôle durant certaines heures du jour. Chaque masque est valable durant les mois de l'année auxquels il est associé. Par exemple, cette fonction est utile en cas d'ombrages systématiques d'un ou de plusieurs String durant certaines périodes de l'année afin d'éviter des alarmes intempestives.



**REMARQUE** : Voir le manuel du logiciel de configuration pour plus de détails concernant les masques temporels.

#### "Poids" du canal de mesure

Le "poids" de chaque canal est programmable au moyen du logiciel de configuration. Cette fonction est utilisée pour déclarer si le nombre de String par canal est différent ou si des String ont des valeurs de courants nominaux différents. Tous les canaux ont par défaut un poids de "100" et les valeurs mesurées sont comparées directement entre elles.

En octroyant un poids de "50" à un canal de mesure, on indique à String Box que l'on attend sur ce canal un courant équivalent à la moitié des autres canaux en conditions normales. C'est la condition type que l'on rencontre quand un seul string est raccordé à un canal alors que les autres canaux ont deux String raccordés. Il est donc possible, en modifiant le poids, de contrôler des canaux avec des courants nominaux différents qui engendraient une alarme en cas de comparaison directe.

Mais ceci n'est qu'un exemple et il est possible d'attribuer au paramètre "poids" de chaque canal de mesure une valeur comprise entre 10 et 100.

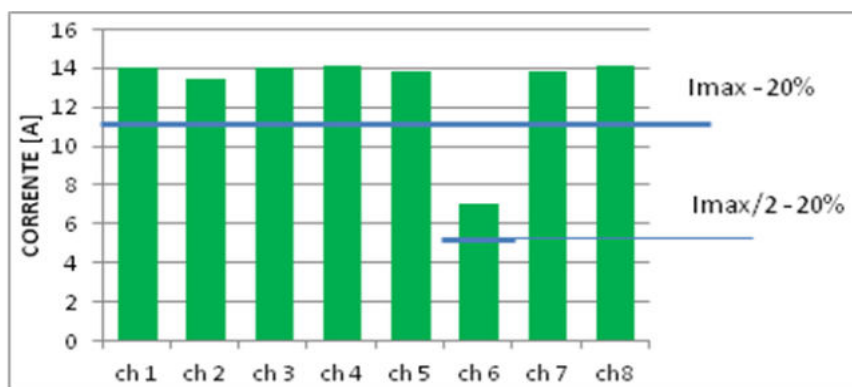


**REMARQUE :** Voir le manuel du logiciel de configuration pour plus de détails concernant la configuration du poids des canaux de mesure.

**Exemple :**

le canal 6 a comme poids 50, les autres ont comme poids 100 :  
Les courants mesurés sont :

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	canal
14.0	13.5	14.0	14.1	13.8	7.0	13.8	14.1	[A]



Le seuil de confrontation pour le canal 6 est de 50% par rapport aux autres, le fonctionnement est donc normal.



**REMARQUE :** Si aucun string n'est raccordé à un canal, il est nécessaire de programmer son poids sur "0" de façon à l'exclure du contrôle.  
Par ailleurs, il aussi est possible de programmer les masques correspondants afin que le canal ne soit pas considéré au cours la journée.

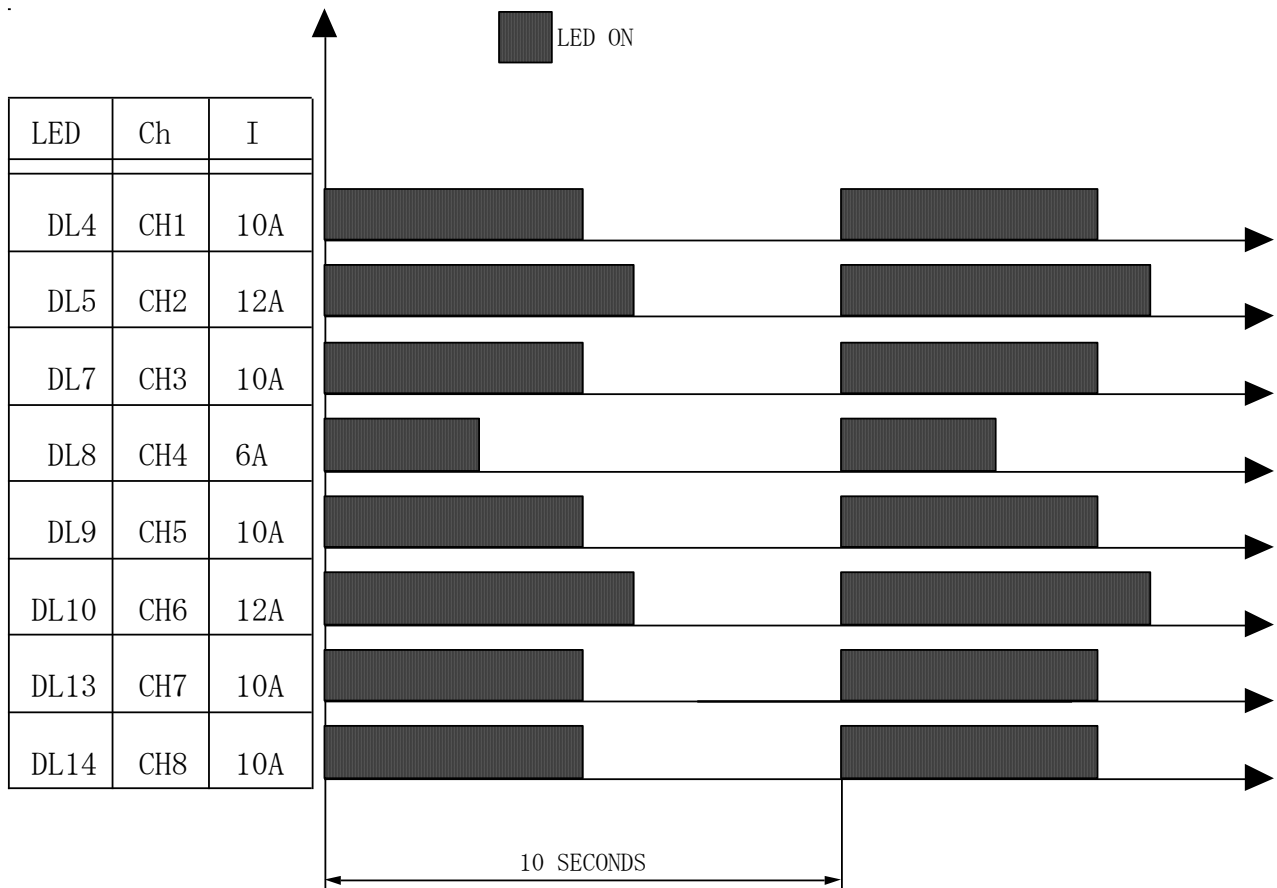
### Signalisations VOYANT

Une série de VOYANTS qui permettent de contrôler visuellement les courants dans les 8 canaux de mesure sont présents sur la carte de communication.

Le voyant correspondant à un canal reste allumé durant un temps proportionnel au courant mesuré: Un courant dont la mesure est nulle est indiqué par un voyant éteint, un courant mesuré équivalent au maximum (20A) est indiqué par un voyant toujours allumé. Un courant de 10A (50%) aura son voyant allumé pendant 5 secondes et éteint pendant 5 secondes.

Les voyants clignotent selon un cycle de 10 secondes et le duty-cycle (rapport allumé/éteint) est égal au courant mesuré rapporté à la pleine échelle.

Un exemple de diagramme temporel marche/arrêt des voyants est indiqué sur la figure ci-dessous. Les 8 canaux du String Box sont parcourus par des courants différents. Sur cette même figure se trouve l'association entre chaque voyant et le canal de mesure ; le voyant DL4 est associé au canal CH1, le voyant DL5 au canal CH2, etc...



Durant le fonctionnement correct de l'installation, quand les String distribuent le même courant, les voyants correspondants aux différents canaux s'allument et s'éteignent pratiquement au même moment.



**REMARQUE** : si un ou plusieurs String sont en alarme, leurs voyants clignotent de façon plus rapide (fréquence d'environ 1Hz).

Le voyant DL15 (Activ) indique le fonctionnement normal de la carte et clignote à une fréquence de 1 Hz ou en suivant le rythme des communications sur les ports de série du String Box.

### Description générale

<b>Courant d'entrée maximal</b>	16 x 9A
<b>Courant de sortie maximal</b>	144A
<b>Tension maximale</b>	880Vdc
<b>Terminaux d'entrée</b>	16+16 bornes à vis
<b>Terminaux de sortie</b>	2 bornes de barre
<b>Indice de protection</b>	IP66
<b>Température de fonctionnement</b>	-20°C ... +45°C
<b>Isolation</b>	2500Vac entre puissance et contrôle

### Protections

<b>Parafoudre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Type 2</li> <li>- 1000V au maximum</li> <li>- 40KA (total 8/20µs)</li> <li>- 12.5KA (nominal 8/20µs)</li> <li>- 25KA (maximal 8/20µs)</li> <li>- Configuration à trois varistances</li> <li>- Auto-protégé avec fusible</li> <li>- Contrôlé</li> </ul>
<b>Sectionneur général de sortie</b>	4x160A (ABB T1D 160PV)
<b>Fusibles de String</b>	10A 900Vdc 10x38 (6QPSC002A) 12A 900Vdc 10x38 (6QPSC002B)
<b>Fusible alimentation auxiliaire</b>	4A 500Vac 10x38

### Alarmes

- **Alarme de String**
- **Alarme courant nul persistant**
- **Alarme parafoudre**
- **Déclenchement contact numérique 1 (entrée isolée 1)**
- **Déclenchement contact numérique 2 (entrée isolée 2)**
- **Alarme module d'alimentation**
- **Alarme horloge interne**
- **Alarme mémoire interne**
- **Alarme raccordement cartes (lien)**
- **Alarme calibrage mesures**
- **Alarme contact auxiliaire interne (entrée non isolée : tamper)**

### Communications

<b>Standard</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 x RS232 (DB9 femelle)</li> <li>- 1 x RS485 (RJ45 + bornes)</li> <li>- 1 slot pour extension de la communication</li> </ul>
<b>Vitesse</b>	- 9600 bps
<b>Isolation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2500Vac pdt 1 minute (232 et 485)</li> <li>- Slot NON isolé</li> </ul>
<b>Adressage</b>	- De 1 à 127 au moyen d'interrupteurs



## **Relais de sortie**

<b>Quantité</b>	2
<b>Contact</b>	- Contacts libres de potentiel - max. 2A - max. 220Vdc / 250Vac - max. 60W /62.5VA - résistance < 35 mΩ
<b>Isolation</b>	1000 Vac

---

## **Caractéristiques mécaniques**

<b>Dimensions (lxhxp) mm</b>	590x700x260 mm
<b>Poids</b>	25 Kg

---