

# ISMG

## Onduleur Photovoltaïque

Pour systèmes connectés au réseau électrique

### Manuel d'Emploi et de Fonctionnement





**BUREAU  
VERITAS**

**Bureau Veritas E&E  
Product Services GmbH**

Businesspark A96  
86842 Türkheim  
Deutschland  
+ 49 (0) 8245 96810-0  
info-tur@de.bureauveritas.com

## Unbedenklichkeitsbescheinigung

**Antragsteller:** Carlo Gavazzi Logistics SpA  
Via Milano 13  
20020 Lainate (MI)  
Italien

**Erzeugnis:** Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen  
Eigenerzeugungsanlage und dem öffentlichen  
Niederspannungsnetz

**Modell:** ISMG 1 60 DE, ISMG 1 50 DE, ISMG 1 45 DE

### Bestimmungsgemäße Verwendung:

Selbsttätige Schaltstelle mit einphasiger Netzüberwachung gemäß DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02 für Photovoltaikanlagen mit einer einphasigen Paralleleinspeisung über Wechselrichter in das Netz der öffentlichen Versorgung. Die selbsttätige Schaltstelle ist integraler Bestandteil der oben angeführten traflosen Wechselrichter. Diese dient als Ersatz für eine jederzeit dem Verteilungsnetzbetreiber (VNB) zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion.

### Prüfgrundlagen:

DIN V VDE V 0126-1-1 (VDE V 0126-1-1):2006-02

Ein repräsentatives Testmuster der oben genannten Erzeugnisses entspricht den zum Zeitpunkt der Ausstellung dieser Bescheinigung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen der aufgeführten Prüfgrundlagen für die bestimmungsgemäße Verwendung.

**Bericht Nummer:** 08TH0110-VDE0126

**Zertifikat Nummer:** U08-083

**Datum:** 2008-06-16

**Gültig bis:**

2010-12-31

Achim Hänchen



QUALITY



HEALTH



SAFETY



ENVIRONMENT



SOCIAL  
ACCOUNTABILITY



**Bureau Veritas E&E  
Product Services GmbH**

Businesspark A96  
86842 Türkheim  
Alemania  
+ 49 (0) 8245 96810-0  
info-tur@de.bureauveritas.com

## Certificado de conformidad

**Solicitante:** Carlo Gavazzi Logistics SpA  
Via Milano 13  
20020 Lainate (MI)  
Italia

**Producto:** Inversor fotovoltaico

**Modelo:** ISMG 1 60 ES, ISMG 1 50 ES, ISMG 1 45 ES

### Uso conforme a lo prescrito:

Punto de conmutación automático con control monofásico de la red conforme al Real Decreto 1663/2000 sobre instalaciones fotovoltaicas con una alimentación paralela monofásica por inversor en la red de suministro público.

Las funciones de protección de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión a que se refiere el Artículo 11 del RD 1663/2000 están integradas en el equipo inversor.

La protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia está dentro de los valores 51Hz y 49Hz, respectivamente y los de máxima y mínima tensión entre 1,1 y 0,85  $U_m$ , respectivamente.

En vez de un transformador de aislamiento entre la red de distribución y la instalación fotovoltaica, la unidad proporciona una corriente interna residual que supervisa la unidad (RCMU), tipo B para proteger contra corrientes de fallo causadas por el generador PV. Esta característica es probada y certificada según el Borrador DIN V VDE V 0126-1-1:2006:02. Un RCMU proporciona una protección adecuada que permite descartar un transformador de aislamiento entre la corriente continua y la corriente alterna ya que los relés de corriente alterna del inversor desconectan de la rejilla en la condición de fallo y no se vuelve a conectar. Así se asegura la separación galvánica.

El tiempo de reconexión del o de los inversores es como máximo de tres minutos conforme a la norma IEC 61727:2001.

### Bases de certificación:

RD 1663/2000 y DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02 (redundancia, alimentación CC, fiscalización de aislamiento, detección activa del funcionamiento aislado y control de corriente de defecto).

El concepto de seguridad verificado en la semana 18/2008 del producto arriba mencionado corresponde a las especificaciones en razón de la seguridad para el uso conforme a lo prescrito aquí expuesto, válidas en el momento de la emisión del presente certificado.

**Número de informe:** 08TH0110-RD1663

**Número de certificado:** U08-078

**Fecha:** 2008-06-05

**Valedero hasta:** 2011-06-05

Achim Hänchen



**Bureau Veritas Consumer  
Product Services GmbH**

Businesspark A96  
86842 Türkheim  
Germany  
+ 49 (0) 8245 96810-0  
cps-tuerkheim@de.bureauveritas.com

## Certificate of compliance

**Applicant:** Carlo Gavazzi Logistics SpA  
Via Milano 13  
20020 Lainate (MI)  
Italy

**Product:** Automatic disconnection device between a generator  
and the public low-voltage grid

**Model:** ISMG 1 60 DE, ISMG 1 50 DE, ISMG 1 45 DE  
ISMG 1 60 EN, ISMG 1 50 EN, ISMG 1 45 EN

**Use in accordance with regulations:**

Automatic disconnection device with single-phase mains surveillance in accordance with DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02 for photovoltaic systems with a single-phase parallel coupling via an inverter in the public mains supply. The automatic disconnection device is an integral part of the aforementioned inverter. This serves as a replacement for the disconnection device with insulating function which the distribution network provider can access at any time.

**Applied rules and standards :**

DIN V VDE V 0126-1-1 (VDE V 0126-1-1):2006-02

The safety concept of an aforementioned representative product corresponds at the time of issue of this certificate of valid safety specifications for the specified use in accordance with regulations.

**Report number:** 08TH0110-VDE0126

**Certificate nummer:** U10-025

**Date of issue:** 2010-02-04

**Valid until:**

**2010-12-31**

Andreas Aufmuth

# Attachment 1



**OGGETTO:** Dichiarazione di conformità alla specifica ENEL Distribuzione S.p.A. DK 5940 (Ed. 2.2 dell'Aprile 2007).

**SUBJECT:** Declaration of Conformity to ENEL Distribuzione S.p.A. Specification DK 5940 (Ed. 2.2, April 2007).

**Certificate No.: AK 60021812 0001**

**TIPOLOGIA DI APPARATO A CUI SI RIFERISCE LA DICHIARAZIONE:**  
**TYPE OF APPARATUS WHICH THE DECLARATION IS REFERRED TO:**

DISPOSITIVO DI INTERFACCIA Interface Device	PROTEZIONE DI INTERFACCIA Interface Protection Device	DISPOSITIVO DI CONVERSIONE STATICA Static Conversion Device
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Costruttore  
Manufacturer

CARLO GAVAZZI LOGISTICS S.p.A.  
Via Milano, 13  
I-20020 Lainate (MI)

Modello/Tipo  
Model/Type

ISMG160IT, ISMG150IT, ISMG145IT

Firmware release

SEQ version 1.12 CUR version 1.02

Laboratorio di Prova  
Test Laboratory

EuroTest Laboratori S.r.l., Via dell'Industria, 18 I-35020 Brugine (PD)  
Accreditamento SINAL N. 0192

ETC Electronic Testing Center, Taiwan, No. 8 Lane 29, Wen-Ming RD., Lo-Shan Tsun, Kui-Shan Hsiang, Taoyuan Hsien, Taiwan, R.O.C.  
Accreditation NVLAP Lab Code: 200133-0

Esaminati i Fascicoli Prove n° DK 01 CdO 07C300001 emessi da EuroTest Laboratori S.r.l. e n° 07-05-MAS-176-02 e 06-05-MAS-107 emessi da ETC Electronic Testing Center, Taiwan.

Having assessed the Test Files no. DK 01 CdO 07C300 issued by EuroTest Laboratori S.r.l. and no. 07-05-MAS-176-02 AND no. 06-05-MAS-107 issued by ETC Electronic Testing Center, Taiwan.

si dichiara che i prodotti indicati soddisfano i requisiti della specifica Enel Distribuzione S.p.A. DK 5940 (Ed. 2.2 dell'Aprile 2007).

we declare that the products indicated meet the requirements laid down by Enel Distribuzione S.p.A. Specification DK 5940 (Ed. 2.2, April 2007).

Validità della  
Dichiarazione  
Validity of the Declaration

Questa Dichiarazione è valida per i prodotti indicati, così come descritti nei Fascicoli citati. Nuovi requisiti o emendamenti a requisiti esistenti, così come modifiche ai prodotti, possono implicare nuove verifiche e certificazioni.

This Declaration is valid only for the products indicated herein, as described in the Files mentioned. New requirements or amendment to existing ones, or modifications to the product, may imply re-verification and re-certification.

Cologne, 19.06.2008

Signature :

**TÜV Rheinland Product Safety GmbH – Am Grauen Stein – D-51115 Köln**

TÜV Rheinland Product Safety GmbH is accredited according to EN 45011, Accreditation no. ZLS-ZE-402/03 by ZLS.

Reference: [http://www.zls-muenchen.de/de/left/akkreditierte\\_stellen/akkreditierte\\_stellen-ix.htm](http://www.zls-muenchen.de/de/left/akkreditierte_stellen/akkreditierte_stellen-ix.htm)

**C E R T I F I C A T E**  
of Conformity



Registration No.: AK 60021812 0001

Report No.: 28101598 001

Holder: Carlo Gavazzi Logistics Spa  
Via Milano 13  
20020 Lainate MI  
Italia

Product: Electrical Equipment  
Static Conversion Device for Photovoltaic Plants

Identification:

	ISMG160IT	ISMG150IT	ISMG145IT
DC Input:	500V	500V	500V
Max. current:	3x10A	2x10A	2x10A
AC Output:			
Nominal power:	4600W	3800W	3300W

For Model description see Attachment 1

Tested acc. to: STU ENEL DK5940 ed. 2.2:2007

The certificate of conformity refers to the above mentioned product. This is to certify that the specimen is in conformity with the assessment requirement mentioned above. This certificate does not imply assessment of the production of the product and does not permit the use of a TÜV Rheinland mark of conformity.

Certification Body

Cologne, 19.06.2008



TÜV Rheinland Product Safety GmbH - Am Grauen Stein - D-51105 Köln

## CE Declaration of Conformity

We, **Manufacturer, CARLO GAVAZZI LOGISTICS S.p.A.**, located at Via Milano,13  
20020 Lainate ( ITALY ), declare that the products here listed

***ISMG 145, ISMG 150, ISMG 160*** series of solar Inverters

are in conformity with

The Low-Voltage Directive 73/23/EEC, as amended by 93/68/EEC,

The EMC Directive 89/336/EEC, as amended by 92/31/EEC

referring to the below listed standards

EN 61000-3-2/3: Limits for harmonic current emissions.

EN 61000-4-2: Electrostatic discharge immunity tests.

EN 61000-4-3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.

EN 61000-4-4: Electrical fast transient/burst immunity test.

EN 61000-4-5: Surge immunity test.

EN 61000-4-6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.

EN 61000-6-2/3: EMC -Emission standard for residential, commercial and industrial environments.

EN 55022: Radio disturbances characteristics – Limits and methods of measurement.

EN 50178: Electronic equipment for use in power installations.

EN DIN VDE 0126-1-1: Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid.



CE marking

Design and manufacturing follows the provisions of the Low Voltage Directive of the European Communities as of February 19. 1973 as changed by 93 / 68 / EEC and the EMC Directive 89 / 336 / EEC as changed by 92 / 31 / EEC and 93 / 68 / EEC.

Manufacturer

Place / Date : Lainate , March 12th / 2008

Signature :



Name : Graziano Padovan

# Index

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	1
1.1	CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES.....	1
1.2	DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT.....	2
1.3	ACCESSOIRES FOURNIS.....	4
<b>2.</b>	<b>SÉCURITÉ</b> .....	5
2.1	MESURES DE SÉCURITÉ/MISES EN GARDE SUR LA SÉCURITÉ.....	5
2.2	SIGNALISATION DE SÉCURITÉ.....	5
2.3	INSTRUCTIONS DE MONTAGE .....	6
2.4	MESURES DE SÉCURITÉ GÉNÉRALES.....	6
2.5	INSTALLATION ET FONCTIONNEMENT EN SÉCURITÉ.....	7
2.6	RÉPARATION ET ENTRETIEN.....	8
<b>3.</b>	<b>INSTALLATION</b> .....	9
3.1	POSITIONNEMENT .....	9
3.2	MONTAGE.....	10
3.3	CÂBLAGE DE L'ONDULEUR .....	13
3.3.1	Branchement du câble CA.....	15
3.3.2	Branchement du câble CC.....	16
3.3.3	Branchement du câble de communication .....	19
3.4	CÂBLAGE EN PARALLÈLE DE L'ONDULEUR.....	23
<b>4.</b>	<b>FONCTIONNEMENT</b> .....	25
4.1	CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES.....	25
4.2	CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT.....	28
4.4	INDICATIONS PAR VOYANTS.....	30
4.5	AFFICHEUR LCD.....	32

4.6	COMMUNICATION .....	41
4.7	MESSAGES D'ERREUR, DIAGNOSTIC ET RECHERCHE PANNES.....	41
<b>5.</b>	<b>INFORMATIONS SUR LA GARANTIE.....</b>	<b>44</b>
<b>6.</b>	<b>DONNÉES TECHNIQUES .....</b>	<b>46</b>
6.1	DIMENSIONS .....	46
6.2	DONNÉES TECHNIQUES .....	47
6.3	RENDEMENT.....	50
6.4	FONCTIONNEMENT EN RÉDUCTION DE PUISSANCE.....	51
6.5	DÉCLARATION SUR L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL.....	55

## Index des Figures

<i>Fig 1.1.1</i>	<i>Schéma Générique d'un Raccordement d'un Système Photovoltaïque</i> .....	3
<i>Fig 2.6.1</i>	<i>Déconnexion des câbles avec la clé adéquate PV-SSH4</i> .....	8
<i>Fig 3.1.1</i>	<i>Distances nécessaires pour l'installation de l'onduleur ISMG</i> .....	9
<i>Fig 3.2.1</i>	<i>Retirer les vis latérales et étrier</i> .....	10
<i>Fig 3.2.2</i>	<i>Etrier de montage</i> .....	10
<i>Fig 3.2.3</i>	<i>Fixer l'étrier de montage</i> .....	11
<i>Fig 3.2.4</i>	<i>Montage de l'onduleur sur l'étrier</i> .....	11
<i>Fig 3.2.5</i>	<i>Fixer l'onduleur à l'aide de deux vis latérales</i> .....	12
<i>Fig 3.3.1</i>	<i>Vue frontale du côté des branchements électriques</i> .....	13
<i>Fig 3.3.2</i>	<i>Vue côté inférieur du côté des branchements électriques</i> .....	14
<i>Fig 3.3.1.1</i>	<i>Assemblage du câble et du connecteur CA</i> .....	15
<i>Fig 3.3.2.1</i>	<i>Bornes CC pour branchement câble CC</i> .....	17
<i>Fig 3.3.2.2</i>	<i>Branchement d'une borne FV -</i> .....	18
<i>Fig 3.3.2.3</i>	<i>Branchement d'une borne FV +</i> .....	18
<i>Fig 3.3.3.1</i>	<i>Liaison données</i> .....	19
<i>Fig 3.3.3.2</i>	<i>Câble de communication à l'intérieur</i> .....	20
<i>Fig 3.3.3.3</i>	<i>Broches et signaux RJ-45</i> .....	20
<i>Fig 3.3.3.4</i>	<i>Branchement RS-232</i> .....	21
<i>Fig 3.3.3.5</i>	<i>Branchement RS-485</i> .....	22
<i>Fig 3.3.3.6</i>	<i>Nombre de broches de la fiche imperméable RJ-45</i> .....	22
<i>Fig 3.3.3.7</i>	<i>Assemblage de la fiche imperméable RJ-45</i> .....	23
<i>Fig 3.4.1</i>	<i>Configuration en parallèle de l'onduleur</i> .....	24
<i>Fig 4.1</i>	<i>Etats de fonctionnement de l'onduleur</i> .....	25
<i>Fig 4.2</i>	<i>Schéma fonctionnel de l'onduleur ISMG</i> . .....	28
<i>Fig 4.2.1</i>	<i>Branchements Modalités M/S</i> .....	29

<i>Fig 4.4.1</i>	<i>Panneau frontal de l'onduleur ISMG.....</i>	<i>30</i>
<i>Fig 4.5.1</i>	<i>Afficheur LCD Schéma opérationnel de l'onduleur ISMG.....</i>	<i>40</i>
<i>Fig 6.1.1</i>	<i>Encombremets (mm).....</i>	<i>46</i>
<i>Fig 6.3.1</i>	<i>Rendement de l'onduleur ISMG 160 IT.....</i>	<i>50</i>
<i>Fig 6.3.2</i>	<i>Rendement de l'onduleur ISMG 150 IT.....</i>	<i>50</i>
<i>Fig 6.3.3</i>	<i>Rendement de l'onduleur ISMG 145 IT.....</i>	<i>51</i>

## Indice de Révision

<b>Première émission</b>	<b>date</b>	<b>Description</b>	<b>Exécuteur</b>
Esquisse			AT
Rev_00	14/04/08	Texte, Schémas	AS, AT
Rev_01	11/07/08	Texte, Déclassement (derating), Schémas	AT
Rev_02	01/12/08	Texte, Photographies	AT
Rev-03	10/10/10	Texte, Photographies	AS
Rev-04	10/11/10	Texte, Photographies	AS

# Glossaire

PTV	= Valeur seuil prédéfini (Preset Treshold Value)
FV ou PV	= Cellule ou Panneau Photovoltaïque
CC	= Courant Continu
AC	= Courant Alternatif (CA)
EMC	= Emissions Electromagnétiques
MPP	= Maximum Power Point : point de puissance maximum
MPPT	= Maximum Power Point Tracking : point de puissance maximale
PE	= (Power Earth) branchement à la terre.
IP xy	= Degré de protection à la poussière (x) et aux liquides (y).

# 1. Introduction

## 1.1 Caractéristiques Générales

La gamme de produits Carlo Gavazzi série ISMG, onduleur FV Smart MPPT, se compose d'une série d'onduleurs photovoltaïques conçus pour le branchement au réseau électrique de distribution. Les onduleurs ont la possibilité de se connecter aux chaînes aussi bien de manière indépendante que de manière parallèle et, dans tous les cas, sélectionnable. Ils utilisent une technologie MPPT extrêmement innovatrice qui permet le choix et la gestion flexible du point de puissance maximum, un algorithme sophistiqué pour le plein contrôle des panneaux du champ photovoltaïque qui y sont connectés.

Les onduleurs ISMG utilisent la technologie décrite ici afin d'absorber de manière efficace une plus grande qualité d'énergie des panneaux photovoltaïques pendant les périodes de faible ensoleillement. Les produits ISMG sont conçus pour convertir la tension CC produite par les chaînes photovoltaïques en tension CA qui est ensuite envoyée au réseau de distribution 230V/50Hz ou 230V/60Hz.

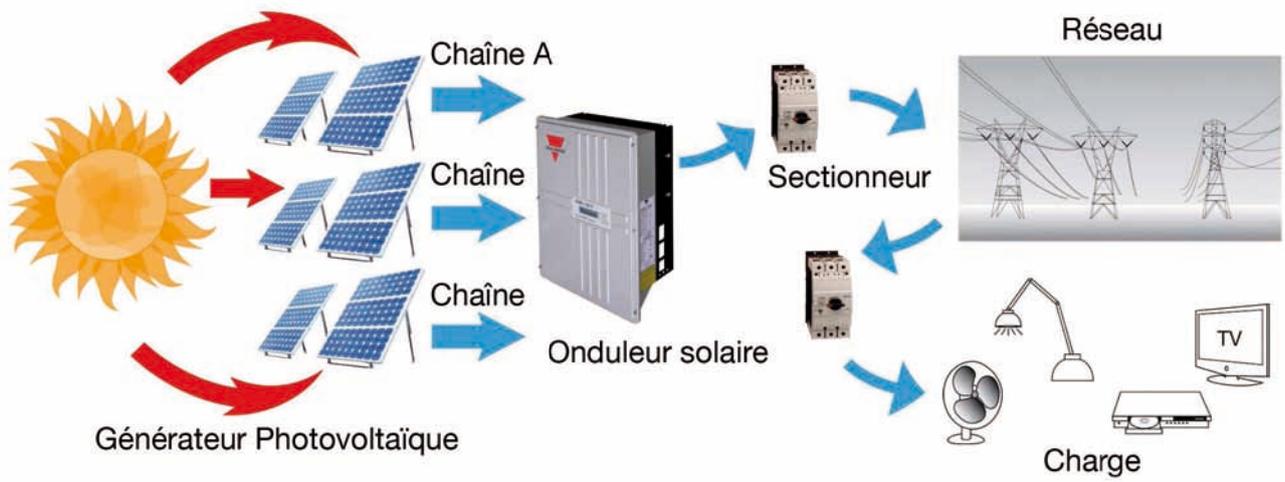
La gamme ISMG comprend actuellement 3 modèles qui sont définis comme : ISMG160-FR, ISMG150FR et ISMG145FR. La Figure 1.1.1 montre une application typique d'ensemble du système à énergie photovoltaïque connecté au réseau au moyen d'un onduleur à trois (3) chaînes de panneaux. Les onduleurs ISMG remplissent toutes les conditions conformément aux normes de sécurité et aux indications sur les conditions et modalités d'installation indiquées dans le guide E82-25, ainsi qu'à la norme ENEL DK5940 2.2 Edition Avril 2007 pour le réseau italien. En outre, les onduleurs ISMG sont également certifiés conformément aux normes CEM les plus récentes et standards harmonisés qui en découlent, ainsi qu'aux normes sur la basse tension décrites dans la déclaration de conformité CE.

## 1.2 Description du Fonctionnement

L'onduleur ISMG est conçu pour supporter jusqu'à trois (3) chaînes FV et fonctionne automatiquement sans avoir besoin d'aucune configuration préliminaire.

Quand au moins une des tensions d'entrée CC générée par le module photovoltaïque dépasse la valeur de tension minimum MPP (environ 100Vcc) mais reste inférieure à une valeur de seuil préfixée PTV (environ 130 Vcc), le régulateur du dispositif se met en route et entre en mode de contrôle du système ; il reste ensuite en mode contrôle jusqu'à ce que la valeur de seuil préfixée (PTV) soit atteinte. En mode contrôle, l'onduleur ISMG n'alimente pas le réseau mais reste en observation de la tension CC en entrée. Quand la tension CC dépasse la valeur de seuil préfixée (PTV) et toutes les autres conditions nécessaires pour le branchement au réseau sont contrôlées et vérifiées pendant une période de temps établi, l'onduleur ISMG entre en mode d'alimentation électrique et ferme donc les relais vers le côté CA et commence à alimenter constamment le réseau. A partir du moment où toutes les tensions d'entrée CC descendent en-dessous du réglage de tension minimum MPP soit 100VCC, l'onduleur ISMG s'éteint automatiquement. L'onduleur ISMG entrera à nouveau en fonction automatiquement quand une ou plusieurs tensions d'entrée CC dépasse(nt) à nouveau la position de tension MPP minimum.

Nous vous remercions d'avoir choisi les onduleurs ISMG. Ce document contient les informations nécessaires pour l'installation et les réglages des onduleurs ISMG. **Il est donc vivement recommandé de lire attentivement ce manuel avant d'entreprendre toute opération.**



*Fig1.1.1 Schéma Générique d'un Raccordement d'un Système Photovoltaïque*

### **1.3 Accessoires fournis**

- Manuel d'Emploi et de Fonctionnement x1
- Connecteur CA IP65 x1
- Fiche RJ-45 IP65 x2
- Couvercle étanche pour Connecteur CC (femelle) x2
- Couvercle étanche pour Connecteur CC (mâle) x2
- CD (manuel, logiciel Autotest, contrôle PV, Designer PV) x1
- Shunts de connexion M/S x2
- Certificat de Garantie x1
- Demande d'extension de la Garantie à 10 ans x1

## 2. Sécurité

### 2.1 Mesures de sécurité/Mises en garde sur la Sécurité

Les opérations d'installation électrique, câblage, ouverture, réparation et/ou modification des onduleurs ISMG ne peuvent être effectués que par le personnel, qualifié et préparé, chargé des installations électriques. Même en l'absence de tension électrique externe, les onduleurs ISMG peuvent contenir des tensions élevées et provoquer un risque de choc électrique.

La température des dissipateurs de chaleur à l'extérieur du dispositif peut dépasser les 70°C en condition de fonctionnement normal. En cas de contact avec ces composants, il existe un risque de brûlure.

Les mesures de sécurité générales suivantes doivent être observées pendant toutes les phases de fonctionnement, assistance, installation, modification et réparation du dispositif. Le non respect des mesures de sécurité ou des mises en garde spécifiques signalées dans les différentes parties de ce manuel viole les normes de sécurité de conception, production et utilisation spécifique du dispositif. Le fabricant décline toute responsabilité en cas de non respect de ces conditions par le client.

### 2.2 Signalisation de Sécurité

Pour réduire le risque de blessures et assurer le fonctionnement du produit en toute sécurité, les instructions et mises en garde suivantes sont signalées dans le présent manuel pour la sécurité des opérateurs.



**Danger, risque de choc électrique**  
**Présente des informations sur la sécurité afin de prévenir**  
**blessures ou mort aux utilisateurs et/ou installateurs.**



**Symbole de mise à la terre**



**Attention (faire référence aux documents d'accompagnement)  
Présente des informations pour prévenir l'endommagement du produit.**

## **2.3 Instructions de montage**

Les onduleurs ISMG devront être installés selon les normes de sécurité pour les installations de manière à respecter les spécifications suivantes :

- L'installation électrique doit être correctement effectuée pour respecter les normes et les standards applicables ;
- Les onduleurs ISMG devront être montés dans un environnement abrité et bien aéré, à l'abri de la pluie, condensation, humidité et poussière ;
- Les onduleurs ISMG devront être installés sur un support stable, éviter particulièrement les supports sujets à chocs ou vibrations.
- Les onduleurs ISMG devront être installés selon les instructions figurant dans ce manuel ;
- Les onduleurs ISMG devront fonctionner selon les spécifications techniques mentionnées à la section 6.2 ;

## **2.4 Mesures de Sécurité Générales**

- Le personnel ne doit pas porter d'accessoires ou dispositifs personnels pouvant servir de conducteur avant d'installer ou faire des opérations d'assistance sur le dispositif, sur parties, connecteurs et/ou câbles électriques.
- Pour le montage, le fonctionnement, l'entretien et/ou réparation du présent dispositif, la présence d'un personnel préparé et qualifié est requise.
- Pour l'installation de l'appareillage avec des systèmes électriques, la présence d'un électricien autorisé est requise.
- Rester sur une surface isolée quand on travaille sur le dispositif en fonction (s'assurer que l'opérateur ne soit pas connecté à la terre).

- Les instructions contenues dans ce manuel doivent être suivies avec précision et toutes les informations relatives aux mises en garde et danger doivent être respectées.
- La liste ne prévoit pas toutes les mesures de sécurité relatives au fonctionnement du dispositif. Si des problèmes particuliers non décrits ou insuffisamment détaillés pour les finalités spécifiques de l'acheteur se présentaient, veuillez contacter votre revendeur ou technicien.
- Employer des techniques de soulèvement appropriées quand on manipule la protection de fermeture, l'appareillage ou ses parties.
- L'onduleur doit être doté d'un conducteur avec appareillage doté de mise à la terre connecté à la mise à la terre CA.

## **2.5 Installation et Fonctionnement en Sécurité**

- L'installation du dispositif doit être effectuée selon les normes de sécurité (ex., DIN, VDE) et toutes les normes nationales et locales en vigueur. Afin d'assurer la sécurité de fonctionnement, une mise à la terre correcte ainsi qu'une protection contre les courts-circuits doivent être disponibles.
- Avant de procéder à l'installation du dispositif, il convient de lire toutes les instructions et signalisations de mises en garde contenues dans le manuel.
- Activer les interrupteurs automatiques avant de procéder à l'installation et aux branchements électriques. Ne pas rester dans un endroit mouillé pendant l'installation et le branchement électrique.
- Contrôler aussi bien les connexions CA que CC au moyen d'un voltmètre avant toute opération d'installation ou de retrait.
- Vérifier la fermeture du couvercle extérieur avant d'enclencher les interrupteurs automatiques.
- Il est conseillé de positionner l'onduleur dans une pièce dotée d'une bonne ventilation et à l'abri de la pluie, condensation, humidité et poussière.
- Même s'il n'y a pas de tension extérieure, l'onduleur ISMG peut encore contenir des tensions élevées et causer un choc électrique. Laisser passer 5 minutes de manière à

permettre à l'onduleur de perdre complètement la charge après avoir débranché les sources CA et CC de l'onduleur.

- La température des dissipateurs de chaleur à l'extérieur du dispositif peut dépasser les 70°C dans les conditions de fonctionnement normal. En cas de contact avec ces composants, il y a un risque de brûlure. Veuillez faire attention aux températures élevées.

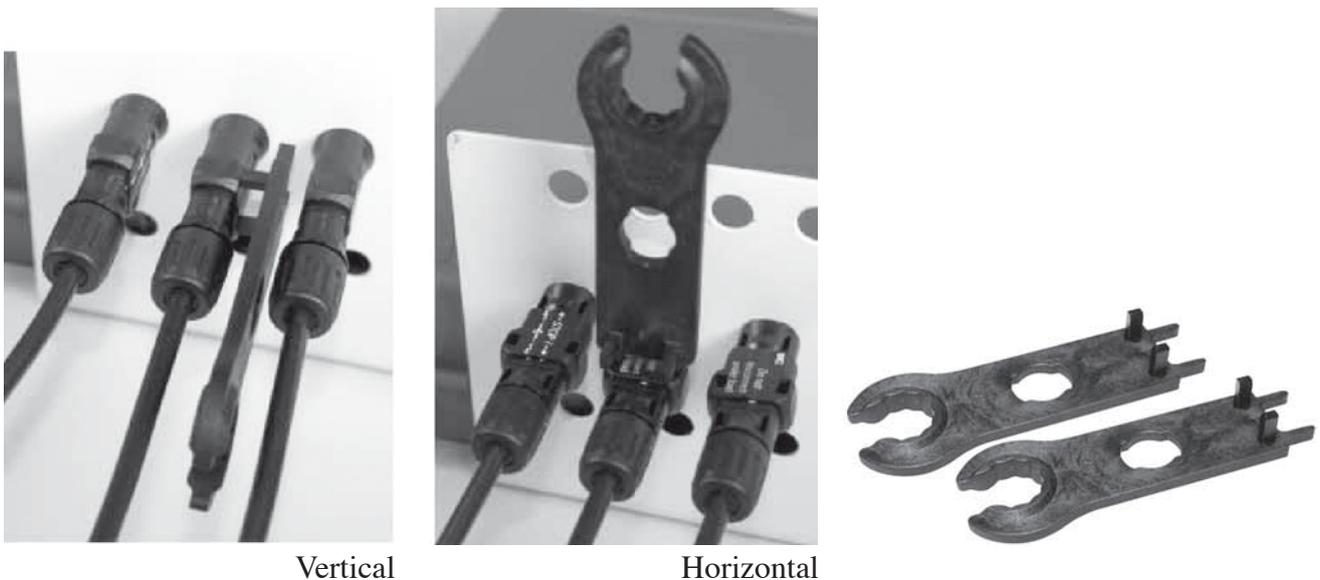
## 2.6 Réparation et Entretien

L'onduleur ISMG ne contient pas de pièce réglable par l'utilisateur. Seul le personnel et techniciens spécialement formés par Carlo Gavazzi sont autorisés à effectuer les réparations et l'entretien sur l'unité. Veuillez restituer le dispositif en cas de réparation et entretien.

Pour la déconnection des câbles CC de l'unité, nous recommandons fortement de les débrancher en utilisant la clé adéquate: Multi-Contact PV-SSH4 (comme indiqué sur la photo ci-dessous).

Ne pas procéder de cette manière peut gravement endommager les connecteurs.

Notez bien que la garantie Carlo Gavazzi ne couvre pas de tels dommages considérés comme intentionnels.



*Fig. 2.6.1 Déconnection des câbles avec la clé adéquate PV-SSH4*

## 3. Installation

### 3.1 Positionnement

- L'onduleur ISMG peut être positionné à l'intérieur ou à l'extérieur, sa classe de protection étant la IP65.
- Eviter de monter l'onduleur dans un endroit directement exposé aux agents atmosphériques ou aux rayons directs du soleil.
- Laisser au moins 50 cm d'espace libre au-dessus ou en-dessous de l'onduleur pour une meilleure ventilation (voir Figure 3.1.1).
- Monter l'onduleur sur une paroi qui soit suffisamment stable pour soutenir l'onduleur avec son poids (environ 24 Kg), la paroi doit être non inflammable, non sujette à chocs ou vibrations.
- S'assurer que les VOYANTS et l'afficheur soient bien visibles pour l'opérateur.



#### **DANGER !**

**Certaines parties de la surface de refroidissement peuvent atteindre une température supérieure à 70°C.**

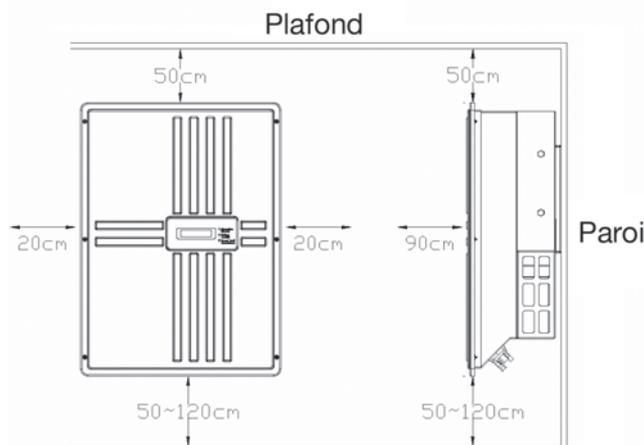
**Tenir les matériaux inflammables et explosifs loin de l'onduleur.**



#### **DANGER !**

**Ne pas exposer l'onduleur au contact de liquides et/ou de gaz corrosifs.**

- L'humidité devra être comprise entre 0 % et 95 %.
- Utiliser des câbles CC le plus court possible pour une perte de puissance minimum.



*Fig3.1.1 Distances nécessaires pour l'installation de l'onduleur ISMG*

## 3.2 Montage

Le montage de l'onduleur sur la paroi se compose de cinq phases principales :

1. En premier, desserrer les deux (2) vis latérales et enlever l'étrier de l'onduleur comme indiqué ci-après dans la figure 3.2.1.

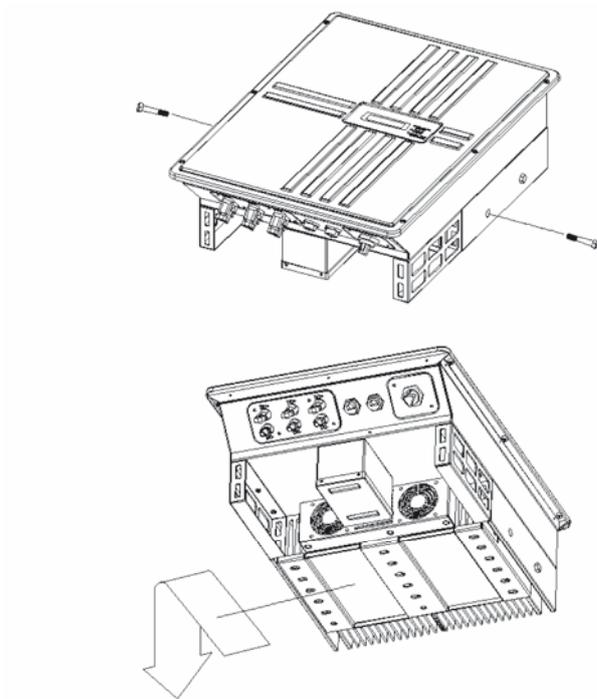


Fig 3.2.1 Retirer les vis latérales et étrier

2. Utiliser l'étrier de montage (Fig 3.2.2) comme gabarit pour marquer les positions où les trous devront être préparés. Les trous devront avoir une profondeur dans la paroi d'au moins 50 mm avec un diamètre de 8 mm.

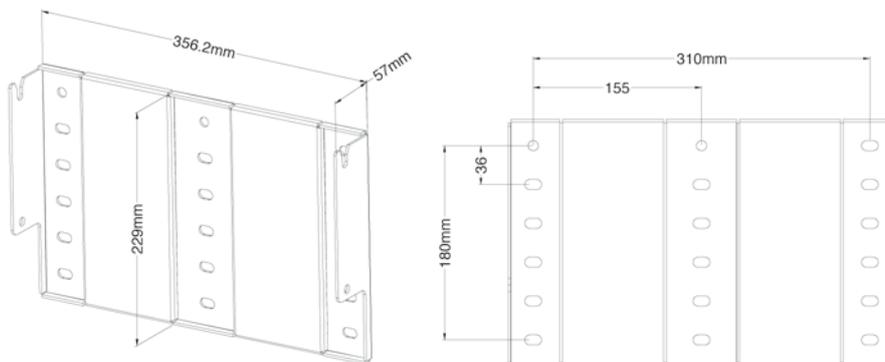
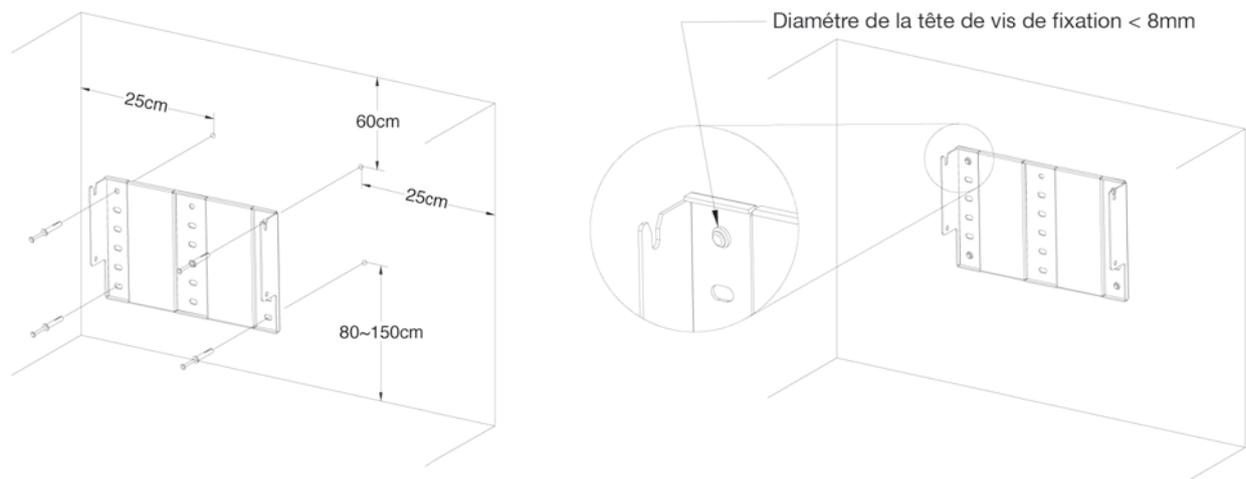


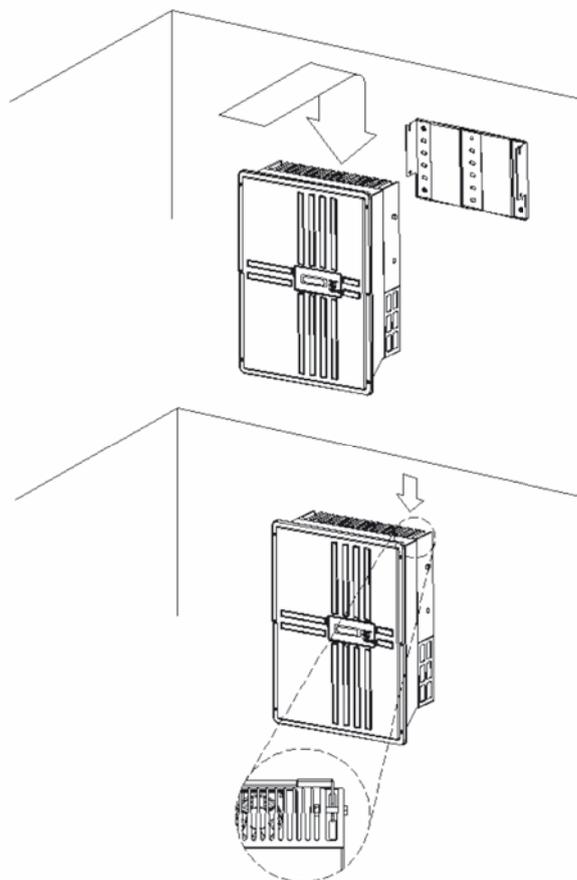
Fig 3.2.2 Etrier de montage

3. Après avoir préparé les trous, maintenir l'étrier contre la paroi et le fixer à l'aide de dispositifs de fixation comme illustré à la Figure 3.2.3.



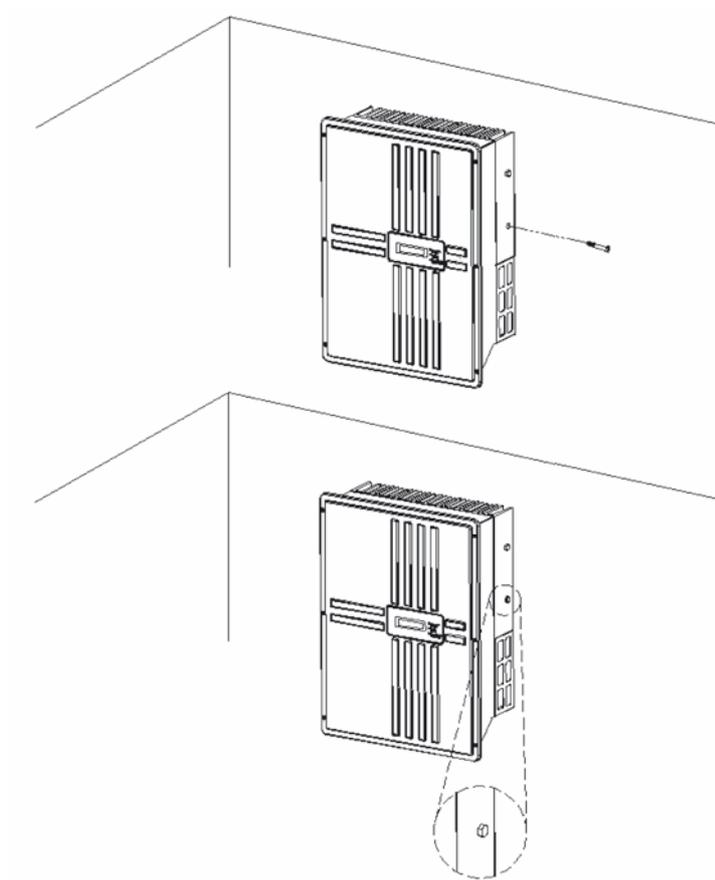
*Fig 3.2.3 Fixer l'étrier de montage*

4. Une fois l'étrier de montage fixé, l'onduleur peut être soulevé et accroché sur l'étrier comme illustré à la Figure 3.2.4.



*Fig 3.2.4 Montage de l'onduteur sur l'étrier*

5. Après avoir accroché l'onduleur sur l'étrier, il faut fixer l'onduleur sur l'étrier à l'aide des deux vis latérales (voir Figure 3.2.5) pour éviter que l'onduleur s'éloigne de l'étrier.



*Fig 3.2.5 Fixer l'onduleur à l'aide de deux vis latérales*

### 3.3 Câblage de l'onduleur

Les trois parties suivantes décrivent les raccordements du système électrique pour les câbles CA, CC et de communication. L'onduleur ISMG 160 IT a trois (3) paires de bornes de connexion CC, chaîne A, B, et C tandis que l'ISMG 150 IT et l'ISMG 145 IT ont seulement deux (2) paires de bornes de raccordement CC, chaîne A et C. Les trois modèles ont deux (2) connecteurs RJ-45 et une (1) borne de raccordement CA sur le bas de l'onduleur illustré à la Figure 3.3.1 et Figure 3.3.2. Les bornes de raccordement CC sont utilisées pour le raccordement aux chaînes FV au moyen de sectionneurs qui devront être placés à proximité de l'onduleur. Les connecteurs RJ-45 sont utilisés pour la communication extérieure vers un ordinateur à distance ou terminal de contrôle. La borne de raccordement CA est utilisée pour le branchement au réseau.

Il est conseillé d'avoir des sectionneurs qui devront être placés près de l'onduleur pour les connexions CC et qui devront par contre être placés près du panneau de distribution pour la connexion CA. (Note 1)

Chaque couple de bornes de raccordement CC devra être branché à une chaîne FV en ayant soin de ne pas dépasser le maximum des valeurs indiquées dans la partie 1.2. Il est recommandé de fournir à chaque chaîne 350 VCC bien que la plage de tension MPP soit comprise entre 100 et 450 VCC.

(Note 1. Le sectionneur sur le côté CA est recommandé par la norme DK5940).

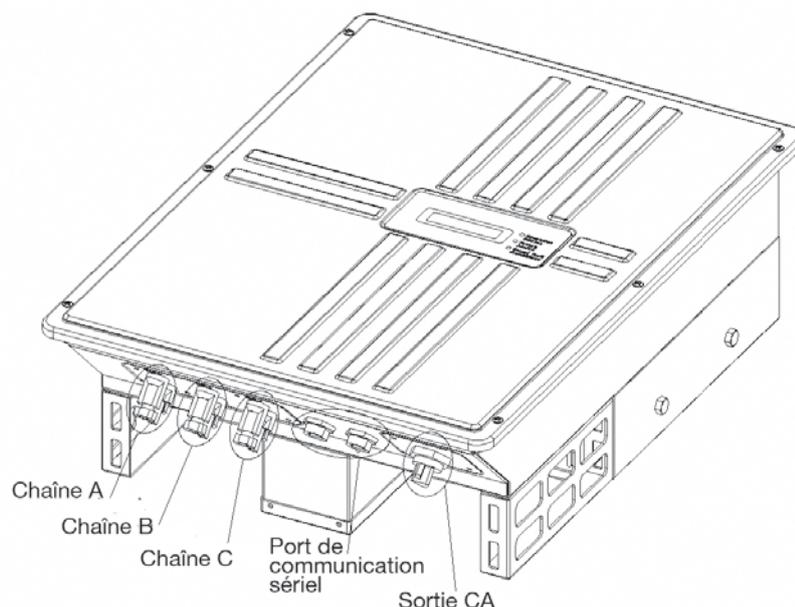
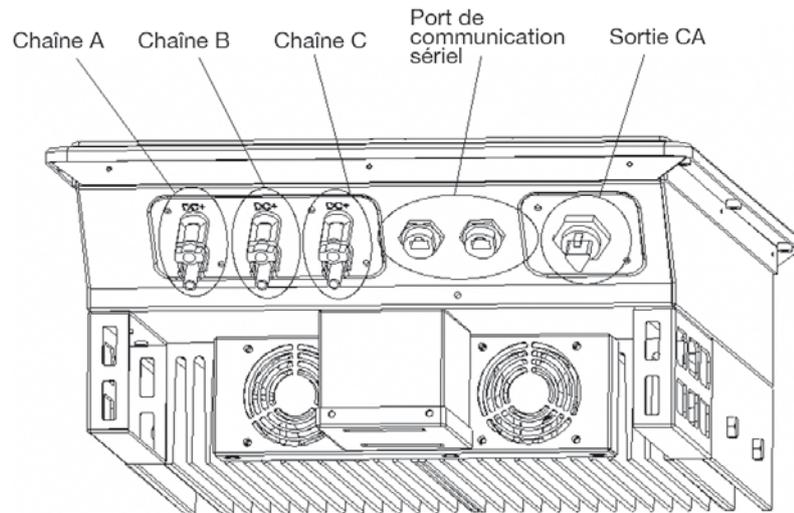


Fig 3.3.1 Vue frontale du côté des branchements électriques



*Fig 3.3.2 Vue côté inférieur du côté des branchements électriques*



**DANGER !**

Toutes les opérations sur l'installation électrique doivent être effectuées selon les normes locales et nationales en matière d'électricité et doivent suivre les instructions sur la sécurité indiquées dans ce manuel.



**DANGER !**

S'assurer que l'on utilise des câbles de raccordement adaptés aussi bien pour les branchements CA que CC. Le câble doit être dimensionné de manière adéquate et insensible à la variation de température, radiation UV et autres risques possibles.



**ATTENTION !**

Si certaines connexions CC ne sont pas utilisées, les fermer avec leurs bouchons.

### 3.3.1 Branchement du câble CA

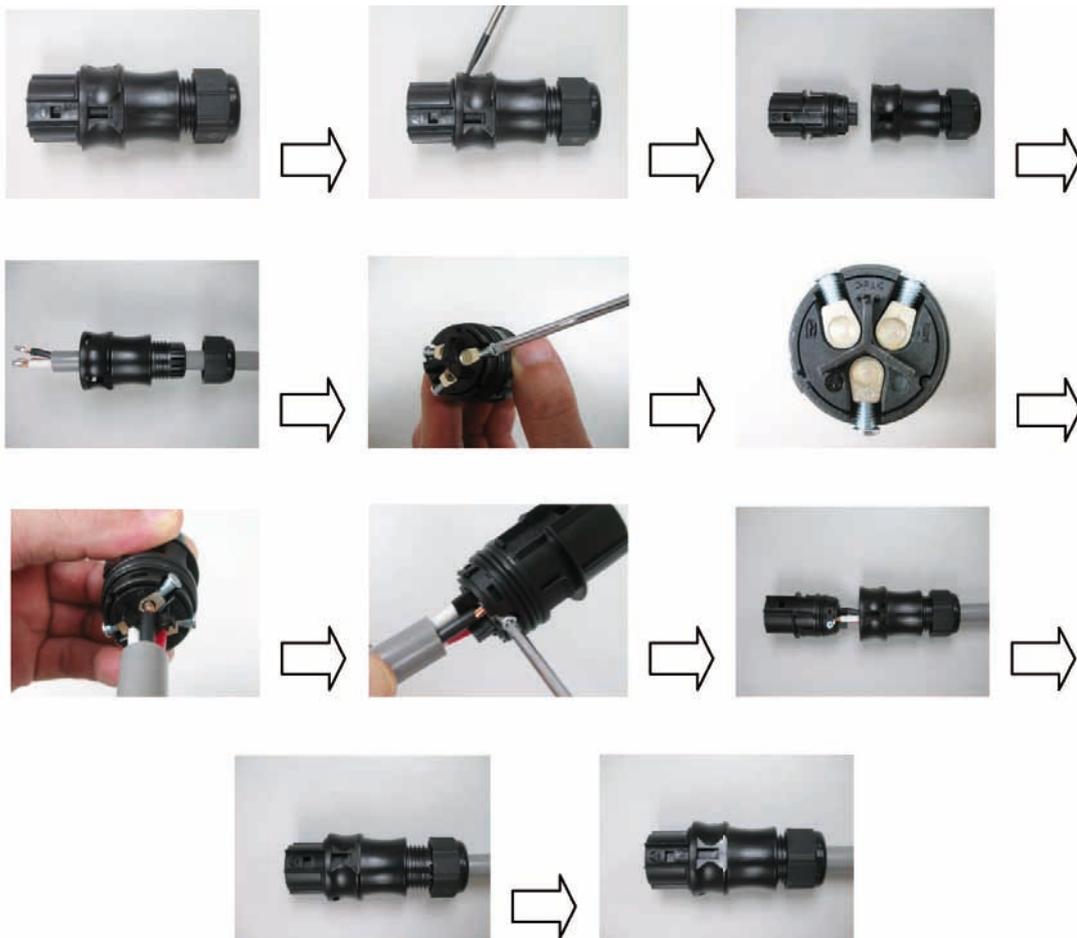
- Avant de commencer, veiller à désactiver l'interrupteur utilisé pour brancher l'onduleur au réseau électrique.



**DANGER !**

**S'assurer à nouveau que l'interrupteur vers le réseau soit en position OFF avant de brancher le câble de puissance de l'interrupteur au connecteur CC.**

- Utiliser le connecteur CA compris dans l'emballage pour brancher le câble de puissance CA comme illustré ci-après dans la figure 3.3.1.1.



*Fig 3.3.1.1 Assemblage du câble et du connecteur CA*



### **ATTENTION !**

**S'assurer que la somme entre impédance du réseau et câble de puissance d'interconnexion CA soit inférieure à  $1.25\Omega$ .**

- Le connecteur CA est adapté pour des câbles de section jusqu'à  $4 \text{ mm}^2$ .
- Brancher le câble GND à la vis du connecteur CA marquée par .
- Brancher le câble N à la vis du connecteur CA marquée par N.
- Brancher le câble L à la vis du connecteur CA marquée par L.
- Visser les vis à un couple égal à  $0,9\text{Nm}$ .



### **DANGER !**

**Chaque branchement à un onduleur ISMG doit être effectué à l'aide d'un interrupteur automatique dédié de 25 A type B. Il n'est pas possible de brancher d'autres appareils à l'interrupteur automatique.**

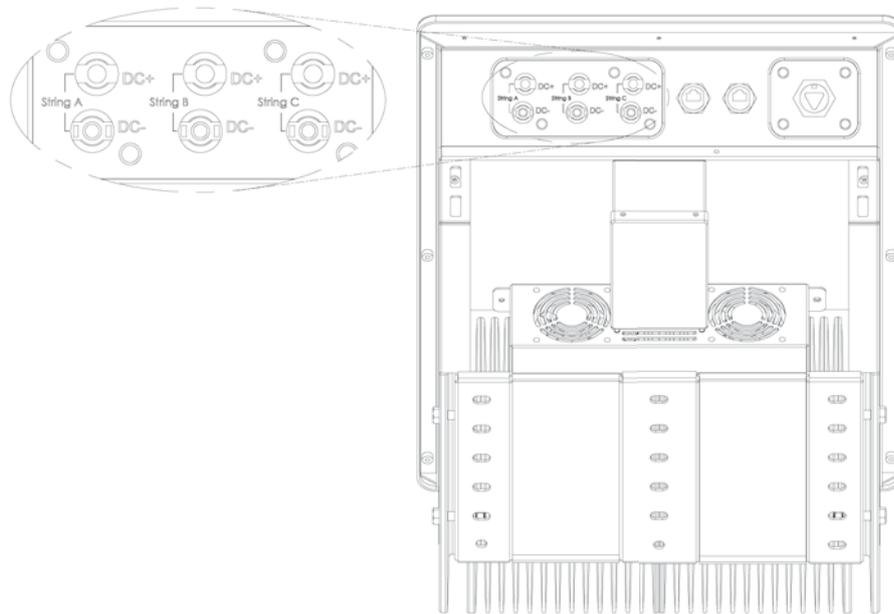
- S'assurer à nouveau que tous les branchements ont été effectués de manière adéquate comme décrit ci-dessus et que toutes les vis soient bien serrées.
- Introduire le connecteur CA dans la borne CA pour compléter le branchement du câble CA pour l'onduleur.

### **3.3.2 Branchement du câble CC**

Il existe trois modèles d'onduleur ISMG. Le ISMG 160 est conçu pour supporter jusqu'à trois (3) chaînes FV indépendantes, chaîne A, B et C tandis que les ISMG 150 et ISMG 145 sont conçus pour supporter jusqu'à deux (2) chaîne A et C.

Chaque chaîne FV fournira une tension CC d'entrée avec une puissance maximum de  $4500 \text{ W}$  et un courant maximum de  $10 \text{ A}$ . Il y a deux (2) bornes marquées par "+" et "-" pour les tensions d'entrée CC situées sur le bas de l'onduleur utilisées pour les bran-

chements de câbles CC illustrés à la Figure 3.3.2.1, Figure 3.3.2.2 et Figure 3.3.2.3.  
Le Tableau 3.2.2 donne le modèle des connecteurs de la société MULTI-CONTACT de la série MC4 à utiliser pour les câblages du côté CC.



*Fig 3.3.2.1 Bornes CC pour branchement câble CC*



### **ATTENTION !**

**La polarité de chaque tension d'entrée CC à partir d'une chaîne FV devra être correctement branchée et, avec précision, respectivement aux bornes “+” (positif) et “-” (négatif) d'un couple. La tension CC doit être inférieure à 500V dans n'importe quelle condition.**

- Le câble “+” de la tension d'entrée CC doit être branché à la borne marquée par “+” et le câble “-” de la tension d'entrée CC doit être branché à la borne marquée par “-”.



**DANGER !**

**Disposer les câbles de raccordement CC vers les onduleurs ISMG loin des risques possibles qui pourraient endommager les câbles.**



**DANGER !**

**Après avoir débranché toutes les entrées FV CC, il reste encore dans le dispositif une tension dangereuse. Laisser passer 5 minutes pour permettre à l'onduleur d'évacuer complètement l'énergie .**



*Fig 3.3.2.2 Branchement d'une borne FV -*



*Fig 3.3.2.3 Branchement d'une borne FV +*

Polarité	Type de connecteur MC	Section du câble	Note
PV-	PV-KST4/2.5I-UR	1.5 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> / 14 AWG	Ø câble ext. 3-6
PV-	PV-KST4/2.5II-UR	1.5 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> / 14 AWG	Ø câble ext. 5.5-9
PV-	PV-KST4/6I-UR	4 ~ 6 mm <sup>2</sup> / 12 ou 10 AWG	Ø câble ext. 3-6
PV-	PV-KST4/6II-UR	4 ~ 6 mm <sup>2</sup> / 12 ou 10 AWG	Ø câble ext. 5.5-9
PV+	PV-KBT4/2.5I-UR	1.5 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> / 14 AWG	Ø câble ext. 3-6
PV+	PV-KBT4/2.5II-UR	1.5 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> / 14 AWG	Ø câble ext. 5.5-9
PV+	PV-KBT4/6I-UR	4 ~ 6 mm <sup>2</sup> / 12 ou 10 AWG	Ø câble ext. 3-6
PV+	PV-KBT4/6II-UR	4 ~ 6 mm <sup>2</sup> / 12 ou 10 AWG	Ø câble ext. 5.5-9

### 3.3.3 Branchement du câble de communication

L'onduleur ISMG supporte deux protocoles d'interface de données, RS-232 et RS-485 utilisés pour communiquer avec l'ordinateur ou terminal de contrôle. **Ces interfaces de communication peuvent être activées seulement une à la fois.**

Si l'onduleur est le dernier de la chaîne d'un parallèle avec RS485 en multi\_drop, le 6<sup>ème</sup> commutateur dip doit être positionné sur ON .

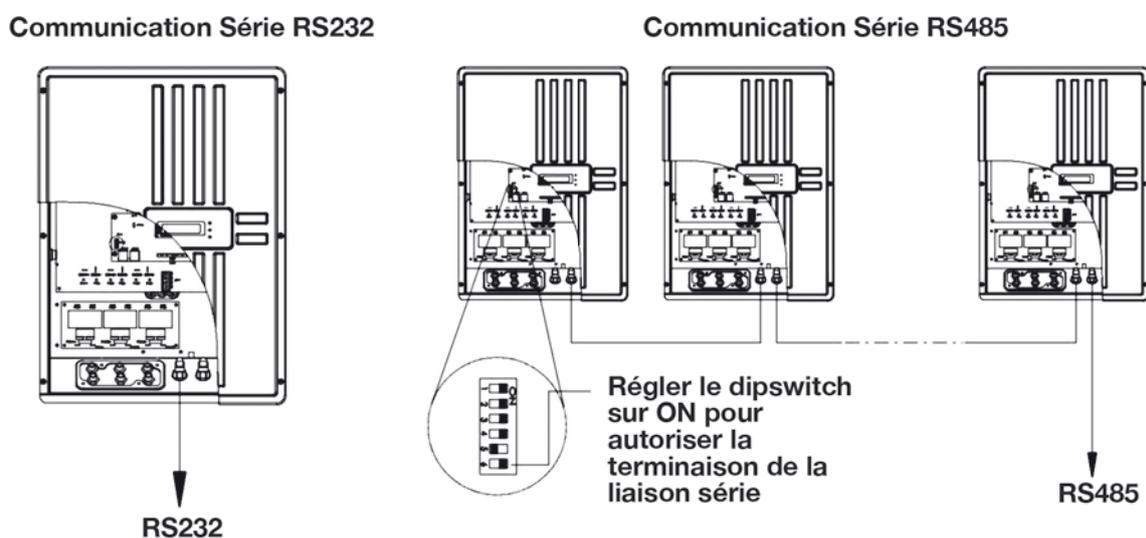


Fig 3.3.3.1 Liaison données



## ATTENTION !

**Pendant le réglage des commutateurs, ne pas toucher les câbles de communication.**

Comme illustré ci-après à la Figure 3.3.3.2, il y a deux connecteurs RJ-45, RJ45-R et RJ45-L qui sont placés sur le bas de l'onduleur et respectivement branchés à JP203 et JP207 au moyen de deux câbles de communication.

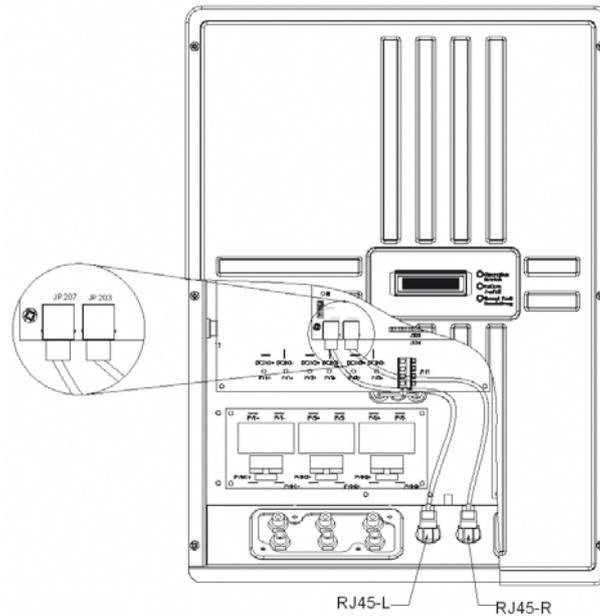


Fig 3.3.3.2 Câble de communication à l'intérieur

Les numéros des broches des connecteurs RJ-45 et les signaux correspondants sont décrits ci-après dans la Figure 3.3.3.3.

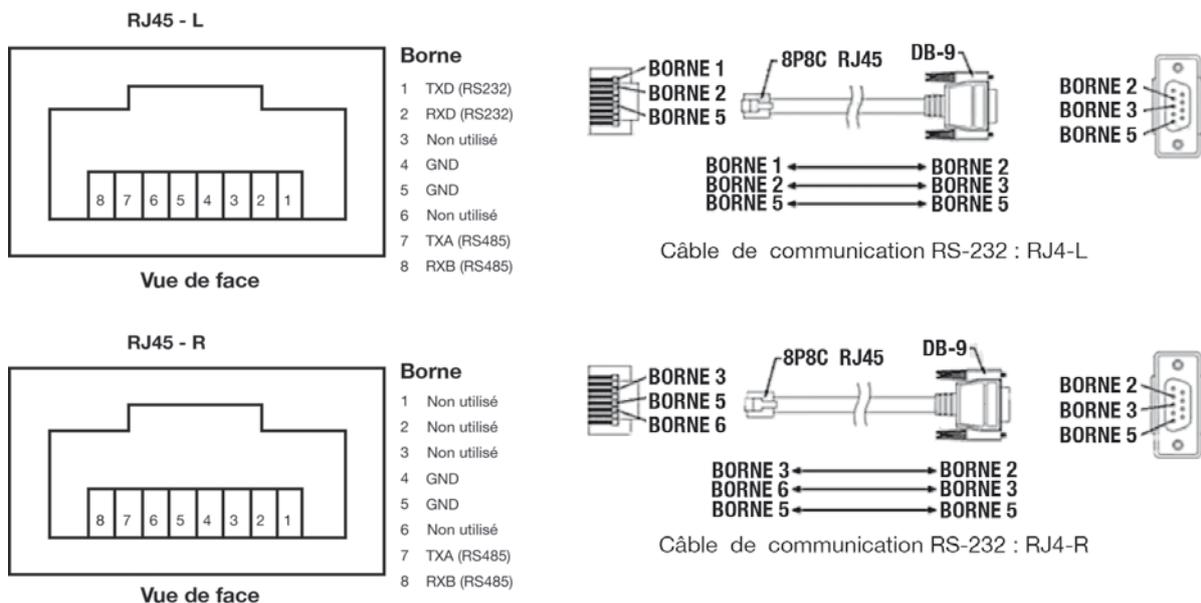
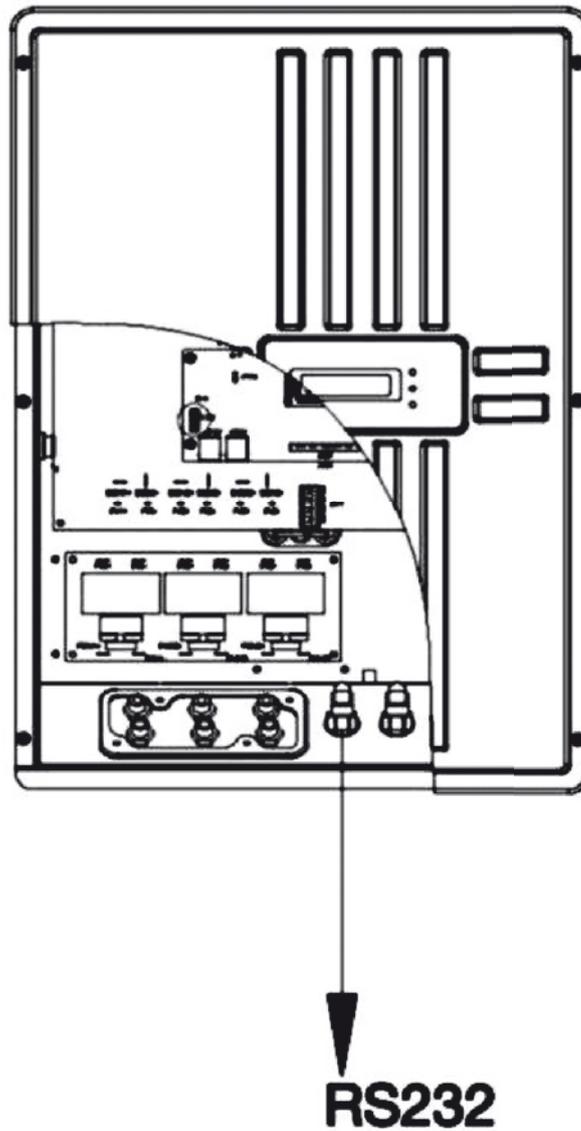


Fig 3.3.3.3 Broches et signaux RJ-45

Comme illustré à la Figure 3.3.3.3, les broches de signal RS-232, TXD et RXD se trouvent seulement sur RJ45-L. Par conséquent, comme illustré ci-après dans la Figure 3.3.3.4, seulement RJ45-L est utilisé pour le branchement au PC à distance au terminal de contrôle quand on sélectionne l'interface RS-232. L'autre connecteur sert pour les connexions RS485 multipoint.



*Fig 3.3.3.4 Branchement RS-232*

Si l'on sélectionne l'interface RS-485, on utilisera les deux connecteurs RJ-45 pour les branchements RS-485 en cascade illustré à la Figure 3.3.3.5.

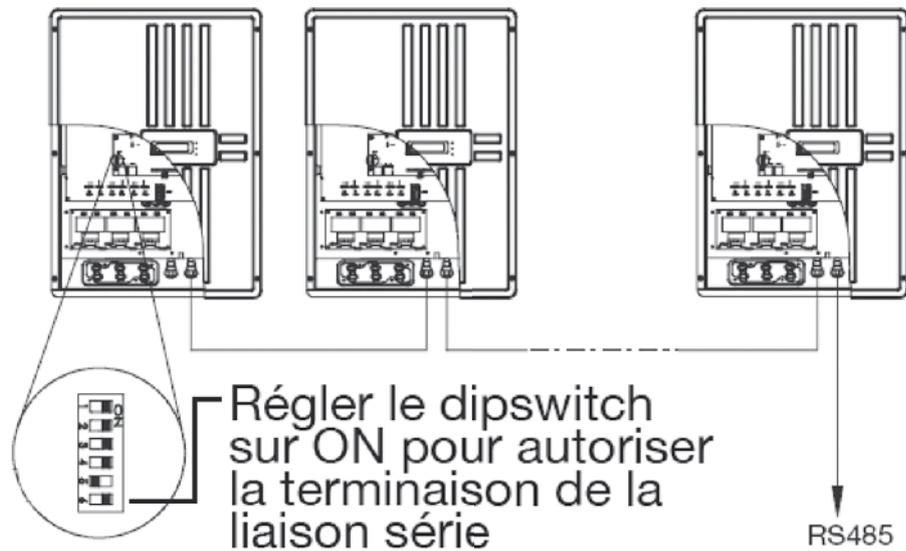


Fig 3.3.3.5 Branchement RS-485

Il y a deux prises étanches RJ-45 fixées à l'onduleur. L'assemblage des fiches est illustré à la figure 3.3.3.7 et les nombres de broches sont illustrés à la figure 3.3.3.6. Le câble de la fiche RJ-45 et de son connecteur correspondant sur le PC (ou terminal) sont laissés au choix de l'utilisateur.

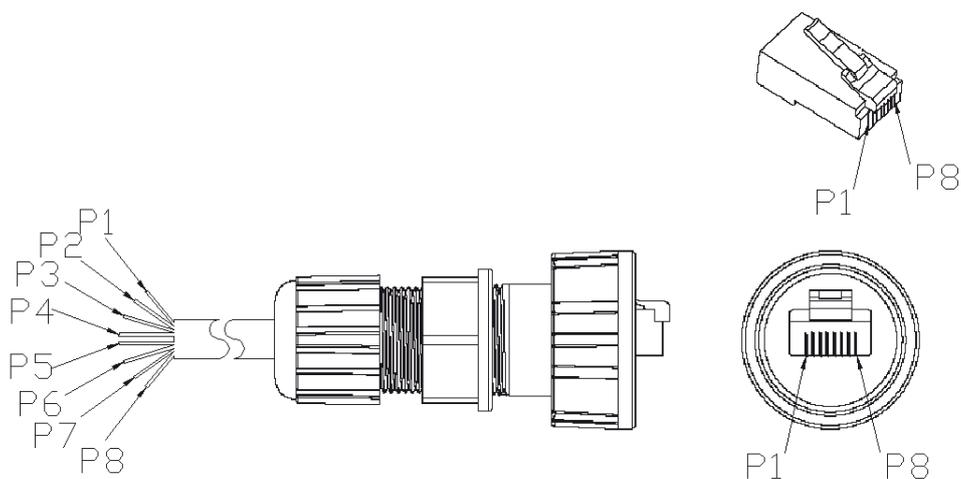


Fig 3.3.3.6 Nombre de broches de la fiche étanche RJ-45

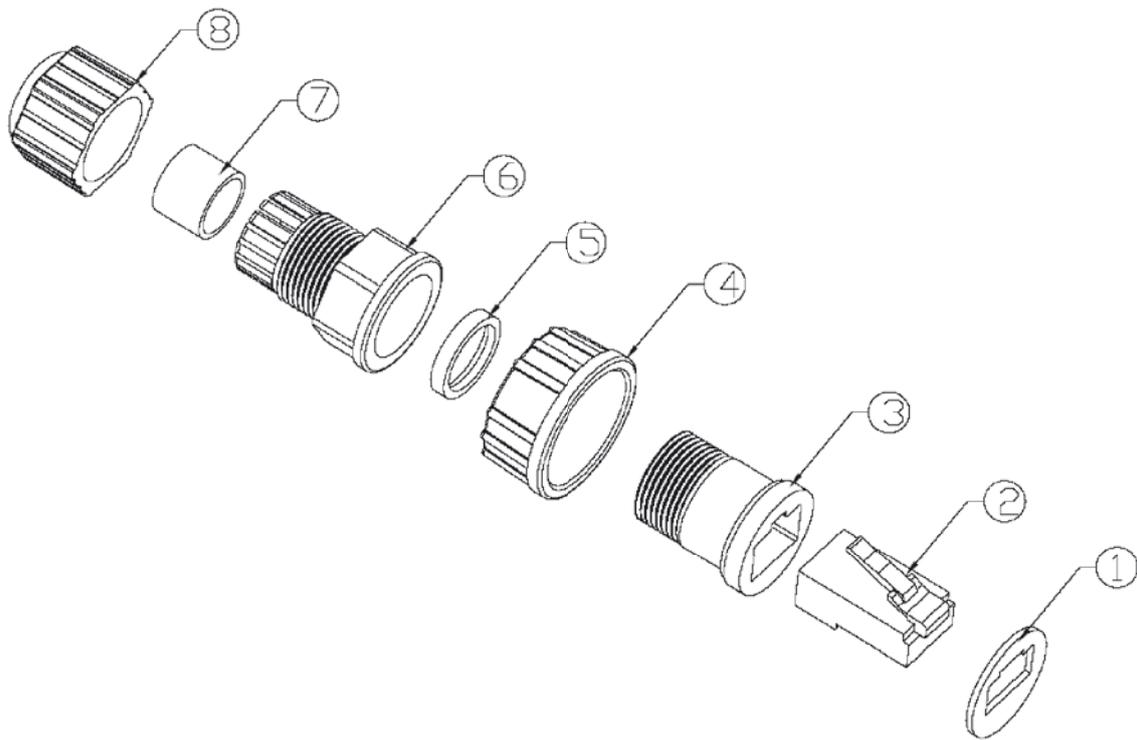
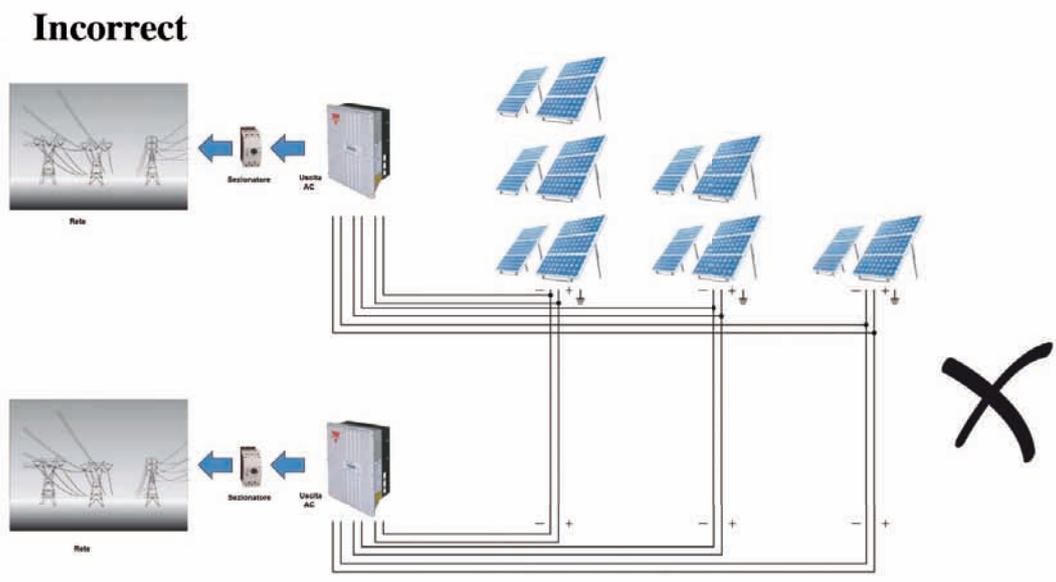
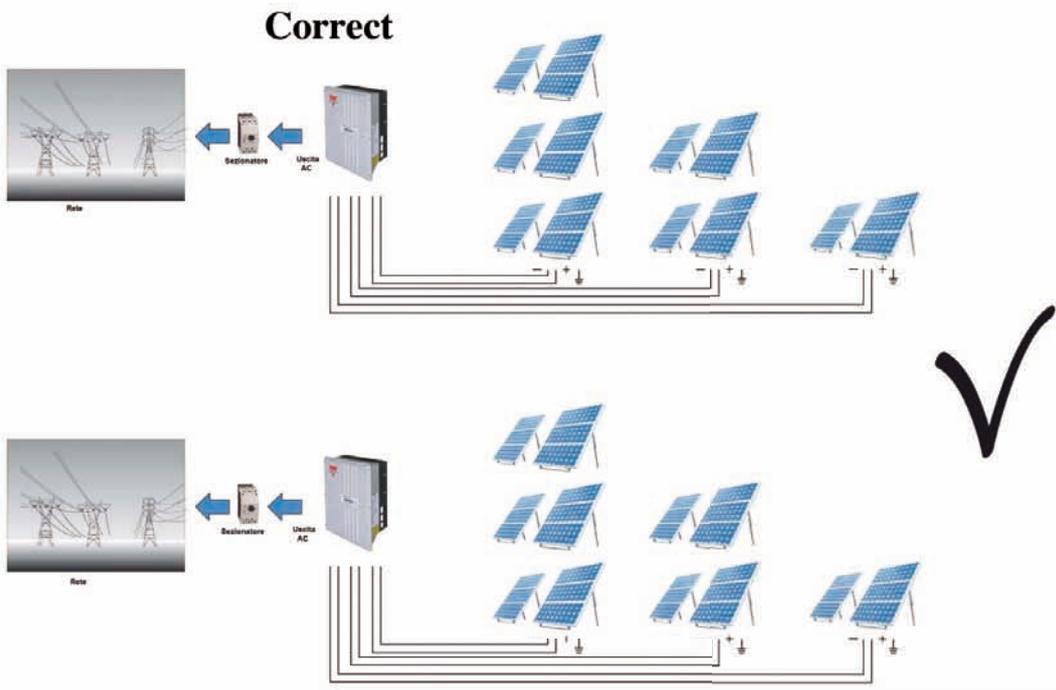


Fig 3.3.3.7 Assemblage de la fiche étanche RJ-45

### 3.4 Câblage en parallèle de l'onduleur

Les onduleurs ISMG peuvent être branchés en parallèle quand le transfert en réseau d'une plus grande puissance est nécessaire. Dans la configuration en parallèle, chaque onduleur devra se brancher à sa propre chaîne PV. **Il est préférable d'éviter de brancher une chaîne FV à plusieurs onduleurs.** Ceci pourrait conduire l'onduleur à travailler de manière anormale. La Figure 3.4.1 ci-après illustre les branchements entre onduleur et chaînes FV dans la configuration en parallèle.



*Fig 3.4.1 Configuration en parallèle de l'onduleur*

## 4. Fonctionnement

### 4.1 Caractéristiques générales

L'onduleur ISMG s'active automatiquement. À partir du moment où la radiation solaire est suffisamment forte pour provoquer de la part de la chaîne FV la génération de tension d'entrée CC qui augmente et dépasse la valeur de seuil préfixée, l'onduleur se met en route et alimente le réseau après que toutes les conditions nécessaires aient été contrôlées et vérifiées. Si la tension d'entrée CC est en-dessous de la valeur de seuil prédéfinie et au-dessus de la tension minimum MPP, alors l'onduleur se met en mode contrôle. Une fois que la tension d'entrée CC descend en-dessous de la tension minimum MPP, l'onduleur s'éteindra. Ci-après, la description détaillée du diagramme de fonctionnement, faire référence à la Fig. 4.1.

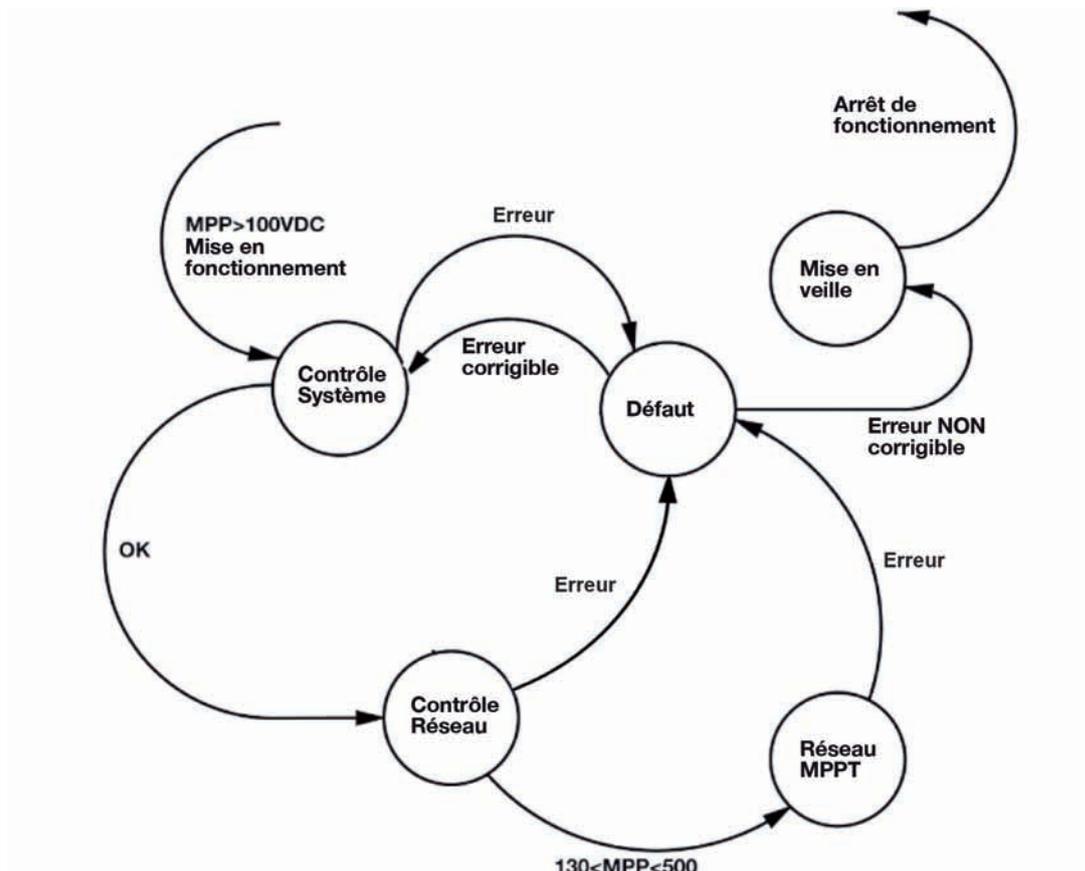


Fig. 4.1 Diagramme de fonctionnement de l'onduleur

**Contrôle Système :** Quand la tension d'entrée CC dépasse la tension minimum MPP, l'onduleur s'allume et entre en mode de contrôle du système. Dans ce mode l'onduleur règle les valeurs initiales, établit un diagnostic, règle les valeurs initiales et relève tous les paramètres qui seront mémorisés pour une utilisation future. Cette phase ne dure que quelques secondes.

**Contrôle Réseau :** Après avoir réalisé le contrôle du système, l'onduleur entre en mode contrôle réseau. Pendant cette phase, l'onduleur effectue le contrôle de tous les paramètres sur les deux côtés CA et CC pour assurer que le branchement au réseau soit sûr. Toutes les conditions doivent être vérifiées et établies pour une période de temps déterminée ; le système pourra ensuite alimenter le réseau. Cette phase dure environ 20 secondes. Si un paramètre quelconque (à l'exception de la tension d'entrée CC inférieure à la valeur de seuil) ne remplit pas le critère, l'onduleur se met en défaut.

**Réseau/MPPT :** Après le contrôle du réseau, l'onduleur ISMG confirme que toutes les conditions nécessaires pour l'alimentation de puissance dans le réseau sont vérifiées. L'onduleur mettra en route les relais CA et commencera à injecter l'énergie CA dans le réseau. Dans cette phase, l'onduleur continue de convertir l'énergie CC engendrée par la chaîne FV en énergie CA qui est ensuite injectée dans le réseau. L'onduleur pourra interrompre l'alimentation et revenir en mode de contrôle au moment où n'importe quelle condition pour la modalité d'alimentation de réseau n'est pas remplie.

**Défaut (fault) :** Quand une ou plusieurs erreurs se vérifient durant les phases décrites ci-dessus, l'onduleur interrompre sa phase de fonctionnement, arrêtera l'injection d'énergie au réseau et passera ensuite dans la

phase de défaut qui effectue une séquence préfixée. Quand les erreurs ont été éliminées pour une période de temps déterminée, l'onduleur abandonnera la phase de défaut et reprendra la phase contrôle du système. Quelques erreurs comme par exemple l'avarie d'un composant mettra l'onduleur en veille (idle) qui rendra nécessaire l'intervention du personnel d'assistance pour éliminer les erreurs.

**Mise en veille (idle) :** À partir du moment où l'onduleur entre dans cette phase, l'onduleur a détecté un dysfonctionnement et a interrompu l'injection de l'énergie au réseau pour des raisons de sécurité. Ceci se détermine généralement par une avarie qui ne peut pas être éliminée. Il faut donc que le personnel d'assistance intervienne pour résoudre les problèmes et pour remettre le système en fonction.

## 4.2 Caractéristiques de Fonctionnement

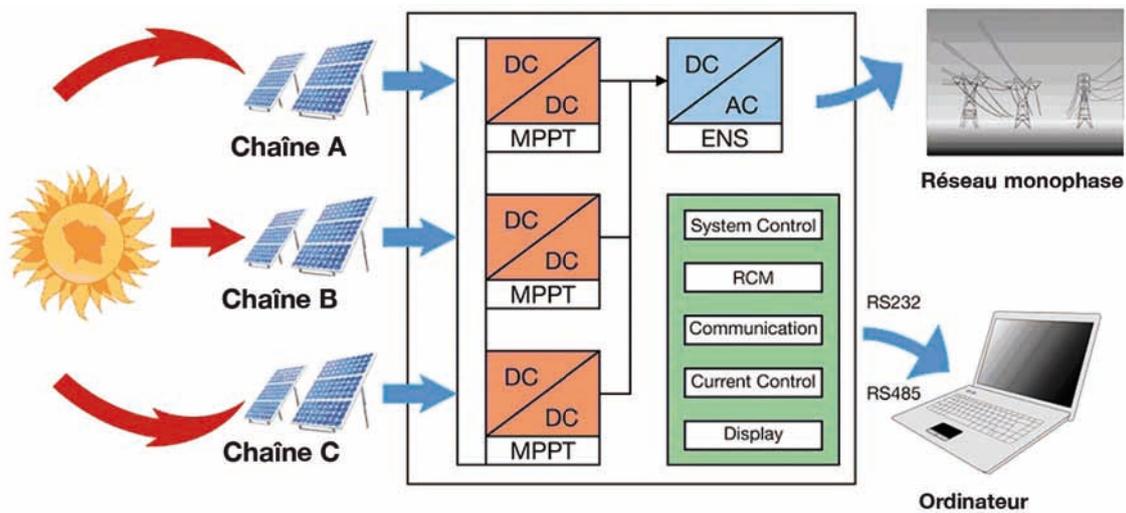


Fig. 4.2 Schéma fonctionnel de l'onduleur ISMG.

### 1. Branchement Flexible des Chaînes.

L'algorithme de travail de l'onduleur ISMG permet de choisir de manière flexible le nombre de chaînes FV à gérer aussi bien en mode indépendant qu'en mode Multi/Simple Chaîne ou dans les deux. L'onduleur ISMG (modèle ISMG 160 IT) est conçu pour supporter jusqu'à trois chaînes FV indépendantes. Si chaque chaîne FV est exposée et obtient de la lumière solaire en quantité suffisante pour générer la puissance CC et si les tensions CC sont différentes, alors il est préférable de sélectionner le mode indépendant de manière à ce que chaque chaîne FV soit alignée par son propre MPPT. Il s'agit de la configuration d'usine. Si l'une des deux ou toutes les trois chaînes sont en mesure de recevoir la même intensité de lumière solaire et génère la même tension CC, les utilisateurs peuvent alors, à l'aide du pont interne (voir Figure 4.2.1), sélectionner le mode M/S de manière à ce que l'une des deux chaînes FV ou les trois chaînes FV peuvent être branchées en interne en parallèle. Grâce à cette caractéristique, les utilisateurs peuvent utiliser plus efficacement l'énergie solaire pendant les périodes de faible illumination. Comme illustré à la Figure 4.2.1, si un shunt est placé entre la chaîne A et B, les chaînes A et B seront reliées en parallèle en interne. Si l'on demande à relier en parallèle les trois chaînes PV, il faudra deux

shunts qui seront placés entre A et B et entre B et C. Dans les modèles d'ISMG 150 FR et ISMG 145 FR, seules deux (2) chaînes sont supportées, la chaîne A et C. pour mettre en parallèle la chaîne A et C. Si l'on n'utilise pas les shunts fournis, le shunt devra être réalisé à l'aide d'un câble d'une section de 2.5 mm<sup>2</sup>.

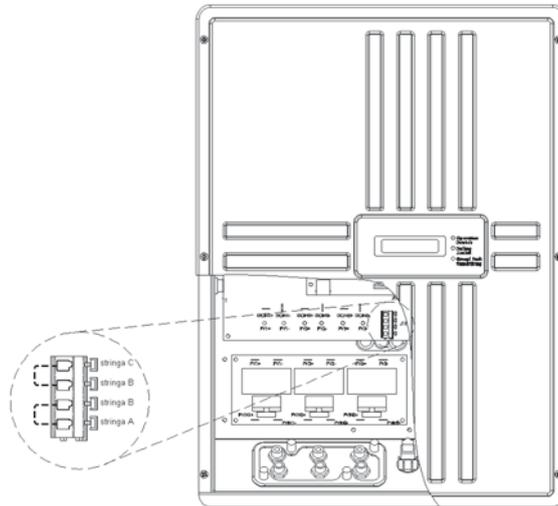


Fig 4.2.1 Branchements Mode M/S

## 2. Anti-îlotage (anti-island):

Quand on relève une condition de fonctionnement en îlotage, l'onduleur interrompra l'alimentation au réseau et/ou à la charge. Le fonctionnement en îlotage est défini comme un onduleur débranché du réseau qui maintient le fonctionnement en alimentant une charge isolée du réseau. Ceci conduit à l'arrêt automatique de l'onduleur qui a précisément besoin du réseau pour fonctionner. Ce phénomène survient généralement lors d'une compure réseau pour maintenance. C'est une condition de sécurité destinée à protéger toute personne travaillant sur les câbles du réseau d'un choc électrique.

## 3. Facteur de Puissance Unitaire :

L'onduleur ISMG, pendant le fonctionnement, génère sur le réseau avec un facteur de puissance proche de l'unité ( $PF > 0,99$ ). L'onduleur continue de détecter la tension du réseau et détermine la forme de l'onde de courant en sortie en phase avec celle-ci.

#### 4. Maximum Power Point Tracking :

Afin de trouver la manière la plus efficace d'utiliser l'énergie solaire, les onduleurs ISMG sont conçus pour poursuivre et absorber la puissance maximum de la chaîne FV. Pour cela, un algorithme de Maximum Power Point Tracking (MPPT) est utilisé dans le logiciel de contrôle.

#### 4.4 Indications par Voyants

Il est possible de contrôler l'état de fonctionnement à l'aide des voyants. Il y a trois voyants sur le panneau frontal de l'onduleur ISMG (ISMG 145 IT dans cet exemple). Les explications détaillées sur l'état et les voyants indicateurs correspondants sont décrits dans le tableau suivant.



*Fig 4.4.1 Panneau frontal de l'onduleur ISMG*

## Tableau Indications VOYANTS

VOYANTS Indicateurs	Etat Fonctionnement	Description
Vert Jaune Rouge	☼ ☼ ☼	Initialisation L'onduleur ISMG est en initialisation.
Vert Jaune Rouge	☒ ● ●	Mode Contrôle du Système L'onduleur est en mode Contrôle du Système
Vert Jaune Rouge	☒ ● ●	Aucun raccordement CA L'onduleur n'a pas de raccordement CA ou la source CA
Vert Jaune Rouge	☒ ● ●	Mode Contrôle L'onduleur est en mode Contrôle
Vert Jaune Rouge	○ ✕ ●	Mode Réseau/MPP L'onduleur est en mode Alimentation de Réseau
Vert Jaune Rouge	● ○ ✕	Mode erreur (Fault) L'onduleur est en mode erreur (Fault)
Vert Jaune Rouge	○ ○ ✕	Mode veille (Idle) L'onduleur est en mode veille (Idle)
Vert Jaune Rouge	● ● ●	Heures nocturnes Il n'y a pas de puissance CC provenant du réseau PV. Le système est éteint
Vert Jaune Rouge	● ● ○	Erreur mise à la terre Erreur mise à la terre détectée
Vert Jaune Rouge	✕ ☼ ●	Danger Danger détecté
Vert Jaune Rouge	☼ ✕ ●	Réduction de puissance Une réduction de puissance est effectuée

○ : VOYANT ON    ● : VOYANT OFF    ✕ : NE PAS PRENDRE EN CONSIDERATION

☼ : VOYANT clignotant ON/OFF 0.9/0.1 Sec

☒ : VOYANT clignotant ON/OFF 0.1/0.9 Sec

## 4.5 Afficheur LCD

L'onduleur ISMG est doté d'un afficheur LCD 16 x 2 pour indiquer la phase de fonctionnement, les données d'entrée/de sortie (input/output) et les messages d'erreur. Jusqu'à ce que la tension d'entrée CC reste au-dessus de la tension MPP minimum, l'afficheur LCD maintient l'affichage des informations selon le diagramme de fonctionnement illustré à la Figure 4.5.1.

Le procédé devrait être : procédure normale, procédure d'erreur, procédure de veille. Dans la procédure normale, le système s'allume, contrôle le système, contrôle l'alimentation de réseau sans détecter d'erreur. On suppose que l'onduleur travaille en mode normal et alimente éventuellement le réseau. Pendant le contrôle du système et en contrôle du réseau, si l'on relève une condition d'erreur qui puisse être éliminée automatiquement, alors le système entrera en mode défaut de manière à ce que le système puisse retourner à la procédure normale une fois l'erreur éliminée. Un exemple typique se vérifie quand on relève une condition d'îlotage causée par le manque d'alimentation électrique et la condition d'erreur est éliminée quand l'électricité revient. Si une erreur ne parvient pas à s'annuler d'elle-même, alors le système passe en veille, ce qui requiert l'intervention du personnel d'assistance pour l'élimination de l'erreur et la réinitialisation du système. Ces trois procédures sont illustrées à la Figure 4.5.1.

Les messages pour le mode défaut (FAULT) sont les suivants. Le mode défaut, le numéro de série de l'onduleur, les versions du logiciel des contrôleurs séquentiels (SEQ) et de courant (CUR) sont indiqués ainsi que les messages d'erreurs qui sont énumérés dans le Tableau Messages d'Erreur à la section 4.7.

M o d	Panne
O / N	X X X X X X X X X X X X

Ver SEQ	X.XX
Ver CUR	X.XX

M o d	Inactif
message d'erreur	

Les messages pour la procédure de veille (IDLE) sont les suivants. Le mode de fonctionnement, le numéro de série de l'onduleur, la version du logiciel des contrôleurs séquentiels /de courant et les messages d'erreur sont énumérés dans le Tableau Messages d'Erreur dans la section 4.7.

M o d	Inactif
S / N	X X X X X X X X X X

Ver SEQ	X.XX
Ver CUR	X.XX

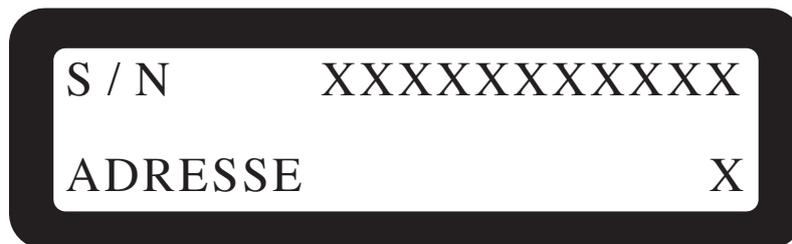
M o d	Inactif
message d'erreur	

Les figures suivantes montrent comment travaille l'afficheur en mode normal.

Quand la tension d'entrée CC dépasse la tension MPP minimum, l'onduleur ISMG s'allume et montre sur l'afficheur LCD le nom de la société et le nom du modèle (ISMG 160 IT) comme illustré ci-après.



3 secondes plus tard, apparaîtront sur l'afficheur LCD les versions logiciel des deux CPU intégrées, contrôleurs Séquentiel et de Courant. Apparaîtront ensuite le numéro de série de l'onduleur et l'adresse pour la communication RS-485.



Après avoir affiché les informations de base de l'onduleur, le système passe en mode Contrôle Système comme indiqué sur l'afficheur LCD



Pendant le contrôle du système, si le réseau n'est pas branché à l'onduleur, apparaîtra alors sur l'afficheur LCD le message suivant et le système s'arrêtera à cette phase.

A l i m e n t a t i o n

Une fois le contrôle du système effectué, l'onduleur entre en mode contrôle. Si toutes les données nécessaires pour l'alimentation de réseau sont comprises dans les plages acceptables, le système continuera de contrôler ces données pendant une période de temps définie. L'information successive communique à l'utilisateur que le système entrera en mode Alimentation de réseau dans les XXX secondes et montre ci-après les données mesurées des trois tensions d'entrée CC, tension existante et fréquence sur le côté réseau.

Systeme	Monitor
Pros sConn	X X Xs

VPVA	VPVB	VPVC
XXXV	XXXV	XXXV

VAC	XXX.XV
FAC	XX.XHz

Pendant le mode contrôle, si les trois tension d'entrée CC descendent au-dessous de la valeur de seuil, le système reste dans ce mode et montre les informations comme suit. Le système continuera dans tous les cas de mesurer les paramètres aussi bien CC que CA en les affichant sur l'afficheur à cristaux liquides.



Mod. Réduction de Puissance  
Température élevée

Mod. Réduction de Puissance  
 $I_{pvA}$  ,  $I_{pvB}$  ,  $I_{pvC}$

Mod. Réduction de Puissance  
 $I_{ac}$

Mod. Réduction de Puissance  
 $P_{ac}$

Les messages suivants concernent les données mises à jour chaque minute, des tensions d'entrées CC et de tension de sortie CA. Les deux premiers messages concernent les chaînes FV et les deux messages restants concernent la puissance de sortie.

VPVA, VPVB et VPVC sont les tensions en entrée respectivement de la chaîne A,B et C. WPVA, WPVB et WPVC sont la puissance en entrée de la chaîne FV A,B et C en Watt. VAC, PAC, IAC et FAC sont la tension, puissance, courant et fréquence que l'onduleur injecte au réseau.

VPVA	VPVB	VPVC
XXXV	XXXV	XXXV

VPVA	VPVB	VPVC
XXXV	XXXV	XXXW

VAC	XXX.XV
PAC	XXXXW

FAC	XX.XHz
IAC	XX.XA

Le message suivant montre l'énergie accumulée en kWh et la période de temps en heures au cours de laquelle l'onduleur a distribué la puissance au réseau, mise à jour depuis que l'onduleur a été installé et mis en fonction.

EAC	XXXXXXXX.XkWH
H	XXXHr

Il y a trois messages d'avertissement possibles qui peuvent être montrés quand l'occasion se présente. Quand le message EEPROM se présente, une erreur d'accès dans les EEPROM s'est vérifiée dans le système. Si une surtension sur une et/ou deux sources d'entrée CC se vérifie, se présentera le message IPVX et/ou IPVY OC, où X et Y peuvent être la chaîne A,B ou C. En ce qui concerne le message COMM, il

présente une panne dans la fonction de communication. Ces avertissements pourraient se vérifier simultanément.

Avertissement

EEPROM

Avertissement

IpvX , IpvY OC

Avertissement

COMM

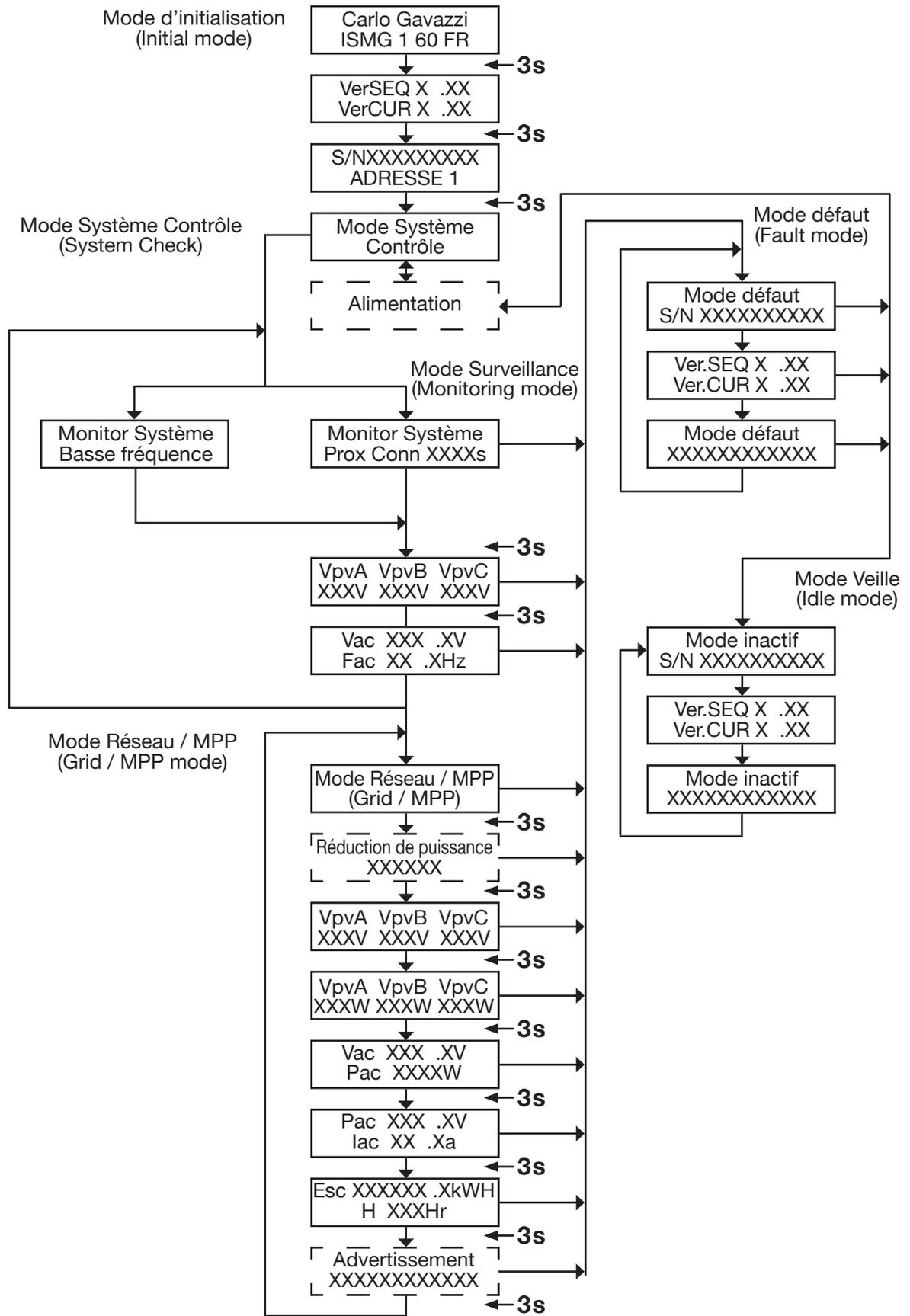


Fig 4.5.1 Afficheur LCD Schéma opérationnel de l'onduleur ISMG

## 4.6 Communication

Le support physique de communication supporté pour les onduleurs ISMG est RS232/RS-485. Il n'est possible d'utiliser qu'un type de communication à la fois.

La communication configurée par défaut est RS 232. L'utilisateur devra ouvrir le volet frontal uniquement en cas d'utilisation de la RS485 avec terminaison résistive.

## 4.7 Messages d'Erreur, Diagnostic et Recherche Pannes.

En cas de panne, l'onduleur interrompra l'alimentation de tension CA au réseau et affichera le message d'erreur sur l'afficheur LCD. Pour revenir aux conditions normales, le personnel d'assistance qualifié devra effectuer l'analyse, les mesures et le contrôle selon le message d'erreur. Il est recommandé de contrôler la (les) condition (s) d'erreur en faisant référence au tableau ci-dessous et d'éliminer ensuite la (les) condition (s) d'erreur pour permettre le retour au mode de fonctionnement normale et la continuation de l'alimentation de tension CA au réseau de manière constante. Veuillez contacter Carlo Gavazzi ou un distributeur ou revendeur autorisé si ce message d'erreur devait continuer.

**Tableau des Messages d'Erreur**

Message d'Erreur	Description de l'Erreur	Action Corrective
Alimentation ND	Aucune tension CA détectée sur le côté alimentation.	Eteindre, Contrôler la connexion côté CA et redémarrer l'onduleur
Funzionn. Isola Dériv Réseau Fca	On relève le phénomène d'Isolement (islanding).	Le réseau ou la connexion CA ne sont pas présentes
SopraTens.Rete Dépass H U Réseau	La tension CA du réseau électrique est supérieure à la limite max.	Vérification tension du réseau
SousTens.Rete Dépass B U Réseau	La tension CA du réseau électrique est inférieure à la limite max.	Idem comme indiqué ci-dessus
Fréquence trop haute	La fréquence de tension CA du réseau électrique est supérieure à la limite max.	Idem comme indiqué ci-dessus

<b>Message d'Erreur</b>	<b>Description de l'Erreur</b>	<b>Action Corrective</b>
Fréquence trop basse	La fréquence de tension CA du réseau électrique est inférieure à la limite min.	Idem comme indiqué ci-dessus
PVccLimSup	La tension CC de la chaîne FV est supérieure à la limite max.	Idem comme indiqué ci-dessus
SovraCorr.CA Dépass I <sub>max</sub> -CA	Surtension sur le côté CA.	Revoir le dimensionnement des panneaux
Changement d'impédance réseau	L'impédance du réseau électrique est supérieure à la valeur de réglage.	Si elle persiste, il faut adapter l'impédance
Impédance réseau supérieure à la limite	L'impédance CA du réseau d'alimentation est hors plage	Si elle persiste, il faut adapter l'impédance
TempMaxInv	La température interne de l'onduleur a dépassé la limite de fonctionnement en toute sécurité.	Contrôler la présence de dysfonctionnements sur les ventilateurs ou de poussière sur le dissipateur
Communication externe	Echec communication externe	Contrôler la connexion et les commutateurs et essayer à nouveau
EEPROM	Mauvais fonctionnement de l'EEPROM.	Assistance Technique requise
Relais X(X=1~4)	Relais de branchement au réseau électrique défectueux.	Assistance Technique requise
Var. Courant de fuite	Un changement brutal du courant de dispersion a été détecté.	Contrôler si un élément des connexions électriques n'est plus isolé
Courant de fuite supérieure à la limite	Le courant de dispersion a dépassé la limite de fonctionnement en sécurité.	Contrôler si un élément des connexions électriques n'est plus isolé
Riso	La résistance d'isolation entre la chaîne FV et la mise à la terre est inférieure à la limite de sécurité.	Contrôler si un élément des connexions électriques n'est plus isolé
Limite supérieure de bus interne CC	La tension bus CC interne est supérieure à la limite max.	Contrôler la connexion des chaînes
Limite inférieure de bus interne CC	La tension bus CC interne est inférieure à la limite max.	Contrôler la connexion des chaînes
Communication interne	Communication externe défectueuse	Assistance Technique requise
Watchdog id.	Fonction de contrôle interne activée.	Contrôler la connexion

<b>Message d'Erreur</b>	<b>Description de l'Erreur</b>	<b>Action Corrective</b>
L<->N INVERSE	Phase et Neutre inversés	Contrôler la connexion
Test ICC	Echec mesure de courant CC	Redémarrer l'onduleur et essayer à nouveau
RCMA	Le courant de dispersion a dépassé la valeur standard.	Contrôler la connexion CA
Test RCMA	Fonction mesure courant de dispersion défectueuse.	S'adresser à l'assistance
Test de résistance d'isolement	Fonction mesure résistance d'isolation défectueuse.	S'adresser à l'assistance
Offset	Echec contrôle offset pour contrôle de réseau	S'adresser à l'assistance
Sonde temp	Sonde de température interne en panne	S'adresser à l'assistance
Test RAM	Mémoire en panne	S'adresser à l'assistance
Erreur Système	Système en panne.	S'adresser à l'assistance
Erreur version	La version du micrologiciel est incorrecte.	S'adresser à l'assistance
Erreur de mesure de fréquences internes	Erreur de comparaison mesure interne ou hardware défectueux	S'adresser à l'assistance
Erreur de mesure d'alimentation interne		
Erreur de mesure d'impédance interne		
Erreur de mesure de fuiles de courant interne		
Erreur de mesure RISO		
Erreur de mesure CC interne		
I <sub>p</sub> vA, I <sub>p</sub> vB, I <sub>p</sub> vC		
Données d'étalonnage d'erreur	Données de calibrage hors plage	S'adresser à l'assistance
Perte de données de calibrage	Données de calibrage perdues	S'adresser à l'assistance

## **5. Informations sur la garantie**

### **Garantie**

Carlo Gavazzi fournit une Garantie Limitée de l'onduleur photovoltaïque ISMG. Dans le cas où votre produit nécessite une assistance sous garantie, veuillez contacter votre revendeur. Dans le cas où il vous est impossible de contacter votre revendeur ou que ce dernier n'est pas en mesure de vous fournir l'assistance nécessaire, veuillez contacter Carlo Gavazzi directement.

### **Période de garantie**

Carlo Gavazzi garantit le produit pour une période de 5 ans à compter de la date d'achat du dispositif.

### **Document attestant la garantie**

Le service d'assistance sera uniquement appliqué pour le dispositif qui sera retourné avec la copie de la facture d'achat originale. De plus, l'étiquette qui indique le type de dispositif et le numéro de série doit être lisible.

### **Exclusion de la responsabilité**

La demande de responsabilité dérivant de la Garantie Limitée sera exclue pour dommages directs ou indirects du produit si :

1. celui-ci a été transporté, installé de manière impropre ou utilisé de manière incorrecte, s'il a été matériellement endommagé ou modifié ou si le dispositif a été utilisé en dehors des spécifications.
2. il a été endommagé à cause d'événements comme par exemple la foudre, pics de tension, tempête et/ou incendie.
3. il a été réparé par un personnel non autorisé.
4. son étiquette d'identification d'origine a été rendue illisible, modifiée ou retirée.

## **Assistance d'Usine**

Une fois la nécessité d'assistance en usine vérifiée sur le produit, celui-ci pourra être retourné en réutilisant la boîte d'expédition et les matériaux d'emballage d'origine. Il faut également joindre une copie de la facture d'achat à l'emballage. Avant de renvoyer le dispositif en objet, demander un numéro d'autorisation pour le retour de celui-ci (RMA) qui sera fourni par la Société Carlo Gavazzi.

Documents : Certains documents doivent être joints avec le produit retourné.

Veillez fournir la description la plus détaillée possible de ce qui suit :

1. Numéro de série et modèle de l'onduleur
2. Brève description du système connecté
3. Message d'Erreur sur le panneau frontal ou condition d'erreur
4. L'erreur peut-elle se reproduire ? Comment peut-elle se reproduire ?

# 6. Données Techniques

## 6.1 Dimensions

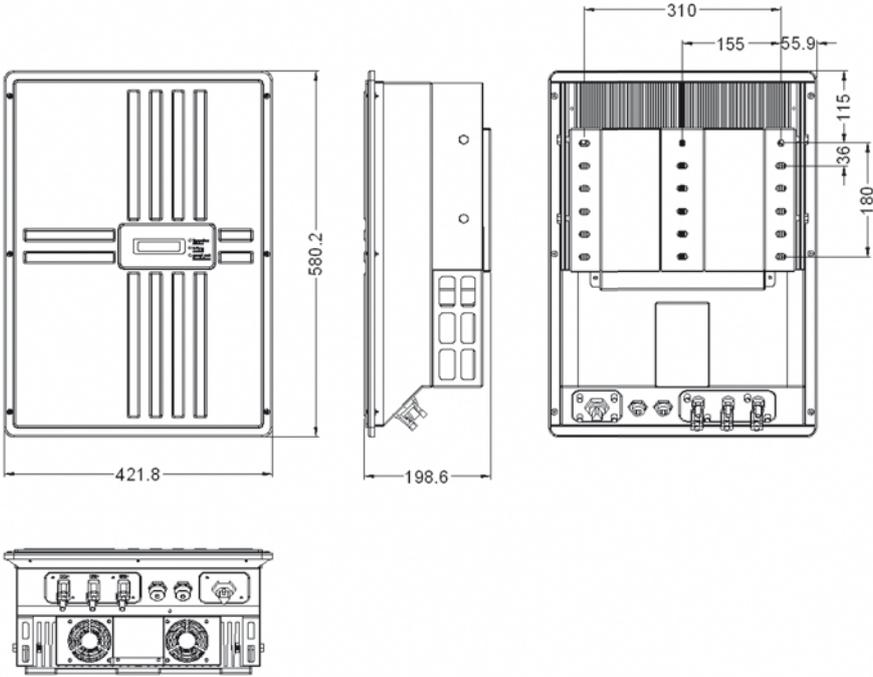


Fig 6.1.1 Encombrements (mm)

## 6.2 Données techniques

Nom Modèle	ISMG 160	ISMG 150	ISMG 145
<b>Côté Réseau (sortie CA)</b>			
Tension de Réseau, Nominale	230 VCA		
Tension de Réseau, Plage de Fonctionnement	180 ~ 265 VCA Valeur de défaut : Espagne : 196 ~ 253V (VCAnom: 230V) Italie : 184 ~ 276V (VCAnom: 230V) France et Allemagne : 184 ~ 264V (VCAnom.: 230V)		
Fréquence de Réseau, Nominale	50 Hz		
Fréquence de Réseau, Plage de Fonctionnement	45.5 ~ 54.5 Hz Valeur de défaut : Espagne : 48 ~ 51 Hz (fnom: 50Hz) Italie : 49.7 ~ 50.3Hz (fnom: 50Hz) France et Allemagne : 47.5 ~ 50.2Hz (fnom.: 50Hz)		
Puissance Sortie Nominale	4600 W	3800 W	3300 W
Puissance Sortie Maximum	5100 W	4400 W	3800 W
Courant Sortie Nominale	20 A	16,52 A	14,34 A
Courant Sortie Maximum	22 A	19,13 A	16,52 A
Forme d'Onde	Sinusoïdale		
Facteur de Puissance	>0.99		
THD	<3%		
Composant CC	<0.5%		
Phase	Simple		
<b>Côté FV (entrée CC)</b>			
Puissance CC Maximum	4500 W pour connexion entrée CC		
Plage Tension MPP	100 ~ 450 V		

Nom Modèle	ISMG 160	ISMG 150	ISMG 145
Tension Entrée Maximum	500 VCC		
Courant CC Maximum	10 A pour port sortie		
N. de Port Entrée CC	3	2	2
N. de MPP Tracker	1 - 3	1 - 2	1 - 2
<b>Général</b>			
Rendement Maximum	96.2% @350VCC	96.3% @350VCC	96.3% @350VCC
Rendement Européen	95.4% @350VCC	95.1% @350VCC	95.4% @350VCC
Température Ambiante de Fonctionnement	-20°C ~ 55°C		
Humidité	Max. 95%		
<b>Données mécaniques</b>			
Fermeture	IP65 (rif. DIN EN60529)		
Refroidissement	Ventilateur (IP54)		
Poids	23kg	22.5kg	22.5kg
Dimensions	580 x 422 x 182 (mm)		
Afficheur	LED / LCD		
<b>Interface communication série</b>			
Communication	RS232 e RS485		
<b>Certifications</b>			
EMC	EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3		
Réglementation Basse Tension	EN 50178		
Contrôle Réseau	Italie : DK5940 Edition 2.2 Avril 2007 Espagne : RD 1663/2000; RD 661/2007 France et Allemagne : VDE0126-1-1		

<b>Réglage</b>	<b>Plage</b>	<b>Défaut</b>	<b>Précision</b>
Surtension, VacH (VCA)	230~300	262	±2
Sous-tension, VacL (VCA)	160~230	88	±2
Sur-fréquence, FacH (Hz)	50.1~54.5	50.3	±0.02
Sous-fréquence, FacL (Hz)	49.9~45.5	49.7	±0.02
Temps de Compensation Sous-tension, Vac (cycles)	3~250	5	±1
Temps de Compensation Sous-tension, Vac (cycles)	3~250	10	±1
Temps de Compensation Sous-fréquence, FacH (cycles)	3~250	3	±1
Temps de Compensation Sous-fréquence, FacL (cycles)	3~250	3	±1
Retard Reconnexion, Temps d'Alimentation (s)	20~600	20	±0.01
Tension initiale PV, Vpv Start (VCC)	120~500	130	±3
Résistance d'Isolation, Riso (M)	0.5~100	1.0	Nd
Changement d'Impédance de réseau, Zac (Ω)	0.3 ~20	0.8	Nd
Impédance de réseau, Zac (Ω)	0.3 ~20.0	2.5	Nd
Courant de dispersion Fast, IN_FAST (mA)	5~300	25	±4
Courant de dispersion Slow, IN_SLOW (mA)	5~300	120	±4
Limite Hausse Tension, VacH Limit (VAC)	253.0~300	253.0	±2
Temps Limite Hausse Tension, VacH Limit Time (s)	30~600	300	±0.01
Mesure impédance, Zac_SW (activation/désactivation)	0/1	0	na

## 6.3 Rendement

### Rendement des onduleurs ISMG

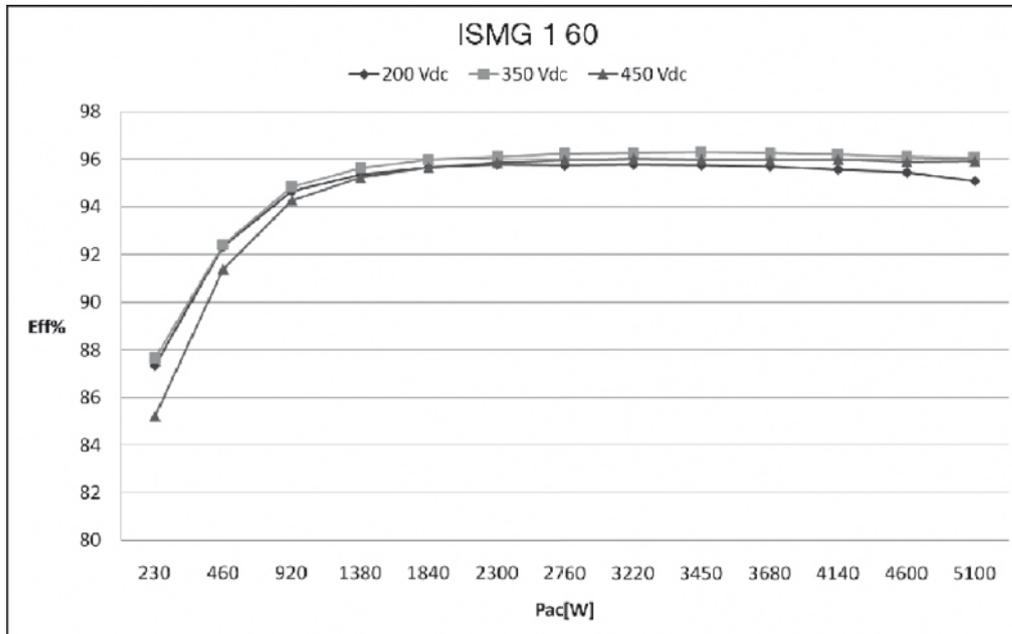


Fig 6.3.1 Rendement de l'onduleur ISMG 160 IT

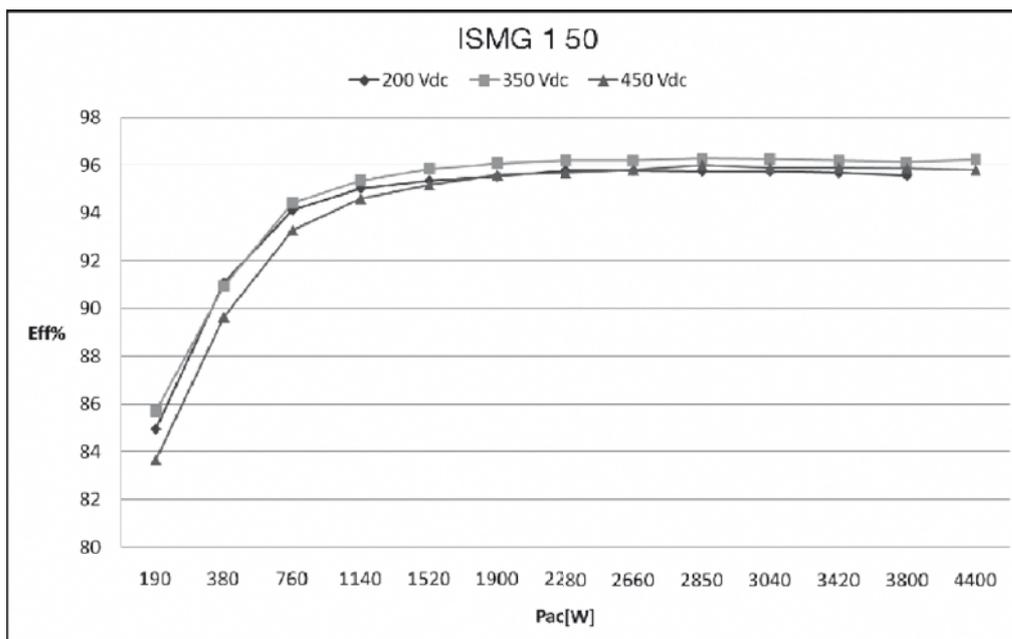


Fig 6.3.2 Rendement de l'onduleur ISMG 150 IT

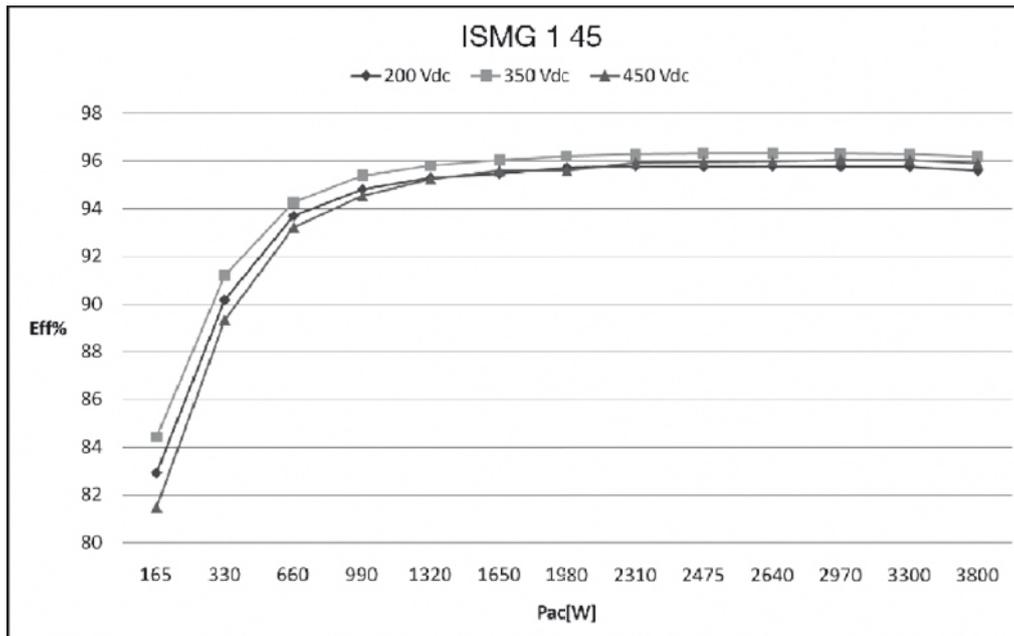


Fig 6.3.3 Rendement de l'onduleur ISMG 145 IT

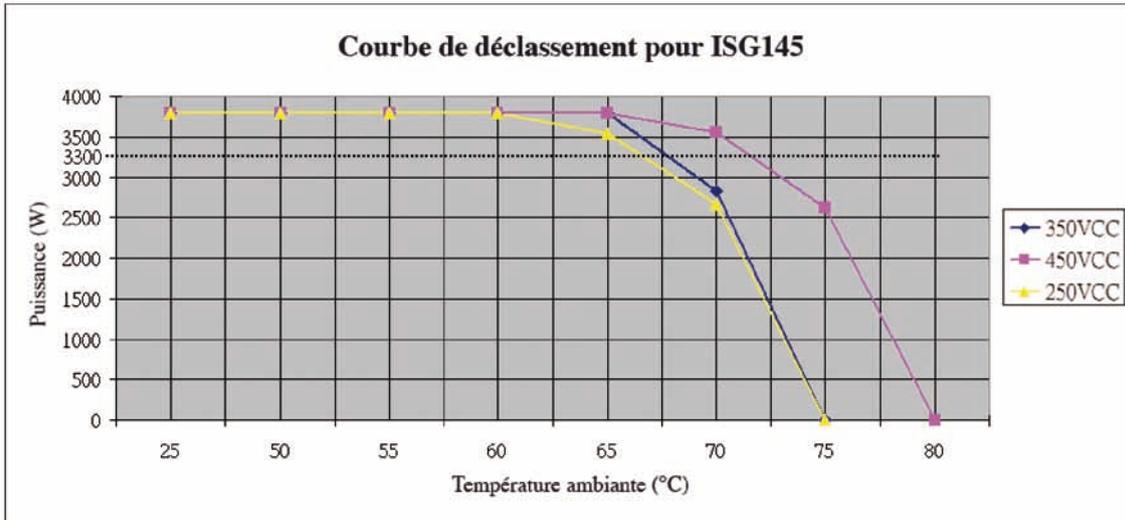
## 6.4 Fonctionnement en Réduction de Puissance

Ci-après la description des cas spécifiques pour lesquels l'onduleur ISMG s'activera de manière à régler la sortie et/ou limiter la puissance d'entrée pour assurer le fonctionnement du système en toute sécurité.

### Température

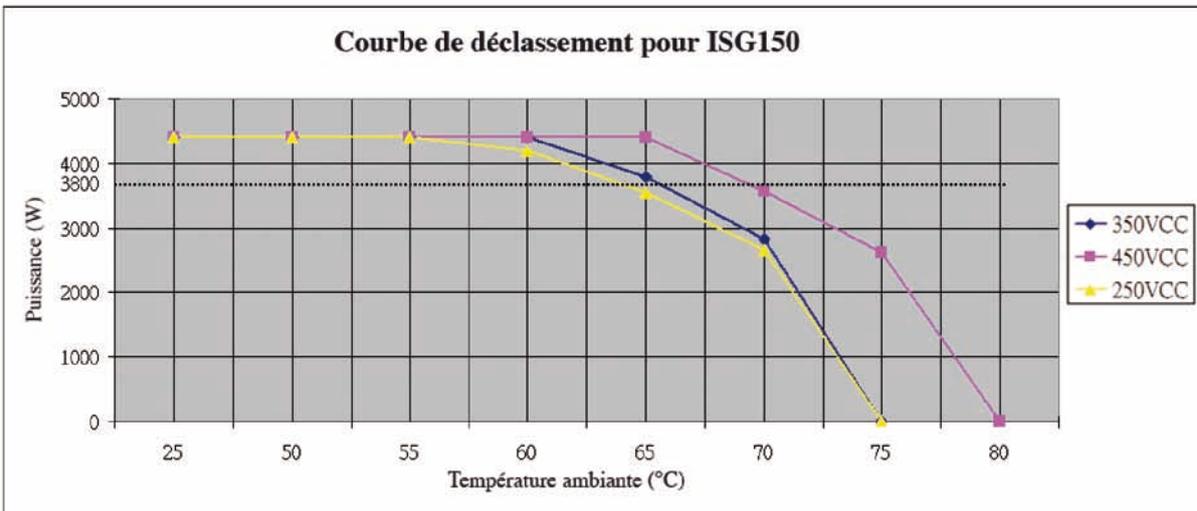
L'onduleur ISMG contrôlera la température dans le dissipateur de chaleur. À partir du moment où la température dépasse les 70°C, le système réduira la puissance de sortie jusqu'à ce que la température ait atteint une valeur inférieure à la valeur critique. L'onduleur ISMG interrompra la puissance de sortie au réseau dans le cas où la température atteint 80°C. Dans le cas où cette condition se répète, il faut contrôler que l'endroit où l'onduleur a été monté soit approprié avec une bonne ventilation et une exposition non directe aux radiations solaires.

## Courbes de Déclassement (De-rating)



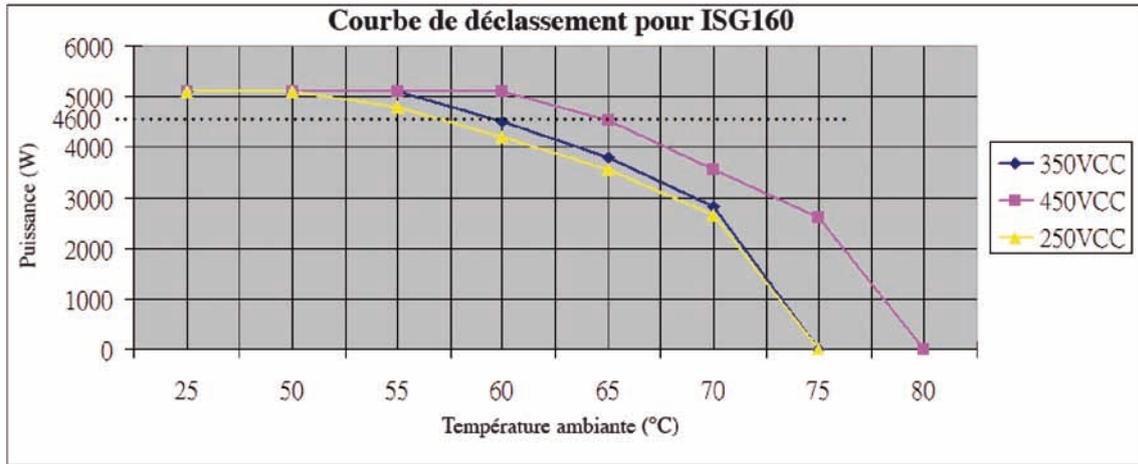
ISMG 145

Temp. Ambiante (°C)	350VCC		450VCC		250VCC	
	Temp. Dissipateur (°C)	Puissance (W)	Temp. Dissipateur (°C)	Puissance (W)	Temp. Dissipateur (°C)	Puissance (W)
25	NA	3800	NA	3800	NA	3800
50	66	3800	NA	3800	NA	3800
55	71,4	3800	63,7	3800	72,5	3800
60	73	3800	69,8	3800	73,5	3800
65	74,1	3791	72,9	3800	74,5	3546
70	75,7	2825	74,5	3560	76	2666
75	Over Temp	0	76	2620	NA	0
80				0		



ISMG 150

Temp. Ambiante (°C)	350VCC		450VCC		250VCC	
	Temp. Dissipateur (°C)	Puissance (W)	Temp. Dissipateur (°C)	Puissance (W)	Temp. Dissipateur (°C)	Puissance (W)
25	NA	4400	NA	4400	NA	4400
50	66	4400	NA	4400	NA	4400
55	71,4	4400	63,7	4400	72,5	4400
60	73	4400	69,8	4400	73,5	4200
65	74,1	3791	72,9	4400	74,5	3546
70	75,7	2825	74,5	3560	76	2666
75	Over Temp	0	76	2620	NA	0
80				0		



**ISMG 160**

Temp. Ambiante (°C)	350VCC		450VCC		250VCC	
	Temp. Dissipateur (°C)	Puissance (W)	Temp. Dissipateur (°C)	Puissance (W)	Temp. Dissipateur (°C)	Puissance (W)
25	NA	5100	NA	5100	NA	5100
50	66	5100	NA	5100	NA	5100
55	71,4	5100	63,7	5100	72,5	4800
60	73	4500	69,8	5100	73,5	4200
65	74,1	3791	72,9	4533	74,5	3546
70	75,7	2825	74,5	3560	76	2666
75	Over Temp	0	76	2620	NA	0
80				0		

**Fonctionnement des ventilateurs de refroidissement externe**

Commandement	Temp. Dissipateur (°C)
Démarrage VENTILATEUR	50
Arrêt VENTILATEUR	45
Température de Déclassement	72
Température d'arrêt	80

## **Courant sortie CC**

Quand un quelconque courant d'entrée des chaînes FV est sur le point de dépasser 10A, l'onduleur ISMG le ramènera dans la limite de fonctionnement soit 10A par chaîne pour éviter d'endommager le système. Dans le cas où cette condition se repète, il faut contrôler que les chaînes FV soient adéquatement configurées de manière à distribuer le courant CC à l'onduleur dans la limite maximum égale à 10A.

## **Puissance Sortie CA**

La puissance maximum que l'onduleur ISMG distribue au réseau est limitée sur la base des spécifications énumérées dans la Section 1.2.

Quand la tension de sortie est trop élevée (même dans le cas où le courant de sortie n'atteint pas la limite max. de courant), l'onduleur ISMG réduira automatiquement le courant de sortie pour maintenir la puissance de sortie dans la limite de puissance maximum.

## **Courant Sortie CA**

Le courant maximum que l'onduleur ISMG injecte au réseau est limité sur la base des spécifications énumérées dans la Section 1.2. Quand la tension de sortie est trop basse (même dans le cas où la puissance de sortie n'atteint pas la limite de puissance maximum), l'onduleur ISMG réduira le courant de sortie injecté dans la limite de courant maximum.

## 6.5 Déclaration sur l'impact environnemental

Les onduleurs solaires connectés en réseau fabriqués par Carlo Gavazzi assurent une consommation moindre de matières premières et une quantité inférieure de déchets pendant toute leur durée de vie. Dans les applications typiques, ces effets positifs sur l'environnement dépassent de loin les impacts négatifs de la fabrication de produits et de leur élimination finale.

Toutefois, au terme de leur vie et de leur fonctionnement, les onduleurs peuvent être très facilement démontés en séparant les principaux composants afin de favoriser un recyclage efficace. Beaucoup de pièces de ces appareillages sont fixées l'une à l'autre par enclenchement et peuvent donc être séparées sans l'utilisation d'outils tandis que tous les autres composants sont liés au moyen de vis standards. Virtuellement, toutes les parties du produit peuvent être recyclées.

L'emballage des produits est de bonne qualité et peut être réutilisé. Tous les produits sont insérés dans des boîtes en carton solides, ces dernières réalisées avec un pourcentage élevé de fibre recyclée. S'ils ne sont pas réutilisables, ces conteneurs peuvent être recyclés. Le polyéthylène, utilisé pour la fabrication de pellicule protectrice et de sachets pour envelopper et contenir les produits, peuvent être recyclés dans le même but. La stratégie d'emballage adoptée par Carlo Gavazzi s'oriente vers des produits facilement recyclables avec un impact environnemental faible et, grâce à des contrôles et analyses réguliers, vise à découvrir de nouvelles opportunités d'amélioration dans ce secteur.

Pour le recyclage ou l'élimination d'un produit ou d'un emballage, Carlo Gavazzi invite à respecter les réglementations locales en vigueur et les procédures les plus opportunes.

© Copyright – Carlo Gavazzi – Tous droits réservés **ISMG USER MANUAL FR**

Cette publication est de la propriété exclusive de Carlo Gavazzi. Ce manuel est confié aux acheteurs de notre appareillage pour informer les utilisateurs finaux. Les contenus, les illustrations et tout autre contenu dans ce manuel sont de nature technique réservée et ne peuvent être reproduits ni complètement ni partiellement sans l'autorisation spécifique de la Société Carlo Gavazzi . Il est explicitement interdit aux techniciens et utilisateurs finaux de répandre les informations qui y sont contenues et de se servir du manuel à des fins autres que celles étroitement liées à la bonne utilisation de l'appareil en objet.

La Société Carlo Gavazzi décline toute responsabilité pour des événements causés par l'usage impropre de l'appareil de même que pour les personnes ou sociétés chargées de la création ou de la production de ce manuel. Les caractéristiques du produit peuvent être sujettes à modifications sans préavis. Les images sont données à titre indicatif seulement.

## NOTRE RESEAU DE VENTES EN EUROPE

**AUTRICHE** - Carlo Gavazzi GmbH  
Ketzergergasse 374, A-1230 Wien  
Tel: +43 1 888 4112  
Fax: +43 1 889 10 53  
office@carlogavazzi.at

**BELGIQUE** - Carlo Gavazzi NV/SA  
Schaarbeecklei 213/3, B-1800 Vilvoorde  
Tel: +32 2 257 4120  
Fax: +32 2 257 41 25  
sales@carlogavazzi.be

**DANEMARK** - Carlo Gavazzi Handel A/S  
Over Hadstenvej 40, DK-8370 Hadsten  
Tel: +45 89 60 6100  
Fax: +45 86 98 15 30  
handel@gavazzi.dk

**FINLANDE** - Carlo Gavazzi OY AB  
Petaksentie 2-4, FI-00661 Helsinki  
Tel: +358 9 756 2000  
Fax: +358 9 756 20010  
myynti@carlogavazzi.fi

**FRANCE** - Carlo Gavazzi Sarl  
Zac de Paris Nord II, 69, rue de la Belle  
Etoile, F-95956 Roissy CDG Cedex  
Tel: +33 1 49 38 98 60  
Fax: +33 1 48 63 27 43  
french.team@carlogavazzi.fr

**ALLEMAGNE** - Carlo Gavazzi GmbH  
Pfnorsr. 10-14  
D-64293 Darmstadt  
Tel: +49 6151 81000  
Fax: +49 6151 81 00 40  
info@gavazzi.de

**GRANDE BRETAGNE** - Carlo Gavazzi UK Ltd  
7 Springlakes Industrial Estate,  
Deadbrook Lane, Hants GU12 4UH,  
GB-Aldershot  
Tel: +44 1 252 339600  
Fax: +44 1 252 326 799  
sales@carlogavazzi.co.uk

**ITALIE** - Carlo Gavazzi SpA  
Via Milano 13, I-20020 Lainate  
Tel: +39 02 931 761  
Fax: +39 02 931 763 01  
info@gavazziacbu.it

**PAYS BAS** - Carlo Gavazzi BV  
Wijkmeerweg 23,  
NL-1948 NT Beverwijk  
Tel: +31 251 22 9345  
Fax: +31 251 22 60 55  
info@carlogavazzi.nl

**NORVEGE** - Carlo Gavazzi AS  
Melkeveien 13, N-3919 Porsgrunn  
Tel: +47 35 93 0800  
Fax: +47 35 93 08 01  
gavazzi@carlogavazzi.no

**PORTUGAL** - Carlo Gavazzi Lda  
Rua dos Jerónimos 38-B,  
P-1400-212 Lisboa  
Tel: +351 21 361 7060  
Fax: +351 21 362 13 73  
carlogavazzi@carlogavazzi.pt

**ESPAGNE** - Carlo Gavazzi SA  
Avda. Iparraguirre, 80-82,  
E-48940 Leioa (Bizkaia)  
Tel: +34 94 480 4037  
Fax: +34 94 480 10 61  
gavazzi@gavazzi.es

**SUEDE** - Carlo Gavazzi AB  
V:a Kyrkogatan 1,  
S-652 24 Karlstad  
Tel: +46 54 85 1125  
Fax: +46 54 85 11 77  
info@carlogavazzi.se

**SUISSE** - Carlo Gavazzi AG  
Verkauf Schweiz/Vente Suisse  
Sumpfstrasse 32,  
CH-632 Steinhausen  
Tel: +41 41 747 4535  
Fax: +41 41 740 45 40  
info@carlogavazzi.ch

## NOTRE RESEAU DE VENTES EN AMERIQUE DU NORD

**USA** - Carlo Gavazzi Inc.  
750 Hastings Lane,  
USA-Buffalo Grove, IL 60089,  
Tel: +1 847 465 6100  
Fax: +1 847 465 7373  
sales@carlogavazzi.com

**CANADA** - Carlo Gavazzi Inc.  
2660 Meadowvale Boulevard,  
CDN-Mississauga Ontario L5N 6M6,  
Tel: +1 905 542 0979  
Fax: +1 905 542 22 48  
gavazzi@carlogavazzi.com

**MEXICO** - Carlo Gavazzi Mexico S.A. de  
C.V.  
Calle La Montaña no. 28, Fracc. Los Pastores  
Naucaupan de Juárez, EDOMEX CP 53340  
Tel & Fax: +52.55.5373.7042  
mexicosales@carlogavazzi.com

## NOTRE RESEAU DE VENTES EN ASIE ET DANS LE PACIFIQUE

**SINGAPOUR** - Carlo Gavazzi Automation  
Singapore Pte. Ltd.  
61 Tai Seng Avenue #05-06  
UE Print Media Hub  
Singapore 534167  
Tel: +65 67 466 990  
Fax: +65 67 461 980

**MALAISIE** - Carlo Gavazzi Automation  
(M) SDN. BHD.  
D12-06-G, Block D12,  
Pusat Perdagangan Dana 1,  
Jalan PJU 1A/46, 47301 Petaling Jaya,  
Selangor, Malaysia.  
Tel: +60 3 7842 7299  
Fax: +60 3 7842 7399

**CHINE** - Carlo Gavazzi Automation  
(China) Co. Ltd.  
Rm. 2308 - 2310, 23/F.,  
News Building, Block 1,  
1002 Shennan Zhong Road,  
Shenzhen, China  
Tel: +86 755 83699500  
Fax: +86 755 83699300

**HONG KONG** - Carlo Gavazzi  
Automation Hong Kong Ltd.  
Unit 3 12/F Crown Industrial Bldg.,  
106 How Ming St., Kowloon,  
Hong Kong  
Tel: +852 23041228  
Fax: +852 23443689

## NOS SITES DE PRODUCTION

Carlo Gavazzi Industri A/S  
Hadsten - **DANEMARK**

Carlo Gavazzi Ltd  
Zejtun - **MALTE**

Carlo Gavazzi Controls SpA  
Belluno - **ITALIE**

Uab Carlo Gavazzi Industri Kaunas  
Kaunas - **LITUANIE**

Carlo Gavazzi Automation  
(Kunshan) Co., Ltd.  
Kunshan - **CHINE**

## SIEGE SOCIAL

Carlo Gavazzi Automation SpA  
Via Milano, 13 - I-20020  
Lainate (MI) - **ITALIE**  
Tel: +39 02 931 761  
info@gavazzi-automation.com

**Sense Switch Control Fieldbus EcoEnergy**

**CARLO GAVAZZI**  
Automation Components

Carlo Gavazzi SpA  
Via Milano, 13 - 20020 Lainate (MI) - ITALY  
Tel: +39 02 931 761- Fax: +39 02 931 763 01  
info@gavazziacbu.it

Plus d'informations sur  
[www.gavazziautomation.com](http://www.gavazziautomation.com) - [www.carlogavazzi.com](http://www.carlogavazzi.com)

