







Manuel de l'utilisateur

M4
10 - 80 kVA



INDEX GENERAL

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUCTION | 4 |
| 1.1 Utilisation de ce manuel..... | 4 |
| 1.2 Symboles et conventions | 4 |
| 1.3 Pour de plus amples informations et/ou assistance..... | 4 |
| 1.4 Sécurité | 4 |
| 2 QUALITÉ ET NORMES GARANTIES | 5 |
| 2.1 Normes..... | 5 |
| 2.2 Environnement | 5 |
| 3 PRÉSENTATION | 6 |
| 3.1 Vues..... | 6 |
| 3.1.1 Équipement..... | 6 |
| 3.1.2 Éléments des schémas..... | 10 |
| 3.2 Définition et structure..... | 11 |
| 3.2.1 Diagramme structurel..... | 11 |
| 3.3 Principe de fonctionnement..... | 12 |
| 3.3.1 Fonctionnement normal, (⇔)..... | 12 |
| 3.3.2 Fonctionnement pendant une panne de secteur, (→)..... | 12 |
| 3.3.3 Fonctionnement avec onduleur inactif, (➡)..... | 12 |
| 3.3.4 Fonctionnement en mode by-pass, (➡)..... | 12 |
| 4 INSTALLATION | 13 |
| 4.1 Consignes importantes de sécurité..... | 13 |
| 4.1.1 Batteries..... | 13 |
| 4.1.2 Accès..... | 14 |
| 4.2 Réception des équipements..... | 16 |
| 4.2.1 Déballage et inspection du contenu..... | 16 |
| 4.2.2 Entreposage..... | 16 |
| 4.2.3 Transport jusqu'au site..... | 17 |
| 4.2.4 Site..... | 17 |
| 4.3 Connexions..... | 17 |
| 4.3.1 Bornes secteur (X1 à X4)..... | 17 |
| 4.3.2 Connexion de la ligne de by-pass statique indépendante, bornes (X14 à X17). Seulement dans les versions M4T-B..... | 18 |
| 4.3.3 Sortie, bornes (X6 à X9)..... | 19 |
| 4.3.4 Connexion de l'onduleur à chaque bloc de batteries, bornes (X11, X12, X23) et (X47, X48, X49)..... | 19 |
| 4.3.5 Connexion à la borne de terre (☺) et (☹)..... | 20 |
| 4.3.6 Port COM vers relais. Connecteur (X32)..... | 21 |
| 4.3.7 Port COM RS-232 et RS-485. Connecteur (X32)..... | 21 |
| 4.3.8 Bornes EPO (X50)..... | 22 |
| 5 FONCTIONNEMENT | 23 |
| 5.1 Démarrage | 23 |
| 5.1.1 Contrôle avant démarrage..... | 23 |
| 5.1.2 Procédure de démarrage..... | 23 |
| 5.2 Arrêt complet de l'onduleur..... | 25 |
| 5.3 Fonctionnement de l'arrêt d'urgence (Emergency Power Off - EPO)..... | 25 |
| 5.4 Interrupteur de by-pass manuel (MAINTENANCE)..... | 26 |
| 5.4.1 Principe de fonctionnement..... | 26 |
| 5.4.2 Transfert sur by-pass de maintenance..... | 26 |
| 5.4.3 Transfert en mode normal..... | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 6 DESCRIPTION DU PANNEAU DE COMMANDE ET DE L’AFFICHAGE | 27 |
| 6.1 Composition du panneau de commande..... | 27 |
| 6.2 Fonctions élémentaires du clavier..... | 27 |
| 6.2.1 Menus de messages et classification dans les sous-menus..... | 28 |
| 6.3 Description des écrans..... | 29 |
| 6.3.1 Niveau principal (menu écran 0.0)..... | 29 |
| 6.3.2 Niveau « CONTRÔLE ET ETAT DE L’EQUIPEMENT » (menu écran 1.0)..... | 30 |
| 6.3.3 Niveau « MESURES » (menu écran 2.0)..... | 31 |
| 6.3.4 Niveau « PARAMÈTRES » (écran menu 3.0)..... | 33 |
| 6.3.5 Niveau « ALARMES » (écran menu 4.0)..... | 34 |
| 6.3.6 Niveau « ENREGISTREUR DE DONNEES » (écran menu 5.0)..... | 40 |
| 6.3.7 Niveau « CONFIGURATION » (écran menu 6.0)..... | 41 |
| 6.3.8 Écrans des valeurs nominales (écran menu 7.0)..... | 41 |
| 7 MAINTENANCE, GARANTIE & SERVICE | 42 |
| 7.1 Guide d’entretien de base..... | 42 |
| 7.1.1 Fusibles des batteries..... | 42 |
| 7.1.2 Batteries..... | 42 |
| 7.1.3 Ventilateurs..... | 42 |
| 7.1.4 Condensateurs..... | 42 |
| 7.2 Conditions de garantie..... | 42 |
| 7.2.1 Produit couvert..... | 42 |
| 7.2.2 Non compris dans le contenu de la fourniture..... | 42 |
| 8 ANNEXES | 43 |
| 8.1 Spécifications Techniques Générales..... | 43 |
| 8.2 Glossaire..... | 44 |
| 8.3 Consignes de sécurité..... | 46 |
| 8.3.1  PRENDRE LES MESURES NÉCESSAIRES..... | 46 |
| 8.3.2  CONSIGNES DE SÉCURITÉ GÉNÉRALES..... | 46 |
| 8.3.3  INTERACTIONS DE SÉCURITÉ POUR LES PRODUITS ÉQUIPÉS DE BATTERIES..... | 47 |
| 8.3.4  CONSIGNES DE SÉCURITÉ RELATIVES AUX BATTERIES..... | 48 |

1 INTRODUCTION

L'équipement décrit ci-après peut causer des dommages physiques considérables s'il n'est pas correctement utilisé. C'est pour cela que l'installation, la maintenance et/ou la réparation de cet équipement doivent être effectués par votre personnel ou par des techniciens spécifiquement autorisés.

Conformément à notre politique d'amélioration continue, nous nous réservons le droit de modifier, partiellement ou en totalité et sans préavis, les spécifications.

Toute reproduction, ou concession à une partie tierce, de ce manuel est interdite sans l'accord préalable écrit de notre compagnie.

1.1 Utilisation de ce manuel.

L'objectif de ce manuel est d'expliquer les procédures d'installation et d'utilisation. Lisez-le attentivement et complètement avant la mise en service et l'utilisation de cet équipement. Conservez ce manuel pour de futures références.

Cet équipement doit être **installé par du personnel qualifié** et, en suivant les simples indications de ce manuel, **peut être utilisé par du personnel sans formation particulière**.

1.2 Symboles et conventions



Symbole « Avertissement ».

Lisez attentivement le paragraphe indiqué et prenez les mesures préventives prescrites.



Symbole « Danger de décharge électrique ». Faire particulièrement attention à ce symbole, à la fois pour l'équipement qu'il indique et pour le paragraphe auquel il renvoie dans ce manuel de l'utilisateur.



Symbole « Borne de terre protectrice principale ». Connecter le câble de terre de l'installation à cette borne.



Symbole « Borne de terre de liaison ». Connecter le câble de terre de l'installation à cette borne.



Symbole « Information ». Sujets supplémentaires qui complètent les procédures de base.



Un onduleur fait partie de la catégorie des équipements électriques et électroniques. À la fin de leur durée de vie utile, ils doivent être rebutés séparément et de manière appropriée.

Ce symbole est également placé sur les batteries fournies avec cet appareil, ce qui indique qu'elles doivent elles aussi être placées dans les endroits appropriés en fin de vie.

Prendre contact avec le centre local de recyclage et de rejet des déchets dangereux pour plus d'informations sur le rejet des batteries usagées.

1.3 Pour de plus amples informations et/ou assistance

Pour plus d'informations et/ou assistance, prenez contact avec notre département de services et de support technique.

1.4 Sécurité

Avec cet équipement et ce « Manuel d'utilisation et d'installation » vous sont fournies les « Instructions de sécurité » (voir section 8.3 – page 45). Avant d'installer l'appareil et de le mettre en service, vérifiez bien que ces informations sont disponibles ; demandez-les le cas échéant. En tant qu'utilisateur de l'appareil, vous êtes légalement obligés de vous conformer aux « Instructions de sécurité ». Prenez-en connaissance et conservez-les pour une utilisation future.

2 QUALITÉ ET NORMES GARANTIES

2.1 Normes.

Les onduleurs de la série M4T sont conçus, fabriqués et commercialisés conformément à la norme EN ISO 9001 des systèmes de gestion de la qualité.

Le marquage EC est une preuve de la conformité à la directive CEE (indiquée entre parenthèses) en application des normes suivantes

- **2006/95/EC** Directive basse tension.
- **2004/108/EC** Directive sur les perturbations électromagnétiques.

En conformité avec les spécifications des normes harmonisées :

- **EN-CEI 62040-1**. Alimentations sans interruption (ASI).
Section 1-1 : Exigences générales et règles de sécurité pour les ASI utilisées dans les zones accessibles aux opérateurs.
- **EN-CEI 60950-1**. Matériel de traitement de l'information. Sécurité.
Section 1 : Exigences générales.
- **EN-CEI 62040-2**. Alimentations sans interruption (ASI).
Section 2 : Exigences pour la compatibilité électromagnétique (CEM).
- **EN-CEI 62040-3**. Alimentations sans interruption (ASI).
Section 3 : Méthode de spécification des performances et procédures d'essai.

Le fabricant ne saurait être tenu pour responsable de toute modification ou réparation effectuée sur le produit par le client.

2.2 Environnement

Un onduleur fait partie de la catégorie des équipements électriques et électroniques. À la fin de leur durée de vie utile, ils doivent être rebutés séparément et de manière appropriée.

Ce symbole est également placé sur les batteries fournies avec cet appareil, ce qui indique qu'elles doivent elles aussi être placées dans les endroits appropriés en fin de vie.

Prendre contact avec le centre local de recyclage et de rejet des déchets dangereux pour plus d'informations sur le rejet des batteries usagées.

3 PRÉSENTATION

3.1 Vues.

3.1.1 Équipement.

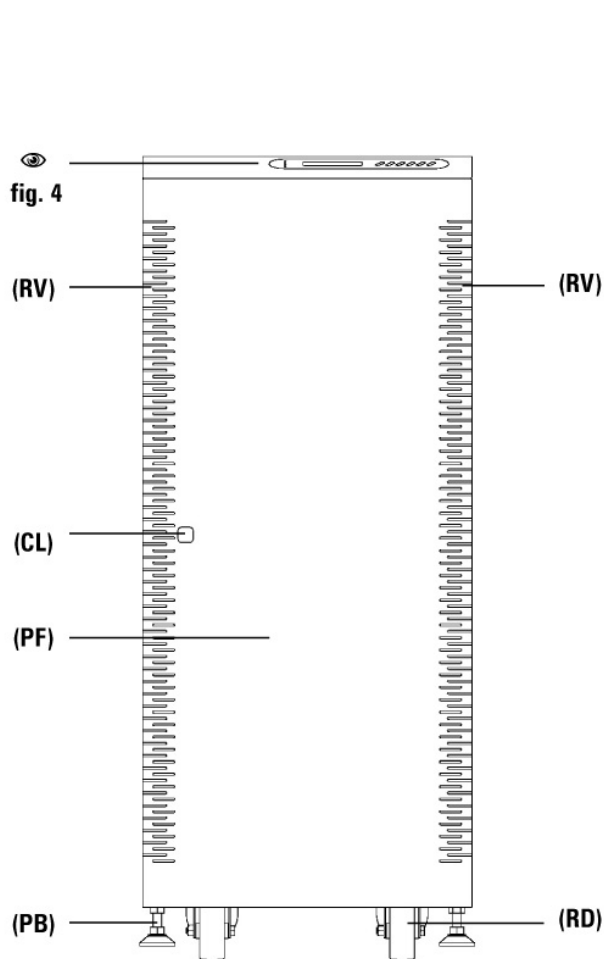


Fig.1.
Vue de face de l'armoire des onduleurs jusqu'à 20 kVA ; porte avant fermée.

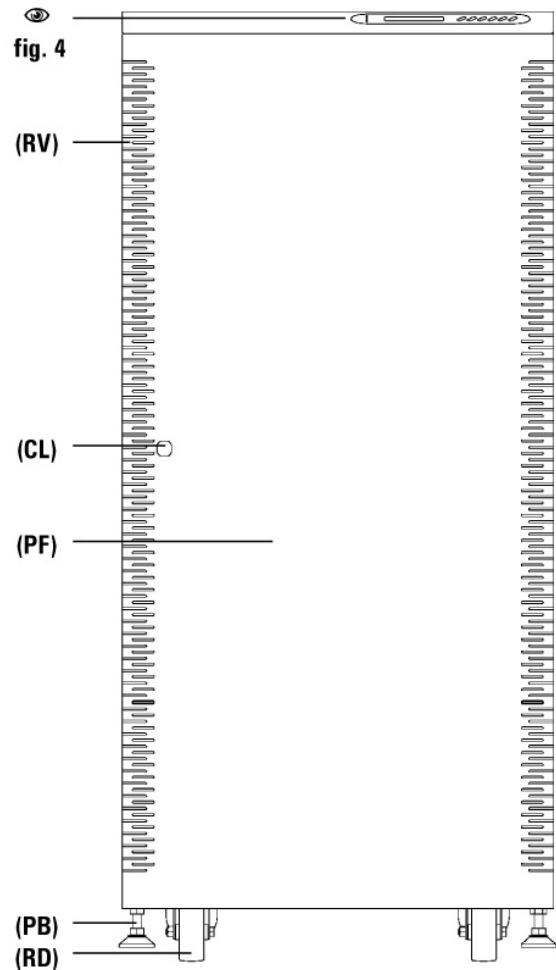


Fig.2.
Vue de face de l'armoire des onduleurs de 30 à 80 kVA ; porte avant fermée.

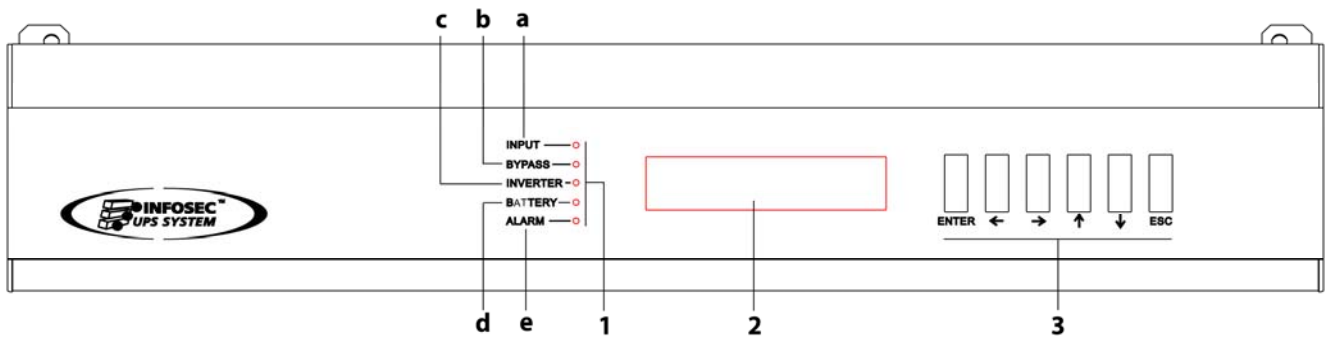
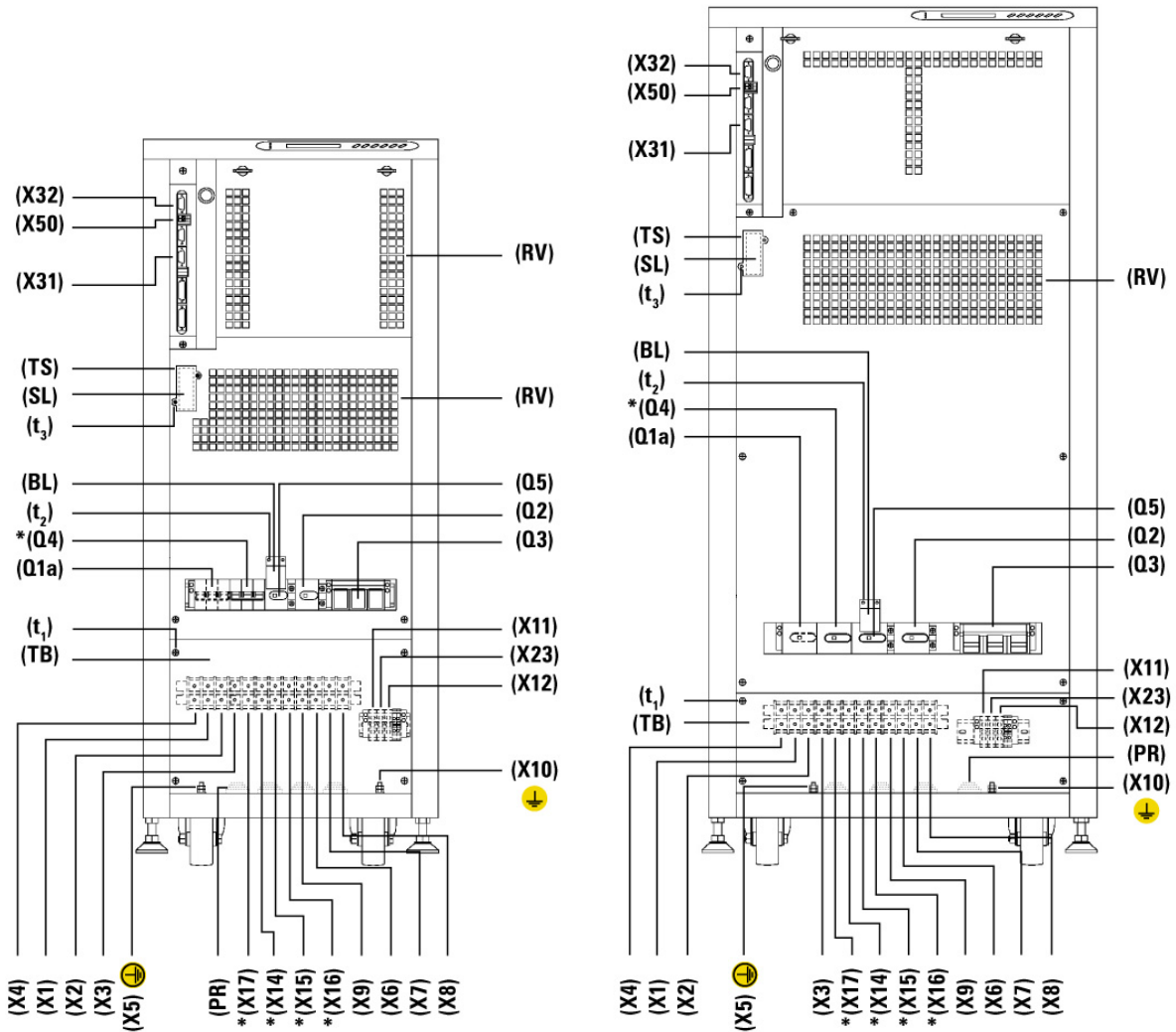


Fig.3. Vue du panneau de contrôle.



*Seulement pour les versions -B optionnelles (Ligne de by-pass statique indépendante).

Fig.4. Vue de face de l'armoire des onduleurs jusqu'à 20 kVA ; porte avant fermée et configuration triphasée en entrée et sortie.

Fig.5. Vue de face de l'armoire des onduleurs de 30 à 80 kVA ; porte avant fermée et configuration triphasée en entrée et sortie.

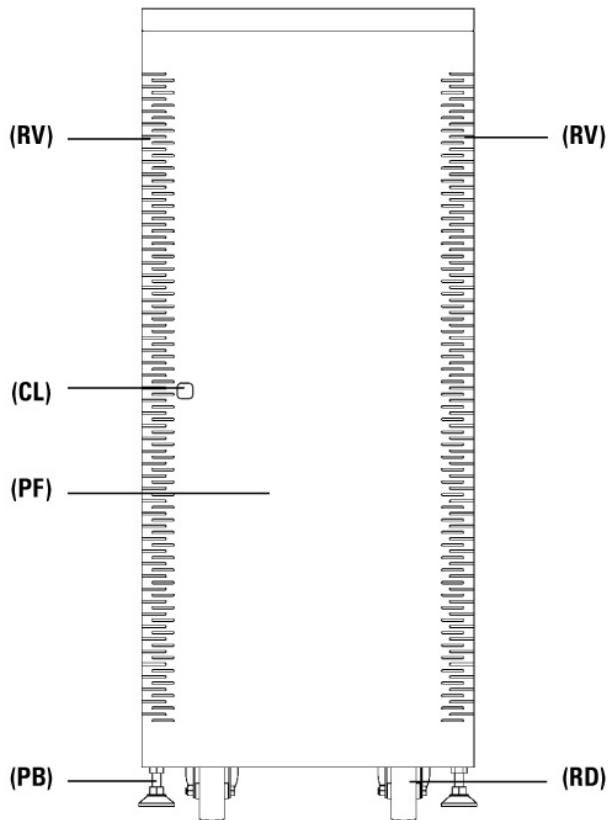


Fig. 6. Vue de face de l'armoire des batteries n° 1 ; porte avant fermée.

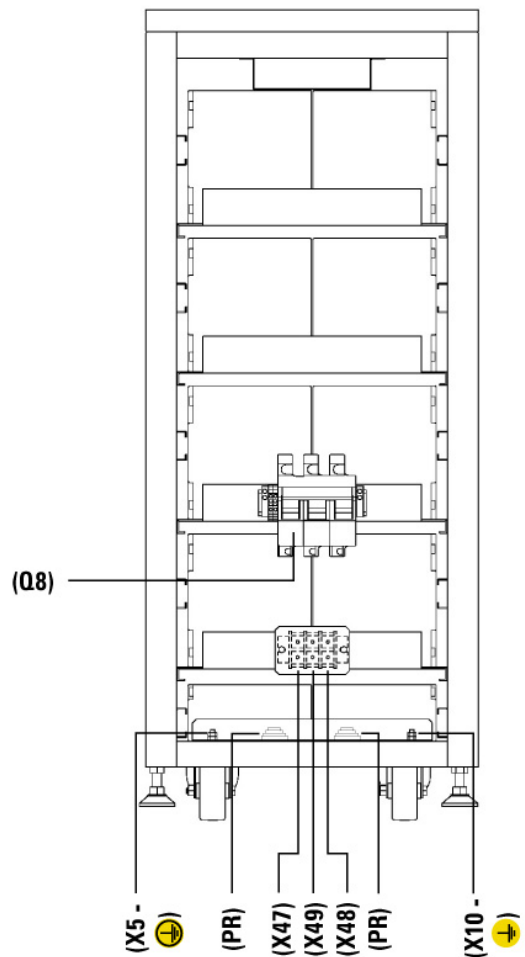


Fig. 7. Vue de face de l'armoire des batteries n° 1 ; porte avant ouverte.

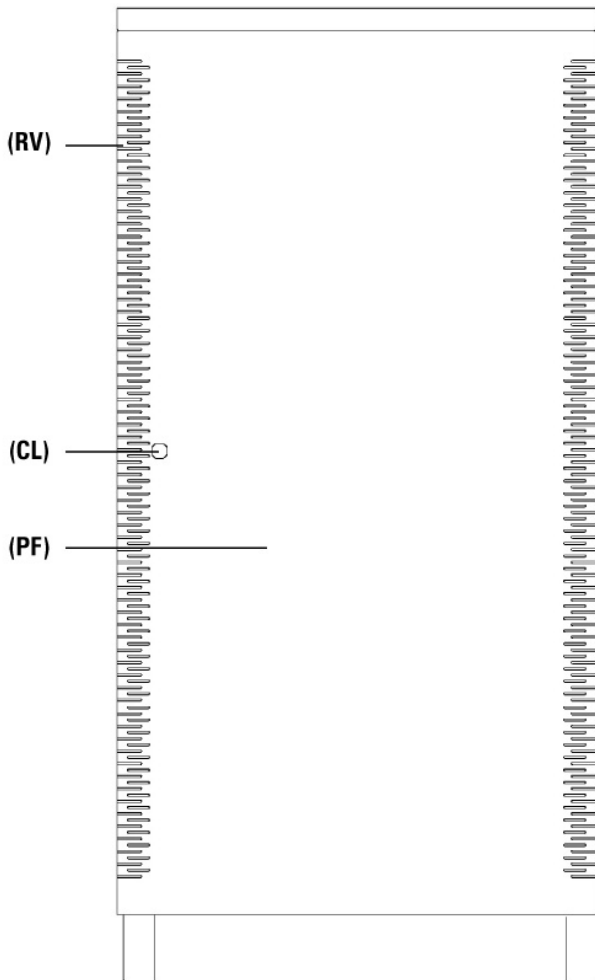


Fig. 8. Vue de face de l'armoire des batteries n° 2 ; porte avant fermée.

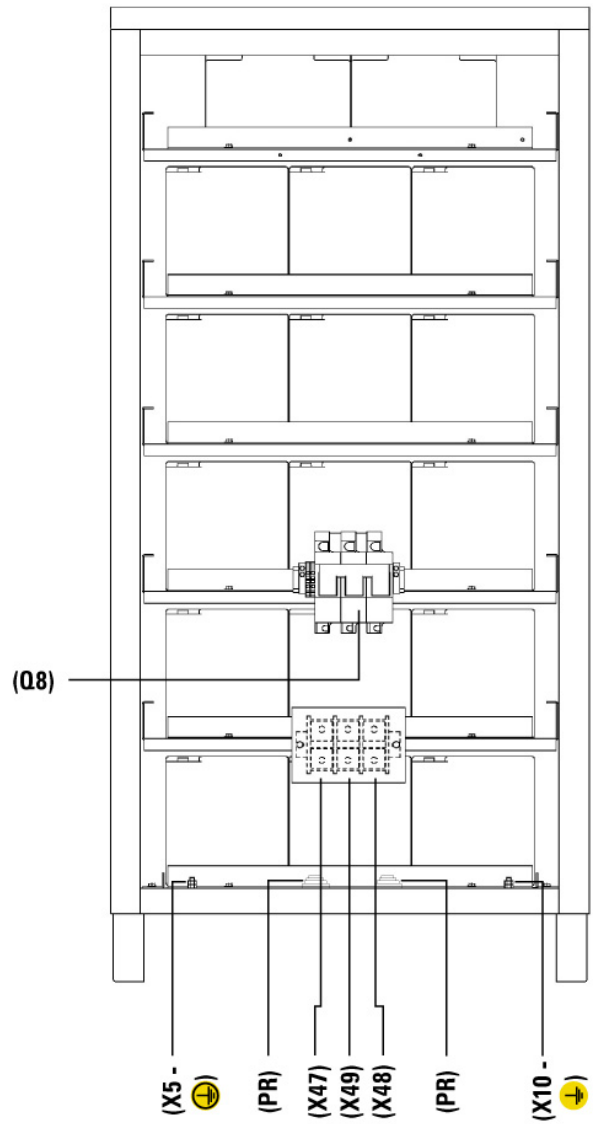


Fig. 9. Armoire de batteries n° 2, vue de face avec porte avant ouverte

3.1.2 Éléments des schémas.

Composants de protection et de manutention (Q*) :

- (Q1a) Disjoncteur d'entrée ou interrupteur, selon la puissance de l'équipement.
- (Q2) Interrupteur de sortie.
- (Q3) Sectionneur porte-fusibles de batteries avec 3 fusibles (modèles jusqu'à 40 kVA) ou interrupteur (modèles de plus fortes puissances).
- (Q4) By-pass statique (Seulement en version -B optionnelle).
- (Q5) Commutateur de by-pass manuel.
- (Q8) Sectionneur porte-fusibles de batteries avec 3 fusibles, placé dans l'armoire des batteries.

Éléments de connexion (X*) :

- (X1) Alimentation Phase R.
- (X2) Alimentation Phase S.
- (X3) Alimentation Phase T.
- (X4) Alimentation Neutre N.
- (X5) Alimentation terre (⚡).
- (X6) Sortie Phase U.
- (X7) Sortie Phase V.
- (X8) Sortie Phase W.
- (X9) Sortie neutre N.
- (X10) Sortie terre pour charge(s) et/ou armoire de batteries. (⚡).
- (X11) Borne de batteries + (seulement pour les modèles avec batteries externes).
- (X12) Borne de batteries – (seulement pour les modèles avec batteries externes).
- (X14) Alimentation Phase R de by-pass statique (Seulement en version -B optionnelle).
- (X15) Alimentation Phase S de by-pass statique (Seulement en version -B optionnelle).
- (X16) Alimentation Phase T de by-pass statique (Seulement en version -B optionnelle).
- (X17) Alimentation Neutre N de by-pass statique (Seulement en version -B optionnelle).
- (X23) Borne N de batteries (connexion du point milieu, seulement pour les modèles avec batteries externes).
- (X31) Connecteur DB9, ports de communication RS-232 et RS-485.
- (X32) Interface relais / contacts secs DB9.
- (X47) Borne de batteries + de l'armoire des batteries externes.
- (X48) Borne de batteries – de l'armoire des batteries externes.
- (X49) Borne de batteries N (connexion du point milieu) de l'armoire des batteries externes.
- (X50) Bornes pour EPO externe.

Clavier et panneau de commande à indications optiques (PC) :

- (LCD) Écran LCD.
- (ENT) Bouton « ENTER ».
- (ESC) Bouton « ESC ».
- (↕) Bouton déplacement vers le haut.
- (↕) Bouton déplacement vers le bas.
- (→) Bouton déplacement vers la droite.
- (←) Bouton déplacement vers la gauche.
- (a) Voyant tension d'entrée OK (vert) du redresseur.
- (b) Voyant de tension de sortie sur by-pass (orange).
- (c) Voyant (vert) onduleur en marche.
- (d) Voyant (rouge) onduleur en mode batteries.
- (e) Voyant (rouge) alarme générale.

Autres abréviations :

- (BL) Blocage mécanique de l'interrupteur de by-pass manuel (Q5).
- (CL) Verrou de la porte avant de l'armoire.
- (PB) Pieds de sécurité (mise à niveau et immobilisation).
- (PC) Panneau de contrôle.
- (PF) Porte avant de l'armoire.
- (PR) Passage des câbles.
- (RD) Roues.
- (RV) Grille d'aération.
- (SL) Slot pour agent SNMP optionnel.
- (TB) Couvercle de protection des bornes.
- (TS) Couvercle de protection du slot pour agent SNMP.
- (t1) Vis de fixation du couvercle de protection des bornes (TB).
- (t2) Vis de fixation du blocage mécanique (BL) et de l'interrupteur (Q5).
- (t3) Vis de fixation protection du slot pour agent SNMP (TS).

3.2 Définition et structure.

3.2.1 Diagramme structurel.

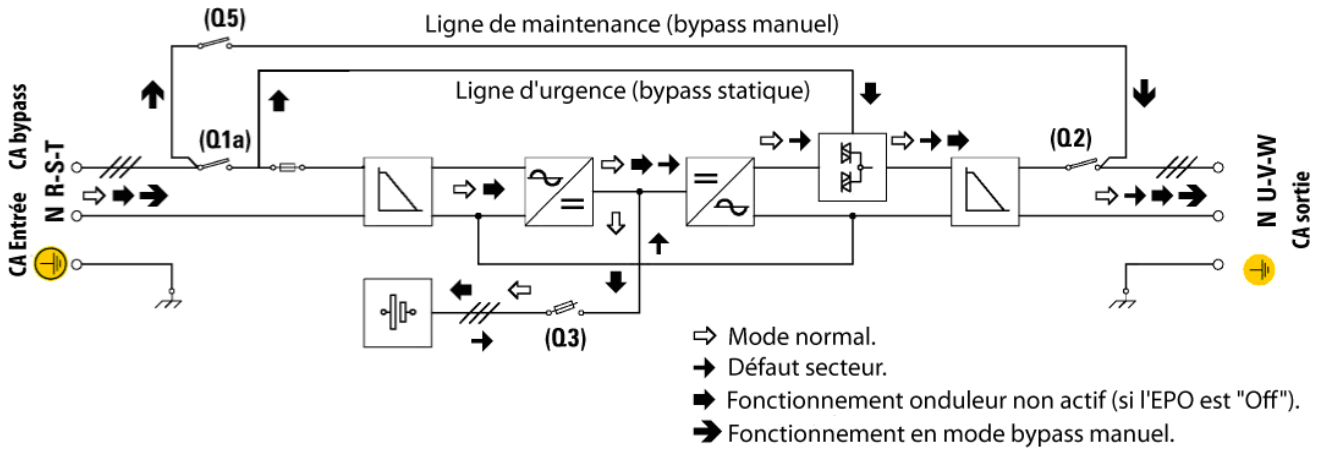
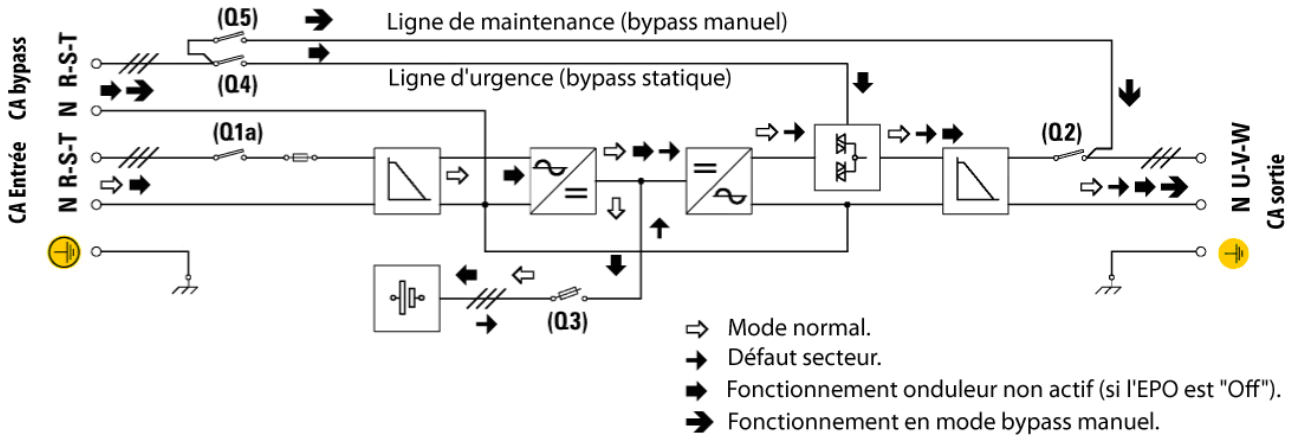


Fig.10. Schéma de fonctionnement du M4T.



Pour les équipements avec ligne de by-pass indépendante, un transformateur d'isolement doit être placé sur l'une ou les deux entrées de puissance secteur (entrée redresseur ou by-pass statique), afin d'éviter la connexion directe de la borne neutre aux deux bornes secteur par le biais du câblage interne de l'appareil.

Ceci n'est applicable que lorsque les deux lignes d'alimentation proviennent de deux réseaux différents, par exemple :

- Deux différentes compagnies d'électricité.
- Une compagnie d'électricité et un groupe électrogène, etc.

Fig.11. Schéma de fonctionnement du M4T-B.

3.3 Principe de fonctionnement.

L'onduleur M4T est un système à double conversion CA/CC, CC/CA avec sortie sinusoïdale fournissant une protection sûre dans des conditions extrêmes d'alimentation électrique (variations de tension et de fréquence, bruits électriques, pannes de courant et microcoupures, etc...). Ces appareils sont conçus pour assurer une alimentation électrique continue de qualité, quel que soit le type de charges.

Il fonctionne de la façon suivante :

- Un redresseur IGBT triphasé transforme la tension CA en tension CC par absorption d'un courant sinusoïdal pur (THD <2%) et en chargeant les batteries sous intensité /tension constante.
- Les batteries fournissent l'alimentation électrique nécessaire à l'onduleur dans le cas d'une panne de courant.
- L'onduleur transforme la tension du bus CC en CA, en proportionnant une sortie sinusoïdale AC, réglée en tension et fréquence, apte pour alimenter les charges connectées à la sortie.
- À la structure basique de double conversion s'ajoutent deux nouveaux blocs fonctionnels : le commutateur de by-pass statique et le commutateur de by-pass manuel.
- Le commutateur de by-pass statique connecte la charge de sortie directement au réseau de by-pass lors de circonstances spéciales, telles que surcharge ou surchauffe, et la reconnecte à l'onduleur lorsque les conditions normales sont revenues.
- La version M4T-B comporte deux lignes séparées pour les blocs onduleur et by-pass et, de ce fait, accroît la sécurité de l'installation en permettant l'utilisation d'une deuxième alimentation de puissance (un groupe électrogène, une autre compagnie d'électricité, etc.).
- Le commutateur de by-pass manuel isole l'onduleur du secteur et des charges connectées en sortie ; les tâches de maintenance peuvent alors être effectuées sur l'onduleur sans qu'il soit nécessaire d'interrompre l'alimentation des charges.

3.3.1 Fonctionnement normal, (⇒)

Avec le secteur présent, le redresseur transforme la tension CA d'entrée en tension CC, élevant la tension CC jusqu'à une valeur compatible avec l'alimentation de l'onduleur et le charger de batteries.

L'onduleur transforme la tension du bus CC en tension CA, fournissant une sortie en onde sinusoïdale, stabilisée en tension et fréquence, destinée aux charges connectées sur les sorties (fig. 10 et 11).

3.3.2 Fonctionnement pendant une panne de secteur, (→)

Lors d'une panne de secteur, ou lorsqu'une microcoupure s'est produite, les batteries fournissent l'alimentation nécessaire à l'onduleur.

L'onduleur continue de fonctionner normalement, sans être affecté par la panne de secteur, et la capacité de secours de l'appareil dépend seulement de la capacité des batteries (fig. 10 et 11).

Lorsque les batteries atteignent la fin du temps de secours, la commande bloque la sortie de façon à empêcher leur décharge profonde.

Lorsque le secteur est restauré, et après quelques secondes d'analyse, l'onduleur fonctionne à nouveau comme décrit dans la section « Fonctionnement normal ».

3.3.3 Fonctionnement avec onduleur inactif, (➔)

L'onduleur est rendu inactif par la présence de conditions d'alarmes telles que surcharges, surchauffes, fin du temps de secours, etc. Dans ce cas, le redresseur continue de charger les batteries de façon à maintenir une charge optimale.

L'onduleur est également inactif lorsque l'unité n'a pas été démarrée par le clavier du panneau de contrôle. Le redresseur sera, dans ce cas, inactif.

Dans tous ces cas, la tension de sortie de l'onduleur est fournie par la ligne de by-pass de secours, via l'interrupteur de by-pass statique (fig. 10 et 11), dans la mesure où l'EPO est inactif.

3.3.4 Fonctionnement en mode by-pass, (➔)

L'appareil peut être déconnecté du secteur, pour vérifications de maintenance sur l'appareil, sans qu'il soit besoin de couper l'alimentation de puissance et d'affecter les charges critiques. Les interventions sur l'onduleur ne doivent être effectuées que par du personnel qualifié, et par le biais du by-pass de maintenance (comme indiqué par les instructions spécifiques).

4 INSTALLATION

Prenez connaissance des consignes de sécurité.


Assurez-vous que les données indiquées sur la plaque des caractéristiques sont bien celles requises par l'installation.

Une connexion ou une manipulation incorrecte peut endommager l'onduleur et/ou les charges qui lui sont connectées. Lisez attentivement ces instructions et suivez les étapes dans l'ordre indiqué.

Il est fait référence dans ce manuel de connexions à des terminaux et d'utilisation d'interrupteurs ou de dispositifs avec temps de secours allongé disponibles seulement dans la version M4T-B. Ne tenez pas compte de toutes ces références si votre appareil ne comporte pas ces dispositifs.

Cet onduleur doit être installé par un personnel qualifié, mais peut être utilisé par un personnel qui n'a pas été particulièrement préparé et qui n'a fait que prendre connaissance de ce « Manuel d'utilisation ».

4.1 Consignes importantes de sécurité

 Cet appareil faisant partie de la classe 1, protection contre l'électrocution, il est essentiel d'installer un conducteur de terre (⊕). Connectez ce conducteur à la borne (X5), avant de connecter l'alimentation à l'onduleur.

Toutes les connexions à l'appareil, y compris les connexions de commande (interface, commande à distance, etc.), doivent être effectuées lorsque les interrupteurs sont ouverts ("OFF") et sans avoir connecté le secteur (ligne de puissance de l'onduleur ouvertes "OFF").

Gardez toujours en mémoire qu'un onduleur est un générateur de puissance électrique et que, par conséquent, les utilisateurs doivent prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les contacts directs ou indirects.

Les étiquettes d'avertissement doivent être placées sur tous les interrupteurs de puissance principaux qui ne sont pas installés à proximité de l'appareil, de façon à alerter le personnel de maintenance électrique de la présence d'un onduleur dans le circuit.

L'étiquette doit porter les indications suivantes, ou un texte similaire :

Avant de travailler sur ce circuit.

- Isolez l'alimentation sans coupure (Uninterruptible Power Supply - UPS).

- Vérifiez ensuite qu'il n'y a pas de tensions dangereuses entre toutes les bornes, y compris celle de terre protectrice.

 Risque de tension de retour

Lorsque l'alimentation de puissance arrive sur l'entrée de l'onduleur, by-pass statique compris ou avec une ligne de by-pass statique indépendante, et bien que l'onduleur soit arrêté ("OFF"), cela ne signifie pas qu'il n'y a aucune tension de sortie sur les bornes de sortie.

Pour cela, (Q1a), (Q4) et (Q2) doivent être ouverts (position "OFF").

Il est possible que l'onduleur produise une tension de sortie du by-pass manuel ; cette tension doit être prise en compte pour des raisons de sécurité. Désactivez l'interrupteur (Q5) si l'alimentation de puissance en sortie de l'onduleur doit être interrompue dans cette condition.

Des précautions doivent être prises pour les appareils munis de bornes de batteries, car ces bornes ne sont pas isolées de la ligne d'entrée alternative et de dangereuses tensions peuvent être présentes entre les bornes des batteries et la terre.

4.1.1 Batteries.

Les batteries doivent être manipulées, et connectées ou suivies, par du personnel connaissant les batteries.

Lorsque les unités sont commandées sans batterie, la responsabilité de l'acquisition des batteries, de leur installation et de leurs connexions, incombe au client. Les caractéristiques des batteries (nombre, capacité et tension) sont indiquées sur l'étiquette des batteries placée à côté de la plaque signalétique de l'équipement. Ces spécifications, ainsi que les polarités des connexions et le schéma d'installation accompagnant cette documentation, doivent être strictement respectés.

L'alimentation par batteries peut présenter des risques d'électrocution et peut produire de forts courants de court-circuit. Veuillez observer les mesures de prévention suivantes avant de manipuler l'un des borniers identifiés sur l'étiquette comme étant « Batteries » :

- ❑ Déconnectez les composants de protection correspondants.
 - ❑ Lors de la connexion d'une armoire de batteries à l'appareil, les polarités des câbles et les couleurs (rouge pour le positif, noir pour le négatif) qui sont indiquées dans le manuel et les étiquettes correspondantes doivent être respectées.
 - ❑ Portez des gants et des chaussures en caoutchouc.
 - ❑ Utilisez des outils à manche isolé.
 - ❑ Retirez vos bagues, montres et autres objets métalliques.
 - ❑ Ne placez pas d'outils métalliques ou autres objets sur les batteries.
 - ❑ Ne travaillez pas les mains nues, ou avec des objets conducteurs, car cela pourrait créer un court-circuit sur le bornier des batteries ou sur leur enveloppe.
- Ne court-circuitez jamais les bornes des batteries car cela serait très risqué et nuisible à l'appareil et aux batteries.
 - Évitez les contraintes mécaniques et les chocs.
 - Ne jamais ouvrir ou endommager les batteries. L'électrolyte qui serait dégagé est nocif pour la peau et les yeux.
 - Ne jamais jeter une batterie au feu. Elle peut exploser.
 - Si votre peau entre en contact avec l'acide des batteries, lavez immédiatement la peau à grande eau et obtenez une aide médicale dès que possible.
 - Les batteries présentent de sérieux risques pour la santé et l'environnement.
 - Elles doivent être rejetées conformément aux règlements et lois en vigueur.

4.1.2 Accès.

Les onduleurs de la série M4T ainsi que les armoires batteries ont des borniers de raccordement pour connecter l'alimentation et la sortie et des connecteurs DB9 pour la communication. Suivre les étapes suivantes pour y accéder :

- ❑ Ouvrir le verrou (CL) à l'aide de la clé spéciale fournie.
- ❑ Tournez de 45°, dans le sens des aiguilles d'une montre, et ouvrez complètement la porte avant (PF). Les connecteurs DB9 des ports de communication et des bornes pour le bouton EPO à distance sont alors accessibles.
- ❑ Retirez les vis (t1) fixant le couvercle de raccordement (TB) à l'intérieur de l'armoire et retirez-le ; les bornes de puissance sont maintenant accessibles.


| Modèle | Puissance de l'appareil (kVA) | Intensité maximale entrée et by-pass, et intensité de sortie nominale (A) | | | | | | | | |
|----------|-------------------------------|---|--------|---------|-----------|--------|---------|-----------|--------|---------|
| | | 3 x 380 V | | | 3 x 400 V | | | 3 x 415 V | | |
| | | Entrée | Sortie | By-pass | Entrée | Sortie | By-pass | Entrée | Sortie | By-pass |
| M4T-10 | 10 | 15 | 15 | - | 14 | 14 | - | 13 | 13 | - |
| M4T-15 | 15 | 22 | 23 | - | 21 | 22 | - | 20 | 21 | - |
| M4T-20 | 20 | 30 | 30 | - | 28 | 29 | - | 28 | 28 | - |
| M4T-30 | 30 | 44 | 45 | - | 43 | 43 | - | 40 | 41 | - |
| M4T-40 | 40 | 59 | 61 | - | 57 | 58 | - | 53 | 55 | - |
| M4T-50 | 50 | 74 | 76 | - | 71 | 72 | - | 67 | 68 | - |
| M4T-60 | 60 | 89 | 91 | - | 85 | 87 | - | 80 | 82 | - |
| M4T-80 | 80 | 118 | 122 | - | 113 | 116 | - | 107 | 110 | - |
| M4T-10-B | 10 | 15 | 15 | 15 | 14 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 |
| M4T-15-B | 15 | 22 | 23 | 23 | 21 | 22 | 22 | 20 | 21 | 21 |
| M4T-20-B | 20 | 30 | 30 | 30 | 28 | 29 | 29 | 28 | 28 | 28 |
| M4T-30-B | 30 | 44 | 45 | 45 | 43 | 43 | 43 | 40 | 41 | 41 |
| M4T-40-B | 40 | 59 | 61 | 61 | 57 | 58 | 58 | 53 | 55 | 55 |
| M4T-50-B | 50 | 74 | 76 | 76 | 71 | 72 | 72 | 67 | 68 | 68 |
| M4T-60-B | 60 | 89 | 91 | 91 | 85 | 87 | 87 | 80 | 82 | 82 |
| M4T-80-B | 80 | 118 | 122 | 122 | 113 | 116 | 116 | 107 | 110 | 110 |

Tableau 1. Intensités entrées, sorties et by-pass des onduleurs de tension standards.

- Une fois l'onduleur connecté, remplacez le couvercle (TB) et fermez la porte (PF) au moyen du verrou (CL).
- Les sections des câbles des lignes d'entrée et de sortie, doivent être calculées sur la base des intensités maximales pour l'entrée et de l'intensité nominale pour la sortie en respectant bien les normes locales en vigueur.
Pour calculer les sections des câbles, prendre les valeurs d'intensité données dans le tableau 1 ci-dessus, en tenant compte de la tension nominale de l'onduleur.
La plaque indicatrice de l'appareil ne donne que les intensités nominales comme indiqué dans la norme de sécurité EN-IEC 62040-1.
- Les protections dans le tableau de distribution doivent avoir les caractéristiques suivantes :
 - Pour les lignes d'entrée et de by-pass, interrupteurs différentiels de type B et magnétothermiques courbe C.
 - Pour les sorties (alimentation des charges), magnétothermiques courbe C.
- Lorsque des périphériques d'entrée, de sortie ou de by-pass, tels que transformateurs ou autotransformateurs, sont ajoutés à l'onduleur, les intensités indiquées sur les plaques signalétiques de ces périphériques doivent être considérées de façon à utiliser les sections convenables en conformité avec la réglementation locale en vigueur
- Lorsqu'un appareil comporte des transformateurs d'isolation galvanique, soit en version standard, en option ou installés par l'utilisateur final, sur l'entrée de l'onduleur, le by-pass, la ligne de sortie ou sur toutes les positions, ils doivent être équipés de protections contre les contacts indirects (interrupteur différentiel) placées sur la sortie de chaque transformateur. Ses caractéristiques d'isolation feront obstacle au déclenchement des protections installées sur l'enroulement primaire du transformateur dans le cas où un choc électrique se produit dans l'enroulement secondaire (sortie du transformateur d'isolation).
- Pour rappel tous les transformateurs d'isolation, fournis ou installés en usine, comportent un câble de neutre connecté à la terre par le biais d'un pont de câble entre les bornes de neutre et de terre. Si vous devez avoir un neutre de sortie isolé, veuillez retirer le pont, en prenant les précautions indiquées pour conformité aux normes basse tension locales et/ou nationales.
- Les passages de câbles aménagés dans la structure métallique sont les passages recommandés pour une fixation correcte des câbles d'entrée, de sortie et de by-pass, avec les sections déterminées par la réglementation électrotechnique basse tension en accord avec les intensités du dispositif.

Si, pour une raison quelconque, ces sections doivent être changées, il faut le faire à partir d'une boîte de distribution séparée, et les sections indiquées doivent être conservées du dispositif jusqu'à la boîte de distribution.

- Dans les équipements standards de puissance allant jusqu'à 40 kVA, les batteries sont placées à l'intérieur de l'onduleur, et dans les équipements de puissance supérieure ils sont fournis dans une armoire séparée. Par défaut, les modèles d'onduleurs de puissance allant jusqu'à 40 kVA comportent un sectionneur porte-fusibles de batteries avec 3 fusibles (Q3), et les modèles de puissance supérieure un interrupteur de batteries (Q3).
L'armoire de batteries comporte un sectionneur porte-fusibles de batteries avec 3 fusibles (Q8) pour les modèles de puissance supérieure à 40 kVA et durée de secours allongée.
Dans tous les cas, les fusibles sont fournis accompagnés de documentation. Ouvrez le sectionneur porte-fusibles de batteries (Q3) ou (Q8), installez les trois fusibles et **ATTENDEZ jusqu'à ce qu'il soit indiqué avant DE LE FERMER.**

 **IMPORTANT POUR VOTRE SÉCURITÉ** : Ne fermez pas (ne le mettez pas sur la position "ON" (fermé)) le sectionneur porte-fusibles de batteries (Q3) ou (Q8) situé dans l'armoire de batteries avant que l'équipement soit complètement mis en marche car des dommages irréversibles ou des accidents pourraient en résulter.

4.2 Réception des équipements.

4.2.1 Déballage et inspection du contenu.

- Lors de la réception de l'appareil, assurez-vous qu'il n'a subi aucun dommage au cours du transport. Si vous constatez des dommages, procédez aux réclamations correspondantes auprès de votre fournisseur ou de notre compagnie. Vérifiez également que les caractéristiques indiquées sur la plaque signalétique, fixée à l'intérieur de la porte avant, correspondent bien à la commande et pour cela déballer l'appareil. Communiquez dès que possible toute différence que vous pourriez constater, en indiquant le numéro de fabrication et les références de la livraison.
- Une fois l'appareil accepté, il est préférable de le replacer dans son emballage, jusqu'à sa mise en service, afin de le protéger contre les chocs, la poussière, la saleté, etc...
- L'emballage de l'appareil est constitué d'une palette en bois, d'une boîte en carton ou en bois selon le cas, de pièces de coin en polystyrène expansé, de manchons et bandes en polystyrène. Tous ces matériaux étant recyclables, ils doivent être rejetés conformément aux réglementations en vigueur. Nous vous recommandons de conserver l'emballage pour utilisation future.
- Pour déballer, coupez les bandes de la boîte en carton et retirez-la par le dessus, comme un couvercle, ou, si elle est en bois, retirez-la à l'aide d'outils appropriés puis retirez les pièces de coin et le manchon en plastique. L'onduleur est alors déballé mais toujours sur la palette. Utilisez les équipements de manutention et de sécurité convenables pour l'en retirer. Les poids approximatifs sont indiqués dans les tableaux 5 et 6 et doivent être pris en considération.

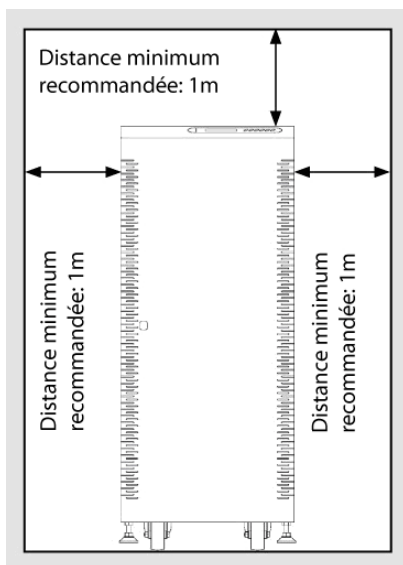


Fig.12. Positionnement idéal de l'onduleur - vue de face

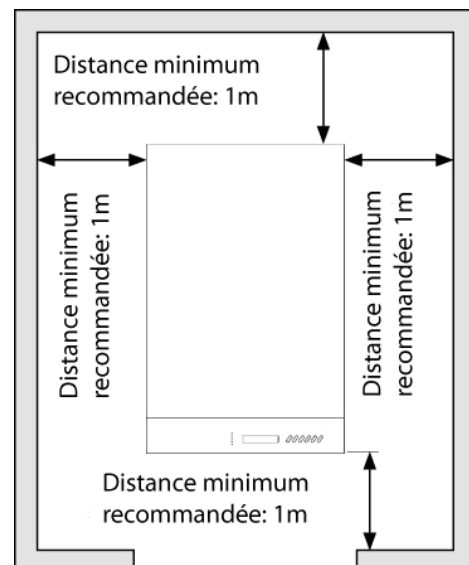


Fig.13. Positionnement idéal - de l'onduleur vue de dessus

4.2.2 Entreposage.

- L'équipement doit être entreposé dans un endroit sec et bien ventilé, à l'abri de la pluie et des projections d'eau ou d'agents chimiques. Il est conseillé de conserver l'appareil et ses blocs batteries dans leur emballage d'origine car il est conçu pour assurer une protection maximale en cours de transport et d'entreposage.



- Sauf dans des cas spéciaux, l'onduleur comporte des batteries plomb-calcium étanches ne devant pas être entreposées plus de 12 mois (voir la date du dernier chargement des batteries sur l'étiquette placée sur l'emballage ou sur l'armoire des batteries).

- Ce délai passé, il vous faudra connecter l'appareil au secteur avec le ou les blocs de batteries selon le cas. Démarrez-le en suivant les instructions données dans ce manuel et chargez les batteries pendant 2 heures en floating.
- Arrêtez ensuite l'appareil, déconnectez-le et laissez-le, avec la ou les armoires de batteries, dans leur emballage initial, après avoir noté la date du nouveau chargement sur les étiquettes respectives.
- Ne pas entreposer l'unité dans un local où la température ambiante dépasse 40°C ou est inférieure à -20°C, au risque de détériorer les caractéristiques électriques des batteries.

4.2.3 Transport jusqu'au site.

- Tous les onduleurs sont munis de roulettes pour faciliter leur transport jusqu'au lieu final d'installation. Il est important de bien tenir compte des poids approximatifs indiqués dans les tableaux 5 et 6 pour le site lui-même et les contraintes d'installation (sol, palan, ascenseur, escaliers, etc.).

4.2.4 Site.

- Les consignes de sécurité indiquent qu'un dégagement de 25 cm doit être prévu autour de l'appareil pour permettre une bonne ventilation. Cependant, un supplément de 75 cm est recommandé afin de faciliter les tâches de maintenance ou d'assistance technique dans le cas d'une panne (voir fig. 12 et 13)
- L'onduleur peut être placé n'importe où, à condition que les consignes de sécurité soient respectées et que les considérations de poids soient prises en compte : les poids sont indiqués dans les tableaux 5 et 6 ;
- L'onduleur comporte deux dispositifs de mise à niveau (PB), situés près des roulettes avant, qui immobilisent l'appareil une fois qu'il est en place.
 - Ouvrez la porte avant (PF) de l'armoire et procédez comme suit :
 - Baissez le pied (PB) à la main en tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'il touche le sol, puis, à l'aide d'une clé continuez de desserrer jusqu'à ce que les roulettes se trouvent à un maximum de 0,5 cm au-dessus du sol, assurant une mise à niveau.
 - Fermez ensuite la porte (PF).

4.3 Connexions.

4.3.1 Bornes secteur (X1 à X4).

- ⚠ Cet appareil faisant partie de la classe 1, protection contre l'électrocution, il est essentiel d'installer un conducteur de terre (🔌). Connectez ce conducteur à la borne (X5), avant de connecter l'alimentation à l'onduleur.
- Conformément à la norme EN-CEI 62040-1, l'installation doit comporter un système de « Protection contre les retours de tension », un contacteur par exemple, afin d'empêcher qu'une tension ou une énergie dangereuse arrive sur l'entrée secteur lors d'une panne de secteur (voir la fig. 14 et respectez le schéma de « Protection contre les retours de tension », lorsque l'appareil est monophasé ou triphasé).
- ⚠ Il ne peut y avoir aucun by-pass dans la ligne qui va de la « Protection contre un retour de tension », car ce serait contraire aux exigences des normes de sécurité.

Les étiquettes d'avertissement doivent être placées sur tous les interrupteurs de puissance principaux qui ne sont pas installés à proximité de l'appareil, de façon à alerter le personnel de maintenance électrique sur la présence d'un onduleur dans le circuit.

L'étiquette doit porter les indications suivantes, ou un texte similaire :

Avant de travailler sur ce circuit :

- Isolez l'alimentation sans coupure (Uninterruptible Power Supply - UPS).
- Vérifiez ensuite qu'il n'y a pas de tensions dangereuses entre toutes les bornes y compris celle de terre protectrice.

⚠ Risque de tension de retour.

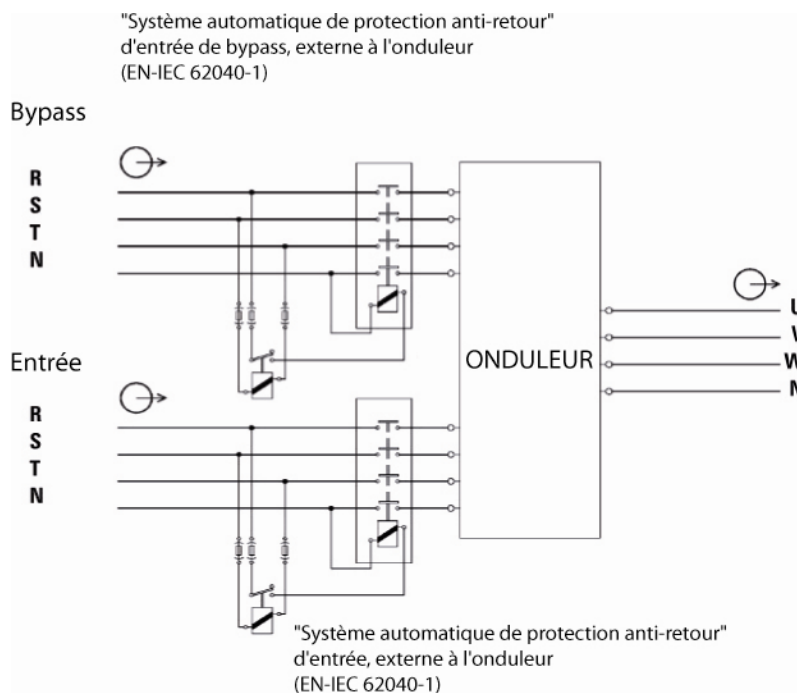


Fig.14. Schéma d'installation de la « Protection contre Les retours de tension».

Connexion à un réseau d'entrée triphasé :

Connectez les câbles d'alimentation N-R-S-T aux bornes d'entrée (X4), (X1), (X2) et (X3), en respectant l'ordre du neutre et des phases indiqué sur l'étiquette de l'appareil et dans ce manuel. L'appareil ne fonctionnera pas si l'ordre des phases n'est pas respecté.

Les instructions de l'étiquette devront être suivies s'il y a contradiction entre ses instructions et celles du manuel.

4.3.2 Connexion de la ligne de by-pass statique indépendante, bornes (X14 à X17). Seulement dans les versions M4T-B.

- ⚠ Cet appareil faisant partie de la classe 1, protection contre l'électrocution, il est essentiel d'installer un conducteur de terre (☺). Connectez ce conducteur à la borne (X5), avant de connecter l'alimentation à l'onduleur.
- Conformément à la norme EN-CEI 62040-1, l'installation doit comporter un système de « Protection contre les retours de tension », un contacteur par exemple, afin d'empêcher qu'une tension ou une énergie dangereuse arrive sur l'entrée secteur lors d'une panne de secteur (voir fig. 14).
- ⚠ Il ne peut y avoir aucun by-pass sur la ligne qui va de la « Protection contre les retours de tension » à l'ASI, car il irait à l'encontre des exigences de la norme.
- Les étiquettes d'avertissement doivent être placées sur tous les interrupteurs de puissance principaux qui ne sont pas installés à proximité de l'appareil, de façon à alerter le personnel de maintenance électrique sur la présence d'un onduleur dans le circuit.

L'étiquette doit porter les indications suivantes, ou un texte similaire :

Avant de travailler sur le circuit.
- Isolez l'alimentation sans coupure (Uninterruptible Power Supply - UPS).
- Vérifiez ensuite qu'il n'y a pas de tensions dangereuses entre toutes les bornes y compris celle de terre protectrice.
⚠ Risque de tension de retour.

- Connectez les câbles de by-pass statique aux bornes respectives conformément à la configuration de l'équipement présent.

Connexion à un réseau de by-pass statique triphasée :

Connectez les câbles d'alimentation N-R-S-T aux bornes de la ligne de by-pass statique **(X17), (X14), (X15) et (X16), en respectant l'ordre du neutre et des phases** indiqué sur l'étiquette de l'appareil et dans ce manuel. L'appareil ne fonctionnera pas si l'ordre des phases n'est pas respecté.

Les instructions de l'étiquette devront être suivies s'il y a contradiction entre ses instructions et celles du manuel.

Les instructions de l'étiquette doivent impérativement être suivies s'il y a contradiction entre ses instructions et celles du manuel.

⚠ Pour les équipements avec ligne de by-pass indépendante, un transformateur d'isolement doit être placé sur l'une ou les deux entrées de puissance secteur (entrée redresseur ou by-pass statique), afin d'éviter la connexion directe de la borne neutre aux deux bornes secteur par le biais du câblage interne de l'appareil.

Ceci n'est applicable que lorsque les deux lignes d'alimentation proviennent de deux réseaux différents, par exemple :

- Deux différentes compagnies d'électricité.
- Une compagnie d'électricité et un groupe électrogène, etc.

4.3.3 Sortie, bornes (X6 à X9).

- ⚠ Cet appareil faisant partie de la classe 1, protection contre l'électrocution, il est essentiel d'installer un conducteur de terre (🟡). Connectez ce conducteur à la borne (X5), avant de connecter l'alimentation à l'onduleur.
- Connectez les câbles de sortie aux bornes respectives conformément à la configuration de l'équipement disponible.

Connexion de la sortie triphasée

Connectez les câbles d'alimentation N-U-V-W aux bornes de sortie **(X9), (X6), (X7) et (X8), en respectant l'ordre des phases et du neutre** indiqué sur l'étiquette de l'appareil et dans ce manuel. L'appareil ne fonctionnera pas si l'ordre des phases n'est pas respecté.

Les instructions de l'étiquette devront être suivies s'il y a contradiction entre ses instructions et celles du manuel.

- En ce qui concerne la protection obligatoire sur la sortie de l'onduleur, nous recommandons que la puissance de sortie soit distribuée sur au moins quatre lignes. Chacune comporte un interrupteur de protection thermique magnétique dont la capacité est le quart de la puissance nominale. Ce type de distribution de puissance permet, dans le cas d'une panne ou à la suite d'un court-circuit, que seule la ligne en défaut soit affectée sur une quelconque des machines connectée à l'appareil. Les autres charges connectées restent alimentées en raison du déclenchement de la protection, la ligne affectée restant ainsi isolée.

4.3.4 Connexion de l'onduleur à chaque bloc de batteries, bornes (X11, X12, X23) et (X47, X48, X49)

- ⚠ Cet appareil faisant partie de la classe 1, protection contre l'électrocution, il est essentiel d'installer un conducteur de terre (🟡). Connectez ce conducteur à la borne (X5), avant de connecter l'alimentation à l'onduleur.

- **⚠ IMPORTANT POUR VOTRE SÉCURITÉ** : Ne fermez pas (ne mettez pas sur la position ON (fermé)) le sectionneur porte-fusibles de batteries (Q3) ou (Q8) situé dans l'armoire de batteries avant que l'équipement soit complètement mis en marche, des dommages irréversibles ou des accidents pourraient en résulter et le technicien/électricien serait alors exposé aux DANGERS DE DÉCHARGES ÉLECTRIQUES lors de la connexion de l'onduleur à l'armoire batteries.
- L'onduleur avec bloc batterie sera connecté à la ligne principale des câbles d'alimentation, en raccordant les bornes (X11), (X23) et (X12) de l'onduleur aux bornes (X47), (X49) et (X48) du bloc batterie, en respectant les polarités spécifiées sur les étiquettes de part et d'autre et dans ce manuel, ainsi que la couleur des câbles (rouge pour positif, noir pour négatif, bleu pour le plot central (N) et vert-jaune pour la liaison terre), voir fig. 15.
- Lorsque plusieurs blocs batteries sont alimentés, gardez en mémoire que la connexion doit être faite en parallèle avec l'onduleur. Par exemple, le câble noir de la borne négative de l'onduleur sur la borne négative du premier bloc batterie, et de cette borne au deuxième bloc batterie, et ainsi de suite. Procédez de la même façon avec le câble rouge pour la liaison positive, bleu pour le plot central (N) et vert-jaune pour la terre.
- **⚠ Danger de décharge électrique.** Si, après démarrage de l'onduleur, il est nécessaire de déconnecter l'armoire de batteries, l'équipement doit être complètement arrêté (voir section 5.2). Ouvrez ("OFF") le sectionneur porte-fusibles de batteries (Q8), situé dans l'armoire batteries et/ou sectionneur porte-fusibles de batteries (Q3) situé dans l'onduleur. Attendre au moins 5 minutes pour laisser aux condensateurs le temps de se décharger.

4.3.5 Connexion à la borne de terre (⊕) et (⊕).

- **⚠** Cet appareil faisant partie de la classe 1, protection contre l'électrocution, il est essentiel d'installer un conducteur de terre (⊕). Connectez ce conducteur à la borne (X5), avant de connecter l'alimentation à l'onduleur.
- Assurez-vous que toutes les charges connectées à l'onduleur ne sont connectées que sur la borne de liaison protectrice de terre (⊕). Le fait que la mise à la terre des charges et/ou des blocs ou armoires batteries n'est pas limitée à ce point unique créera des boucles de retour à la terre qui affecteront la qualité de l'alimentation.
- Toutes les bornes identifiées comme étant des liaisons de terre protectrices (⊕), sont reliées ensemble et à la borne de mise à la terre principale (⊕) et à la structure de l'appareil.

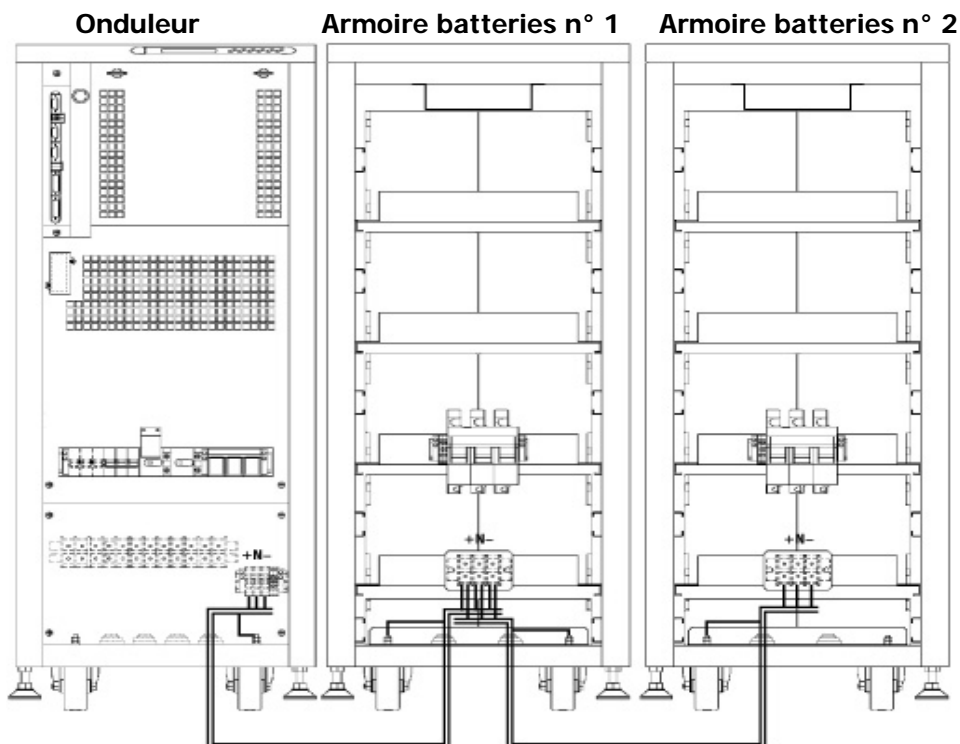


Fig.15. Exemple de connexion de l'onduleur et de deux armoires batteries.

4.3.6 Port COM vers relais. Connecteur (X31).

- ⚠ La ligne de communications (COM) est un circuit basse-tension de très faible sécurité. Pour le maintien de la qualité, elle doit être installée loin des autres lignes qui sont sous des tensions dangereuses (ligne de distribution de puissance).
- Le port de communication vers les relais fournit des signaux numériques sous la forme de contacts libres avec une tension et une intensité applicables maximales de 6 A 30 V CC ou 6 A 100 V CA. Les deux canaux sont utilisés pour connecter l'onduleur à tout appareil ou dispositif muni d'un bus standard (connecteur DB9 (X32)).
- Les unités standards comportent 5 sorties de relais de signalement (dont l'un d'eux peut être configuré), dont le point commun est connecté à la broche 5. Une entrée numérique peut également être fournie extérieurement pour effectuer l'arrêt (5V à 12V).
- L'utilisation la plus commune de ces ports est la fourniture des informations nécessaires au logiciel de fermeture du fichier.

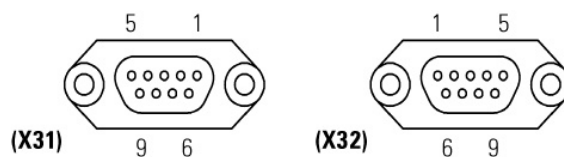


Fig.16. Connecteur DB9 (X31) et (X32).

| N° broche | Description | Position N.C.-N.O. |
|-----------|--------------------------------|--------------------|
| 1 | Signal + d'arrêt | - |
| 2 | Signal - d'arrêt | - |
| 3 | Configurable | Non connecté |
| 4 | Décharge - Défaillance majeure | N.C. |
| 5 | Commun | - |
| 6 | Equipment en by-pass | N.O. |
| 7 | Batteries faibles | N.O. |
| 8 | Alarme générale | N.O. |
| 9 | Décharge - Défaillance majeure | N.O. |

- ☐ N.C. : Contact normalement fermé.
- ☐ N.O. : Contact normalement ouvert.

Tableau 2. Alarme interface avec relais connecteur DB9 (X32).

4.3.7 Port COM RS-232 et RS-485. Connecteur (X32).

- ⚠ La ligne de communications (COM) est un circuit basse tension de très faible sécurité. Pour le maintien de la qualité, elle doit être installée loin des autres lignes qui sont sous des tensions dangereuses (ligne de distribution de puissance).
- Le connecteur DB9 (X32) regroupe les deux ports de communication RS-232 et RS-485. Il n'est pas possible de les utiliser simultanément.
- Les deux canaux sont utilisés pour connecter l'onduleur à toute machine ou dispositif comportant un bus standard. Le RS-232 transmet des données sérielles, et il est possible d'envoyer une grande quantité d'informations par un câble de communication avec seulement 3 fils.
- Brochage du port RS-232.**

- ☐ Broche
 - Broche 2. RXD. Réception de données série.
 - Broche 3. TXD. Transmission de données série.
 - Broche 5. GND. Terre.

□ Protocole de communication du RS-232.

Le protocole de communication utilisé est du type « MAÎTRE/ESCLAVE ». L'ordinateur ou le système d'ordinateurs (MAÎTRE) demande certaines données, et l'onduleur (ESCLAVE) répond immédiatement à la demande.

En premier lieu, le canal de communication de l'ordinateur sera programmé avec les mêmes paramètres que ceux du canal de communication de l'onduleur.

La communication peut ensuite commencer et l'onduleur reçoit la première question.

Si un problème se pose au cours de la communication, il est conseillé de répéter la séquence d'initialisation du canal.

• Brochage du port RS-485.

Contrairement aux autres liaisons de communication série, celle-ci n'utilise que 2 fils (broches 4 et 9 du connecteur femelle DB9) pour assurer le dialogue entre les systèmes connectés au réseau. La communication est établie en envoyant et recevant des signaux en mode différentiel, ce qui confère au système une grande immunité au bruit et une longue portée (environ 800 m).

□ Broche

- Broche 4. RS-485 signal de sortie A (+).
- Broche 9. RS-485 signal de sortie B (-).

□ Protocole de communication du RS-485.

Le protocole de communication du canal RS-485 est conçu pour permettre à l'onduleur de dialoguer avec les autres systèmes d'ordinateurs qui disposent de ce type de canal.

• Les paramètres de communication des RS-232 et RS-485 sont les suivants :

- Vitesse de communication : 1200, 2400, 4800, 9600 ou 19200 Bauds.
- Nb de bits d'information : 8 Bits.
- Nb de bits d'arrêt : 1 ou 2 bits d'arrêt.
- Parité : - paire, impaire ou aucune.

4.3.8 Bornes EPO (X50).

L'appareil comporte deux bornes destinées à l'arrêt d'urgence à distance (Emergency Power Off - EPO).

Lorsqu'un interrupteur ou bouton (EPO) doit être installé, le pont câblé qui ferme le circuit doit être retiré de la plaque à bornes (X50).

L'interrupteur ou le bouton (EPO) doit ouvrir le circuit avec la plaque à bornes (X50) pour activer l'arrêt d'urgence. Pour restaurer le mode normal de l'onduleur, inversez la position de l'interrupteur ou du bouton (EPO), et fermez le circuit avec la plaque à bornes (X50).

Pour plus d'informations sur le fonctionnement de l'EPO, voir la section 5.3 de ce manuel.

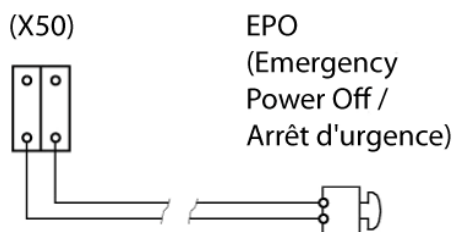


Fig.17. Bornes de connexion d'un bouton-poussoir externe (EPO), propriété de l'utilisateur.

5.1 Démarrage

5.1.1 Contrôle avant démarrage.

- Vérifiez soigneusement que toutes les connexions ont été correctement effectuées et sont suffisamment serrées, en conformité avec l'étiquetage placé sur l'appareil et les instructions du chapitre 4 « Installation et câblage de l'unité ».
- Vérifiez que les interrupteurs de l'onduleur et des armoires de batteries sont ouverts ("OFF").
- Vérifiez que les toutes charges sont arrêtées ("OFF").

5.1.2 Procédure de démarrage.

Il est très important de procéder dans l'ordre indiqué en suivant les instructions suivantes.

- Fermez l'interrupteur ("ON") général du tableau électrique principal.
- Fermez l'interrupteur d'entrée (Q1a) en le mettant sur la position "ON". L'écran LCD du panneau de contrôle (PC) s'allumera automatiquement.
- Si le message d'alarme suivant s'affiche sur le panneau de contrôle ...

**ROT. PHASES SECTEUR
INH. DEMARRAGE ONDULEUR**

Écran 4.*

... et qu'une alarme sonore retentit, cela signifie que l'onduleur ne peut être démarré car la rotation de phases d'entrée est incorrecte.

Ouvrez ("OFF") l'interrupteur d'entrée (Q1a) et du tableau électrique principal, inversez deux phases en entrée et répétez la procédure de démarrage.

- Dans les unités qui comportent une ligne de by-pass indépendante (M4T-B), fermez également l'interrupteur de by-pass en le mettant sur la position "ON".
- Si le message d'alarme suivant s'affiche sur le panneau de contrôle ...

**ROT. PHASES SECTEUR
INH. DÉMARRAGE ONDULEUR**

Écran 4.*

... et qu'une alarme sonore retentit, cela signifie que l'onduleur ne peut pas être démarré car la rotation de phases d'entrée est incorrecte.

Ouvrez ("OFF") l'interrupteur de by-pass (Q4) et du tableau électrique principal, inversez deux phases en entrée et répétez la procédure de démarrage.

À ce point, aucune alarme n'étant active, les indications des voyants, verte pour tension d'entrée correcte et orange pour le mode by-pass, s'affichent ((a), (b) sur fig. 19).

Fermez l'interrupteur de sortie (Q2) en le mettant sur « ON », la sortie de l'onduleur est alimentée en mode by-pass.

Démarrez l'onduleur. L'opération de démarrage va s'effectuer grâce au clavier du panneau de commande ((3) sur la fig. 19). Allez dans le sous-menu « CONTROL & STATUS OF THE UNIT » (Commande et état de l'unité, écran 1.0), et cliquez à droite une seule fois. L'écran 1.1 s'ouvre vous demandant de démarrer l'unité en appuyant sur (ENT). Faites-le, et confirmez en appuyant à nouveau sur (ENT). Voir le diagramme de l'écran suivant (fig.18).

Après quelques secondes, l'onduleur fonctionne (redresseur et onduleur en marche), et la sortie va être alimentée à partir de l'onduleur.

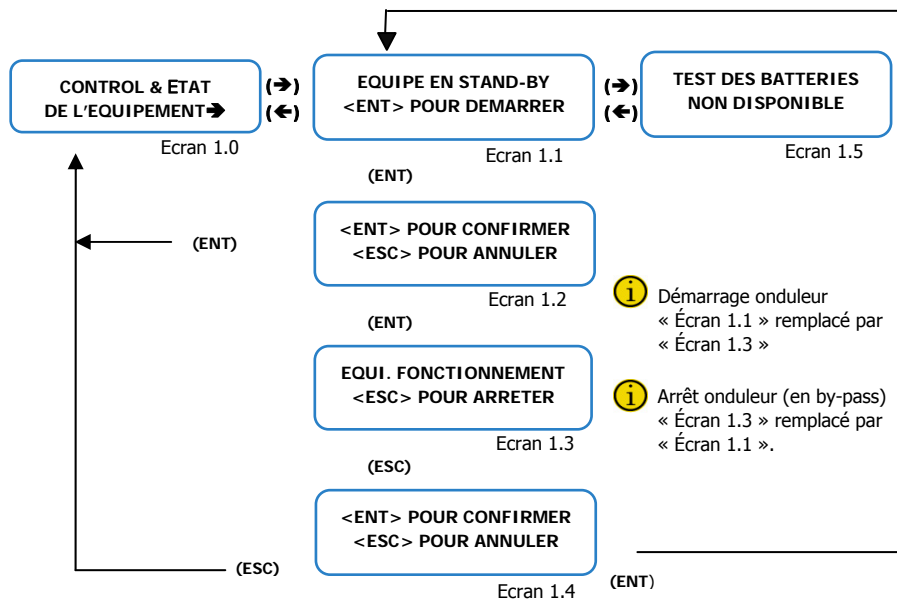
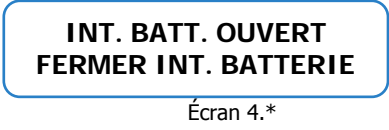


Fig.18. Procédure de démarrage / d'arrêt

- Assurez-vous, avant de continuer, que le voyant lumineux (c) « Onduleur en marche » est allumé (vert), et que (b) « Unité en by-pass » est sur OFF (voir fig. 19). Sinon, veuillez prendre contact avec le service d'assistance technique.
- Une fois en fonctionnement, le redresseur démarre un processus d'égalisation (la tension du bus CC commence à s'égaliser avec la tension des batteries). Après quelques secondes (en fonction du niveau des batteries), un message d'alarme comme celui-ci s'affiche...



...il indique que le processus d'égalisation est achevé, et **MAINTENANT MAIS SEULEMENT MAINTENANT** le sectionneur porte-fusibles de batteries (Q8) de l'armoire batteries et/ou le sectionneur porte-fusibles de batteries de l'onduleur (Q3) peuvent être fermés ("ON").

NE PAS ESSAYER de fermer un des sectionneurs porte-fusibles de batteries, quel que soit le moment, car cela endommagerait l'équipement et/ou pourrait provoquer un accident. Ils ne peuvent être allumés qu'en suivant les étapes mentionnées précédemment.

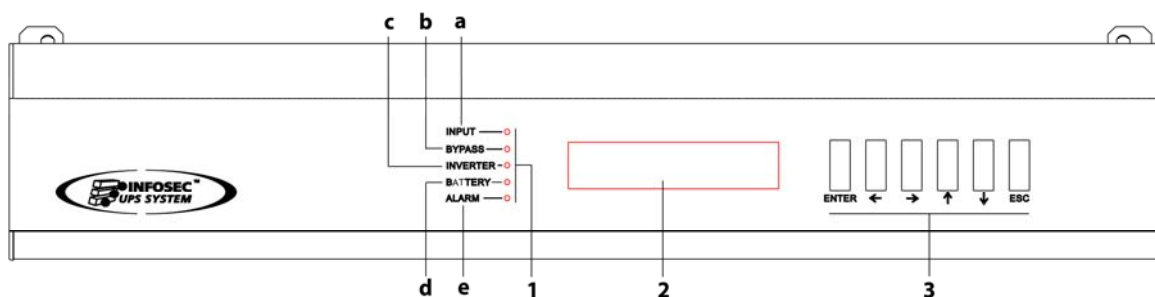


Fig.19. Indications des DEL du panneau de commande (PC)

- Fermez ("ON") les différents disjoncteurs de sortie du tableau de distribution.
- Démarrez les charges à alimenter d'une façon progressive.
- Le système est complètement démarré et les charges sont protégées par l'onduleur.

5.2 Arrêt complet de l'onduleur.

- Arrêter les charges.
- Ouvrez ("OFF") les différents disjoncteurs de sortie du tableau de distribution.
- Arrêtez l'onduleur. Allez dans le sous-menu (écran 1.0) « CONTROL & STATUS OF THE UNIT » (Commande et état de l'unité), voir Fig. 19, et cliquez à droite une seule fois. L'écran 1.3 va s'ouvrir vous demandant d'arrêter l'unité en appuyant sur (ESC). Faites-le, et confirmez en appuyant à nouveau sur (ENT), voir Fig. 18.
- Ouvrez l'interrupteur de sortie (Q2) en le mettant sur la position "OFF".
- Sur les unités M4T standards, ouvrez l'interrupteur d'entrée (Q1a) en le mettant sur la position "OFF". Sur les unités M4T-B, ouvrez l'interrupteur d'entrée (Q1a) et l'interrupteur de by-pass (Q4) en les mettant sur la position "OFF".
- Ouvrez ("OFF") le sectionneur porte-fusibles de batteries de l'armoire batteries (Q8), et/ou le sectionneur porte-fusibles de l'onduleur (Q3).
- Coupez l'alimentation de l'onduleur et le by-pass par le disjoncteur d'entrée ou l'interrupteur général. Le système va être complètement désactivé.
- **⚠ Danger de décharge électrique.** Après avoir arrêté l'appareil, et si vous devez déconnecter le ou les blocs batteries séparés, attendez plusieurs minutes (environ 5 minutes) pour permettre aux condensateurs électrolytiques de se décharger.
- L'équipement est complètement arrêté.

5.3 Fonctionnement de l'arrêt d'urgence (Emergency Power Off - EPO).

La fonction d'arrêt d'urgence (Emergency Power Off - EPO) est équivalente à un arrêt complet de l'onduleur :

- Tous les convertisseurs sont arrêtés (redresseur et onduleur sur "OFF").
- Aucune tension n'est envoyée sur les charges.
- Cette fonction peut être commandée par connecteur 2 voies (X50)

Voir le tableau ci-dessous :

| Fonction E.P.O. | Activation (effectue l'arrêt du système) | Retour en mode normal. |
|---|---|---|
| 2. Bornes (X50). Circuit normalement fermé par le pont câblé fourni (il permet d'installer un interrupteur externe (EPO)). | Le bouton ou l'interrupteur à distance doit être ouvert en permanence sur la plaque à bornes (X50). | L'équipement doit être arrêté et complètement hors tension (ouvrir tous les interrupteurs - OFF) ; attendre que le bus CC soit déchargé (toutes les DEL ainsi que l'écran LCD doivent être éteints). L'équipement doit être redémarré comme indiqué dans la section « 5.1.2. Procédure de démarrage ». |

Tableau 3. Fonctionnement de l'arrêt d'urgence (EPO).

5.4 Interrupteur de by-pass manuel (MAINTENANCE).

5.4.1 Principe de fonctionnement.

Le by-pass manuel intégré de l'onduleur est un élément très utile, mais qui doit être utilisé correctement sous peine d'endommager de manière irréversible l'onduleur lui-même et les charges connectées sur ses sorties. Il est, par conséquent, important de le manipuler comme décrit dans les paragraphes suivants.

5.4.2 Transfert sur by-pass de maintenance.

Procédure du transfert du fonctionnement en mode normal au mode by-pass de maintenance :


- Arrêtez l'onduleur à l'aide du panneau de contrôle. Allez dans le sous-menu (écran 1.0) « CONTROL & STATUS OF THE UNIT » (Commande et état de l'unité), voir Fig. 19, et cliquez à droite une seule fois. L'écran 1.3 va s'ouvrir vous demandant d'arrêter l'unité en appuyant sur (ESC). Faites-le, et confirmez en appuyant sur (ESC). Faites-le, et confirmez en appuyant à nouveau sur (ENT), voir Fig. 18.
- Retirez les vis de fixation du blocage mécanique (BL).
- Retirez le blocage mécanique (BL) du commutateur de by-pass manuel (Q5) et fermez-le ("ON").
- Ouvrez l'interrupteur de sortie (Q2) en le mettant sur la position "OFF".
- Ouvrez le sectionneur porte-fusibles de batteries (Q3) en le mettant sur la position "OFF". Pour les modèles comportant des blocs batteries indépendants, ouvrez également le sectionneur porte-fusibles de batteries (Q8) de chaque bloc en le mettant sur la position "OFF".
- Sur les unités M4T standards, ouvrez l'interrupteur d'entrée (Q1a) en le mettant sur la position "OFF".
Sur les unités M4T-B, ouvrez l'interrupteur d'entrée (Q1a) et l'interrupteur de by-pass statique (Q4) en les mettant sur la position "OFF".

L'onduleur alimente directement en tension les sorties à partir du secteur par le biais du by-pass manuel dans les unités M4T, ou à partir du secteur de la ligne by-pass statique dans les unités de la version M4T-B, par le biais du by-pass manuel. L'onduleur est complètement arrêté et inactif.

5.4.3 Transfert en mode normal.

Procédure du transfert du by-pass de maintenance au fonctionnement normal :

- Sur les unités M4T standards, fermez l'interrupteur d'entrée (Q1a) en le mettant sur la position "ON".
Sur les unités M4T-B, fermez l'interrupteur d'entrée (Q1a) et l'interrupteur de by-pass statique (Q4) en les mettant sur la position "ON".
- Fermez l'interrupteur de sortie (Q2) en le mettant sur la position "ON".
- Ouvrez l'interrupteur de by-pass manuel (Q5) en le mettant sur la position "OFF", remettez en place le blocage mécanique (BL) et remplacez les vis (t2).

 Il est essentiel, car c'est une exigence de sécurité pour la durée de vie de l'onduleur et celle des charges qui lui sont connectées, de remettre en place le blocage mécanique (BL) car il préserve des manipulations dangereuses.

- Démarrez l'onduleur. Allez dans le sous-menu (écran 1.0) « CONTROL & STATUS OF THE UNIT » (Commande et état de l'unité), voir Fig. 19, et cliquez à droite une seule fois. L'écran 1.1 va s'ouvrir vous demandant de démarrer l'unité en appuyant sur (ENT). Faites-le, et confirmez en appuyant à nouveau sur (ENT). Voir le diagramme de l'écran suivant (Fig.18).

L'onduleur fournit une tension de sortie entièrement protégée contre les variations de tension, le bruit électrique, etc.

- Attendez que le message d'alarme s'affiche :

**INT. BATT. OUVERT
FERMER INT. BATTERIE**

Écran 4.*

- le sectionneur porte-fusibles de batteries de l'armoire batteries (**Q8**) et/ou le sectionneur porte-fusibles de batteries de l'onduleur (**Q3**) ne peuvent être fermés ("ON") que si le message d'alarme a été annulé.

NE PAS ESSAYER de fermer un des sectionneurs porte-fusibles de batteries, quel que soit le moment, car cela endommagerait l'équipement et/ou pourrait provoquer un accident. Ils ne peuvent être fermés qu'en suivant les étapes mentionnées précédemment.

- L'onduleur fournit une tension de sortie entièrement protégée contre les coupures, les microcoupures, les variations de tension, le bruit électrique, etc.

6 DESCRIPTION DU PANNEAU DE COMMANDE ET DE L'AFFICHAGE

6.1 Composition du panneau de commande.

(DEL) Indications des DEL :

- (a) Tension entrée redresseur OK (vert).
- (b) Unité en by-pass (orange).
- (c) Onduleur en marche (vert).
- (d) Unité en fonctionnement sur batteries - panne de secteur - (rouge).
- (e) Cas d'alarme d'unité (rouge).

(2) Fenêtre d'affichage

(3) Clavier

ENT Touche "Entrer". Confirmation des commandes, valeurs des programmes (ou autres fonctions spécifiées)

← Touche « Gauche » de navigation dans le sous-menu, ou déplacement du curseur.

→ Touche « Droite » de navigation dans le sous-menu, ou déplacement du curseur.

↗ Touche « Ascendante » de navigation dans le menu, ou modification des caractères.

↘ Touche « Descendante » de navigation dans le menu, ou modification des caractères.

ESC Touche « Échappement ». Permet de retourner sur l'écran principal, d'annuler/de terminer la programmation (ou autres fonctions spécifiées).

ENT, ← Lorsqu'ils sont poussés simultanément pendant au moins 3 secondes, c'est l'équivalent d'une urgence (EPO), coupez toute tension en sortie (voir la section 5.3).

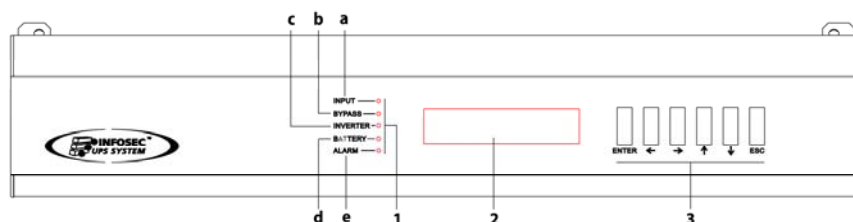


Fig.20. Composition du panneau de commande.

6.2 Fonctions élémentaires du clavier.

- Les touches Avance (↘) et Retour (↗) donnent accès à tous les écrans de menus du panneau et permettent de passer de l'un à l'autre.
- Les touches Droite (→) et Gauche (←) donnent accès à tous les écrans de sous-menus du panneau et permettent de passer de l'un à l'autre.

- La touche (ENT), a des fonctions différentes selon le menu :
 - Ajustement des valeurs. Appuyez sur la touche (ENT) pour activer la fonction de réglage ; les figures de l'écran clignotent. Avec les touches (→)-(←) on sélectionne les caractères et avec les touches (↵)-(↶) les valeurs. Pour confirmer, appuyez sur (ENT). Le champ suivant va clignoter. Pour continuer avec les réglages, procédez de la même façon ou appuyez sur (ESC) pour revenir en situation de non réglage.
 - Validation des ordres ou des commandes.
- Appuyez sur la touche (ESC) dans n'importe quel écran ou sous-menu, pour revenir sur l'écran principal (Écran 0.0), sauf si vous êtes dans un écran du menu « Paramètres » et procédez au réglage. Cela étant, la première action de la touche (ESC) arrêtera la valeur clignotante, et la deuxième retournera sur l'écran principal.
- Notes relatives à la présentation de l'écran (voir Fig. 21) :
 - Quelques écrans ont un certain nombre de caractères « - ». Chacun représente un caractère et la longueur maximale du champ sera déterminée par leur nombre.
 - Chaque écran est étiqueté par un nombre situé dans le coin en bas et à droite. Il est aussi inclus comme simple référence pour la description et explications qui suivent.
 - REMARQUE (*1) : signifie que les écrans de programmation cachés nécessitent le mot de passe (****) dans « écran 1...». Ce niveau de sécurité empêche une personne non autorisée d'altérer ou de modifier le réglage.

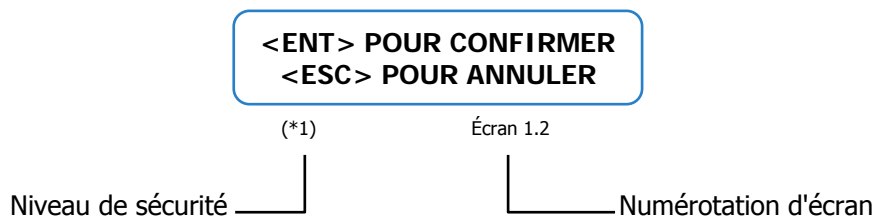


Fig.21. Remarques relatives aux écrans.

6.2.1 Menus de messages et classification dans les sous-menus.

- Utilisez les touches (↵) et (↶) pour sélectionner un des différents menus (0.0, 1.0,..., 7.0).
- Utilisez les touches (→) et (←) pour naviguer dans les écrans de sous-menus.

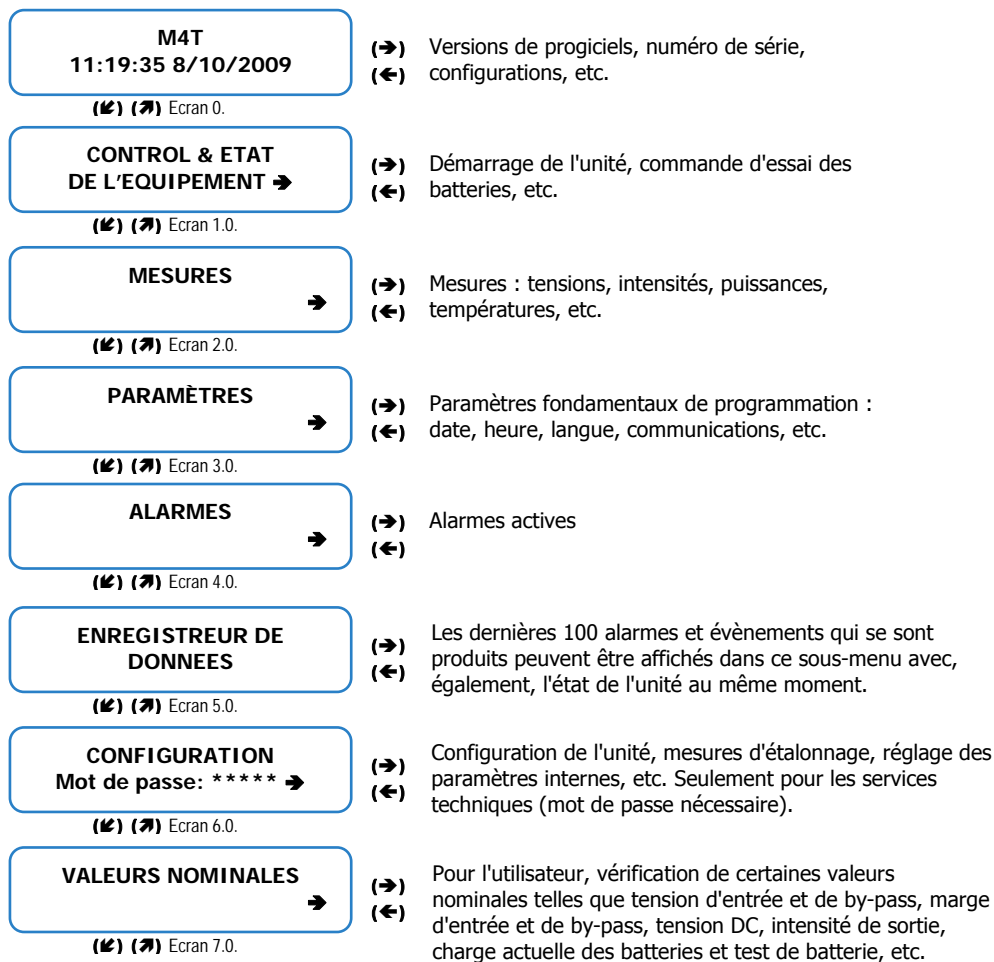


Fig.22. Affichage des menus de messages et classification dans les sous-menus.

6.3 Description des écrans.

6.3.1 Niveau principal (menu écran 0.0).

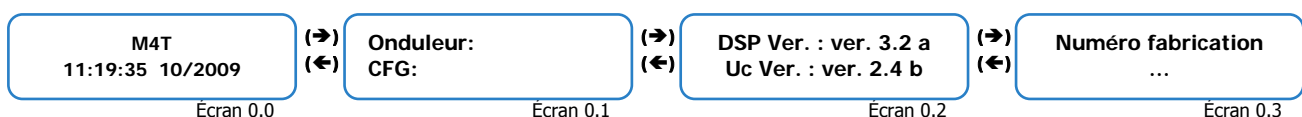


Fig.23. Écran 0.0 « Initial » et ses sous-menus.

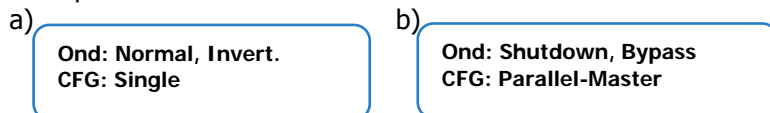
- **Écran 0.0** : Présentation principale de l'écran, avec indication de la date et de l'heure. Appuyez sur la touche (ESC) dans n'importe quel écran ou sous-menu, pour revenir sur l'écran principal (Écran 0.0),
- **Écran 0.1** : État de l'onduleur (« UPS: », 1ère rangée) et configuration (« CFG: », 2ème rangée). Il y a deux champs dans la première rangée, le premier pour donner l'état des convertisseurs, le second pour montrer l'origine de la tension de sortie. Ces deux champs sont séparés par une « , » :
 - États possibles des convertisseurs :
 - « Shutdown » (arrêt), redresseur et onduleurs arrêtés ou bloqués.
 - « Start » (Démarrage) convertisseurs de l'onduleur (redresseur et onduleur) sont en démarrage mais pas encore prêts.
 - « Normal » l'onduleur fonctionne en mode normal : secteur présent, redresseur en marche, et sortie de l'onduleur. Les charges sont protégées.
 - « Dischar. » (Décharge) panne de secteur. L'onduleur fonctionne en mode secours (redresseur arrêté, onduleur en marche).

- Origine des sorties :
 - « OFF » aucune tension délivrée sur la sortie (EPO appuyé ou problème grave sur l'unité).
 - « Invert » la tension de l'onduleur est fournie sur la sortie. Les charges sont protégées.
 - « By-pass » la tension de by-pass est fournie sur la sortie. L'unité a été arrêtée manuellement, ou est surchargée, ou un autre problème s'est présenté sur l'onduleur.

Les informations sur la configuration de l'unité (simple ou parallèle) sont données sur la deuxième rangée :

- Configuration et état de l'unité :
 - « Single: » Connexion unique.
 - « Parallel-Single » Connexion parallèle. L'unité est en état « unique ».
 - « Parallel-Master » Connexion parallèle. L'unité est en état « maître ».
 - « Parallel-Slave » Connexion parallèle. L'unité est en état « esclave ».

Exemples:



- **Écran 0.2** : Versions de progiciels internes des deux TNS (« DSP Ver: ») et microcontrôleur (« uC Ver: »). Sur l'écran en exemple, « ver. 3.2 a » et « ver. 2.4 b » respectivement.
- **Écran 0.3** : Numéro de série de l'onduleur, exprimé par 10 caractères. Les plages de caractères possibles sont « 0 à 9 », « A à Z » et également « (espace en blanc), - ». Voir l'exemple d'écran.

6.3.2 Niveau « CONTRÔLE ET ETAT DE L'EQUIPEMENT » (menu écran 1.0).

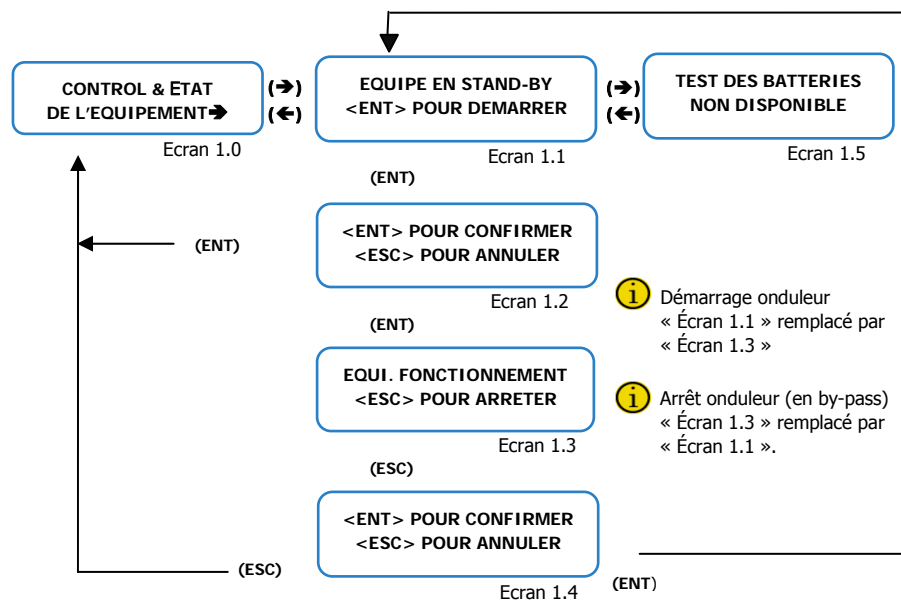


Fig.24. Écran 1.0 sous-menus – mise en marche et arrêt de l'onduleur.

- **Écrans 1.1, 1.3 et écran de confirmation (1.2 / 1.4)** : pour démarrer et arrêter l'unité à l'aide du panneau de commande. Voir les chapitres 5.1.2 et 5.2 pour les procédures de démarrage et d'arrêt.
- **Écrans 1.5, 1.3 et écran de confirmation (1.2 / 1.4)** : pour commander un essai des batteries. Des informations sur les batteries sont données sur la deuxième rangée. Messages possibles :
 - « NOT AVAILABLE »: l'essai des batteries n'est pas disponible.
 - « PRESS <ENTER> »: Appuyer sur <ENTER> pour exécuter l'essai des batteries.
 - « EXECUTING »: l'essai des batteries est en cours.
 - « SUCCESSFUL »: l'essai des batteries est satisfaisant.
 - « NOT SUCCESSFUL »: l'essai des batteries n'est pas satisfaisant.

6.3.3 Niveau « MESURES » (menu écran 2.0).

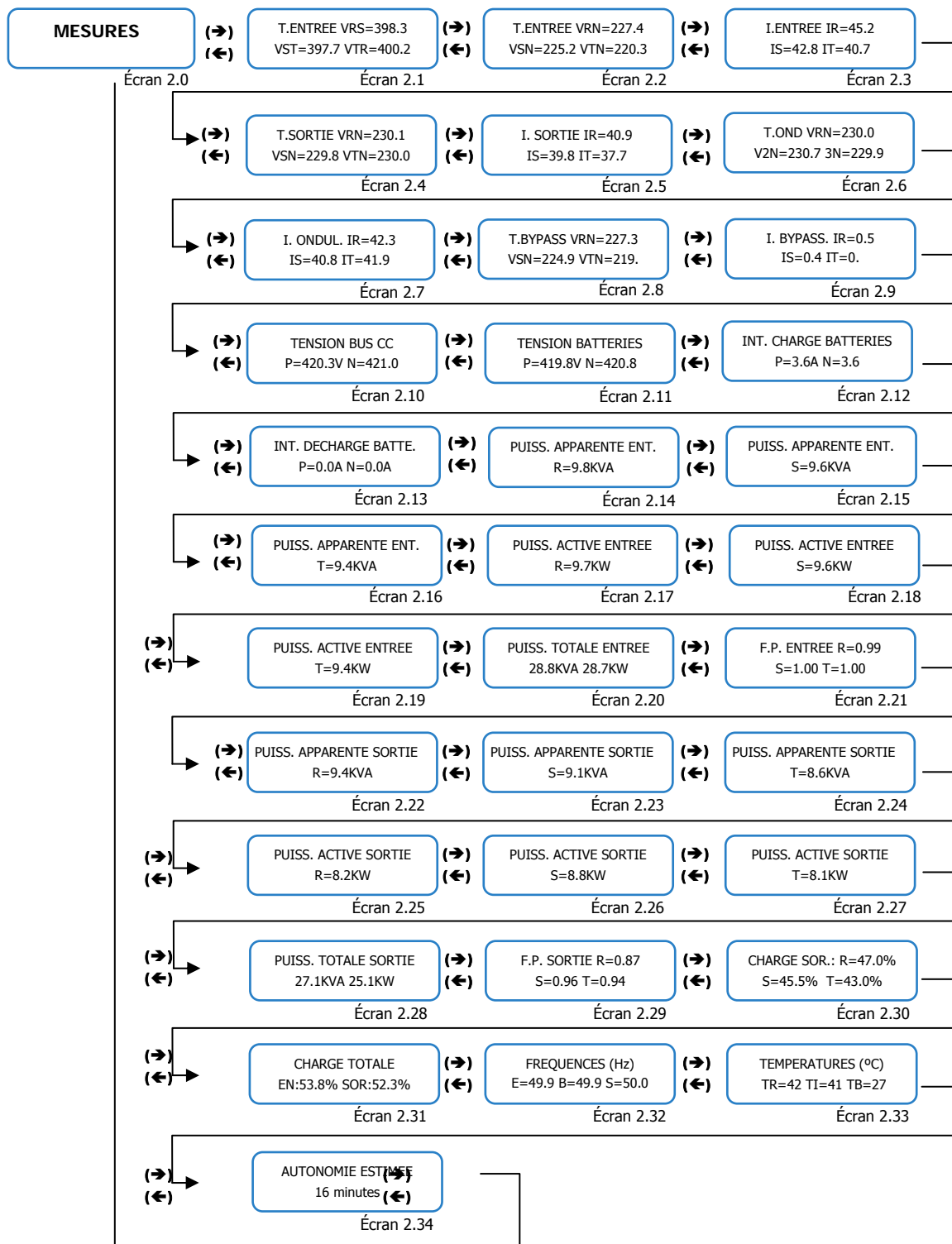


Fig.25. Écran 2.0 « Mesures » et ses sous-menus.

Appuyez sur la touche (**ESC**) dans n'importe quel écran ou sous-menu, pour revenir sur l'écran (**Écran 0.0**).

Écran 2.1: Tensions d'entrée phase à phase (unités 0.1V).

Écran 2.2: Tensions d'entrée triphasées, de phase à neutre (unités 0.1V).

Écran 2.3: Intensité d'entrée sur chaque phase dans un appareil triphasé (unités 0.1A).

Écran 2.4: Tensions d'entrée triphasées, de phase à neutre (unités 0.1V).

Écran 2.5: Intensité de sortie sur chaque phase dans un appareil triphasé (unités 0.1A).

Écran 2.6: Tensions de sortie de l'onduleur triphasées, de phase à neutre (unités 0.1V).

Écran 2.7: Intensité de sortie de l'onduleur sur chaque phase dans un appareil triphasé (unités 0.1A).

Écran 2.8 : Tensions de by-pass triphasées, de phase à neutre (unités 0.1V).

Écran 2.9 : Intensité de by-pass sur chaque phase dans un appareil triphasé (unités 0.1A).

Écran 2.10 : Tensions positives et négatives de bus CC (unités 0.1V).

Écran 2.11 : Tensions positives et négatives de batteries (unités 0.1V).

Écran 2.12 : Courants de charge positifs et négatifs de batteries (unités 0.1A).

Écran 2.13 : Courants de décharge positifs et négatifs de batteries (unités 0.1A).

Écran 2.14 : Puissance apparente d'entrée de L1 (unités 0.1kVA).

Écran 2.15 : Puissance apparente d'entrée de L2 (unités 0.1kVA).

Écran 2.16 : Puissance apparente d'entrée de L3 (unités 0.1kVA).

Écran 2.17 : Puissance active d'entrée de L1 (unités 0.1kW).

Écran 2.18 : Puissance active d'entrée de L2 (unités 0.1kW).

Écran 2.19 : Puissance active d'entrée de L3 (unités 0.1kW).

Écran 2.20 : Puissances apparente et active totales d'entrée (unités 0.1kVA et 0.1kW).

Écran 2.21 : Facteur de puissance entrée sur chacune des phases de l'équipement triphasé (unités 0.01).

Écran 2.22 : Puissance apparente de sortie de L1 (unités 0.1kVA).

Écran 2.23 : Puissance apparente de sortie de L2 (unités 0.1kVA).

Écran 2.24 : Puissance apparente de sortie de L3 (unités 0.1kVA).

Écran 2.25 : Puissance active sortie de L1 (unités 0.1kW).

Écran 2.26 : Puissance active sortie de L2 (unités 0.1kW).

Écran 2.27 : Puissance active sortie de L3 (unités 0.1kW).

Écran 2.28 : Puissances apparente et active totales (unités 0.1kVA et 0.1kW).

Écran 2.29 : Facteur de puissance sortie sur chacune des phases de l'équipement triphasé (unités 0.01).

Écran 2.30 : Charge en sortie sur les trois phases (unités 0.1%).

Écran 2.31 : Charge totale entrée et charge totale sortie (unités 0.1%).

Écran 2.32 : Fréquences entrée, by-pass et sortie (unités 0.1Hz).

Écran 2.33 : Températures redresseur, onduleur et batteries (unités 1°C).

Écran 2.34 : Durée de secours estimée (unités 1 minute).

6.3.4 Niveau « PARAMÈTRES » (écran menu 3.0).

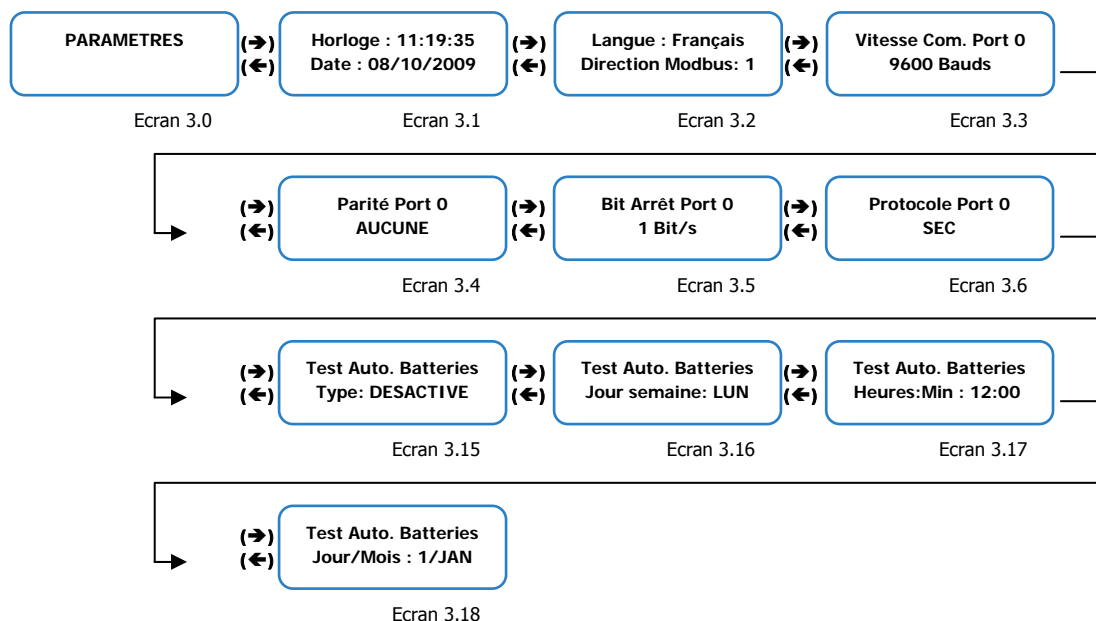


Fig.26. Écran 3.0 « Paramètres » et ses sous-menus.

Écran 3.1: Sur la première rangée programmation de l'heure "hh:mm:ss" (heures/minutes/secondes) et la date « jj/mm/aa » (jour/mois/année) sur la deuxième rangée.

Écran 3.2 : Vous pouvez sélectionner l'affichage de l'un des langages suivants sur la première rangée :

- "Anglais"
- "Français"
- "Espagnol"

Vous pouvez programmer l'adresse Modbus dans la deuxième rangée. La plage d'adresses va de 1 à 247 caractères.

Écran 3.3 : Vous pouvez programmer le DÉBIT EN BAUDS du port de communication #0 sur cet écran. Les options sont les suivantes :

- "1200"
- "2400"
- "4800"
- "9600"
- "19200"

Écran 3.4 : Vous pouvez programmer le type de PARITÉ du port de communication #0 sur cet écran. Les options sont les suivantes :

- "AUCUNE"
- "ODD"
- "EVEN"

Écran 3.5 : Vous pouvez programmer le nombre de BITS D'ARRÊT du port de communication #0 sur cet écran. Les options sont les suivantes :

- "1"
- "12"

Écran 3.6 : Vous pouvez programmer le type de PROTOCOLE du port de communication #0 sur cet écran. Les options sont les suivantes :

- "SEC"
- "MODBUS"

Écran 3.15 : C'est l'écran de programmation de la fréquence d'essai automatique des batteries. Les options à programmer sont les suivantes :

- "DISABLED": l'essai automatique de batteries est désactivé.
- "WEEKLY": L'essai automatique des batteries est effectué une fois par semaine.
- "MONTHLY": L'essai automatique des batteries est effectué une fois par mois.
- "YEARLY": L'essai automatique des batteries est effectué une fois par an.

Écran 3.16 : Cet écran s'affiche indépendamment du dernier écran, mais il n'est à programmer que si l'essai de batteries est hebdomadaire. Les options à programmer sont les suivantes :

- "MON": le jour sélectionné pour conduire l'essai hebdomadaire des batteries est LUNDI.
- "TUE": le jour sélectionné pour conduire l'essai hebdomadaire des batteries est MARDI.
- "WED": le jour sélectionné pour conduire l'essai hebdomadaire des batteries est MERCREDI.
- "THU": le jour sélectionné pour conduire l'essai hebdomadaire des batteries est JEUDI.
- "FRI": le jour sélectionné pour conduire l'essai hebdomadaire des batteries est VENDREDI.
- "SAT": le jour sélectionné pour conduire l'essai hebdomadaire des batteries est SAMEDI.
- "SUN": le jour sélectionné pour conduire l'essai hebdomadaire des batteries est DIMANCHE.

Écran 3.17 : Cet écran s'affiche indépendamment du dernier écran, mais il n'est à programmer que si l'essai de batteries est activé. Vous pouvez programmer l'heure « hh:mm »(heures/minutes) sur cet écran, dans un format de 24 heures.

Écran 3.18 : Cet écran s'affiche indépendamment du dernier écran, mais il n'est à programmer que si l'essai de batteries est mensuel ou annuel. Vous pouvez programmer sur cet écran le jour de 1 à 31 et le mois en sélectionnant une des options suivantes :

- "JAN": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est JANVIER.
- "FEB": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est FÉVRIER.
- "MAR": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est MARS.
- "APR": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est AVRIL.
- "MAY": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est MAI.
- "JUN": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est JUIN.
- "JUL": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est JUILLET.
- "AUG": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est AOÛT.
- "SEP": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est SEPTEMBRE.
- "OCT": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est OCTOBRE.
- "NOV": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est NOVEMBRE.
- "DEC": le mois sélectionné pour conduire l'essai annuel des batteries est DÉCEMBRE.

6.3.5 Niveau « ALARMES » (écran menu 4.0).

Les alarmes actives peuvent être affichées à l'aide de la touche (➔). Vous pouvez passer de l'une à l'autre au sein de la liste des alarmes à l'aide des touches (➔) or (➜).

Si aucune alarme n'est présente, il ne sera pas possible d'aller plus loin avec la touche (➔).

La figure 26 montre un exemple d'alarme, mais plusieurs autres alarmes actives peuvent être présentes.

Le tableau 4 ci-après répertorie la liste des alarmes possibles affichées sur l'écran LCD.

De plus, les écrans de messages d'alarmes peuvent s'afficher en clignotant et en remplacement de tout autre écran (même dans différent menus ou sous-menus) actuellement affiché.

Le message clignotant d'alarme s'efface simplement en appuyant sur (ENT), et l'écran précédent s'affiche de nouveau.

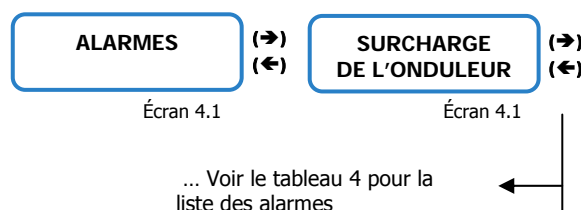


Fig.27. Écran 4.0 « Alarmes » et ses sous-menus.

| Affichage Ecran LCD | Alarmes | Ref. |
|---|------------------|----------|
| SURCHARGE DU REDRESSEUR | REDRESSEUR | 4.1 |
| SURCHARGE DE L'ONDULEUR | ONDULEUR | 4.2 |
| PANNE SECTEUR NIVEAU BATTERIE BASSE | | 4.3 |
| TENSION ONDULEUR HORS DE LA PLAGE | | 4.4 |
| DETECTION TENSION DC EN SORTIE | | 4.5 |
| BYPASS MAINTENANCE ONDULEUR NON DISPONIBLE | | 4.6 |
| PANNE DU SECTEUR BATTERIE EN DECHARGE | | ONDULEUR |
| TEMPERATURE ELEVEE RETIRER DES CHARGES | 4.8 | |
| INTERRUPTEUR BATT. OUVERT FERMER INTERRUPTEUR BATT. | 4.9 | |
| PANNE DU BYPASS ONDULEUR NON SYNCHRO. | 4.10 | |
| ONDULEUR SUR BYPASS INITIALISER ONDULEUR | 4.11 | |
| BLOCAGE D'EQUIPEMENTS DÛ AU BYPASS DE MAINTENANCE | 4.12 | |
| PANNE COMMUNICATION CAN BUS 1 | 4.13 | |
| PANNE COMMUNICATION CAN BUS 2 | 4.14 | |
| ALARME – SIGNAL FIN DE VIE DES BATTERIES | 4.15 | |
| TEMPERATURE ELEVEE DES BATTERIES | 4.16 | |
| TEST BATTERIE NON REUSSI | 4.17 | |
| DECONNEXION BATT; ARRÊTER & REDEMARRER | 4.18 | |
| ROT. PHASES SECTEUR INH. DEMARRAGE ONDULEUR | 4.19 | |
| ROT. PHASES BYPASS INH. DEMARRAGE ONDULEUR | 4.20 | |
| TENSION ENT. INCO ARRÊT REDRESSEUR | ARRÊT REDRESSEUR | 4.21 |
| DES. REDRESSEUR ARRÊT REDRESSEUR | | 4.22 |
| EREUR INTERNE DSP ARRÊT REDRESSEUR | | 4.23 |
| ERREUR ROT. DE PHASE SECTEUR ARRÊT REDRESSEUR | | 4.24 |

| Affichage Ecran LCD | Alarmes | Ref. |
|---|------------------|------|
| DESATS. ONDULEUR ARRÊTER ONDULEUR | ARRÊT ONDULEUR | 4.25 |
| SUCHARGE ONDULEUR ARRÊTER ONDULEUR | | 4.26 |
| ARRÊT DES COMMANDES ARRÊTER ONDULEUR | | 4.27 |
| BYPASS DE MAINTENANCE ARRÊTER ONDULEUR | | 4.28 |
| PARAL. DECHARGE ARRÊTER ONDULEUR | | 4.29 |
| SURCHARGE IMPORTANTE ARRÊTER ONDULEUR | | 4.30 |
| TEMPERATURE ELEVEE ARRÊTER ONDULEUR | | 4.31 |
| SURCHARGE REDRESSEUR ARRÊTER ONDULEUR | | 4.32 |
| ERREUR INTERNE DSP ARRÊTER ONDULEUR | | 4.33 |
| COURT-CIRCUIT ARRÊTER ONDULEUR | | 4.34 |
| ROT. PHASE BYPASS ARRÊTER ONDULEUR | ARRÊT ONDULEUR | 4.35 |
| ERREUR INTERNE DSP ARRÊTER ONDULEUR | | 4.36 |
| BATTERIE FAIBLE ARRÊTER ONDULEUR | ARRÊT BYPASS | 4.37 |
| ARRÊT D'URGENCE (EPO) PAS DE TENSION EN SORTIE | | 4.38 |
| COURT-CIRCUIT PAS DE TENSION EN SORTIE | ARRÊT REDRESSEUR | 4.39 |
| ERREUR INTERNE DSP ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.40 |
| TENSION BUS INCORRECTE REDRESSEUR BLOQUÉ | | 4.41 |
| REDRESSEUR BLOQUE BLQ.ONDULEUR->BLQ REDRESSEUR BLOQUÉ | | 4.42 |
| DES. REDRESSEUR REDRESSEUR BLOQUÉ | | 4.43 |
| ERREUR PENTE TENSION REDRESSEUR BLOQUÉ | | 4.44 |
| ERREUR INTERNE EXE. REDRESSEUR BLOQUÉ | | 4.45 |
| ERREUR INTERNE DSP REDRESSEUR BLOQUÉ | 4.46 | |
| FAUTE T CONTACTEUR REDRESSEUR BLOQUÉ | 4.47 | |

| Affichage Ecran LCD | Alarmes | Ref. |
|---|--------------------|------|
| ERR PENTE TENSION ONDULEUR BLOQUÉ | ONDULEUR BLOQUÉ | 4.48 |
| TENSION DC SORTIE ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.49 |
| ONDULEUR BLOQUÉ BLOCAGE ONDULEUR ->BLQ ONDULEUR | | 4.50 |
| DÉSAT. ONDULEUR ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.51 |
| ERREUR EXE INTERNE ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.52 |
| ERREUR INTERNE DSP ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.53 |
| ONDULEUR BLOQUÉ BLQ. SCETEUR -> BLQ. ONDULEUR | ONDULEUR BLOQUÉ | 4.54 |
| ERREUR INITIALE INTERNE ONDULEUR BLOQUÉ (DSP) | | 4.55 |
| ERREUR EXE INTERNE ONDULEUR BLOQUÉ (DSP) | | 4.56 |
| ONDULEUR BLOQUÉ BLQ.ONDUL->BLQ.ONDUL | | 4.57 |
| ERREUR COM INTERNE ONDULEUR BLOQUÉ (DSP) | | 4.58 |
| DÉCH. SYS. PARAL ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.59 |
| SURCHAUFFE ONDULEUR ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.60 |
| SURCHARGE REDRESSEUR ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.61 |
| DÉSAT. ONDULEUR ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.62 |
| ERREUR INTER. DSP ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.63 |
| PFC & REDRESSEUR BLOQUÉS ONDULEUR BLOQUÉ | | 4.64 |

Tableau 4. Liste des alarmes affichées sur le panneau LCD.

Écran 4.1 : Cette alarme indique que le redresseur est surchargé. La surcharge du redresseur intervient lorsque le courant d'entrée d'une quelconque des phases est supérieur au ratio suivant :

$$I_{in-ovl} = 0,326 \times P_{out} / V_{out_p-n}$$

Formule dans laquelle :

- **I_{in-ovl}** est l'intensité (A) de surcharge en entrée
- **P_{out}** est la puissance nominale apparente (VA) de sortie
- **V_{out_p-n}** est la tension nominale de sortie (V) entre phase et neutre

Écran 4.2 : Cette alarme indique que l'onduleur est surchargé. La surcharge de l'onduleur intervient lorsque le courant de sortie d'une quelconque des phases est supérieur au courant de sortie nominal.

$$I_{out-ovl} = P_{out} / (V_{out_p-n} * 3)$$

Formule dans laquelle :

- **I_{out}** est le courant nominal (A) de sortie
- **P_{out}** est la puissance nominale apparente (VA) de sortie
- **V_{out_p-n}** est la tension nominale de sortie (V) entre phase et neutre, ou lorsque la puissance totale active de sortie est supérieure à la valeur donnée par la formule suivante :

Pact_{out-ovl} = Pout x 0,8

Formule dans laquelle :

- **Pact_{out-ovl}** est la puissance active (W) de surcharge en sortie
- **Pout** est la puissance nominale apparente (VA) de sortie

Écran 4.3 : Cette alarme se déclenche lorsque l'entrée de l'unité est en état de panne de secteur et que la charge des batteries est inférieure à 11,5 V/batterie.

Écran 4.4 : Cette alarme se déclenche lorsque la tension de sortie de l'onduleur entre une phase quelconque et le neutre est en dehors de la plage +/-6%.

Écran 4.5 : Cette alarme se déclenche lorsqu'il y a un décalage de tension supérieur à 5 V, dans la tension de sortie de l'onduleur entre une phase quelconque et le neutre.

Écran 4.6 : Lorsque l'interrupteur de by-pass de maintenance est fermé ("ON") l'onduleur de l'appareil n'est pas disponible.

Écran 4.7 : Une panne de secteur se produit lorsque la tension d'entrée entre une phase quelconque et le neutre est en dehors de la plage réglée (+15%/-20% par défaut), ou lorsque la fréquence d'entrée est en dehors de la plage réglée (± 0,5Hz par défaut).

Écran 4.8 : Lorsque l'onduleur ou les capteurs de température de la correction du facteur de puissance mesurent des températures supérieures aux valeurs programmées (70°C par défaut).

Écran 4.9 : Ce message s'affiche lorsque l'interrupteur de batteries est ouvert ("OFF") et que le bus DC est chargé au niveau de tension des batteries, afin d'informer l'utilisateur de fermer ("ON") cet interrupteur de batteries

Écran 4.10 : Cet écran indique que la tension ou la fréquence d'entrée de by-pass est en dehors des tolérances. Ces tolérances sont programmables, mais la plage de tension de by-pass va de +12%/-17% et celle de la fréquence est de ±0,5Hz.

Écran 4.11 : L'onduleur est en by-pass pour une raison quelconque. Il doit être redémarré à l'aide du clavier affichage.

Écran 4.12 : C'est une alarme pour les systèmes parallèles. Elle se déclenche lorsque les onduleurs mis en parallèle sont bloqués car l'interrupteur de by-pass de maintenance d'une unité est fermé ("ON").

Écran 4.13 : Cette alarme indique une défaillance du CAN BUS #1. Ce canal de communication est utilisé pour la commande à distance.

Écran 4.14 : Cette alarme indique une défaillance du CAN BUS #2. Ce canal est utilisé pour la communication de données entre les onduleurs, dans un système en parallèle.

Écran 4.15 : Cette alarme se déclenche lors de la fin estimée de la durée de vie d'un bloc de batteries. La révision ou le remplacement de certaines batteries est alors nécessaire et doit être effectué par le département de service technique.

Écran 4.16 : La température dans l'armoire batteries (dans le cas d'une armoire séparée) ou de l'emplacement batteries (si les batteries sont dans l'onduleur) est supérieure à 40°C.

Écran 4.17 : Cette alarme se déclenche si l'essai des batteries (automatique ou manuel) est en échec.

Écran 4.18 : Deux raisons possibles :

- Au cours du démarrage, un message s'affiche indiquant que l'interrupteur des batteries peut être fermé ("ON"). Cette alarme se déclenche après un certain temps sans que l'on ait fermé (ON) l'interrupteur.
- Lorsque l'unité fonctionne dans des conditions normales et que l'interrupteur des batteries est ouvert ("OFF").

Écran 4.19 : Lorsque le secteur est connecté au cours du démarrage, une erreur de rotation de phase est détectée et la procédure de démarrage est inhibée.

Écran 4.20 : Lorsque le by-pass est connecté au cours du démarrage, une erreur de rotation de phase by-pass est détectée et la procédure de démarrage est inhibée.

Écran 4.21 : Cette alarme se déclenche la tension d'entrée du redresseur entre une phase quelconque et le neutre est en dehors de la plage réglée (+15%/–20% par défaut), ou lorsque la fréquence d'entrée est en dehors de la plage réglée ($\pm 0,5\text{Hz}$ par défaut). Le redresseur est ensuite arrêté.

Écran 4.22 : Cette alarme se déclenche lorsqu'un IGBT quelconque du côté du redresseur modifie le nombre de fois programmé par affichage (50 par défaut).

Écran 4.23 : Cette alarme se déclenche lorsqu'il y a une erreur DSP interne (*) dans le module redresseur, arrêtant immédiatement le redresseur. Il se produira 3 essais supplémentaires avant le blocage du redresseur.

Écran 4.24 : Lorsqu'en essayant de mettre le redresseur en marche une erreur de rotation de phase secteur est détectée, dans ces conditions une alarme de rotation de phase se déclenche arrêtant le redresseur.

Écran 4.25 : Cette alarme se déclenche lorsqu'un IGBT quelconque du côté de l'onduleur modifie le nombre de fois programmé par affichage (200 par défaut).

Écran 4.26 : La sortie de l'onduleur est surchargée, et selon le niveau de cette surcharge, l'onduleur va s'arrêter après un certain temps conformément à la courbe de surcharge déclenchant cette alarme.

Écran 4.27 : Lorsqu'un signal d'arrêt externe est activé, l'onduleur va s'arrêter et afficher ce message.

Écran 4.28 : Lorsque l'onduleur fonctionne et que l'interrupteur de by-pass de maintenance est fermé ("ON"), l'onduleur s'arrête immédiatement.

Écran 4.29 : Cette alarme se déclenche lorsqu'un des onduleurs d'un système en parallèle passe en mode batteries puis l'onduleur s'arrête.

Écran 4.30 : Ce message indique qu'un onduleur fonctionne à plus de 160% de charge dans un système en parallèle.

Écran 4.31 : Lorsqu'une condition de température excessive est détectée par le PFC ou les capteurs de température de l'onduleur, l'onduleur s'arrête automatiquement après une minute. Si cette condition persiste après une autre minute alors que le redresseur fonctionne, le redresseur est également bloqué (alarme 4.60).

Écran 4.32 : La sortie du redresseur est surchargée, et selon le niveau de cette surcharge, l'onduleur va s'arrêter après un certain temps conformément à la courbe de surcharge et cette alarme se déclenche. Si cette surcharge est encore présente lorsque l'onduleur est arrêté, le redresseur se bloquera après 30 secondes et une alarme de blocage 4.61 va se déclencher.

Écran 4.33 : Cette alarme se déclenche lorsqu'il y a une erreur DSP interne (*) dans le module onduleur, arrêtant immédiatement l'onduleur. Il se produira 4 essais supplémentaires avant le blocage du redresseur.

Écran 4.34 : Cette alarme se déclenche lorsqu'un court-circuit sur la sortie est détecté limitant le courant RMS de sortie à la valeur réglée (150% du courant nominal par défaut). Le court-circuit est détecté lorsque la tension de sortie entre une phase quelconque et le neutre est inférieure à 8% de la tension nominale. Le système va réessayer par deux fois de redémarrer.

Écran 4.35 : S'il y a une erreur de rotation de phase by-pass lorsque l'onduleur fonctionne, l'onduleur va s'arrêter.

Écran 4.36 : Cette alarme se déclenche lorsqu'il y a une erreur DSP interne (*) dans le module onduleur, arrêtant immédiatement l'onduleur. Il se produira 2 essais supplémentaires avant le blocage de l'onduleur.

Écran 4.37 : Cette alarme annonce qu'en mode batteries, le bloc de batteries a atteint le niveau de 10,5V/batterie. C'est la fin du temps de secours et l'onduleur va s'arrêter.

Écran 4.38 : L'EPO (Emergency Power Off, arrêt d'urgence) est activé. L'onduleur et le by-pass statique sont désactivés et aucune tension CA n'est présente en sortie.

Écran 4.39 : Cette alarme se déclenche après 3 tentatives de détection de court-circuit en sortie. L'onduleur et le by-pass statique sont désactivés et aucune tension CA n'est présente en sortie.

Écran 4.40 : Cette alarme se déclenche lorsqu'il y a, par trois fois, une erreur DSP interne (*) dans le module onduleur, arrêtant onduleur. L'onduleur et le by-pass statique sont bloqués, et aucune tension CA n'est présente en sortie.

Écran 4.41 : Cette alarme se déclenche lorsqu'une des conditions suivantes est présente :

- Tension de bus CC positive et supérieure à 450 V.
- Tension de bus CC positive et inférieure à 325V.
- Tension de bus CC négative et supérieure à -450 V (valeur absolue).
- Tension de bus CC négative et inférieure à -325 V (valeur absolue).

Écran 4.42 : Cette alarme se déclenche lorsque l'onduleur est bloqué pour une raison quelconque. Cette condition bloque également le redresseur.

Écran 4.43 : Après 3 tentatives infructueuses d'arrêt et de redémarrage, cette alarme se déclenche indiquant que le redresseur est bloqué.

Écran 4.44 : Lorsqu'une erreur de rampe initiale de redresseur est détectée au cours du démarrage du PFC, cette alarme se déclenche bloquant également le redresseur.

Écran 4.45 : Le redresseur va se bloquer lorsqu'une commande a été lancée du microprocesseur à l'onduleur sans réponse du module redresseur.

Écran 4.46 : Après 4 tentatives infructueuses d'arrêt du redresseur en raison d'une erreur interne de DSP (*) dans le module redresseur, cette alarme se déclenche indiquant que le redresseur est bloqué.

Écran 4.47 : Au cours du démarrage un test de contacteur d'entrée est en cours. Si ce test se termine sans succès, le redresseur va être bloqué.

Écran 4.48 : Lorsque la rampe de tension de sortie ne fonctionne pas correctement au cours du démarrage de l'onduleur, l'onduleur sera bloqué.

Écran 4.49 : Cette alarme se déclenche lorsqu'il y a un décalage de tension supérieur à 8V, dans la tension de sortie de l'onduleur entre une phase quelconque et le neutre. L'onduleur va ensuite être bloqué.

Écran 4.50 : Cette alarme se déclenche lorsque l'onduleur est bloqué pour une raison quelconque. Cette condition bloque également l'onduleur.

Écran 4.51 : Après 3 tentatives infructueuses d'arrêt et de redémarrage de l'onduleur, cette alarme se déclenche indiquant que l'onduleur est bloqué.

Écran 4.52 : L'onduleur va se bloquer lorsqu'une commande a été lancée du microprocesseur à l'onduleur sans réponse du module onduleur.

Écran 4.53 : Après 5 tentatives infructueuses d'arrêt de l'onduleur en raison d'une erreur interne de DSP (*) dans le module onduleur, cette alarme se déclenche indiquant que l'onduleur est bloqué.

Écran 4.54 : Cette alarme se déclenche lorsque le redresseur est bloqué pour une raison quelconque qui peut aussi bloquer l'onduleur.

Écran 4.55 : Cette alarme se déclenche lorsque le DSP ne répond pas au microprocesseur au cours de la procédure initiale avant démarrage.

Écran 4.56 : L'onduleur va se bloquer lorsqu'une commande a été lancée du microprocesseur au DSP sans réponse du module onduleur.

Écran 4.57 : Cette alarme se déclenche lorsque l'onduleur est bloqué pour une raison quelconque qui peut aussi bloquer l'ASI.

Écran 4.58 : S'il y a une erreur interne dans le canal de communication entre le microprocesseur et le DSP, cette condition bloque l'onduleur.

Écran 4.59 : Cette alarme se déclenche lorsqu'un des ASI d'un système en parallèle passe en mode batteries. Après un certain temps, l'onduleur va s'arrêter.

Écran 4.60 : Lorsqu'une condition de température excessive est détectée par le PFC ou les capteurs de température de l'onduleur, l'onduleur va s'arrêter automatiquement après une minute (alarme 4.31). Lorsque la température excessive est toujours détectée après une minute, l'onduleur va complètement se bloquer (le redresseur s'arrête également) et l'alarme se déclenche.

Écran 4.61 : Lorsque la sortie du redresseur est surchargée, et selon le niveau de cette surcharge, l'onduleur va s'arrêter après un certain temps conformément à la courbe de surcharge du redresseur (alarme 4.32). Si

cette surcharge est toujours présente lorsque l'onduleur est arrêté, l'onduleur sera complètement bloqué (le redresseur va également s'arrêter) après 30 secondes et un message d'alarme s'affiche.

Écran 4.62 : Lorsqu'un IGBT quelconque côté onduleur modifie le nombre d'affichages programmés (200 par défaut) l'onduleur se bloque. Après deux nouveaux essais supplémentaires cette alarme se déclenche indiquant que l'onduleur est bloqué.

Écran 4.63 : Après 3 tentatives infructueuses d'arrêt de l'onduleur en raison d'une erreur interne de DSP (*) dans le module onduleur, cette alarme se déclenche indiquant que l'onduleur est bloqué.

Écran 4.64 : Si l'onduleur et le PFC se trouvent dans une condition de blocage, cette alarme se déclenche également et bloque l'onduleur.

(*) Une erreur interne DSP peut se produire pour les raisons suivantes :

- ❑ Défaillance de l'horloge de surveillance.
- ❑ Mauvaises mesures d'ADC.
- ❑ Erreurs de communication entre DSP et processeur.

6.3.6 Niveau « ENREGISTREUR DE DONNEES » (écran menu 5.0).

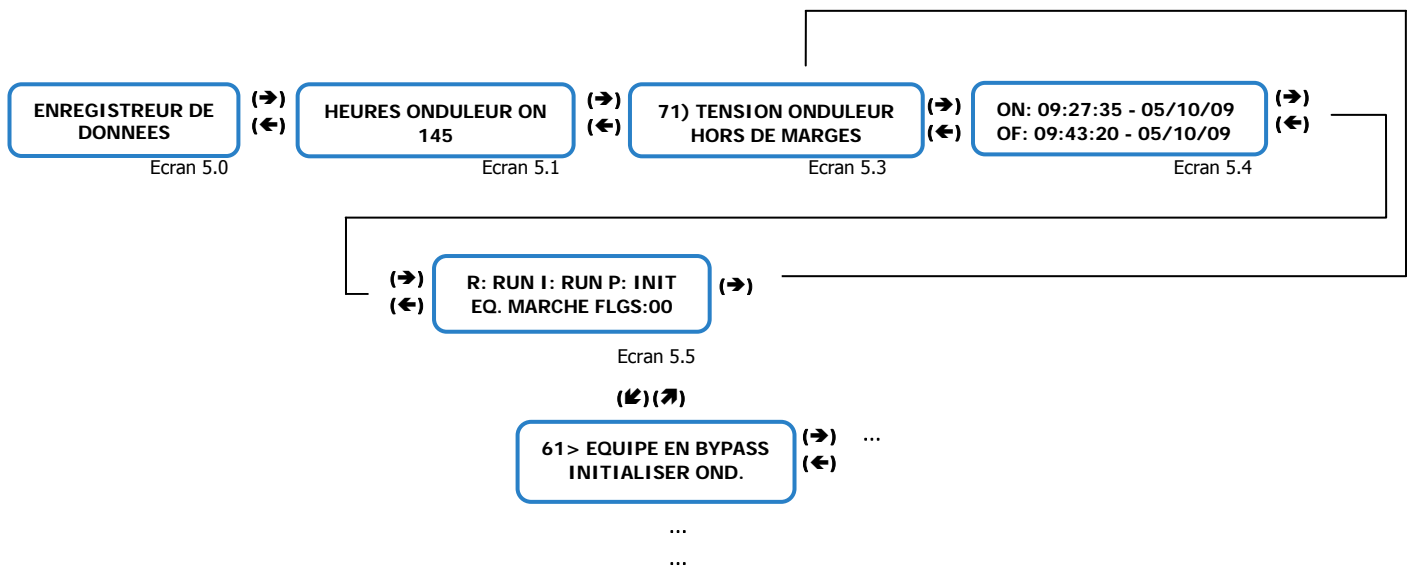


Fig.28. Écran 5.0 « Enregistreur de données » et ses sous-menus.

Appuyez sur la touche (ESC) dans n'importe quel écran ou sous-menu, pour revenir sur l'écran (Écran 0.0).

Écran 5.1 : Donne le temps de fonctionnement de l'onduleur à partir du premier démarrage. Ce compteur accumule le temps de fonctionnement total de l'onduleur, à partir du début et il n'est pas possible de le remettre à zéro.

Écran 5.2 : Cet écran indique que l'enregistreur de données est vide. Seul le personnel habilité peut le faire. Si le tampon n'est pas vide, l'écran suivant va informer les registres de l'enregistreur de données.

Vous pouvez passer d'un registre à un autre dans ce fichier journal à l'aide des touches (↵) (↶). Le fichier peut enregistrer jusqu'à 100 registres.

Vous pouvez voir les trois écrans différents à l'aide des touches (→) (←), avec les informations décrites ci-dessous.

Écran 5.3 : Les mêmes informations s'affichent sur cet écran comme décrit ci-dessus dans les écrans d'alarme, sauf les trois premiers caractères où se trouve un compteur de registres de 00) à 99).

Écran 5.4 : Cet écran est divisé en deux rangées.

Dans la première rangée se trouvent les informations de date et d'heure d'activation de l'alarme :

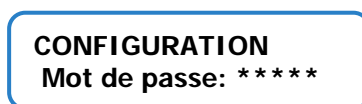
- hh: heure d'activation de l'alarme
- mm: minutes d'activation de l'alarme
- ss: secondes d'activation de l'alarme
- mm: mois d'activation de l'alarme dd: jour d'activation de l'alarme
- yy: année d'activation de l'alarme

Dans la deuxième rangée se trouvent les informations de date et d'heure de suppression de l'alarme :

- hh: heure de suppression de l'alarme
- mm: minutes de suppression de l'alarme
- ss: secondes de suppression de l'alarme
- dd: jour de suppression de l'alarme
- mm: mois de suppression de l'alarme
- yy: année de suppression de l'alarme

Écran 5.5 : C'est un écran destiné au service technique, pour indiquer l'état de différentes parties de l'onduleur au moment où l'alarme enregistrée se déclenche.

6.3.7 Niveau « CONFIGURATION » (écran menu 6.0).



(*1) Écran 6.0

Fig.29. Écran 6.0 « Configuration ».

À ce niveau un mot de passe autorisé est requis pour modifier certains paramètres avancés.

6.3.8 Écrans des valeurs nominales (écran menu 7.0).

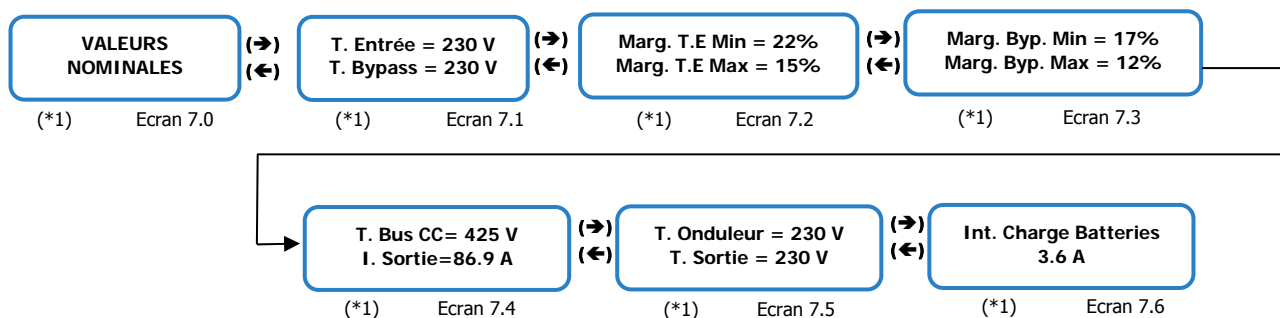


Fig.30. Écran 7.0 « Valeurs nominales » et ses sous-menus.

Pour modifier les valeurs nominales sur les écrans des sous-menus, il est nécessaire de saisir le Mot de passe sur l'écran 6.0 précédent, sinon les écrans restent en mode « lecture seule ».

Écran 7.1 : Cet écran affiche les tensions nominales d'entrée du redresseur et du by-pass.

Écran 7.2 : Cet écran affiche les marges supérieure et inférieure des tensions d'entrée du redresseur.

Écran 7.3 : Cet écran affiche les marges supérieure et inférieure des tensions d'entrée du by-pass.

Écran 7.4 : Cet écran affiche les tension et intensité nominales de sortie du bus CC.

Écran 7.5 : Cet écran affiche les tensions nominales de sortie de l'onduleur.

Écran 7.6 : Cet écran affiche l'intensité nominale de charge des batteries.

7.1 Guide d'entretien de base.

Les batteries, ventilateurs et condensateurs doivent être remplacés à la fin de leur durée de vie utile.

⚠ À l'intérieur de l'onduleur se trouvent des tensions dangereuses et des pièces métalliques à très hautes températures, même après l'arrêt de l'onduleur. Un contact direct peut provoquer des électrocutions et des blessures. Toutes ces tâches, sauf le remplacement des fusibles, doivent être effectuées par du personnel autorisé.

⚠ Certaines parties à l'intérieur de l'onduleur (bornes, filtres EMC et circuits de mesure) restent sous tension pendant les opérations de maintenance en by-pass. Pour annuler ces tensions, les disjoncteurs des circuits secteur et by-pass sur le panneau alimentant l'onduleur et le porte-fusibles de l'armoire de batteries doivent être ouverts "OFF"/"O". Les batteries internes doivent également être isolées du système.

7.1.1 Fusibles des batteries.

Fermer ("ON") l'interrupteur de batteries ou le sectionneur porte-fusibles de batteries selon la puissance de l'équipement (position "ON" ou "I") avant que le message «BATT. SWITCH OPEN, SWITCH IT ON» (Interrupteur ouvert, fermé) soit affiché sur le panneau LCD, peut faire fondre les fusibles de batteries ou l'interrupteur.

⚠ Les fusibles de batteries ne peuvent être remplacés que par des modèles ultrarapides de type Gould aR 660V (14x51 ou 22x58 mm, selon le modèle de l'unité) de mêmes dimensions et caractéristiques.

7.1.2 Batteries.

La durée de vie utile des batteries dépend de la température ambiante, et d'autres facteurs tels que le nombre de cycles de charge, de décharge et de décharges complètes.

La durée de vie moyenne est comprise entre 3 et 7 années si la température ambiante reste entre 10 et 20°C. Pour de plus amples informations sur leur état, activez l'essai des batteries.

⚠ Il y a danger d'incendie et/ou d'explosion si des batteries en nombre incorrect ou du mauvais type sont utilisées.

Ne jamais jeter les batteries dans un feu : elles pourraient exploser. Ne jamais ouvrir ou endommager les batteries : l'électrolyte est dangereux pour la peau et les yeux. Il peut être toxique.

7.1.3 Ventilateurs.

La durée de vie utile des ventilateurs de refroidissement des circuits de puissance dépend de leur utilisation et des conditions environnantes.

Leur remplacement préventif par un personnel autorisé est recommandé.

7.1.4 Condensateurs.

La durée de vie utile des condensateurs de bus CC et des condensateurs de filtrage en entrée et sortie, dépend de leur utilisation et des conditions environnantes. Leur remplacement préventif par un personnel autorisé est recommandé.

7.2 Conditions de garantie.

La garantie limitée ne s'applique qu'aux produits que vous avez acquis pour une utilisation commerciale ou industrielle dans le déroulement normal des activités de votre entreprise.

7.2.1 Produit couvert.

Série M4T.

7.2.2 Non compris dans le contenu de la fourniture.

Notre compagnie n'est pas tenue d'assurer la garantie si elle considère que le produit n'est pas défectueux ou que son état est dû à une utilisation incorrecte, de la négligence, une installation ou des tests inadéquats, des tentatives de réparation ou de modifications non autorisées, ou à tout autre raison qui ne provienne pas d'une utilisation prévue, ou accident, incendie, foudre ou autres dangers. Elle ne sera pas tenue, dans tous ces cas, à verser des indemnités ou compensations pour dommages ou blessures.

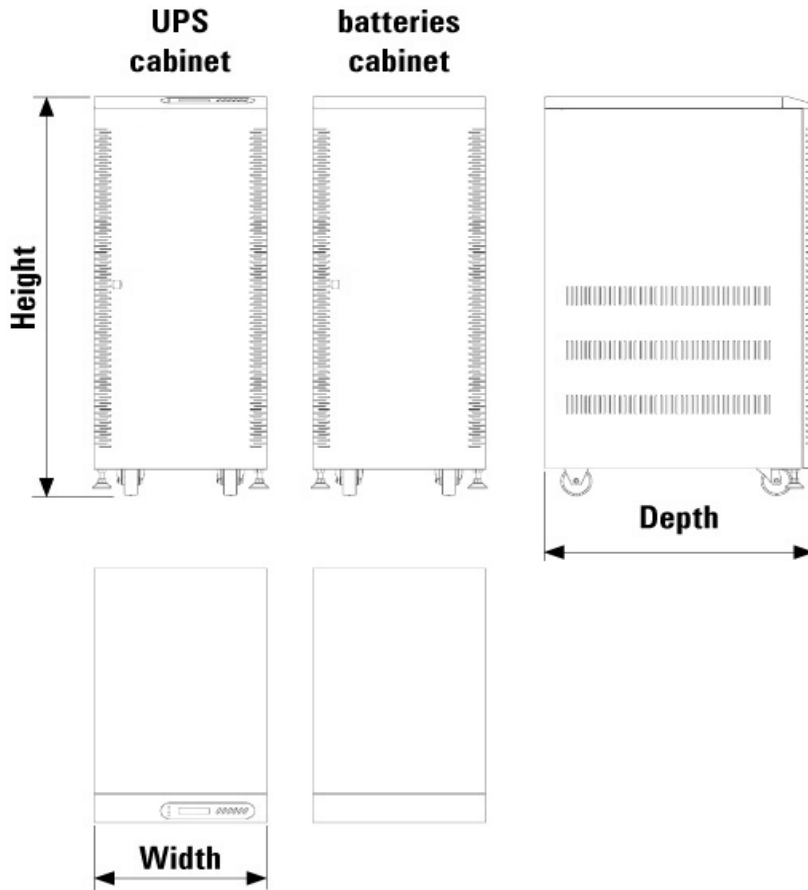
8.1 Spécifications Techniques Générales.

| Puissance nominale (kVA) | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 60 | 80 |
|---|--|--------|---------|--|--------|---------|--------|
| Entrée | | | | | | | |
| Tension nominale | Triphasé 380/400/415 V (4 câbles : 3 Ph + N). | | | | | | |
| Tolérance de tension d'entrée | + 15% / -20%. | | | | | | |
| Fréquence | 50 / 60 Hz \pm 5 % | | | | | | |
| Distorsion harmonique totale du courant d'entrée | 100 % de la charge : THDi < 1,5 %. 50 % de la charge : THDi < 2,5 %. 10 % de la charge : THDi < 6,0 %. | | | 100 % de la charge : THDi < 1,0 %. 50 % de la charge : THDi < 2,0 %. 10 % de la charge : THDi < 5,0 %. | | | |
| Limite d'intensité | Forte surcharge : limite de PFC (déchargement des batteries). | | | | | | |
| Facteur de puissance | 1,0 (qu'elle que soit la condition). | | | | | | |
| Onduleur | | | | | | | |
| Tension nominale | Triphasé 380/400/415 V (4 câbles : 3 Ph + N). | | | | | | |
| Précision | Variation statique : \pm 1%. Variation dynamique : \pm 2% (variations de charge 100%-0%-100%). | | | | | | |
| Fréquence | Synchronisée : 50/60 Hz \pm 4% / Mode batteries 50/60 Hz \pm 0,05%. | | | | | | |
| Vitesse de synchronisation max. | \pm 1 Hz par seconde | | | | | | |
| Forme d'onde | Sinusoïdale | | | | | | |
| Distorsion harmonique (THD) | Charge linéaire : THDv < 0,5 % / Charge non linéaire (EN-62040-3) : THDv < 1,5 %. | | | | | | |
| Déplacement de phase | 120° \pm 1% (charge équilibrée) / 120° \pm 2% (déséquilibre de 50 % de la charge). | | | | | | |
| Temps de reprise dynamique | 10 ms. à 98% de la valeur statique | | | | | | |
| Surcharge admissible | 125% pendant 10 minutes / 150% pendant 60 secondes | | | | | | |
| Facteur de crête admissible | 3,4 : 1 | | 3,2 : 1 | | | 2,8 : 1 | |
| Facteur de puissance admissible | 0,1 inductif à 0,1 capacitif. | | | | | | |
| Déséquilibre de tension de sortie | < 1 % (avec déséquilibre de charge de 100%) | | | | | | |
| Limitation du courant en sortie | Double protection : surveillance de la tension de court-circuit et du courant de crête | | | | | | |
| BY-PASS STATIQUE | | | | | | | |
| Type | Système statique contrôlé par microprocesseur | | | | | | |
| Tension nominale | Triphasé 380/400/415 V (4 câbles : 3 Ph + N). | | | | | | |
| Fréquence | 50 / 60 Hz | | | | | | |
| Temps de transfert | Zéro | | | | | | |
| Surcharge admissible | 400 % pendant 10 secondes | | | | | | |
| Transfert vers by-pass | Immédiat à 150% de surcharge | | | | | | |
| Retour mode normal | Automatique après acquittement de l'alarme | | | | | | |
| BYPASS MANUEL (maintenance) | | | | | | | |
| Type | Sans interruption | | | | | | |
| Tension nominale | Triphasé 380/400/415 V (4 câbles : 3 Ph + N). | | | | | | |
| Fréquence | 50 / 60 Hz | | | | | | |
| GÉNÉRALITÉS | | | | | | | |
| Rendement global | 90,5 % | 90,5 % | 91,0 % | 92,0 % | 92,5 % | 93,05 % | 94,0 % |
| DIMENSIONS ET POIDS (armoire onduleur) | | | | | | | |
| Profondeur x Largeur X Hauteur (mm) / équipé de roulettes | 700 x 450 x 1100 / OUI | | | 805 x 590 x 1320 / OUI | | | |
| Poids (kg) (sans batteries) | 120 | | | 190 | 200 | 300 | |
| Batteries incorporées 2x31 - 12V(Ah) | 7 | 7 | 9 | 12 | 18 | - | - |
| Poids (kg) (avec batteries incorporées) | 250 | | | 530 | | - | - |
| Couple sur bornes batteries | Fonction du fabricant des batteries | | | | | | |

Tableau 5. Caractéristiques techniques

| BATTERIES EXTERNES DIMENSIONS ET POIDS DE L'ARMOIRE. | | | |
|---|--------------------------------------|-----|------------------------|
| DIMENSIONS DE L'ARMOIRE | No 1 | | No 2 |
| Profondeur x Largeur X Hauteur (mm) / équipé de roulettes | 700 x 450 x 1100 / OUI | | 805 x 590 x 1320 / NON |
| Capacités des batteries - 2 x 31 - 12V(Ah) | 12 | 18 | 40 |
| Poids (kg) | 250 | 410 | 1020 |
| Couple sur bornes batteries | Fonction du fabricant des batteries. | | |

Tableau 6. Armoire des batteries externes.



⚠ Certaines armoires ne comportent pas de roulettes

Fig.31. Spécifications techniques générales.

8.2 Glossaire.

CA - C'est l'abréviation de Courant alternatif, un courant dont la valeur et la direction varient de manière cyclique. La forme la plus commune est la forme sinusoïdale car elle permet la meilleure transmission d'énergie. Certaines applications, cependant, peuvent nécessiter d'autres formes d'ondes, triangulaires ou carrées par exemple.

By-pass - Manuel ou automatique, c'est la jonction physique entre l'entrée et la sortie d'un dispositif électrique.

CC et CA - Le courant continu CC, est une circulation continue d'électrons dans un câble entre deux points de potentiels différents. À la différence du courant alternatif, avec le courant continu les charges électriques se déplacent dans une même direction, allant du point de potentiel le plus élevé au point de potentiel plus faible. Bien qu'habituellement le courant continu soit considéré comme constant (fourni par une batterie, par exemple), tout courant dont la polarité est maintenue est aussi appelé continu.

DSP - C'est l'abréviation de Digital Signal Processor, un processeur de traitement numérique des signaux. Un DSP est un système basé sur un processeur, ou un microprocesseur, comportant instructions, matériel et logiciels optimisés, dont le but est de prendre en charge des applications pour lesquelles de très rapides opérations numériques sont nécessaires. Il est très utile pour traiter des signaux analogiques en temps réel : dans un système qui fonctionne de cette façon (temps réel) des exemples sont reçus, habituellement d'un convertisseur analogique/numérique (Analogical/Digital Converter - ADC).

Facteur de puissance - Le facteur de puissance d'un circuit de courant alternatif est le rapport entre la puissance active P et la puissance apparente S , ou le cosinus des angles que forment les vecteurs de tension et d'intensité, désigné par $\cos \varphi$, φ étant la valeur de cet angle.

GND ou TERRE - GND est le potentiel de la surface de la terre.

IGBT - Le transistor bipolaire à porte isolée (Insulated Gate Bipolar Transistor) est un semi-conducteur utilisé dans les circuits électroniques activés comme un interrupteur contrôlé. Cet élément a la fonction de signal de gâchette des transistors de site avec la capacité de forts courants et de saturation basse tension du transistor bipolaire, combinant dans un composant unique une porte FET pour l'entrée et un transistor bipolaire comme interrupteur. Le circuit de déclenchement du IGBT est le même que celui du MOSFET, alors que les fonctions de commande sont comme celles du BJT.

Interface - Une interface (électronique) est en électronique, dans les télécommunications et dans le matériel, le port (circuit physique) par lequel les signaux sont envoyés ou reçus entre systèmes ou sous-systèmes.

kVA - Le Volt Ampère est l'unité de puissance apparente d'un courant électrique. En courant continu, la puissance apparente est presque égale à la puissance réelle, ce qui n'est pas le cas en courant alternatif en raison du facteur de puissance.

LCD - Acronyme de Liquid Crystal Display ou Affichage à cristaux liquides ; le LCD a été inventé par Jack Janning qui était un employé de NCR. C'est un système électrique de présentation des données basés sur deux couches transparentes de conducteurs avec, entre les deux, des cristaux liquides qui ont la capacité de diriger la lumière qui passe au travers.

DEL - Acronyme de Diode électroluminescente (en anglais Light Emitting Diode - LED) ; la DEL est un semi-conducteur (diode) qui émet une lumière presque monochrome avec un spectre très étroit, lorsqu'elle est polarisée directement et traversée par un courant électrique. La couleur (longueur d'onde) dépend du matériau utilisé pour le semi-conducteur et peut aller de l'ultraviolet, à la lumière visible et à l'infrarouge. Cette dernière est appelée IRED (Infra Red Emitting Diode, diode émettrice d'infrarouges).

Disjoncteur - Un disjoncteur est un composant qui peut couper un courant électrique dans un circuit, lorsque les valeurs maximales réglées sont dépassées.

Mode en ligne - Un dispositif est en ligne lorsqu'il est connecté au système, et à ces opérations, et est habituellement alimenté électriquement.

Onduleur - Un onduleur est un circuit qui permet de transformer un courant continu en courant alternatif. La fonction d'un onduleur est de transformer une tension de courant continu d'entrée en une tension symétrique de courant alternatif en sortie, avec l'amplitude et la fréquence requises par l'utilisateur ou le constructeur.

Redresseur - Un redresseur est, en électronique, un composant ou un circuit qui permet de transformer un courant alternatif en courant continu. Des diodes redresseurs sont utilisées dans ce composant ; ce peut être des semi-conducteurs, des robinets à vide ou gaz, comme la vapeur de mercure par exemple. Selon les caractéristiques de l'alimentation en courant alternatif utilisée, il peut être monophasé ou triphasé (alimenté respectivement par une seule phase, ou par trois phases du secteur). Selon le type de redressement, un redresseur peut produire une demi onde, lorsque seule les demi-cycles de courant sont utilisés, ou une onde complète, lorsque les deux demi-cycles sont utilisés.




Relais - Le relais est un composant électromécanique qui fonctionne comme un interrupteur et qui est commandé par un aimant, excité par un circuit électrique, qui déplace un ensemble de contacts.


8.3 Consignes de sécurité.

8.3.1 PRENDRE LES MESURES NÉCESSAIRES.

- Ces « Consignes de sécurité » sont associées au « Manuel utilisateur » de l'équipement que vous avez acheté. Avant d'installer l'appareil et de le mettre en service, vérifiez que ces informations sont disponibles ; demandez-les le cas échéant. Le respect de ces consignes de sécurité est une obligation et ressort de la responsabilité légale de l'utilisateur. Prenez-en bonne connaissance et suivez les étapes dans l'ordre indiqué ; conservez-le pour future utilisation. Les normes électriques locales et les diverses restrictions de la localité de l'utilisateur final peuvent invalider certaines recommandations contenues dans les manuels. En cas de contradiction, l'utilisateur doit se conformer aux normes locales pertinentes. Il peut arriver que la distribution des bornes de connexion de l'équipement et/ou les commandes ne correspondent pas avec les figures du manuel. Cependant, la simplicité de fonctionnement et l'étiquetage correct en font un équipement convivial.
- Il est strictement interdit de reproduire ou diffuser ces informations sans l'accord écrit de notre compagnie.
- Ne pas installer l'appareil dans une atmosphère corrosive ou poussiéreuse, et jamais en extérieur.
- Ne pas boucher les grilles de ventilation ou introduire des objets par ces orifices, ou par d'autres. Laisser un espace libre minimal de 25 cm autour de l'appareil pour ventilation et circulation d'air.
- La salle où est installé l'appareil doit être spacieuse, aérée, éloignée de sources de chaleur et d'accès facile. En plus de l'espace de ventilation mentionné ci-dessus, un espace libre de 75 cm doit être réservé tout autour de l'appareil pour la possibilité d'intervention de service après-vente, de façon qu'il y ait suffisamment de place pour les câbles de connexion de la machine possible, s'il fallait déplacer la machine.
- Ne rien poser sur l'appareil, ni matériaux ni objets qui pourraient empêcher de voir correctement les instruments.

8.3.2 CONSIGNES DE SÉCURITÉ GÉNÉRALES.

- Toutes les connexions de l'équipement, y compris les connexions de commande, doivent être effectuées sans que le secteur soit connecté et avec les interrupteurs ouverts, position « O », « OFF »,  ou  respectivement.
- Une attention particulière doit être apportée aux étiquettes placées sur les équipements avertissant du risque d'électrocution, et aux indicateurs tels que (). Des composants sous tension se trouvent à l'intérieur de l'équipement, ne pas retirer les couvercles. Les interventions sur l'appareil doivent être réservées à du personnel qualifié. Contacter le service après-ventes de notre compagnie le plus proche pour maintenance et réparations.
- La connexion de protection à la terre est obligatoire. S'assurer qu'elle est en place avant de mettre l'appareil sous tension.

Pour les petits équipements (cordon d'alimentation fourni avec prise), l'utilisateur doit s'assurer que la tension de la prise murale correspond bien à l'appareil livré, que la terre est correctement connectée à la protection de terre locale. Pour les équipements comportant des bornes, un électricien agréé doit procéder aux connexions de terre sur la borne identifiée par (.

- L'installation d'appareils câblés doit être effectuée par des électriciens qualifiés en installations électriques basse tension.
- La section des câbles d'alimentation puissance et des câbles de sortie vers les charges doit être déterminée conformément aux valeurs nominales indiquées par les spécifications inscrites sur les plaques signalétiques des équipements, et doit être conforme à la réglementation locale sur les appareils électrotechniques basse tension.
- Les câbles d'alimentation de puissance de cet équipement, comme ceux des charges, interfaces, etc., doivent être fixés sur des composants qui ne seront pas déplacés, de façon à éviter de tirer sur les câbles.

- Garder en mémoire le fait que si l'équipement comporte un by-pass avec le secteur, ce by-pass continuera de mettre sous tension les sorties, même si l'équipement est arrêté. Afficher les avertissements et / ou placer des interrupteurs d'arrêt d'urgence comme requis par la réglementation locale.
- Les stabilisateurs de tension et les conditionneurs de ligne doivent être considérés comme des transformateurs ou des lignes de distribution du point de vue de l'installation et de la sécurité électrique. Cet équipement est « transparent » à la tension d'entrée.
- Le neutre d'entrée d'un équipement triphasé doit nécessairement être connecté à la borne prévue dans ce but.
- La tension entre phases en sortie peut ne pas être la même sur le stabilisateur de tension triphasé et les conditionneurs de ligne avec régulation de phase indépendante avec tension déséquilibrée venant de l'alimentation en entrée triphasée des charges, cependant la régulation phase à neutre sera conservée.
- Les conditionneurs de ligne (stabilisateurs de tension équipés de transformateur d'isolation galvanique) peuvent être connectés dans la condition de neutre désirée. Le pont câblé allant d'une borne de sortie (neutre) à la borne de terre peut être supprimée pour la condition de neutre isolé.
- Les stabilisateurs de tension des servomoteurs et le conditionneur de ligne comportent des composants mécaniques (engrenages, courroies crantées, etc.). Ne pas intervenir à l'intérieur de l'équipement car les mouvements de ces composants peuvent provoquer des blessures.
- L'installation d'appareils montés sur CHÂSSIS ou RACKS pour installation dans des ensembles prédéterminés, est réservée aux professionnels.
 - Votre installation doit être planifiée et exécutée par du personnel qualifié, responsable du suivi des consignes de sécurité et de la réglementation sur la compatibilité électromagnétique, comme des normes régissant l'installation spécifique dans les lieux où le produit sera utilisé.
 - Les équipements montés sur CHÂSSIS ne comportent ni enveloppe de protection ni bornes de connexion.
 - Les équipements montés sur RACKS comportent des bornes de connexion de protection.

8.3.3 INTERACTIONS DE SÉCURITÉ POUR LES PRODUITS ÉQUIPÉS DE BATTERIES

- Les UPS, SPS et FAC sont des équipements d'alimentation en continu. En cas de panne de secteur, alors que l'équipement est en fonctionnement, les lignes de sortie continuent d'alimenter en tension en sortie à partir des batteries en autonomie.
- Les batteries sont livrées installées dans une armoire unique, sauf dans des situations particulières où, pour des raisons variées, elles sont livrées dans des enveloppes séparées.
- Pour assurer un fonctionnement correct, l'armoire des batteries doit être située près de l'appareil.
- L'alimentation par batteries peut présenter des risques d'électrocution et peut produire de forts courants de court-circuit. Veuillez observer les mesures de prévention suivantes avant de manipuler l'un des borniers identifiés sur l'étiquette comme étant « Batteries ».
 - Déconnectez les composants de protection correspondants.
 - Lors de la connexion d'une armoire de batteries à l'appareil, les polarités des câbles et les couleurs (rouge pour le positif, noir pour le négatif) qui sont indiquées dans le manuel et les étiquettes correspondantes doivent être respectées.
 - Portez des gants et des chaussures en caoutchouc.
 - Utilisez des outils à manche isolé.
 - Retirez vos bagues, montres et autres objets métalliques.
 - Ne placez pas d'outils métalliques ou autres objets sur les batteries.
 - Ne travaillez pas les mains nues, ou avec des objets conducteurs, car cela pourrait créer un court-circuit sur le bornier des batteries ou sur leur enveloppe.
- Afin d'empêcher une décharge complète des batteries, comme mesure de sécurité après une longue panne de courant, et à la fin de la journée de travail, vous devez arrêter les charges et ensuite l'équipement en suivant le processus décrit dans le manuel.

- Pendant de longues périodes de déconnexion, connecter l'appareil chaque mois pendant au moins 10 heures pour charger les batteries afin d'empêcher leur détérioration irréversible. Lors de l'entreposage, placer l'équipement dans un endroit frais et sec et jamais en extérieur.

- Pour une installation avec des machines supplémentaires, ou une ligne de by-pass indépendant, un simple différentiel 300 - 500 mA devra être placé en commun sur les deux lignes, en tête de l'installation.

8.3.4 CONSIGNES DE SÉCURITÉ RELATIVES AUX BATTERIES.

- Ne jamais court-circuiter les bornes des batteries car ce serait très dangereux. Cela endommagerait la machine et les batteries.

- Éviter les contraintes mécaniques et les chocs.

- Ne jamais ouvrir ou endommager les batteries. L'électrolyte qui serait dégagé est nocif pour la peau et les yeux.

- Ne jamais jeter une batterie au feu. La batterie peut exploser.

- Si votre peau entre en contact avec l'acide des batteries, lavez immédiatement la peau à grande eau et obtenez une aide médicale dès que possible.

- Les batteries présentent de sérieux risques pour la santé et l'environnement. Elles doivent être rejetées conformément aux règlements et lois en vigueur.