



Batteries de condensateurs de basse tension avec manœuvre statique

Série OPTIM EMS-C



MANUEL D'INSTRUCTIONS

(M057B01-02-14A)



PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ

Suivez les avertissements montrés dans le présent manuel, à travers les symboles qui sont montrés ci-après.

	<p>DANGER Indique l'avertissement d'un risque dont peuvent être dérivés des dommages personnels ou matériels.</p>
---	--

	<p>ATTENTION Indique qu'il faut prêter une attention spéciale au point indiqué.</p>
---	--

Si vous devez manipuler l'équipement pour votre installation, mise en marche ou maintenance, prenez en compte que :

	<p>Une manipulation ou une installation incorrecte de l'équipement peut occasionner des dommages, tant personnels que matériels. En particulier, la manipulation sous tension peut produire la mort ou des blessures graves par électrocution au personnel qui le manipule. Une installation ou maintenance défectueuse comporte en outre un risque d'incendie. Lisez attentivement le manuel avant de raccorder l'équipement. Suivez toutes les instructions d'installation et de maintenance de l'équipement, tout au long de la vie de ce dernier. En particulier, respectez les normes d'installation indiquées dans le Code Électrique National.</p>
---	---

<p>ATTENTION</p> 	<p>Consulter le manuel d'instructions avant d'utiliser l'équipement</p> <p>Dans le présent manuel, si les instructions précédées de ce symbole ne sont pas respectées ou réalisées correctement, elles peuvent occasionner des dommages personnels ou endommager l'équipement et/ou les installations.</p>
---	---

CIRCUTOR, SA, se réserve le droit de modifier les caractéristiques ou le manuel du produit, sans préavis.

LIMITATION DE RESPONSABILITÉ

CIRCUTOR, SA, se réserve le droit de réaliser des modifications, sans préavis, du dispositif ou des spécifications de l'équipement, exposées dans le présent manuel d'instructions.

CIRCUTOR, SA, met à la disposition de ses clients, les dernières versions des spécifications des dispositifs et les manuels les plus actualisés sur son site web.

www.circutor.com



	<p>CIRCUTOR, SA, recommande d'utiliser les câbles et les accessoires originaux livrés avec l'équipement.</p>
---	---

CONTENU

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ	3
LIMITATION DE RESPONSABILITÉ	3
CONTENU	4
HISTORIQUE DES RÉVISIONS	5
1.- VÉRIFICATIONS À LA RÉCEPTION	6
1.1.- PROTOCOLE DE RÉCEPTION	6
1.2.- TRANSPORT ET MANIPULATION	6
1.3.- STOCKAGE	7
2.- DESCRIPTION DU PRODUIT	8
2.1.- COMPOSANTS DES BATTERIES	8
2.1.1. RÉGULATEUR RAPIDE	8
2.1.2. PLAQUE CPC4: CONTROLE DE CONNEXION AU PASSAGE PAR ZERO	8
2.1.3. BLOC DE PUISSANCE	9
3.- INSTALLATION	10
3.1.- RECOMMANDATIONS PRÉALABLES	10
3.2.- PRÉPARATION	11
3.3.- EMBLACEMENT	12
3.4.- CONNEXION DE LA BATTERIE DES CONDENSATEURS AU RÉSEAU	13
3.5.- CIRCUIT DE PUISSANCE	13
3.6.- ÉLÉMENTS SECTIONNEURS ET DE PROTECTION EXTERNES	14
3.7.- TENSION AUXILIAIRE DE COMMANDE	14
3.8.- CONNEXION DU CÂBLE DE TERRE	14
3.9.- CONNEXION DU TRANSFORMATEUR DE COURANT (TC)	15
4.- MISE EN MARCHÉ D'UNE BATTERIE DE CONDENSATEURS STATIQUE	17
4.1.- AVANT DE COMMENCER LA MISE EN MARCHÉ	17
4.2.- MISE EN MARCHÉ	17
4.3.- VÉRIFICATIONS UNE FOIS QUE LA BATTERIE EST CONNECTÉE ET QUE LE RÉGULATEUR EST RÉGLÉ	19
5.- MAINTENANCE	20
5.1.- RÈGLES DE SÉCURITÉ	20
5.2.- MAINTENANCE AVEC BATTERIE DÉCONNECTÉE	20
5.2.1. PROTOCOLE DE BASE DE MAINTENANCE	20
5.2.2. SERRAGE DES CONNEXIONS ELECTRIQUES	21
5.2.3. POINTS CLÉ POUR L'INSPECTION DES INTERRUPTEURS STATIQUES	21
5.2.4. POINTS CLÉ POUR L'INSPECTION DES CONDENSATEURS	21
5.2.5. POINTS CLÉ POUR L'INSPECTION DU RÉGULATEUR	21
5.2.6. NETTOYAGE DE L'ARMOIRE	22
5.3.- MAINTENANCE AVEC BATTERIE CONNECTÉE	22
5.3.1. VÉRIFICATIONS DU RÉGULATEUR	23
6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	24
7.- SCHÉMA TYPE OPTIM EMS-C	25
8.- MAINTENANCE ET SERVICE TECHNIQUE	26
9.- GARANTIE	26
10.- CERTIFICAT CE	27

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

Tableau 1 : Historique des révisions

Date	Révision	Description
10/14	M057B01-02-14A	Version initiale

Note : les images des équipements ne sont qu'à titre d'illustration et elles peuvent différer de l'équipement original.

1.- VÉRIFICATIONS À LA RÉCEPTION

1.1.- PROTOCOLE DE RÉCEPTION

À la réception de l'équipement, veuillez vérifier les points suivants :

- a) L'équipement correspond aux spécifications de votre commande.
- b) L'équipement n'a pas subi de dommages durant le transport.
- c) Réalisez une inspection visuelle externe de l'équipement avant de le connecter.
- d) Vérifiez qu'il est bien équipé de :
 - manuel de l'équipement,
 - guide d'installation du régulateur.



Si vous observez un problème quelconque de réception, contactez immédiatement le transporteur et/ou le service après-vente de **CIRCUTOR**.

1.2.- TRANSPORT ET MANIPULATION



Le transport, chargement, déchargement et la manipulation de l'équipement doivent être réalisés avec les précautions et les outils manuels ou mécaniques appropriés pour éviter la détérioration de ce dernier. Dans le cas où l'équipement ne devrait pas être installé immédiatement, il faut le ranger dans un emplacement avec un sol ferme et nivelé et les conditions de stockage indiquées dans la section des caractéristiques techniques doivent être respectées. Dans ce cas, il est recommandé de ranger l'équipement avec son emballage de protection original.

Pour le transport de l'équipement sur des distances courtes, les profils d'appui de l'équipement au sol facilitent la manipulation moyennant l'utilisation de chariots type transpalette ou de chariots élévateurs. (**Figure 1**)

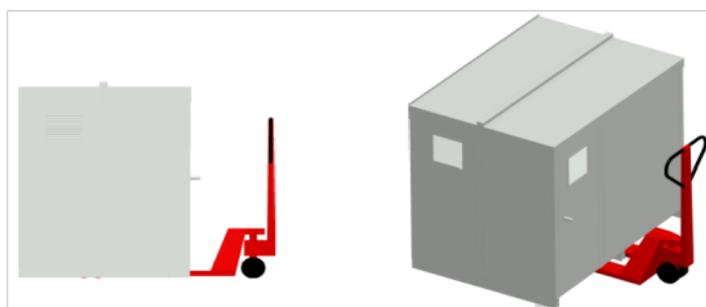


Figure 1 : Transport avec transpalette



Le centre de gravité de certains équipements peut se trouver à une hauteur considérable. Par conséquent, lorsque la manipulation se fait au moyen de chariots élévateurs, il est recommandé de fixer correctement l'équipement et de ne pas effectuer de manœuvres brusques. Il est recommandé de ne pas suspendre l'équipement à une hauteur supérieure à 20 cm du sol.

Pour le déchargement et le déplacement de l'équipement, il faut utiliser un chariot élévateur avec des pales, qui devraient couvrir toute la profondeur de la base. À défaut, les pales doivent être suffisamment longues pour supporter, au moins, $\frac{3}{4}$ parties de cette profondeur. Les pales de portance doivent être plates et s'appuyer fermement sur la base. L'armoire doit s'élever en appuyant les pales au-dessous du profil qui supporte l'équipement. (Figure 2).



En raison de la distribution inégale des charges dans l'équipement, il se peut que le centre de gravité soit déplacé par rapport au centre de l'armoire. Il faudra prendre les précautions pertinentes pour éviter le basculement de l'équipement en cas de manœuvres brusques.

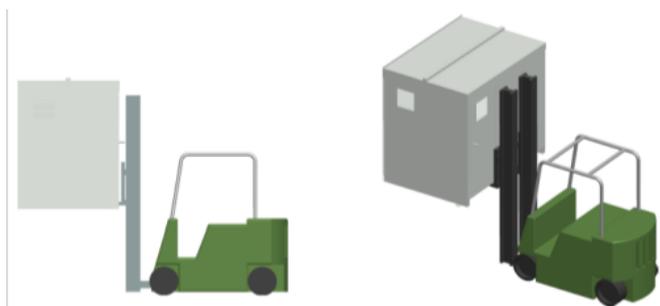


Figure 2 : Déchargement avec chariot élévateur

1.3.- STOCKAGE

Pour le stockage des batteries statiques des condensateurs, il faut suivre les recommandations suivantes :

- ✓ Éviter de les placer sur des surfaces irrégulières.
- ✓ Ne pas les situer dans des zones extérieures, humides ou exposées à des projections d'eau.
- ✓ Éviter les foyers de chaleur (température maximale ambiante : 40 °C)
- ✓ Éviter des ambiances salines et corrosives.
- ✓ Éviter de situer l'équipement dans des zones où il se produit beaucoup de poussière ou s'il existe une pollution par agents chimiques ou autres types de pollution.
- ✓ Ne pas déposer de poids sur les armoires des équipements.

2.- DESCRIPTION DU PRODUIT

Le présent manuel se veut une aide dans l'installation, la mise en marche et la maintenance des batteries de condensateurs de basse tension (BT) avec manœuvre statique de la série **OPTIM EMS-C**. Lisez attentivement le manuel pour obtenir les meilleures prestations de ces équipements.

2.1.- COMPOSANTS DES BATTERIES

Du point de vue électrique, l'équipement comprend les blocs suivants :

2.1.1. RÉGULATEUR RAPIDE

Les batteries statiques sont équipées de régulateurs de type rapide, **Computer Max 6f V12dc**. Les sorties de ces régulateurs sont de type statique, à savoir, au lieu d'une sortie par contact de relais, elles ont un commutateur basé sur un semi-conducteur, ce qui leur permet de faire des manœuvres très suivies, pratiquement dans chaque cycle de réseau.

Ces sorties fournissent un signal d'activation de 12 VCC aux entrées + et - des plaques de contrôle de connexion à la différence de la tension zéro type **CPC4**.

Les régulateurs rapides permettent une régulation avec un retard minimum, généralement entre 20 et 100 ms (voir manuel ou guide rapide du régulateur spécifique employé).

2.1.2. PLAQUE CPC4: CONTROLE DE CONNEXION AU PASSAGE PAR ZERO

Les batteries statiques sont équipées de plaques **CPC4** .

La fonction des plaques **CPC** est de contrôler la connexion au passage par zéro des modules thyristor-diode, en évitant des transitoires de courant de connexion.

Le schéma type de connexion d'une étape peut être vu sur la **Figure 3** et avec plus de détail dans la section « **7.- SCHEMA TYPE OPTIM EMS-C** ».

Les plaques **CPC** sont activées au moyen d'un signal de 12 VCC, fourni par les sorties du régulateur **Computer Max 6f V12dc**. Les **CPC4** standards sont préparées pour des réseaux de UMAX = 440 V.

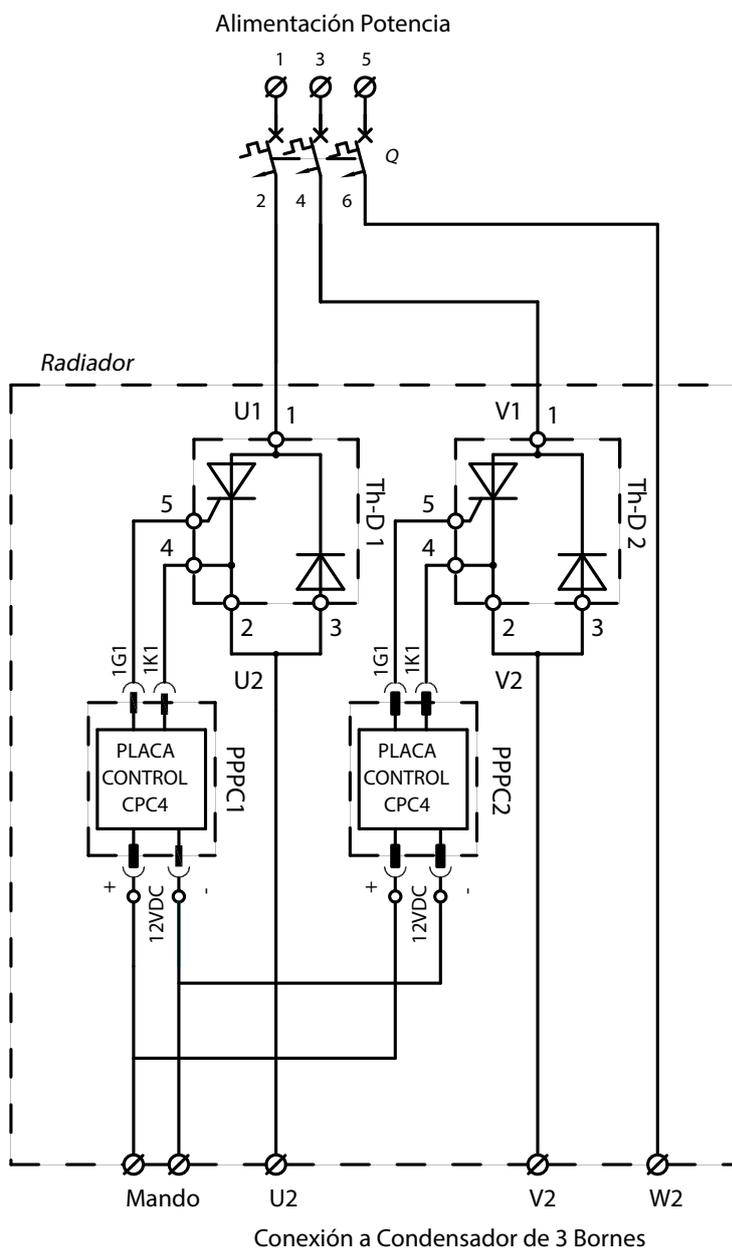


Figure 3 : Schéma de base de connexion de la CPC4 au bloc de puissance

2.1.3. BLOC DE PUISSANCE

Le bloc de puissance d'un équipement **OPTIM EMS-C** comprend de 2 à 4 groupes de semi-conducteurs thyristor-diode + condensateur triphasé + interrupteur magnétothermique tripolaire.

Chaque groupe est composé d'un condensateur cylindrique à 3 bornes, 2 modules de thyristor-diode adossés à un radiateur général, et les éléments de protection appropriés à la puissance du module (magnétothermique tripolaire).

3.- INSTALLATION

3.1.- RECOMMANDATIONS PRÉALABLES

	Pour l'utilisation sûre de l'équipement, il est fondamental que les personnes qui le manipulent suivent les mesures de sécurité stipulées dans les réglementations du pays où il est utilisé, en faisant usage de l'équipement de production individuelle nécessaire et en prenant en compte les différents avertissements indiqués dans ce manuel d'instructions.
	Le personnel installateur ou de maintenance doit avoir lu et compris ce manuel avant de procéder à la manipulation de l'équipement. Un exemplaire de ce manuel doit toujours rester à disposition du personnel de maintenance pour être consulté.
	La connexion électrique de l'équipement au réseau public sera effectuée en suivant la norme EN-IEC60204-1 relative à la sécurité des installations électriques de BT.
	La présence de plusieurs personnes est recommandée pendant la manipulation de l'équipement, que ce soit pour son installation ou pour sa maintenance. Dans le cas de détecter des dommages ou des défaillances pendant le fonctionnement de l'équipement ou des circonstances susceptibles de compromettre sa sécurité, il faut interrompre immédiatement le travail dans cette zone et déconnecter l'équipement pour sa révision sans tension.

Le fabricant de l'équipement ne se rend pas responsable de tous dommages qui se produiraient dans le cas où l'utilisateur ou l'installateur n'aurait pas respecté les avertissements et/ou recommandations indiqués dans ce manuel ni des dommages dérivés de l'utilisation de produits ou d'accessoires non originaux ou d'autres marques.

Dans le cas de détecter une anomalie ou une panne sur l'équipement, ne réalisez avec lui aucune opération.

	Ne sont pas permises la modification, l'agrandissement ni la reconstruction de l'équipement sans l'autorisation écrite du fabricant.
	L'installation, le fonctionnement et la maintenance des équipements en basse tension (BT) ne devront être exécutés que par des installateurs agréés. Le Règlement de BT (art. 22) définit sous une forme précise quelles sont les conditions requises que doivent satisfaire les installateurs agréés.
	Ne pas accéder aux parties actives d'une batterie de condensateurs à manœuvre statique, qui a été soumise à tension, avant que ne se soient écoulées, comme minimum, 5 minutes après la déconnexion de l'alimentation.

	Ne pas toucher les bornes ou les parties actives de l'équipement sans avoir vérifié auparavant l'absence de tension. Dans le cas d'avoir à manipuler ou toucher les bornes ou d'autres éléments du panneau de contrôle, utilisez des équipements de protection personnelle et des outils isolés d'une manière adéquate.
	Après une intervention et avant de donner à nouveau l'alimentation à l'équipement, vérifiez que l'enveloppe de ce dernier est correctement fermée et qu'il n'y a pas, à l'intérieur, des éléments ou des outils qui pourraient causer un court-circuit.
	Ne pas déconnecter le secondaire du transformateur de courant sans l'avoir auparavant court-circuité. Le fonctionnement d'un transformateur de courant avec le secondaire ouvert causera une surtension qui peut l'endommager et provoquer l'électrocution à la personne qui le manipule.

3.2.- PRÉPARATION

Les batteries statiques **CIRCUTOR** type **OPTIM EMS-C** sont préparées pour une installation et une mise en marche ultérieure faciles.

Déballer l'équipement et vérifier que les caractéristiques électriques de ce dernier sont en concordance avec celles du réseau auquel il doit être raccordé. Pour ce faire, vérifiez l'étiquette des caractéristiques située à l'intérieur de l'armoire, avec le régulateur (voir **Figure 4**).

Les données clé qu'il faut vérifier sont :

- ✓ Tension et fréquence du réseau, U_n / f_n .
- ✓ Puissance nominale de la batterie, Q_n (kvar) et composition.
- ✓ Consommation de courant, I_{max} . Ce courant doit être pris en compte pour dimensionner le câble d'alimentation de l'équipement et éventuellement les éléments sectionneurs et de protection que l'on souhaite placer avant.
- ✓ Conditions ambiantes (voir « **6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES** »).

	
Ref.	OPTIM EMS-C-105-440
Cod.	R4A330
Nr Serie	3144623005
$Q_n(U_{max})$	110 kvar
	(15 + 3x30) / 440 V kvar
Norma/Prot	EN-61921 / IP21
$U_n/U_{max}/f_n$	3x400 / 3x440 V/50 Hz
I_{max}	138 A
U_{aux}	12 Vc.c.
Temp	-20 / +40 °C
I_{cc}	6 kA
 Made in UE / Spain	

Figure 4 : Étiquette des caractéristiques

3.3.- EMBLACEMENT

Il est important de respecter des distances minimales autour de l'équipement pour faciliter son refroidissement.

Comme il s'agit d'une armoire à montage mural, utilisez pour sa fixation à un mur les 3 orifices de 10 mm de diamètre disposés sur la partie arrière de l'armoire, conformément à la **Figure 5**, au moyen d'éléments de fixation appropriés pour supporter son poids.

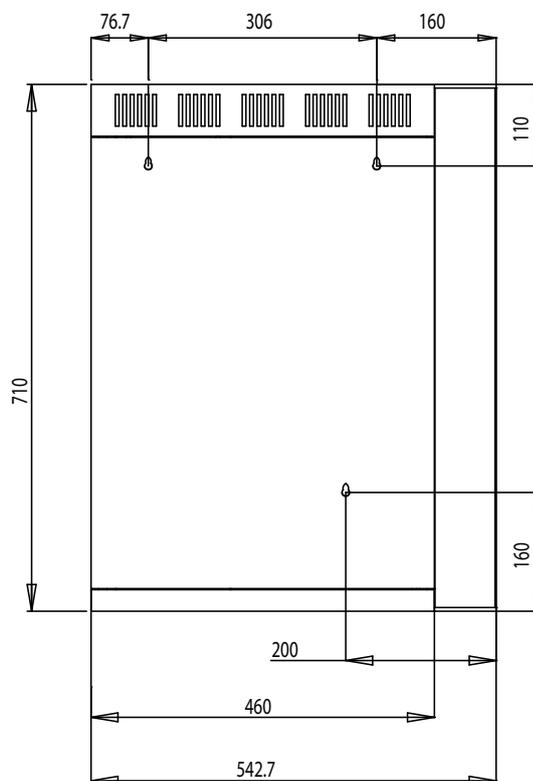


Figure 5 : Points de fixation murale des batteries OPTIM EMS-C

La face avant de l'armoire devra respecter une distance minimale d'aération d'environ **60 cm** par rapport aux parois d'autres équipements ou de génie civil.

En ce qui concerne les parois latérales, il est conseillé de laisser au moins **20 cm** entre les parois latérales des armoires contiguës.

Note : les équipements statiques portent un radiateur en aluminium pour le refroidissement des thyristors. Nettoyer périodiquement ces radiateurs avec un brosses ou avec de l'air à pression et faire en sorte qu'ils aient une aération maximale.

Prévoir une facile accessibilité à l'équipement.

Les conditions ambiantes de l'emplacement de l'équipement ne doivent pas dépasser les limites établies dans les caractéristiques techniques (voir « **6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES** »).

Pour obtenir une aération adéquate, l'équipement doit être placé en position verticale.

Selon RBT, l'équipement, une fois installé, doit être protégé contre les contacts directs et indirects, raison pour laquelle l'installation d'un interrupteur automatique et de protection différentielle est recommandée pour la ligne d'alimentation de la batterie des condensateurs.

3.4.- CONNEXION DE LA BATTERIE DES CONDENSATEURS AU RÉSEAU

- | | |
|---|---|
|  | <p>Vérifier que la tension nominale de la batterie des condensateurs coïncide avec la tension entre phases du réseau auquel il doit être raccordé.
Dans ce sens, voir la section « 3.2.- PRÉPARATION » et vérifier sur l'étiquette la valeur de tension Un et fréquence fn nominale de la batterie EMS-C.</p> |
|  | <p>Pour l'entrée des câbles à l'armoire de la batterie, utiliser toujours l'entrée préparée à cet effet, située sur la base de l'armoire, à gauche (vue avant).</p> |
|  | <p>Ne pas usiner d'autres parties de l'armoire pour le passage des câbles ou pour des supports.
L'usinage produit des copeaux qui peuvent provoquer des courts-circuits.</p> |

3.5.- CIRCUIT DE PUISSANCE

Connecter les bornes d'entrée L1, L2 et L3 (circuit de puissance) au réseau avec des câbles à la section adéquate, selon REBT, ITC-BT-19.

Généralement, les câbles des phases suivent le code de couleurs suivant : L1 (noir), L2 (marron), L3 (gris).

À l'effet de dimensionner les câbles de phase, il faut prendre en compte le courant nominal maximal I_{max} indiqué sur l'étiquette de l'équipement et il faut prévoir une surcharge sur les transitoires d' $1,5$ fois I_{max} .



Figure 6 : Bornes d'entrée L1, L2 et L3 pour connexion au réseau des batteries OPTIM EMS-C

3.6.- ÉLÉMENTS SECTIONNEURS ET DE PROTECTION EXTERNES

La batterie de condensateurs dispose d'un sectionneur manuel tétrapolaire interne, mais elle devra être raccordée à une ligne qui disposera d'un interrupteur automatique et, conformément au REBT, et en fonction du régime de neutre de l'installation, également d'une protection différentielle en tête.



Les éléments de protection, sectionneurs et/ou interrupteurs qui sont ajoutés à l'extérieur de la batterie devront être dimensionnés comme minimum pour supporter un courant 1,5 fois supérieur à celui indiqué sur l'étiquette (REBT, ITC-BT-48).

Dans le cas d'installer un élément de protection différentielle spécial pour la batterie, celui-ci doit être réglable quant à sensibilité et retard du déclenchement.

Pour des batteries de condensateurs équipées avec un régulateur standard qui mesure le courant en une seule phase, il est recommandé que le transformateur de courant (TC) soit placé sur la phase qui va à L1 (câble noir).

Les sorties S1 et S2 du TC doivent être connectées aux bornes du même nom de la batterie.

Pour plus de détails sur la connexion du TC, voir section « **3.9.- CONNEXION DU TRANSFORMATEUR DE COURANT (TC)** ».

3.7.- TENSION AUXILIAIRE DE COMMANDE

Les modèles standards des batteries **OPTIM EMS-C** n'exigent pas une tension auxiliaire de commande ou de manœuvre.

3.8.- CONNEXION DU CÂBLE DE TERRE

Connecter la borne de terre de la batterie, logée sur le panneau de manœuvre de l'équipement (**Figure 7**) à la prise de terre extérieure.

La section du câble de terre sera sélectionnée selon les limites des intensités admissibles établies dans le REBT (ITC-BT-19 – Installations intérieures ou réceptrices).

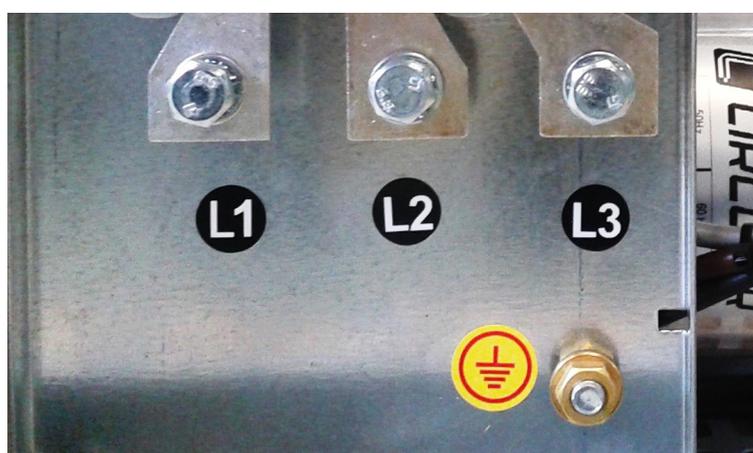


Figure 7 : Borne de mise à la terre extérieure des batteries OPTIM EMS-C

3.9.- CONNEXION DU TRANSFORMATEUR DE COURANT (TC)

 Il faut placer un transformateur de courant (TC) extérieur à la batterie des condensateurs, en mesurant le courant total de la charge plus celui propre à la batterie (Figure 8).

 Le transformateur standard doit avoir une sortie nominale de 5 A dans le secondaire.
Il est conseillé de connecter le TC à la phase L1 avec le sens du courant de P1 à P2 (Figure 8) et connecter le secondaire (bornes S1, S2) aux bornes du même nom de la batterie (Figure 8).

 Éviter le passage de courant par le primaire du TC avant de connecter le secondaire aux bornes S1 S2 de la batterie.
Si vous devez installer le TC avec l'installation en charge, court-circuiter S1 et S2 tant qu'elles ne seront pas connectées à la batterie.

La valeur du courant de primaire du TC doit être égal ou un peu supérieur au calibre de l'interrupteur général de l'installation. Ainsi donc, le TC doit pouvoir mesurer l'intensité maximale dont la consommation par la totalité des charges à compenser est prévisible.

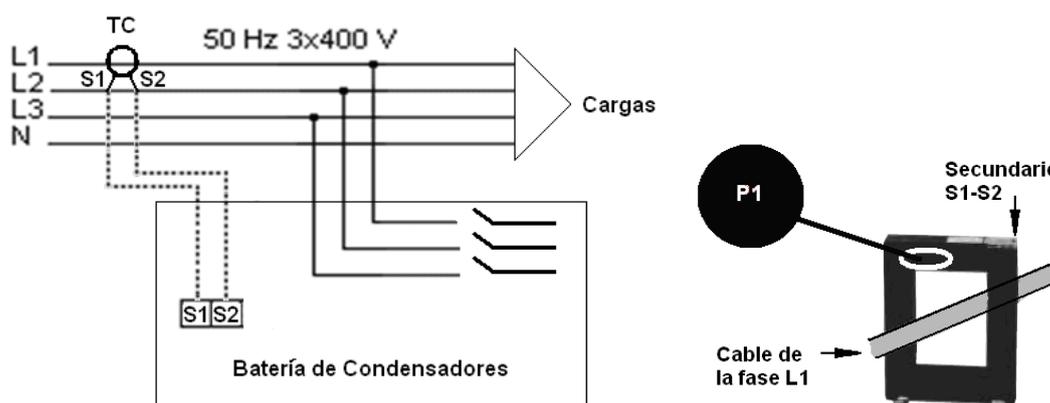


Figure 8 : Installation du transformateur de courant (TC) externe

Le point de connexion du TC pour une batterie qui compense l'ensemble d'une installation est à la suite de l'interrupteur général de l'installation.

Pour éviter une atténuation excessive du signal, il est recommandé que la section minimale des câbles de secondaire (bornes S1, S2) soit, au moins, de **2,5 mm²**.



Figure 9 : Bornes de connexion du transformateur de courant (TC)

Une fois les câbles installés, déconnecter le pont qui unit les bornes S1 et S2 de la batterie (Figure 10)



Figure 10 : Pont pour court-circuiter le secondaire du transformateur de courant (TC)



Chaque fois que l'on voudra changer ou déconnecter un transformateur de courant déjà installé, il est important de fermer au préalable le pont qui unit S1 et S2.

4.- MISE EN MARCHÉ D'UNE BATTERIE DE CONDENSATEURS STATIQUE

4.1.- AVANT DE COMMENCER LA MISE EN MARCHÉ

Les batteries de condensateurs statiques intègrent un régulateur de facteur de puissance.

Préalablement à la mise en marche, il faut connaître le fonctionnement de ce régulateur et, pour ce faire, le manuel ou guide rapide spécifique du régulateur employé est joint pour toutes les batteries.

Localisez ce manuel ou guide rapide et ayez-le toujours sous la main pour la mise en marche.

Dans le cas de **OPTIM EMS-C** le régulateur devra avoir une sortie statique de 12 VCC de tension de commande, type **Computer Max 6f V12dc** ou équivalent.

	<p>Pour réaliser le réglage du régulateur intégré à la batterie des condensateurs et réaliser une mise en marche optimale, il faut que l'état de charge de l'installation soit au moins de 30 % ou 40 % de la charge nominale pour laquelle la batterie a été dimensionnée.</p> <p>Dans le cas où tous les échelons n'arriveraient pas à entrer, la connexion manuelle peut être forcée pour les vérifier tous.</p> <p>Aux moments de charge basse, il ne faut pas connecter manuellement la totalité de la batterie car, dans certains cas, des phénomènes de résonance avec le transformateur de puissance de l'installation pourraient arriver à se produire.</p>
--	--

4.2.- MISE EN MARCHÉ

	<p>Avant de procéder à travailler sur les équipements, il faut appliquer les règles de sécurité commentées dans la section « 3.- INSTALLATION » de ce manuel.</p> <p>Il faut suivre strictement les normes et lois à application nationale de chaque pays où la batterie des condensateurs est installée ou manipulée.</p>
---	--

1.- Assurez-vous que le magnétothermique bipolaire intérieur qui démarre le régulateur (identifié sur la **Figure 11**) est en position.



Figure 11 : Magnétothermique bipolaire du circuit d'alimentation du régulateur

2.- Connecter l'alimentation du tableau et vérifier que le display du régulateur s'éclaire immédiatement.

Dans le cas contraire, arrêter et vérifier le point précédent.

3.- Vérifier l'indication de $\cos \varphi$ du régulateur.

Si l'indication est hors du rang 0,5 à 1, il existe le soupçon que le transformateur de courant et/ou l'alimentation du régulateur soient mal connectés.

Le régulateur **Computer Max 6f 12Vdc** (Figure 12) utilise un seul transformateur de courant. Sa connexion est effectuée selon la Figure 13 (il est recommandé de placer le transformateur de courant sur la phase L1 et il faut prendre l'alimentation de tension des phases L2 et L3).



Figure 12 : Régulateur Computer Max (photo à titre d'exemple ; il peut ne pas coïncider avec le modèle employé sur l'équipement)

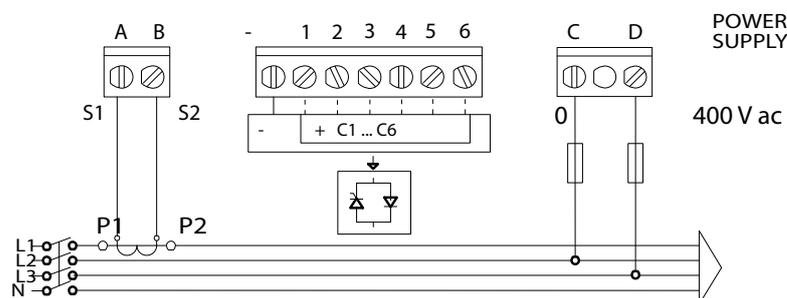


Figure 13 : Connexion du régulateur Computer Max

4.- Après s'être assuré que le régulateur est bien connecté, procéder au réglage des paramètres du régulateur pour l'installation que l'on tente de compenser.

Pour ce faire, suivez les instructions du manuel ou du guide rapide du régulateur, qui est joint à la batterie.

4.3.- VÉRIFICATIONS UNE FOIS QUE LA BATTERIE EST CONNECTÉE ET QUE LE RÉGULATEUR EST RÉGLÉ

1.- Postérieurement à la mise en marche, vérifier le fonctionnement correct de l'équipement. Un symptôme de bon fonctionnement est que, une fois écoulé le temps de réaction du régulateur, le display indique un $\cos \varphi$ proche d'1 et le compteur de réactive doit être arrêté.

2.- Vérifiez que la tension d'alimentation ne dépasse pas la valeur nominale +10 % (CEI 60831-1).

3.- Vérifiez le courant absorbé par chaque groupe de condensateur. Dans des conditions normales, il doit être celui nominal (voir **Tableau 5**) et jamais supérieur à 1,3 fois cette valeur sous une forme permanente.

Une consommation permanente, sur tous les condensateurs, supérieure à celle nominale peut être due à la présence des harmoniques sur le réseau ou à une tension d'alimentation trop élevée. Ces deux circonstances sont préjudiciables pour les condensateurs et pour les plaques de contrôle.

Si une consommation anormale se produit seulement sur certains condensateurs, c'est le symptôme qu'il y a des condensateurs détériorés.

4.- Conformément à la norme IEC 60831-1, le condensateur est préparé pour travailler à la tension assignée en permanence et jusqu'à 10 % de surtension pendant 8 heures, toutes les 24 heures.



Vérifiez la température de travail des condensateurs après 24 heures de fonctionnement.
La capsule des condensateurs doit être en dessous de 40 °C.

5.- MAINTENANCE

5.1.- RÈGLES DE SÉCURITÉ



Avant de procéder à travailler sur les équipements, prendre en compte les règles de sécurité commentées dans la section « **3.1.- RECOMMANDATIONS PRÉALABLES** ».

Il faut suivre strictement les normes et les lois à application nationale de chaque pays où la batterie des condensateurs sera installée ou manipulée.

5.2.- MAINTENANCE AVEC BATTERIE DÉCONNECTÉE

5.2.1. PROTOCOLE DE BASE DE MAINTENANCE

Mensuellement :

- ✓ Inspecter visuellement les condensateurs.
- ✓ Vérifier que les thyristors ne sont pas court-circuités.
- ✓ Contrôler la température ambiante (moyenne de 30 °C, selon norme IEC 60831).
- ✓ Contrôler la tension de service (en particulier dans les moments de basse charge, elle ne doit pas dépasser celle nominale +10 %).

Semestriellement :

- ✓ Maintenir propres les bornes des condensateurs et réactances.
 - ✓ Vérifier que les thyristors ne sont pas court-circuités.
- Pour ce faire, vérifier que si l'alimentation du régulateur est coupée, il n'y a pas de courant dans l'une quelconque des phases des condensateurs.
- ✓ Vérifier que le courant des condensateurs ne sera pas inférieur à 75 % ni supérieur à 120 % de la valeur nominale par phase et qu'il n'existe pas un déséquilibre entre phases, supérieur à 15 %.

Annuellement :

- ✓ Vérifier la capacité des condensateurs des différentes étapes.
- Une vérification indirecte peut être celle de vérifier que la consommation est bien celle indiquée sur le **Tableau 5**, avec une déviation maximale de $\pm 10\%$.
- ✓ Vérifier le serrage des connexions sur les bornes des différents éléments de puissance.
 - ✓ Inspection des magnétothermiques.
 - **Circuit de puissance** : magnétothermiques, vérifier la continuité et la température.
 - **Circuit de commande** : magnétothermique bipolaire, vérifier la continuité et la température.

5.2.2. SERRAGE DES CONNEXIONS ELECTRIQUES

Les connexions doivent être serrées.

Les couples de serrage pour les bases de fusibles sont ceux indiqués sur le **Tableau 2**.

Tableau 2 : Couples de serrage de câbles de puissance aux interrupteurs magnétothermiques tripolaires

Magnétothermique	Serrage (N•m)
$I_n \leq 3 \times 63 \text{ A}$	2

5.2.3. POINTS CLÉ POUR L'INSPECTION DES INTERRUPTEURS STATIQUES

- ✓ Vérifier que les parties en plastique ne sont pas noircies et ne présentent pas des symptômes de brûlure ni ne sont pas durcies.
- ✓ Vérifier que la tête est bien insérée.
- ✓ Vérifier le serrage des câbles et des bornes selon le **Tableau 3**.

Tableau 3 : Couples de serrage de câbles aux semi-conducteurs

Type thyristor	Serrage connexion câble de puissance (N•m)
IXYS	3.25

- ✓ Les bornes doivent être propres.
- ✓ **Nettoyage** : dans des ambiances sales (poussière, sciure, copeaux de métal, etc.), aspirer la poussière et les déchets solides périodiquement.
Il n'y a pas un temps déterminé pour le nettoyage, tout dépendra du degré de pollution qui pénétrera à l'intérieur de l'armoire de la batterie.

5.2.4. POINTS CLÉ POUR L'INSPECTION DES CONDENSATEURS

- ✓ Réviser les câbles et les bornes. Ils ne doivent être ni échauffés ni noircis.
- ✓ Les bornes doivent être propres.
- ✓ Vérifier le serrage des bornes du condensateur selon le **Tableau 4**.

Tableau 4 : Couples de serrage de câbles aux bornes des condensateurs

Condensateur	Serrage (N•m)
CLZ FP	2

5.2.5. POINTS CLÉ POUR L'INSPECTION DU RÉGULATEUR

- ✓ Vérifier que le régulateur ne présente pas de symptômes de détérioration et que le display s'éclaire normalement.
 - ✓ Réviser les câbles et les bornes. Ils doivent être propres et ne doivent être ni durcis ni échauffés.
 - ✓ Réviser les connexions.
- Vérifier que les bornes sont bien serrées. Le couple recommandé est de **0,6 N•m**.

5.2.6. NETTOYAGE DE L'ARMOIRE

- ✓ Retirer de possibles particules solides.
- ✓ Nettoyer l'intérieur de l'armoire.
- ✓ Nettoyer les grilles d'aération.

5.3.- MAINTENANCE AVEC BATTERIE CONNECTÉE

- ✓ Vérifier que l'interrupteur général connecte et déconnecte l'actionnement sans forcer.
- ✓ S'il y a une protection différentielle individuelle pour la batterie, vérifier qu'elle fonctionne en actionnant le bouton de test.
- ✓ Forcer la connexion et la déconnexion des condensateurs en mode manuel (voir manuel ou guide rapide du régulateur pour savoir comment réaliser cette manœuvre) et effectuer les vérifications suivantes :
 - Vérifier que les étapes connectent et déconnectent normalement.
 - Vérifier que, avec l'étape déconnectée, il n'y a une consommation dans aucune des phases. L'existence d'une consommation quelconque dénote que l'un des thyristors est défectueux et qu'il est court-circuité.
 - Vérifier les consommations des différentes étapes, dans chacune des phases. Les valeurs normales sont données sur le **Tableau 5** en fonction de la puissance des étapes.

Tableau 5 : Consommation nominale des étapes de condensateur, selon puissance

Puissance à 3 x 400 V	In
2.5 kvar	3,6 A
5 kvar	7,2 A
7.5 kvar	10,8 A
10 kvar	14,4 A
12.5 kvar	18 A
15 kvar	21,6 A
20 kvar	28,8 A
25 kvar	36 A

Note : Si les consommations des étapes sont 25 % en dessous de celles indiquées sur le **Tableau 5** et la tension se trouve dans les limites de tolérance, cela est habituellement un symptôme de dégradation des condensateurs. Dans le cas où ceci serait détecté sur une étape, il est recommandé de procéder à son remplacement par une pièce de rechange.

Note : Si les consommations des étapes sont de plus de 10 % au-dessus de celles indiquées sur le **Tableau 5** cela peut être un symptôme qu'une résonance se produit. Dans le cas où ceci serait détecté, mesurer le THD de tension du réseau (il doit être inférieur à 5 %).

5.3.1. VÉRIFICATIONS DU RÉGULATEUR



Voir le manuel ou guide rapide du régulateur spécifique employé sur la batterie.
Ce manuel ou guide rapide est toujours remis avec la batterie.

- ✓ Vérifier qu'il n'y ait pas de segments du display abîmés (brillance anormale).
- ✓ Vérifier que le clavier du régulateur fonctionne :
 - Entrer dans le Setup et réviser les valeurs réglées.
 - Forcer la connexion et déconnexion manuelle d'une étape.

6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Caractéristiques électriques	
Tension d'emploi et fréquence nominale	Un/fn, marquées sur l'étiquette
Tension de création	Un + 10 % (440 V pour équipements de 400 V)
Puissance nominale et distribution des étapes	Qn et composition (voir étiquette)
Pertes totales	Typique 1 W/kvar
Tension résiduelle de décharge	75 V au bout de 3 minutes
Capacité de surcharge	1,3 In sur tous les éléments
Tension auxiliaire	Uaux, marquée sur l'étiquette
Transformateur de courant	Secondaire 5 A (transformateur In/5 A) NOTE : section de câble minimale 2,5 mm².

Protections	
Fusibles	Magnétothermique tripolaire par échelon, courbe C. Icc= 6 kA / 400 V

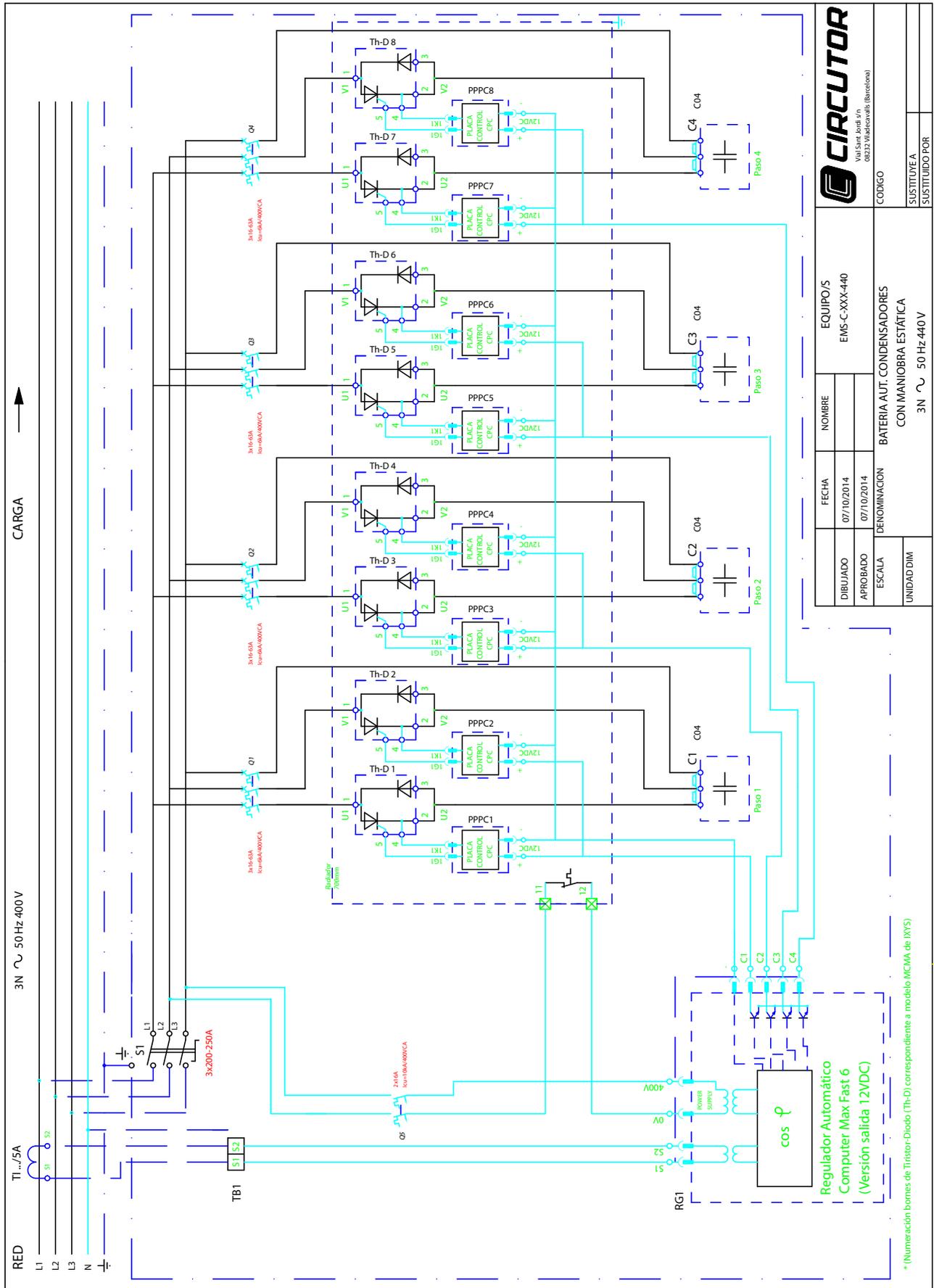
Caractéristiques des condensateurs	
Tolérance de la capacité	± 10%
Niveau d'isolement à masse	3 kV /50Hz
Essai d'impulsion	15 kV , onde type foudre 1,2/50 µs
Protections	Fusibles internes et système de surpression
Conformité aux normes	UNE EN 60831

Caractéristiques ambiantes			
Température maximale de condensateurs	Catégorie D selon EN 60831-1		
	Maximale pendant 1h	Moyenne de 24h	Moyenne annuelle
	55°C	45°C	35°C
Aération armoire	Naturelle pour temp. extérieure ≤ 40 °C. Pour temp. extérieure > 40 °C il faut réfrigérer la salle où est située la batterie.		
Humidité relative maximale	80%		
Altitude maximale	1000 m		
Degré de protection	Marqué sur l'étiquette		

Caractéristiques mécaniques	
Dimensions	545 x 710 x 220 mm
Poids maximum	41 Kg.
Peinture	Type Époxy avec séchage au four
Couleurs standard	RAL 7035 Gris; RAL 3005 Grenat

Normes	
Condensateurs de puissance. Batteries de compensation du facteur de puissance en basse tension	UNE-EN 61921:2004
Réseaux industriels de courant alternatif affectés par les harmoniques. Emploi de filtres et de condensateurs à installer en parallèle	UNE-EN 61642:2000

7.- SCHEMA TYPE OPTIM EMS-C



CIRCUTOR Via SPM Ind. S.L. 08232 Martorelles (Barcelona)		EQUIPO/S EMS-C-XXX-440	
FECHA	07/10/2014	NOMBRE	
DIBUJADO	07/10/2014	APROBADO	
ESCALA	DENOMINACION BATERIA AUT. CONDENSADORES CON MANIOBRA ESTÁTICA		
UNIDAD DIM	3N ~ 50 Hz 440V		
CODIGO		SUSTITUYE A	
		SUSTITUIDO POR	

* (Numeración bornes de Tiristor-Diodo (Th-D) correspondiente a modelo (MC)MA de (X)S)

Figure 14 : Schéma OPTIM EMS-C

8.- MAINTENANCE ET SERVICE TECHNIQUE

Dans le cas d'un doute quelconque sur le fonctionnement ou de panne de l'équipement, contactez le Service d'assistance technique de **CIRCUTOR, SA**.

Service d'assistance technique

Vial Sant Jordi, s/n, 08232 - Viladecavalls (Barcelone)

Tél. : 902 449 459 (Espagne) / +34 937 452 919 (hors d'Espagne)

E-mail : sat@circutor.es

9.- GARANTIE

CIRCUTOR garantit ses produits contre tout défaut de fabrication pour une période de deux ans à compter de la livraison des équipements.

CIRCUTOR réparera ou remplacera tout produit à fabrication défectueuse retourné durant la période de garantie.



- Aucun retour ne sera accepté et aucun équipement ne sera réparé s'il n'est pas accompagné d'un rapport indiquant le défaut observé ou les raisons du retour.
- La garantie est sans effet si l'équipement a subi un « mauvais usage » ou si les instructions de stockage, installation ou maintenance de ce manuel, n'ont pas été suivies. Le « mauvais usage » est défini comme toute situation d'utilisation ou de stockage contraire au Code Électrique National ou qui dépasserait les limites indiquées dans la section des caractéristiques techniques et environnementales de ce manuel.
- **CIRCUTOR** décline toute responsabilité pour les possibles dommages, dans l'équipement ou dans d'autres parties des installations et ne couvrira pas les possibles pénalisations dérivées d'une possible panne, mauvaise installation ou « mauvais usage » de l'équipement. En conséquence, la présente garantie n'est pas applicable aux pannes produites dans les cas suivants :
 - Pour surtensions et/ou perturbations électriques dans l'alimentation.
 - Pour dégâts d'eau, si le produit n'a pas la classification IP appropriée.
 - Pour manque d'aération et/ou températures excessives.
 - Pour une installation incorrecte et/ou manque de maintenance.
 - Si l'acquéreur répare ou modifie le matériel sans autorisation du fabricant.

10.- CERTIFICAT CE

CIRCUTOR, SA

Vial Sant Jordi, s/n

08232 - Viladecavalls (Barcelone)

Tél. : (+34) 93 745 29 00 - Fax : (+34) 93 745 29 14

www.circutor.es central@circutor.es