

## **PARTIE C**

### ***ETUDE DE LA COMPENSATION DE L'ENERGIE REACTIVE DE L'INSTALLATION***

- Bilan de puissance de l'installation
- Détermination de la puissance réactive à compenser
- Choix de l'armoire de compensation
- Schéma de raccordement des batteries de condensateur

#### **Ce dossier est constitué :**

- 6 pages numérotées de C1 à C6 [Questionnement et Réponses]
- 3 pages numérotées de DT C1 à DT C3 [Documents techniques]

**Rappel :**

Le cahier des charges impose que la compensation de l'énergie réactive se fasse uniquement par rapport au départ CTA Bassin, CTA Vestiaires, Pompe filtration 1 et Pompe filtration 2 (dans le TGBT).

Le groupe fonctionne de 1<sup>er</sup> novembre au 31 mars, nous n'en tiendrons pas compte pour notre étude.

Tension réseau 400V.

La puissance des récepteurs générant des harmoniques est de 150KW.

## **CI Bilan de puissance de l'installation**

**C.I.1. Etablir** le bilan des puissances en complétant le tableau. Utiliser l'annexe synoptique (DT PR2) pour relever la puissance active de chaque départ. Faire apparaître les formules utilisées. Le cos  $\varphi$  est donné pour chaque départ.

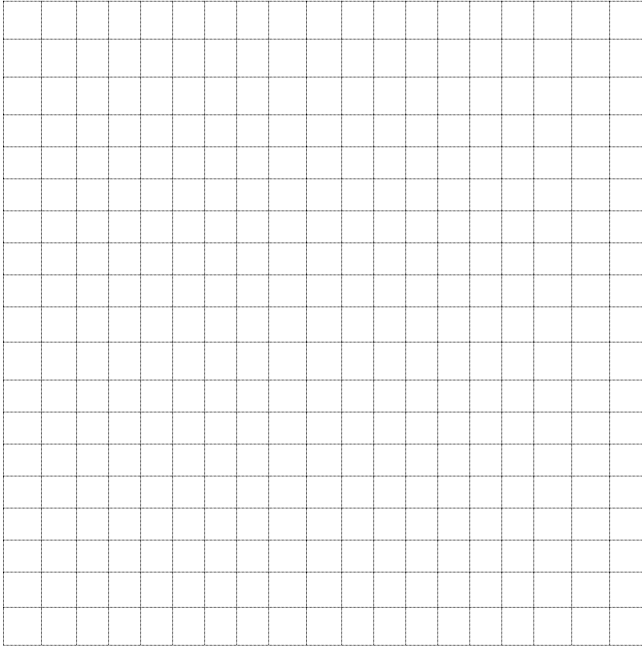
Armoires	Puissances actives P (kW)	Cos $\varphi$	Puissances réactive Q (kVAR)
<b>CTA Bassin</b>		<b>0,75</b>	
<b>CTA Vestiaire</b>		<b>0,8</b>	
<b>Pompe filtration 1</b>		<b>0,76</b>	
<b>Pompe filtration 2</b>		<b>0,8</b>	

**C.I.2. Calculer** la puissance active totale (Pt) pour les quatre départs.

**C.I.3. Calculer** la puissance réactive totale (Qt) pour les quatre départs.

On prendra pour les questions qui suivent  $P_t = 431,7 \text{ kW}$  et  $Q_t = 350,37 \text{ kVAR}$ .

**C.I.4. Tracer** le diagramme de puissance (Fresnel) pour  $P_t$ ,  $Q_t$  et  $S_t$  ( $S_t$  : puissance apparente).  
Calculer la valeur de  $S_t$ , du courant en ligne  $I_t$  et  $\tan\phi_t$ .



$\tan\phi_t =$

$S_t =$

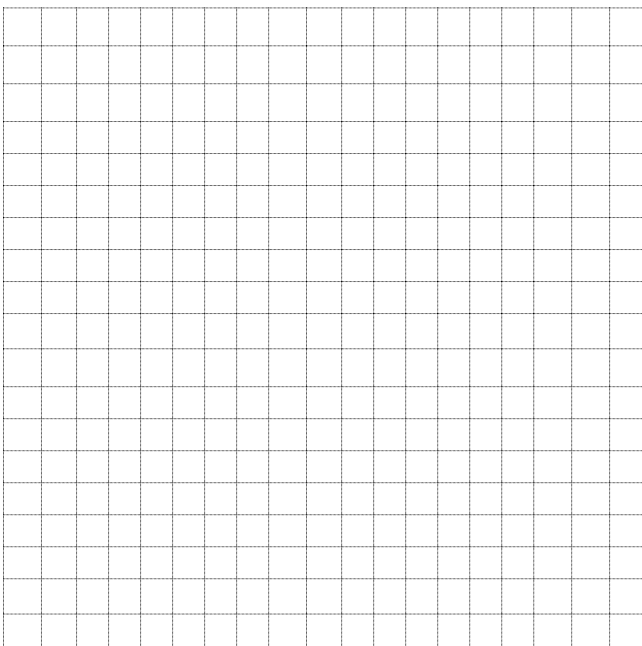
$I_t =$

## CII Détermination de la puissance réactive à compenser

**C.II.1** Le contrat EDF impose  $\cos\phi=0,93$ . Pour améliorer (relever) le  $\cos\phi$  de notre installation à cette valeur, des batteries de condensateurs ont été installées.

Calculer la valeur de la puissance réactive  $Q_c$  que devront fournir ces batteries. Aidez vous de la représentation de Fresnel.

Calculer les nouvelles valeurs (après compensation) de la puissance apparente  $S_t'$  et du courant en ligne  $I_t'$ .




**C.II.2. Que** pouvez vous dire sur  $S_t'$  et  $I_t'$  par rapport à  $S_t$  et  $I_t$  ?  
En déduire l'intérêt de compenser l'énergie réactive d'une installation électrique.

### **CIII Choix de l'armoire de compensation**

**C.III.1. En** supposant que les batteries de compensation ont une puissance de 180 kVAR, choisissez la compensation et le type qui conviennent.(DT C1).

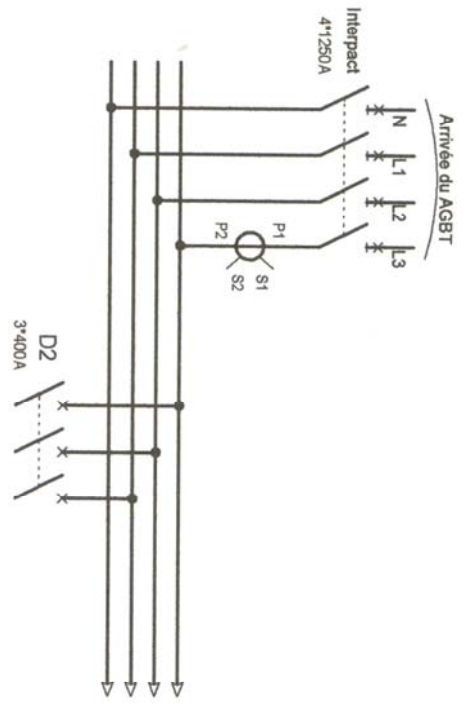
**C.III.2. Donner** la référence des batteries de compensation (Rectimat 2 de chez Schneider Electric) ainsi que le disjoncteur préconisé pour ce départ (DT C2).  
La régulation de la puissance réactive, agit sur le nombre de gradins de condensateur mis en service.  
Combien de gradins de condensateur possède cette armoire ?

**C.III.3.** Le groupe *cogénération* (alternateur) en fonctionnement, peut fournir au réseau, suivant son réglage, de la puissance réactive (compensateur synchrone). Sa puissance est de 170 kW sous un  $\cos\varphi=0,93$ .  
Quelle est la puissance réactive que le groupe fournit au réseau.  
Dans ces conditions, a combien de pourcentage de leur capacité maximum, fonctionneront les batteries de compensation ?



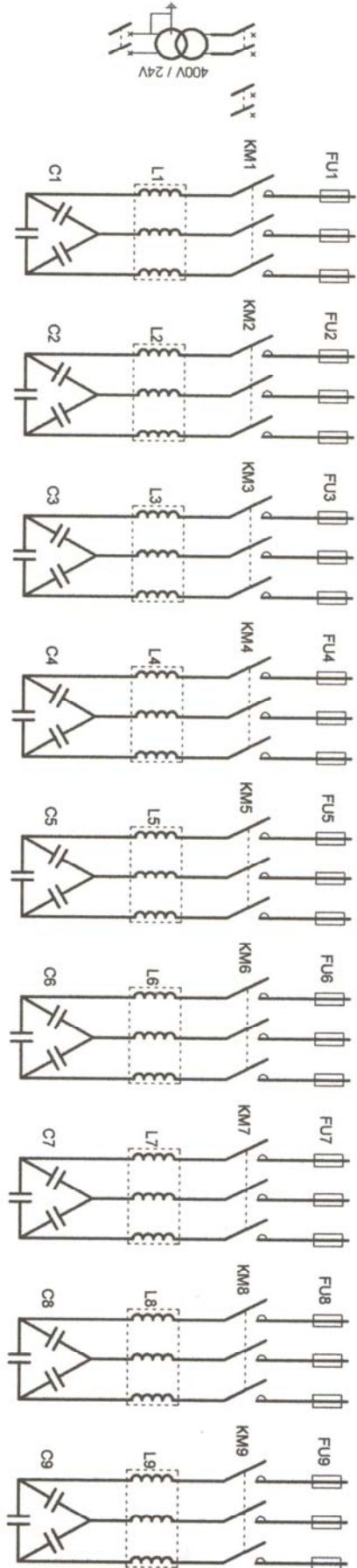
## **CIV Schéma de raccordement des batteries de condensateur**

Le régulateur préconisé pour gérer l'armoire de condensateur est le VARLOGIC R12 de chez Schneider Electric. A l'aide du DT C3, compléter le schéma électrique de câblage de l'armoire de condensateur (Rectimat 2) et du régulateur.



# TGBT

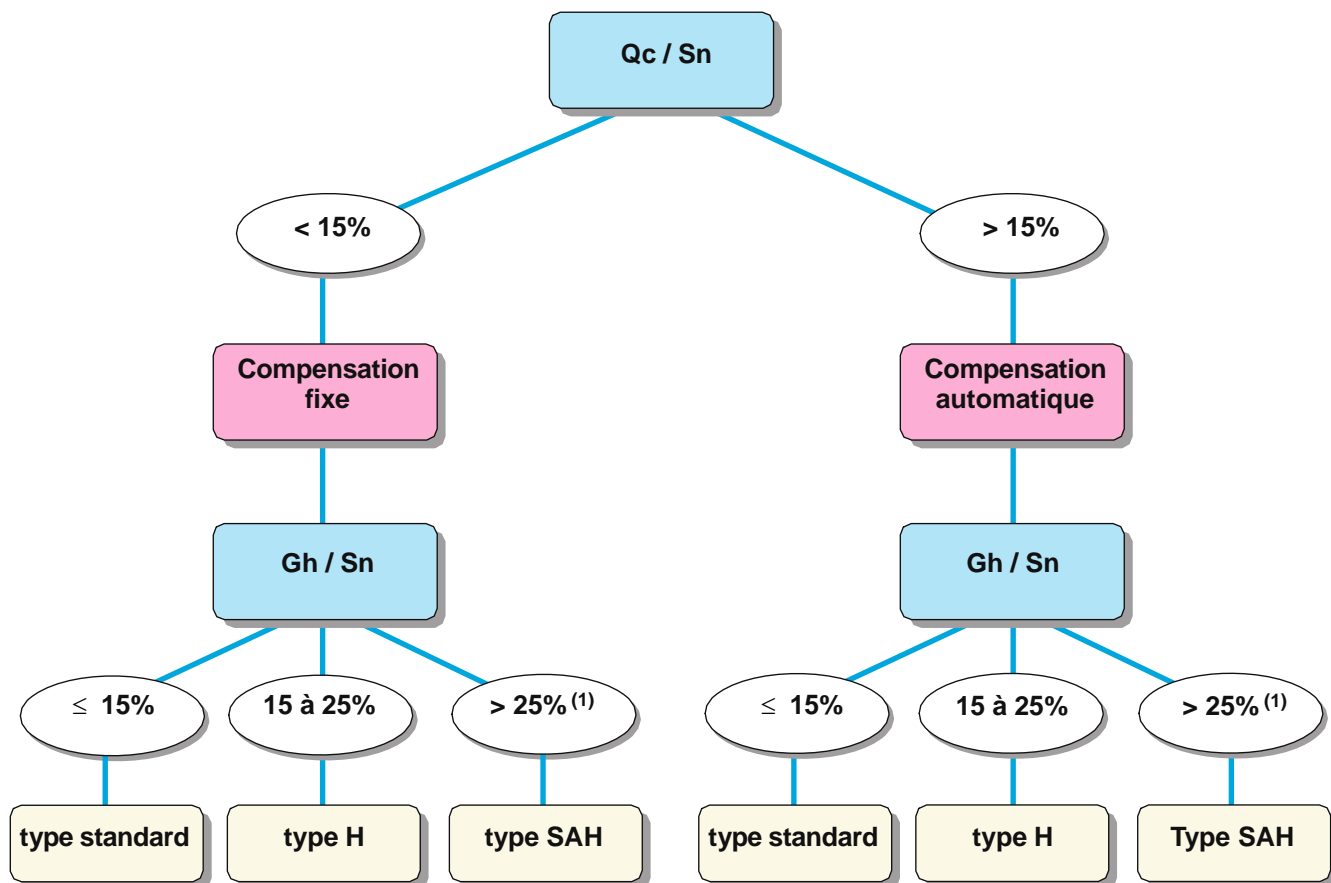
) Vers autres départs du TGBT



- KM1
- KM2
- KM3
- KM4
- KM5
- KM6
- KM7
- KM8
- KM9

# Guide de choix des équipements de compensation

Réseau 400 V, 50 Hz, triphasé



Equipements de compensation fixe :

- Rectibloc
- Varplus forte puissance

Equipements de compensation automatique :

- Rectimat 2 avec contacteurs électromagnétiques
- Thyrimat avec contacteurs statiques
- Filtrés passifs ou hybrides
- Turbovar (Tarif Jaune uniquement)

Composants d'équipements de compensation :

- Modules de compensation L600, P400, P650
- Régulateurs Varlogic N
- Varplus M

Légende :

Sn : puissance apparente du transformateur.

Gh : puissance apparente des récepteurs produisant des harmoniques (moteurs à vitesse variable, convertisseurs statiques, électronique de puissance...).

Qc : puissance de l'équipement de compensation.

(1) Au delà de Gh/Sn > 50% l'installation de filtres est recommandée, consulter votre agence.



Rectimat 2, coffret 2



Rectimat 2, armoire 1



Rectimat 2, armoire 3

### Rectimat 2, type H

**Présentation :**

Les batteries Rectimat 2 sont des équipements de compensation automatique qui se présentent sous la forme de coffret ou d'armoire selon la puissance.

Les batteries Rectimat 2 type H conviennent pour les réseaux pollués (15 % < Gh/Sn ≤ 25 %).

Rectimat 2 existe également avec disjoncteur de tête intégré (consulter votre agence).

**Options (sur demande, consulter votre agence) :**

- talon de compensation fixe
- extension
- délestage (EJP, normal-secours)
- raccordement par le haut
- autres options sur demande.

**Caractéristiques :**

- tension assignée : 400/415 V
- tension de dimensionnement des condensateurs : 470 V, triphasée 50 Hz
- tolérance sur valeur de capacité : -5 %, +10%
- classe d'isolement :
  - 0,69 kV
  - tenue 50 Hz 1 min. : 2,5 kV
- courant maximal admissible : 1,5 In (400 V).
- tension maximale admissible (8 h sur 24 h selon IEC 60831) : 517 V
- air ambiant autour de l'équipement :
  - température maximale : 40 °C
  - température moyenne sur 24 h : 35 °C
  - température moyenne annuelle : 25 °C
  - température minimale : -5 °C
- degré de protection : IP 21D (excepté IP 00 sur face inférieure côté sol)
- transformateur 400/230 V intégré
- protection contre les contacts directs (porte ouverte)
- couleur :
  - tôle : RAL 9002
  - bandeau : RAL 7021
- normes : IEC 60439-1, EN 60439-1.

**Installation :**

- fixation :
  - coffret : fixation murale ou au sol sur socle (accessoire)
  - armoire : fixation au sol ou sur réhausse (accessoire)
- raccordement des câbles de puissance par le bas sur plages
- le T1 (5 VA sec. 5 A), non fourni, est à placer en amont de la batterie et des récepteurs
- il n'est pas nécessaire de prévoir une alimentation 230 V/50 Hz pour alimenter les bobines des contacteurs.

### Les services

- Etudes de réseaux, d'harmoniques...
- Location de batteries Rectimat 2, type H :
  - mise à disposition sur site, dans un délai court,
  - puissance du Rectimat 2 et durée de location à choisir selon vos besoins.

puissance (kvar)		régulation	réalisation	disjoncteur préconisé (non fourni)	référence
400 V 470 V					
<b>type H</b>					
30	41	4 x 7,5	coffret 2	NS100	52635
45	62	6 x 7,5	coffret 2	NS100	52636
50	69	5 x 10	coffret 2	NS160	52637
80	110	8 x 10	armoire 2	NS250	52638
100	138	5 x 20	armoire 1	NS250	52639
120	166	6 x 20	armoire 1	NS400	52640
160	221	8 x 20	armoire 2	NS400	52641
180	249	9 x 20	armoire 2	NS400	52642
210	290	6 x 35	armoire 2	NS630	52643
245	338	7 x 35	armoire 3	NS630	52644
280	387	8 x 35	armoire 3	NS630	52645
315	435	9 x 35	armoire 3	NS800	52646
350	483	10 x 35	armoire 3	NS800	52647
420	580	6 x 70	armoire 4	NS1000	52648
455	628	13 x 35	armoire 4	NS1000	52649
525	725	15 x 35	armoire 4	NS1250	52650
560	773	8 x 70	armoire 4	NS1250	52651
630	870	9 x 70	armoire 4	NS1600	52652
700	966	10 x 70	armoire 4	NS1600	52653

# Raccordement du régulateur VARLOGIC R12

Le transformateur de courant doit être impérativement installé en amont de la batterie de condensateurs et des récepteurs.

Le paramétrage normal du régulateur le rend insensible au sens de rotation des phases et au sens de raccordement du transformateur de courant.

**Le régulateur peut être raccordé de deux manières :**

■ **raccordement type PP**

La mesure de tension est réalisée entre deux phases. La mesure du courant est réalisée sur une phase différente des deux phases précédemment utilisées. Voir schéma électrique.

■ **raccordement type PN**

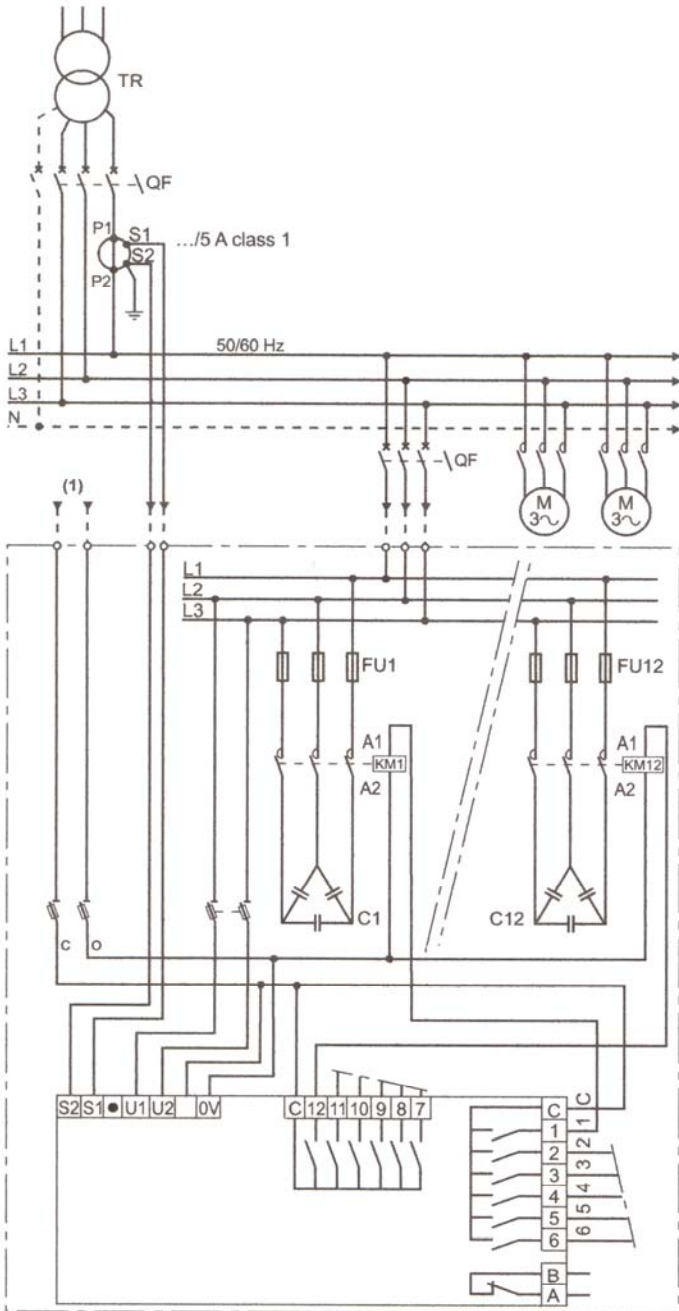
La mesure de tension est réalisée entre une phase et le neutre. La mesure du courant est réalisée à partir de la même phase. Voir schéma électrique.

**Attention : le type de raccordement utilisé doit être cohérent avec le paramétrage du régulateur.**

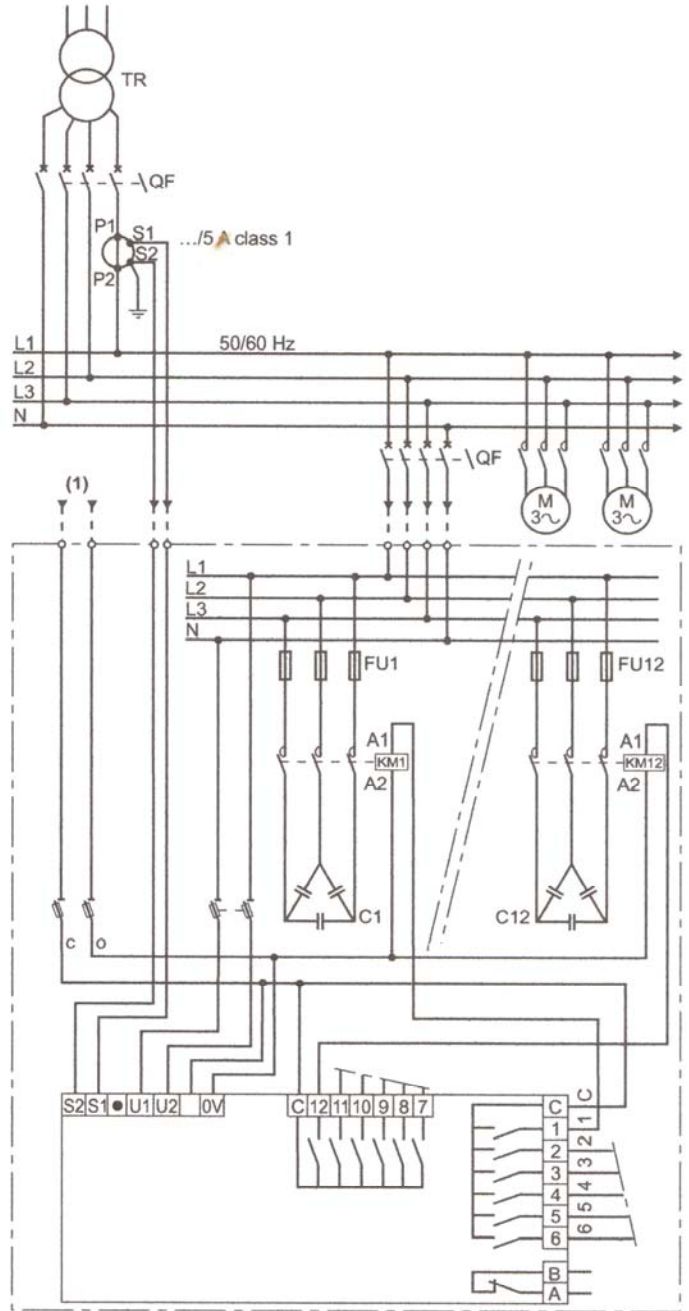
Sur un réseau de tension inférieure à 110 V ou supérieure à 415 V utiliser un transformateur pour alimenter les entrées tension de mesure du régulateur. Ce transformateur utilisé ne doit induire qu'un déphasage minimum.

**Attention en utilisation 4 quadrants**

(type RC12 seulement) la détection automatique du sens de rotation des phases doit être désactivée (à effectuer dans le mode paramétrage - voir chap. 7). Dans ce cas particulier il faut donc respecter le sens de connexion du TC et le sens de rotation des phases .



connection drawing (LL) - ex. 380/415 V network  
 schéma de racc. (PP) - ex. réseau 380/415 V  
 Regleranschluß an (LL) - ca. 380/415 V  
 esquema de conexión (FF) - ejemplo: red 380/415 V



connection drawing (LN) - ex. 380/415 V network  
 schéma de racc. (PN) - ex. réseau 380/415 V  
 Regleranschluß an (LN) - ca. 380/415 V  
 esquema de conexión (FN) - ejemplo: red 380/415 V