

**REGULATEUR  
R610  
Installation et maintenance**

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## AVERTISSEMENT

EN VUE DE PREVENIR TOUT PREJUDICE AUSSI BIEN AUX PERSONNES QU'A L'INSTALLATION, LA MISE EN SERVICE DE CET APPAREIL NE DOIT ETRE EFFECTUEE QUE PAR UN PERSONNEL QUALIFIE

## ATTENTION

NE PAS UTILISER D'APPAREILS DE MESURE A HAUTE TENSION  
UNE MAUVAISE UTILISATION DE CERTAINS APPAREILS PEUT  
ENTRAINER LA DESTRUCTION DES SEMICONDUCTEURS  
INCLUS DANS LE REGULATEUR

## NOTE

LES SCHEMAS DE BRANCHEMENT DONNES DANS CETTE NOTICE  
SONT DONNES A TITRE INDICATIF, POUR LE BRANCHEMENT REEL  
SE REPORTER AUX SCHEMAS FOURNIS AVEC L'ALTERNATEUR

## SOMMAIRE

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

1) PRESENTATION GENERALE.....	5
1.1) APPLICATION.....	5
1.2) DESCRIPTION.....	5
1.3) CARTES OPTIONNELLES.....	5
1.4) CONNECTIQUE.....	5
1.5) SPECIFICATIONS.....	5
2) REFERENCE DES ELEMENTS.....	6
3) SYNOPTIQUE EXCITATION.....	7
3.1) SYNOPTIQUE EXCITATION REGULATION.....	7
4) CONNECTIQUE.....	8
5) SCHEMAS D'INSTALLATION « TYPE ».....	8
5.1) EXCITATION AREP - 1F - BT.....	9
5.2) EXCITATION AREP - 1F - MT/HT.....	10
5.3) EXCITATION AREP - 3F - BT.....	11
5.4) EXCITATION AREP - 3F - MT.....	12
5.5) EXCITATION SHUNT+BOOSTER - 1F - BT.....	13
5.6) EXCITATION SHUNT+BOOSTER - 1F - MT.....	14
5.7) EXCITATION SHUNT + BOOSTER - 3F - BT.....	15
5.8) EXCITATION SHUNT+BOOSTER - 3F - MT.....	16
5.9) EXCITATION PMG - 1F - BT.....	17
5.10) EXCITATION PMG - 1F - MT.....	18
5.11) EXCITATION PMG - 3F - BT.....	19
5.12) EXCITATION PMG - 3F - MT.....	20
6) ENCOMBREMENT REGULATEUR.....	21
7) BAC ALTERNATEUR RESEAU (1F / 2F).....	22
7.1) FONCTIONNEL.....	22
7.2) REGLAGES.....	22
7.3) FACE AVANT BAC ALTERNATEUR RESEAU.....	22
7.4) LED.....	22
8) CARTE ALIMENTATION.....	23
8.1) FONCTIONNEL.....	23
8.2) FACE AVANT.....	23
8.3) LED.....	23
9) CARTE DETECTION.....	24
9.1) FONCTIONNEL.....	24
9.2) REGLAGES.....	24
9.3) FACE AVANT CARTE DETECTION.....	24
9.4) LED.....	24
10) CARTE PID.....	25
10.1) FONCTIONNEL.....	25
10.2) REGLAGES.....	25
10.3) FACE AVANT CARTE PID.....	26
11) CARTE DRIVER.....	27
11.1) FONCTIONNEL.....	27
11.2) REGLAGES.....	27
11.3) FACE AVANT CARTE DRIVER.....	27
11.4) LED.....	28
12) CARTE COS $\emptyset$ / KVAR (OPTION).....	28
12.1) FONCTIONNEL.....	29
12.2) REGLAGES.....	29
12.3) POSITION DES CAVALIERS.....	29
12.4) FACE AVANT CARTE COS / KVAR.....	30
13) BAC ALTERNATEUR RESEAU 3F (OPTION).....	31
13.1) FONCTIONNEL.....	31
13.2) REGLAGES.....	31
13.3) FACE AVANT BAC ALTERNATEUR/RESEAU 3F.....	31
13.4) LED.....	31
14) CARTE POTENTIOMETRE DIGITAL TENSION / COS $\emptyset$ (OPTION).....	32
14.1) FONCTIONNEL.....	32
14.2) REGLAGES.....	32
14.3) FACE AVANT CARTE POTENTIOMETRE DIGITAL.....	32
14.4) POSITION DES SWITCHES.....	33
14.5) LED.....	33
15) CARTE MARCHE MANUELLE 2 (OPTION).....	34

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

15.1) FONCTIONNEL .....	34
15.2) REGLAGES .....	34
15.3) FACE AVANT CARTE MARCHE MANUELLE 2.....	34
15.4) LED.....	34
16) CARTE INTERFACE 4-20mA (OPTION) .....	35
16.1) DESCRIPTION .....	35
16.2) FONCTIONNEL .....	35
16.3) REGLAGES .....	35
16.4) ENTREES / SORTIES .....	35
16.5) CONNECTION CARTE 4-20MA .....	36
16.6) POSITION DES CAVALIERS .....	36
16.7) FACE AVANT CARTE 4-20mA.....	37
16.8) LED.....	37
17) CARTE LIMITE I STATOR (OPTION) .....	38
17.1) FONCTIONNEL .....	38
17.2) REGLAGES .....	38
17.3) FACE AVANT CARTE LIMITE I STATOR .....	38
17.4) LED.....	38
18) MISE EN SERVICE .....	39
18.1) GENERAL.....	39
18.2) DEMARRAGE .....	39
18.3) DESEXCITATION (OPTION).....	39
18.4) REGLAGES .....	39
18.5) AMORCAGE .....	39
18.6) MARCHE EN PARALLELE (1F) .....	39
18.7) REGULATION DE COS Ø (2F).....	40
18.8) REGULATION DE COS Ø RESEAU .....	40
18.9) EGALISATION DE TENSION (3F).....	40
18.10) FONCTIONNEMENT MANUEL .....	40
19) ANOMALIES ET INCIDENTS.....	41

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 1) PRESENTATION GENERALE

### 1.1) APPLICATION

Les régulateurs de la série R600 sont destinés à équiper des alternateurs de type auto-excité, sans bagues ni balais avec excitation "SHUNT", "SHUNT avec BOOSTER" ou "PMG" ou "AREP". Dans le cas "SHUNT avec BOOSTER" le courant booster est contrôlé par le régulateur.

Le régulateur est capable, suivant son équipement, d'assurer le fonctionnement en solo, en parallèle entre machines ou en parallèle avec le réseau en régulation de cosinus  $\varnothing$  ou de KVAR (voir cartes optionnelles).

### 1.2) DESCRIPTION

Le régulateur R610 est un régulateur analogique modulaire en demi-rack 19" prévu pour montage en armoire.

Ses cartes permettent d'acquérir et contrôler les grandeurs électriques nécessaires au fonctionnement de l'alternateur, tout en produisant le courant correspondant pour l'excitateur.

Un emplacement libre dans ce rack, situé à l'extrême gauche, permet l'ajout d'une carte assurant des fonctions optionnelles.

### 1.3) CARTES OPTIONNELLES

Le régulateur de base permet la régulation de tension avec partage de la charge réactive en fonctionnement en parallèle avec d'autres machines.

Les fonctions suivantes peuvent être enfichées dans le régulateur :

- ▶ Régulation de cos  $\varnothing$  ou KVAR coté alternateur
- ▶ Egalisation de tension avec le réseau (3F) (Synchronisation)
- ▶ Régulation de cos  $\varnothing$  ou KVAR coté réseau à partir d'un convertisseur 4-20mA

Une seule option possible parmi les suivantes :

- ▶ Potentiomètres digitaux tension et cos $\varnothing$  (ou KVAR)
- ▶ Marche manuelle à commande locale (face avant)
- ▶ Limitation du courant stator
- ▶ Régulation de cos  $\varnothing$  ou KVAR coté réseau à partir d'un convertisseur 4-20mA.

### 1.4) CONNECTIQUE

Les interconnexions avec l'extérieur sont regroupées sur le dessus du rack sous la forme de deux borniers:

- ▶ Un bornier puissance / tension (16 bornes dont 3 bornes sur disjoncteur tri)

- ▶ Un bornier commande / contrôle (24 bornes)

### 1.5) SPECIFICATIONS

- ▶ Tension de mesure
  - ▶ 100/115Vac 50Hz
  - ▶ 100/130Vac 60Hz
  - ▶ 380/420Vac 50Hz
  - ▶ 380/450Vac 60Hz
- ▶ Alimentation puissance
  - ▶ Shunt = transformateur de puissance (Tension)
  - ▶ Shunt + Booster = transformateurs de puissance (Tension & Courant)
  - ▶ AREP = enroulements auxiliaires
  - ▶ PMG = enroulements PMG
- ▶ Sortie excitation
  - ▶ 10A nominal, 15A maximum pendant 10s sur 5 $\Omega$  minimum
- ▶ Précision de régulation
  - ▶ +/-0.5% de la moyenne des trois phases sur charge linéaire, hors statisme
- ▶ Plage de réglage tension
  - ▶ +/-10% de la tension nominale par contacts secs ou potentiomètre externe optionnel ou carte 4-20mA.
- ▶ Plage de réglage statisme
  - ▶ -7% de la tension nominale à cos  $\varnothing$  =0
- ▶ Protection de sous-vitesse
  - ▶ Intégrée, seuil réglable, pente ajustable de V/Hz à 2V/Hz
- ▶ Plafond d'excitation
  - ▶ Permanent de 110% d'I<sub>exc</sub> nominal, débloable sur baisse de tension.
- ▶ Protection : Surchauffe radiateur, court-circuit dans le circuit d'excitateur
- ▶ Sortie alarme : Surchauffe radiateur, délai de déblocage plafond dépassé
- ▶ Environnement
  - ▶ Ambiance maximum -10°C à +50°C
  - ▶ Montage en armoire sans vibrations excessives
- ▶ CEM
  - ▶ **Emission** : EN 61000-4-4 (EN55011-CI:A)
  - ▶ **Immunité** : EN 61000-6-2
  - ▶ Décharges électrostatiques EN 61000-4-2
  - ▶ Rayonnement au champ électrique EN 61000-4-3
  - ▶ Transitoires rapides en salves EN 61000-4-4
  - ▶ Ondes de chocs EN 61000-4-5
  - ▶ Perturbations RF conduites EN 61000

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 2) REFERENCE DES ELEMENTS

DESIGNATION	N° Carte équipée	REMARQUES
Rack vide câblé	C51950307	SHUNT (tri+ booster)
Rack vide câblé	C51950309	AREP
Rack vide câblé	C51950308	PMG
1F-2F BAC complet	C51950230	100 / 120V - 50 / 60Hz
1F-2F BAC complet	C51950232	400 / 450V - 50 / 60Hz
3F BAC réseau complet	C51950233	Alt: 110V; réseau:110V
3F BAC réseau complet	C51950234	Alt: 400V; réseau:110V
3F BAC réseau complet	C51950235	Alt: 400V; réseau:400V
Alimentation	C51950040	
Détection	C51950050	
PID	C51950060	
Driver puissance	C51950070	
Régulation cosØ machine	C51950080	
Marche manuelle	C51950104	
Potentiomètre digital tension	C51950112	
Régulation de cosØ réseau	C51950326	

**= Nécessaire**

**= Optionnel**

**NOTE :**

1F = Marche en solo ou parallèle entre machines (régulation de tension + répartition des charges réactives (statisme))

2F = 1F + marche en parallèle avec le réseau (Régulation de cosØ ou des KVAR)

3F = 2F + égalisation automatique des tensions entre alternateur et réseau

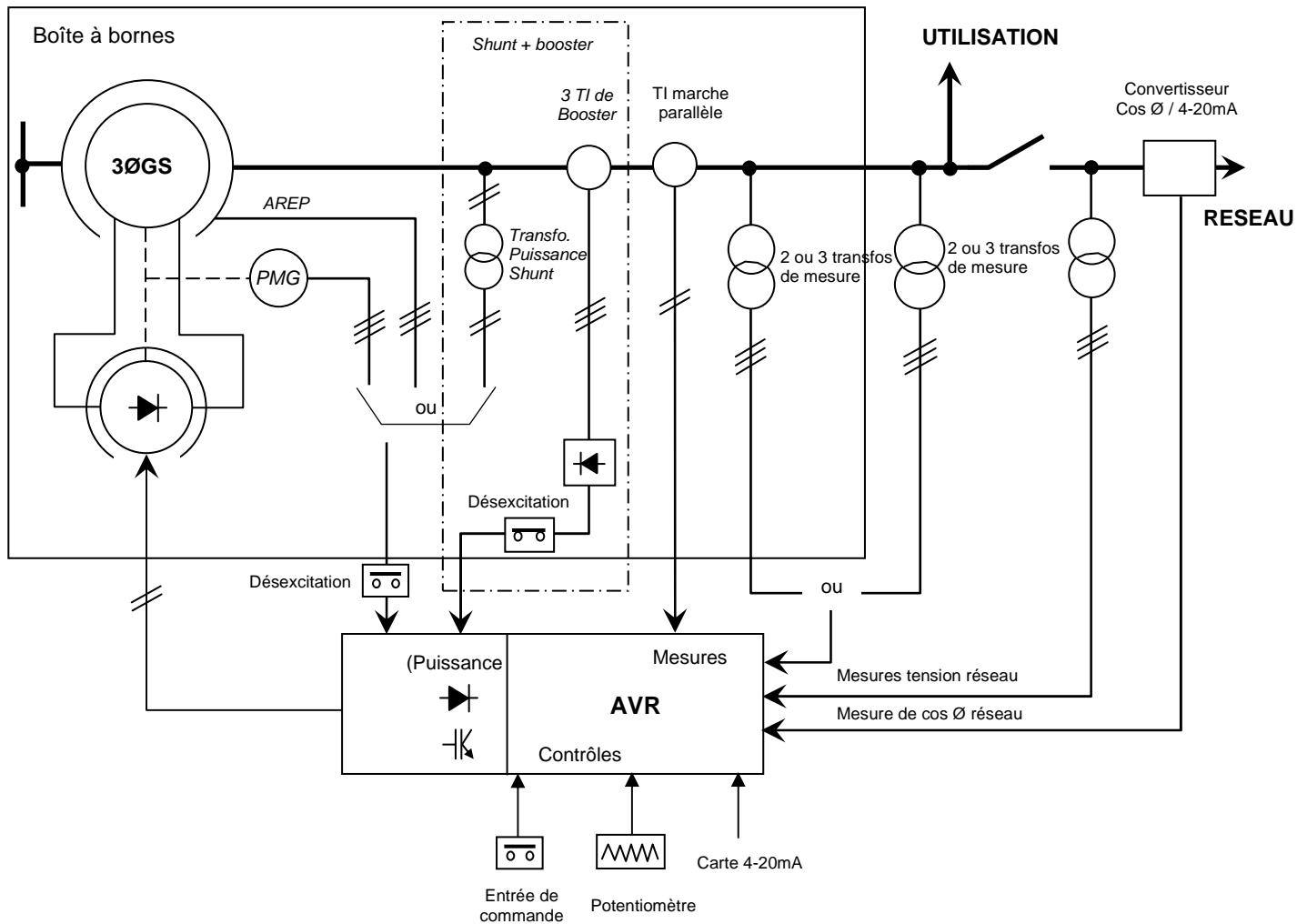
**IMPORTANT :** Les informations données sur cette feuille seront utiles pour commander les rechanges.

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 3) SYNOPTIQUE EXCITATION

Les schémas et tableaux suivants donnent les informations utiles sur le branchement, sur les interconnexions entre le bornier et les connecteurs des bacs alternateur et réseau ainsi que le câblage du bloc puissance.

### 3.1) SYNOPTIQUE EXCITATION REGULATION

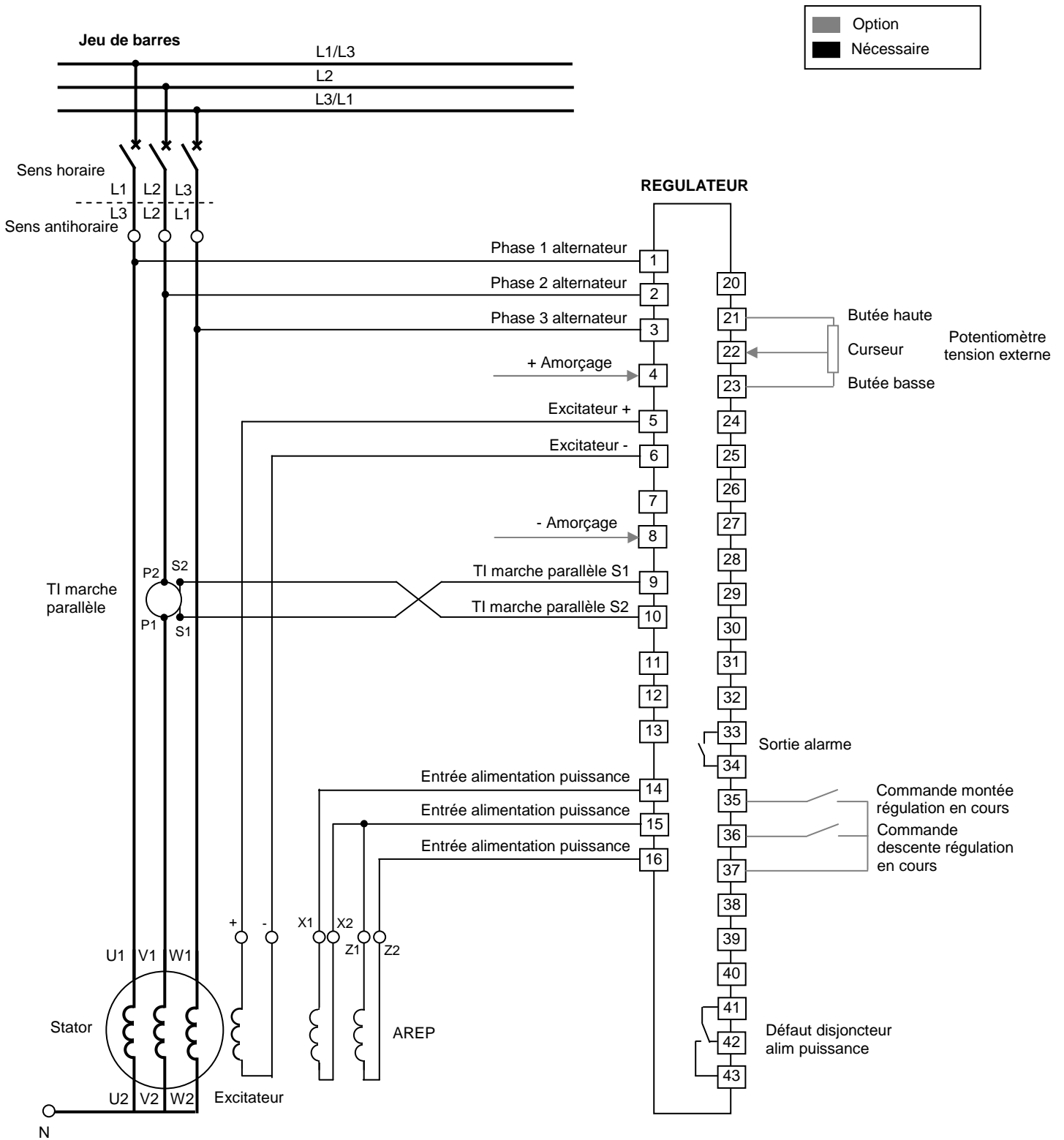






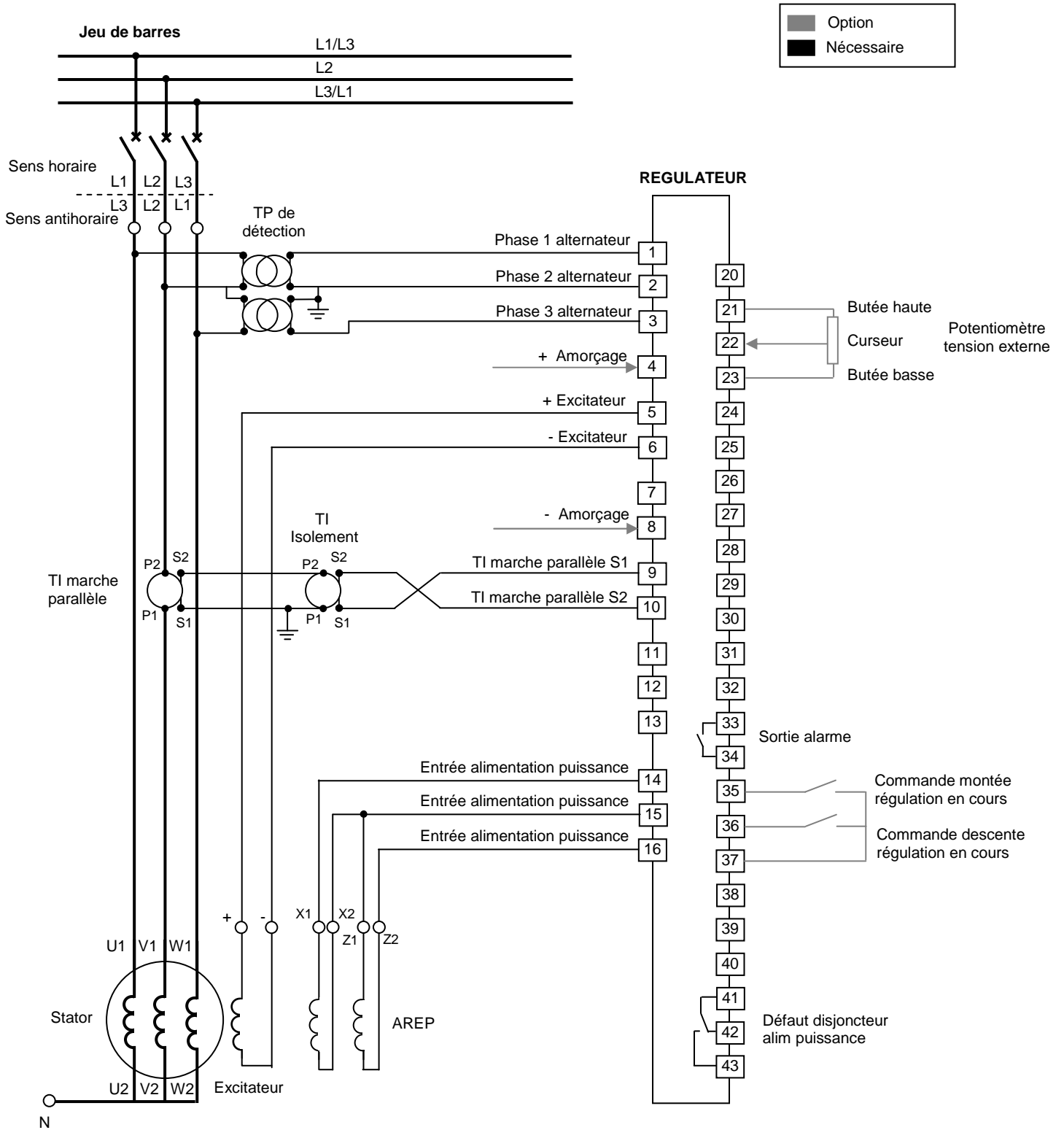
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.1) EXCITATION AREP - 1F - BT



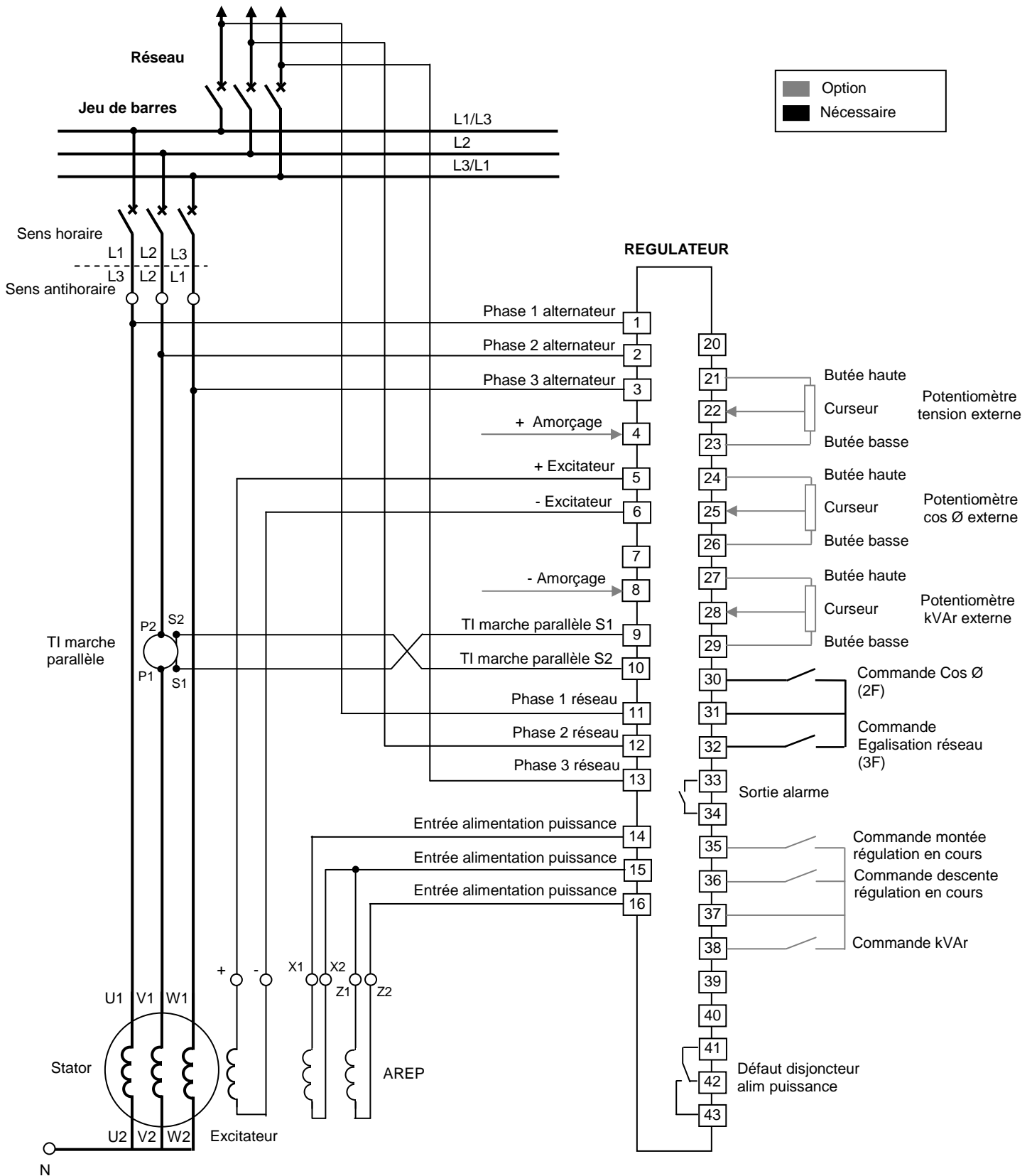
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.2) EXCITATION AREP – 1F –MT/HT



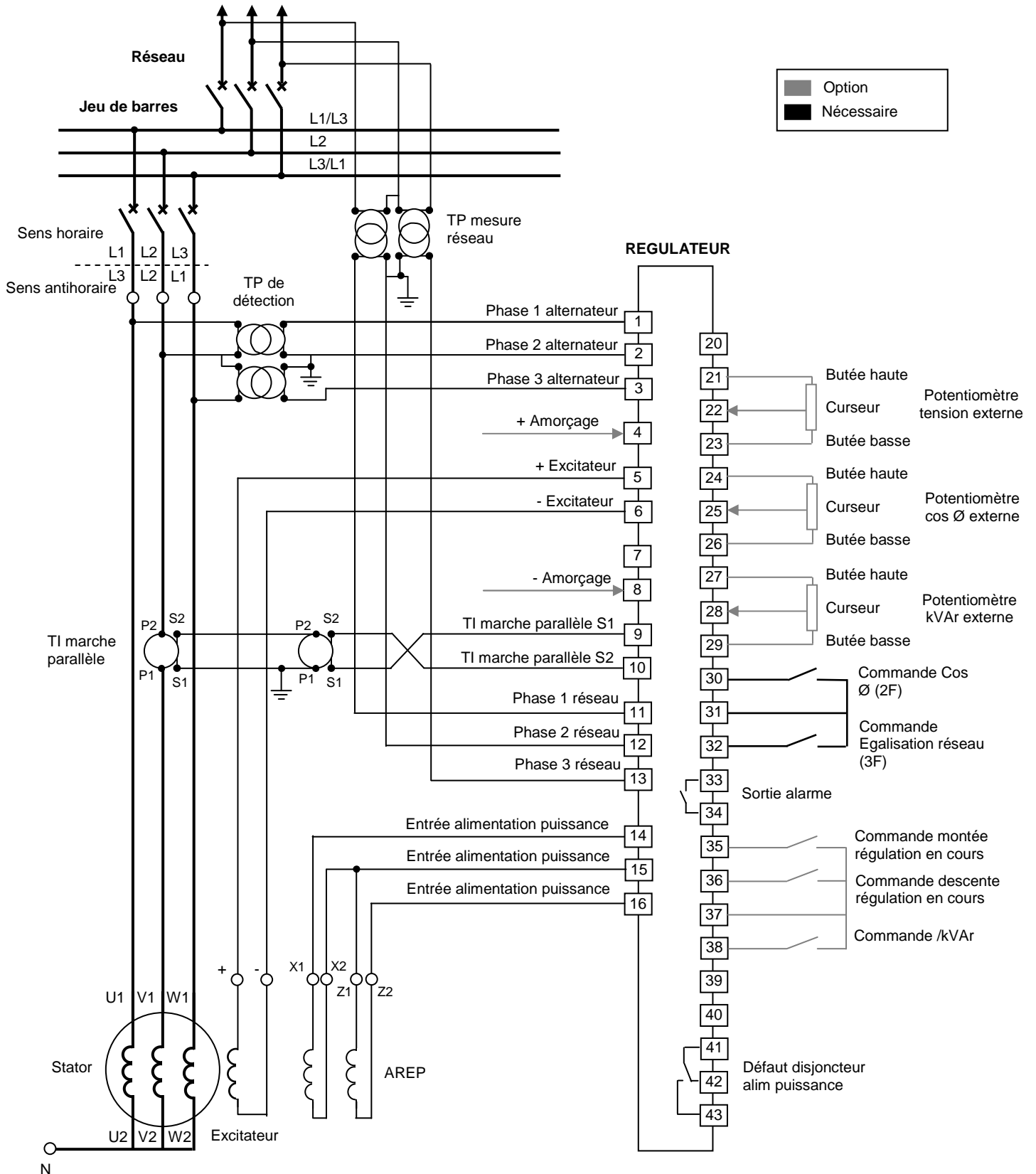
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.3) EXCITATION AREP – 3F – BT



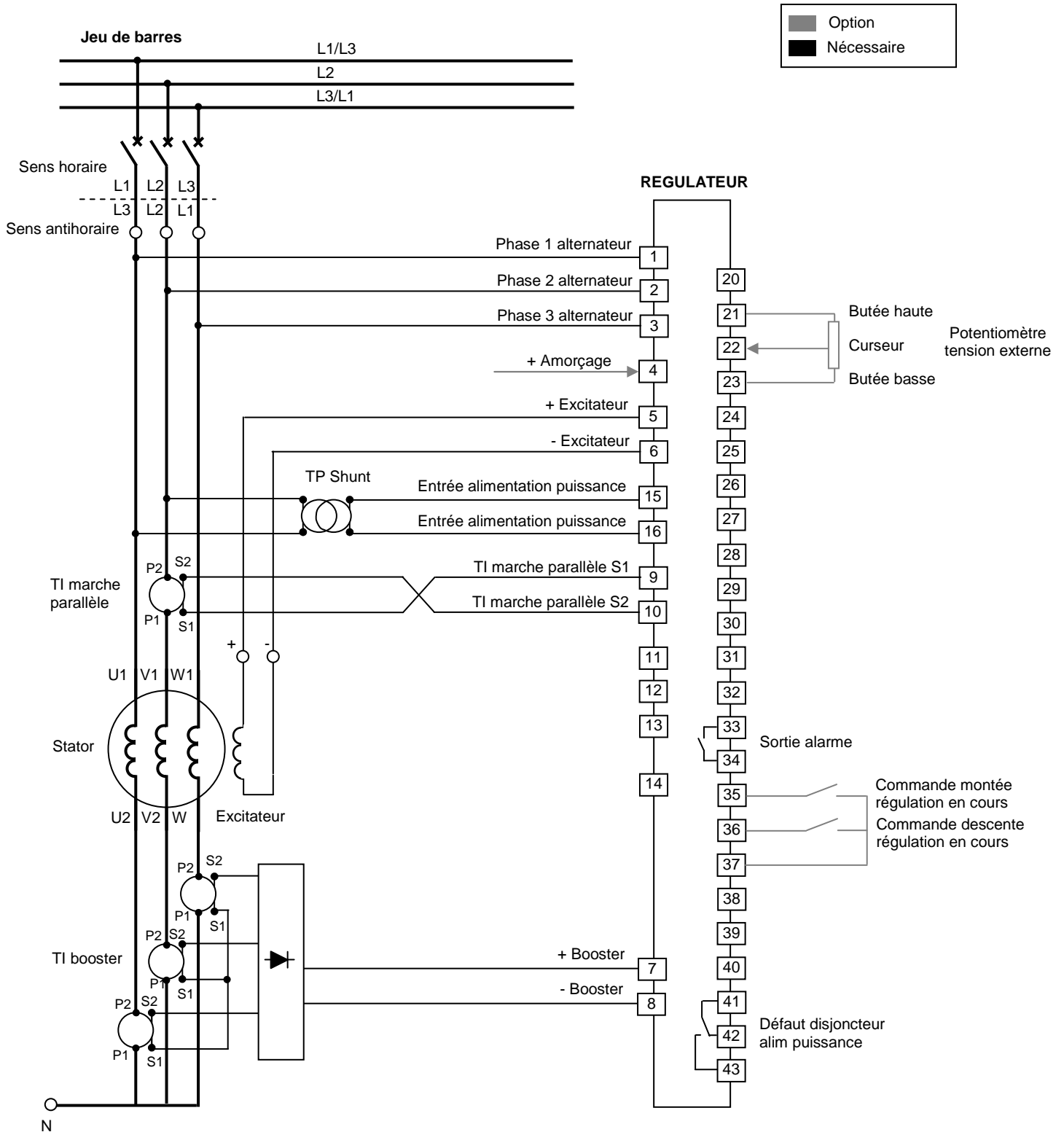
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.4) EXCITATION AREP - 3F - MT



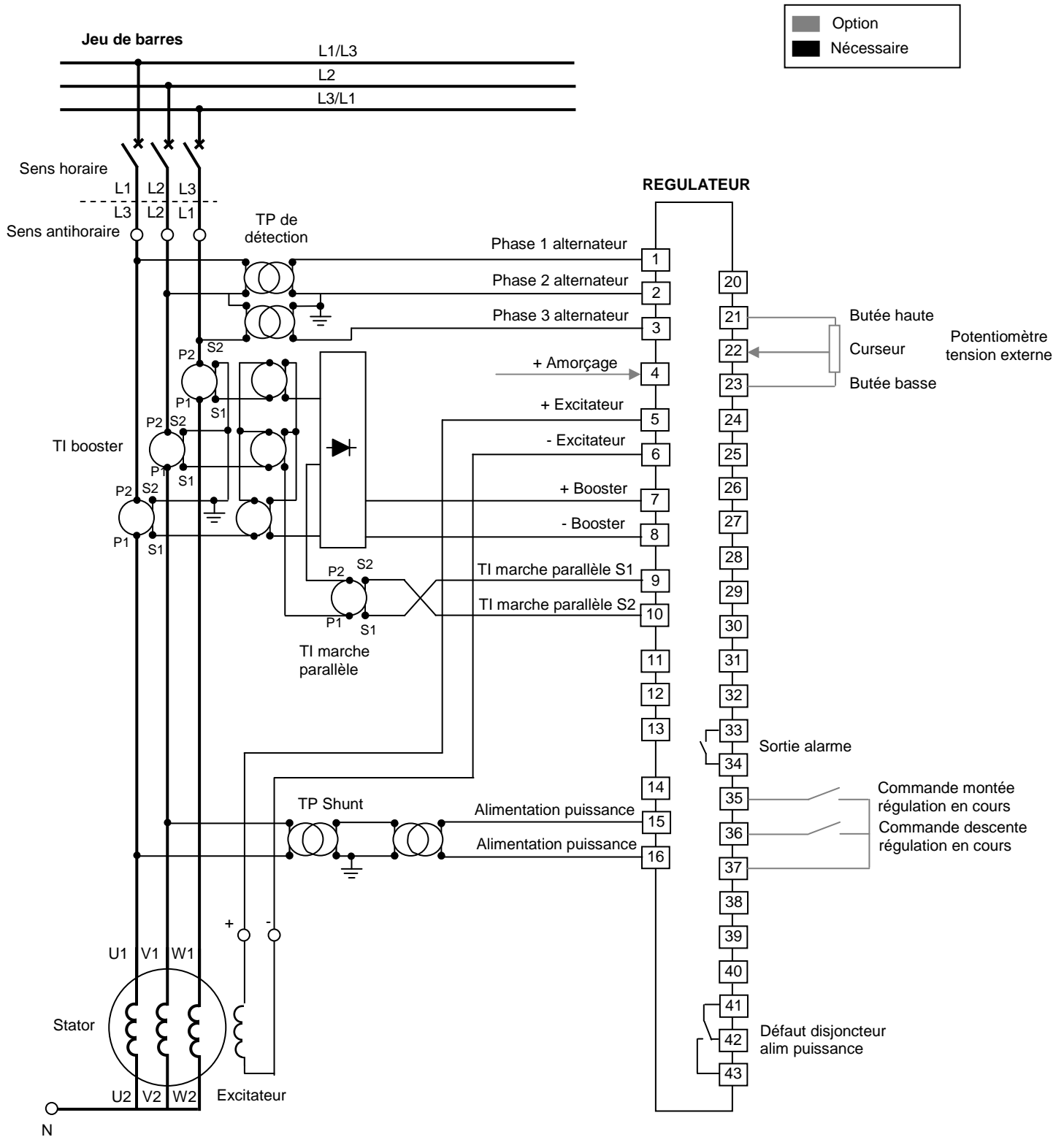
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.5) EXCITATION SHUNT+BOOSTER – 1F - BT



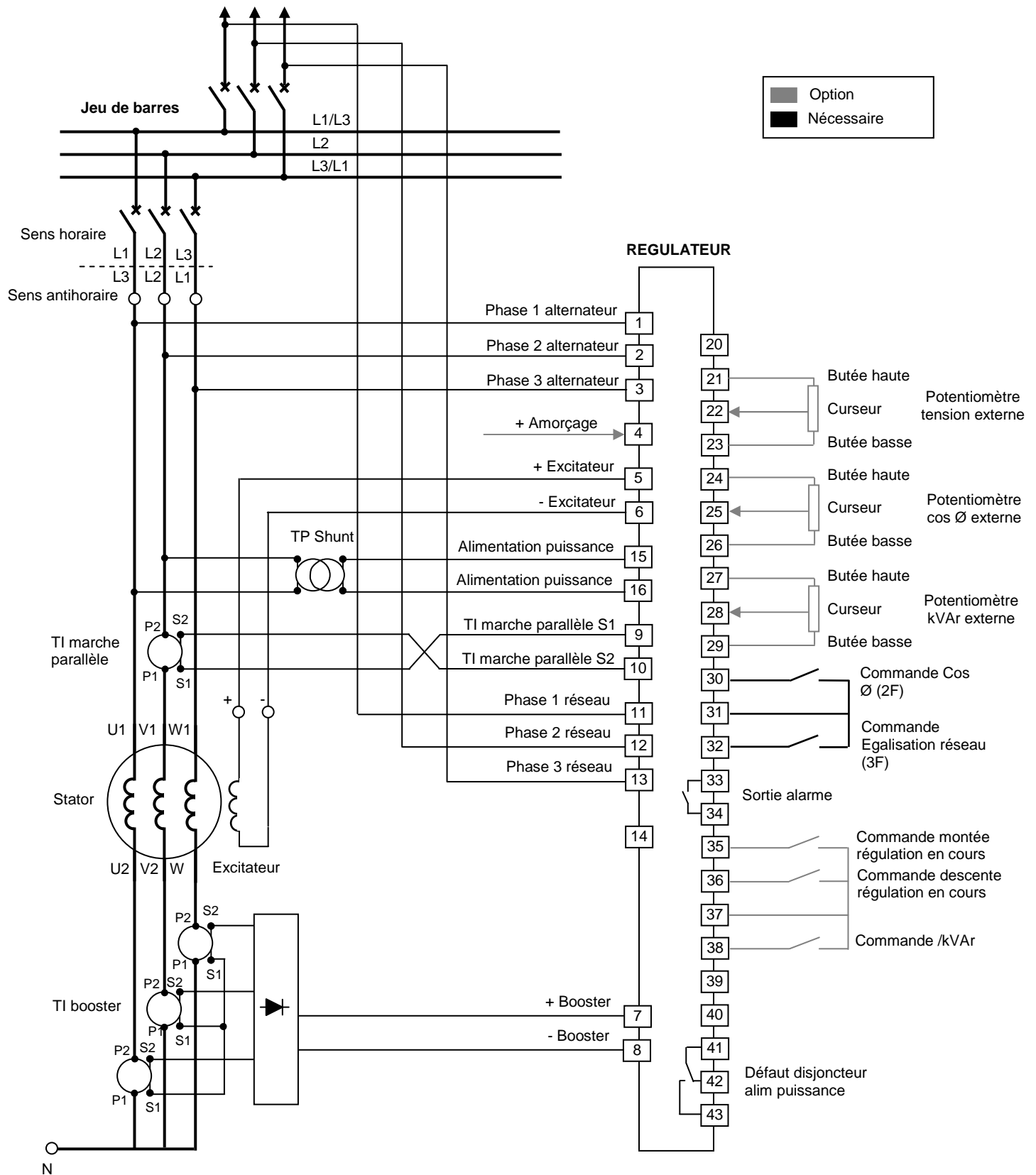
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.6) EXCITATION SHUNT+BOOSTER – 1F - MT



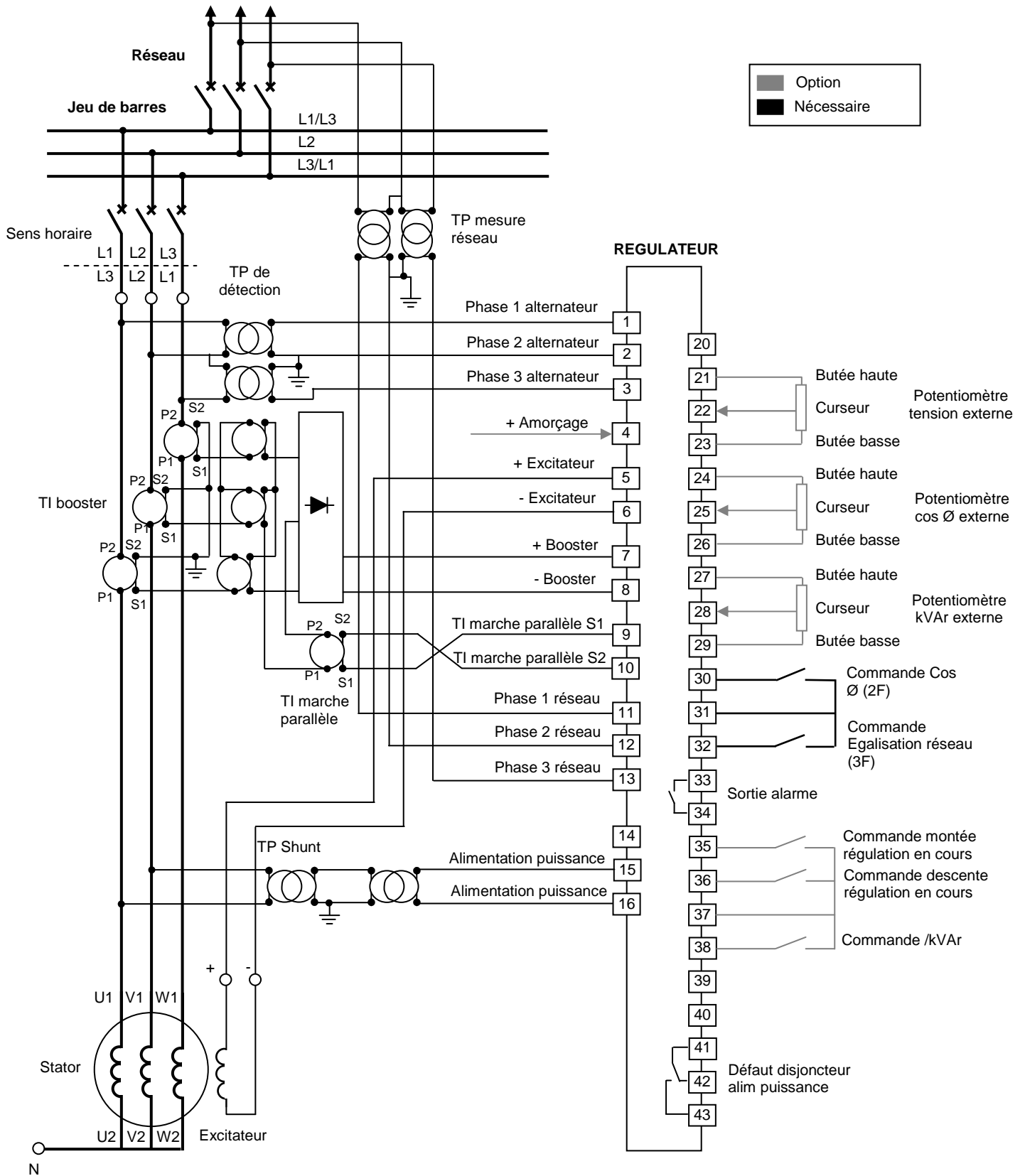
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.7) EXCITATION SHUNT + BOOSTER – 3F- BT



# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

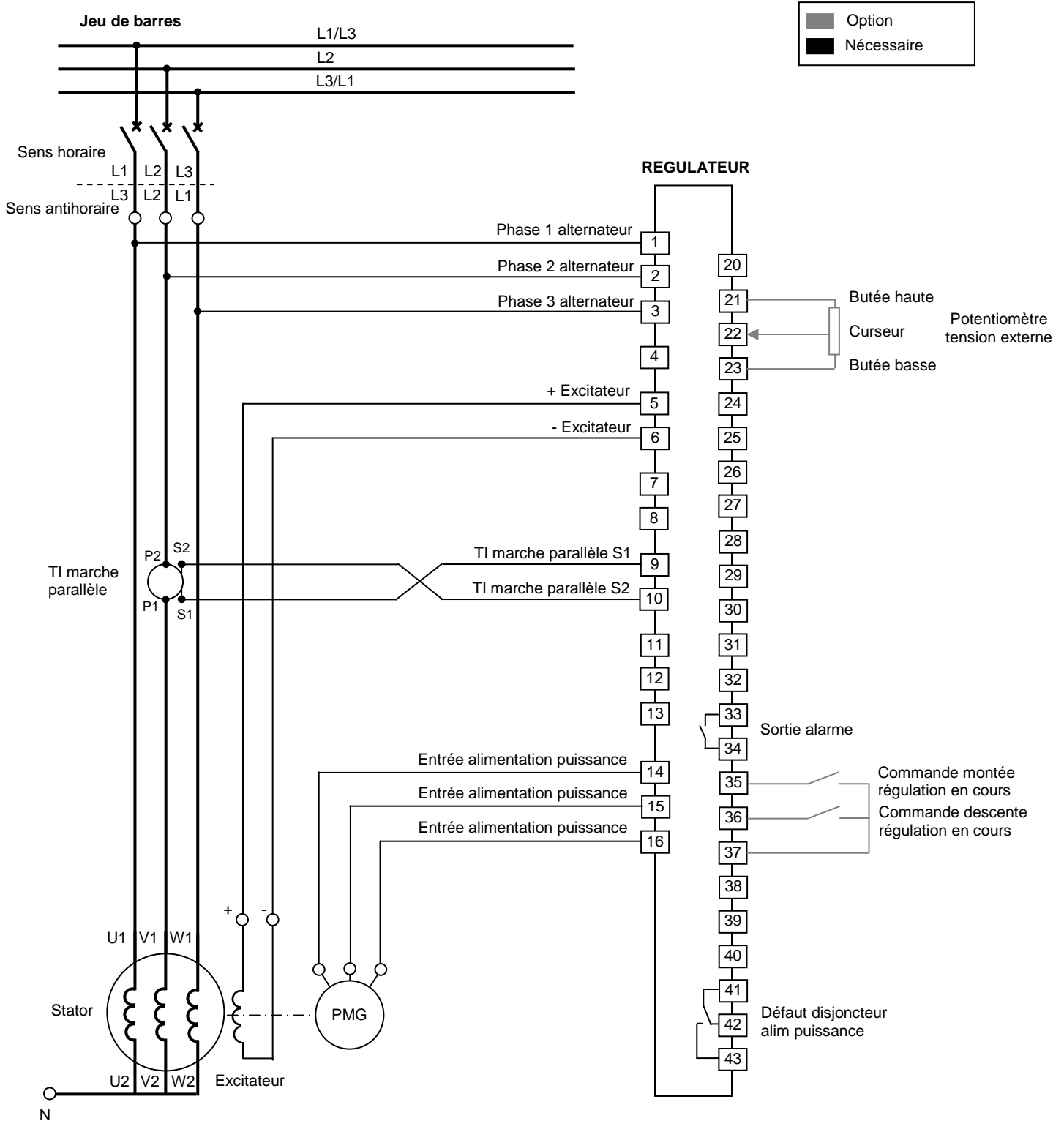
## 5.8) EXCITATION SHUNT+BOOSTER – 3F – MT





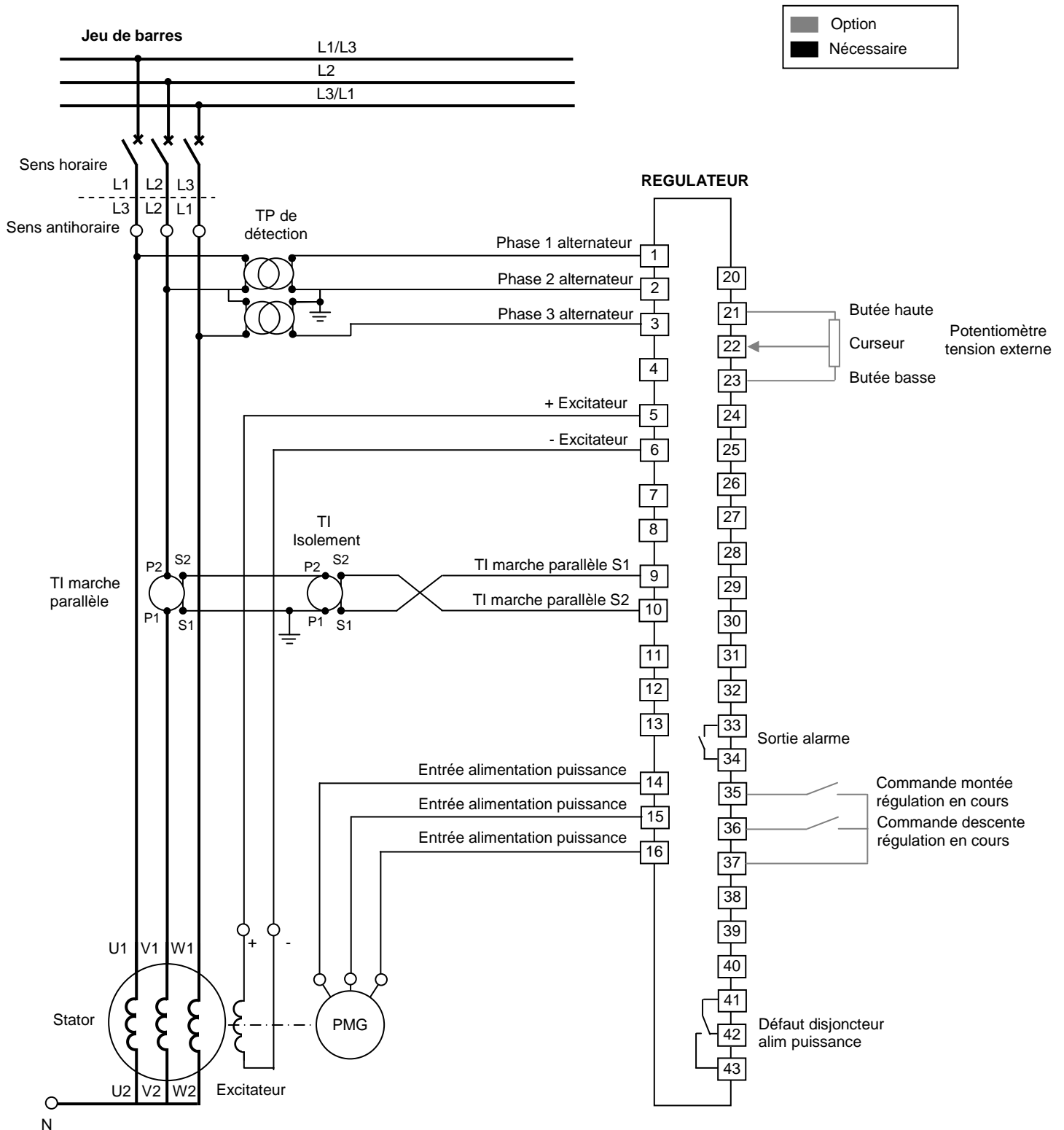
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.9) EXCITATION PMG – 1F – BT



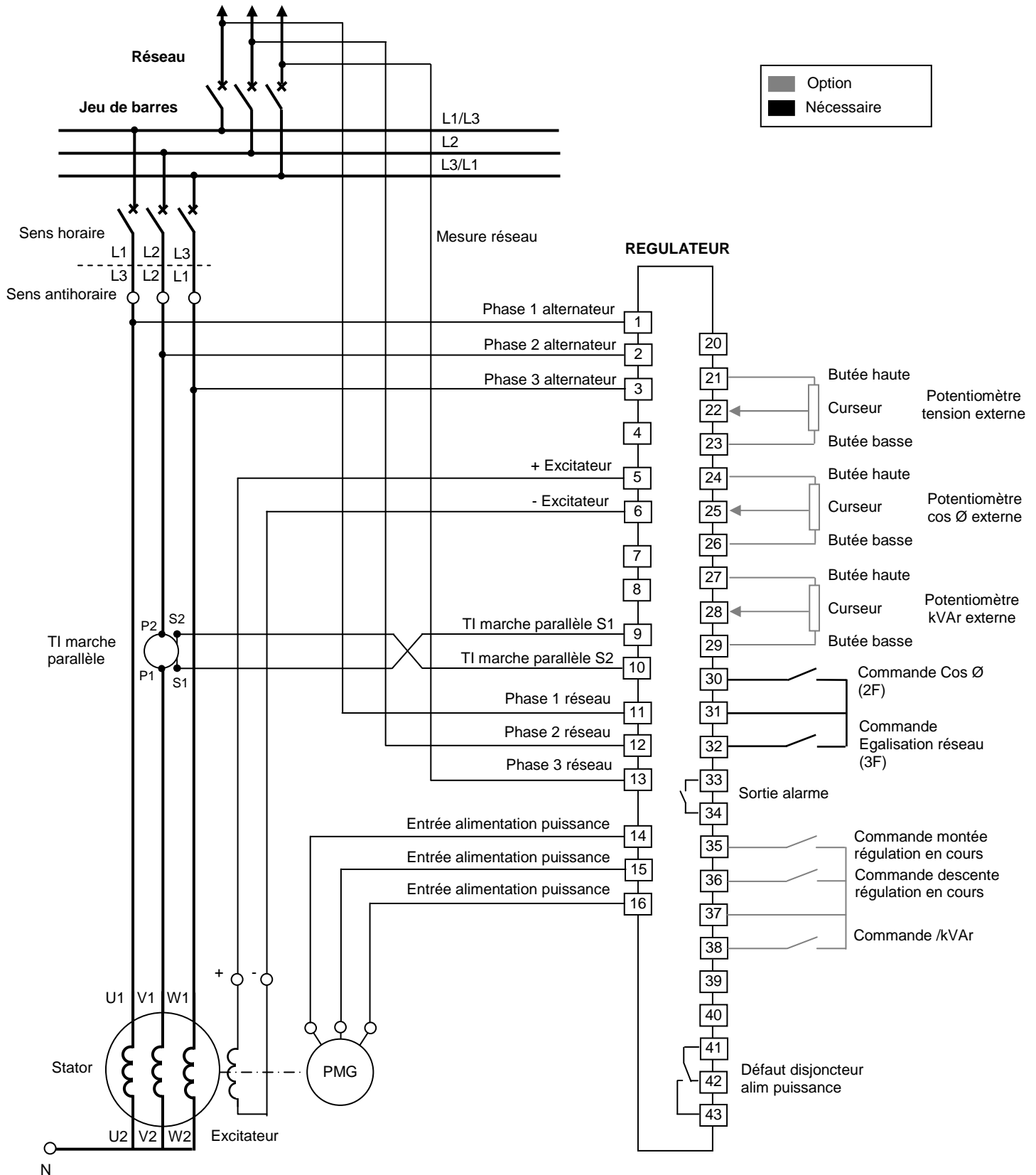
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.10) EXCITATION PMG - 1F - MT



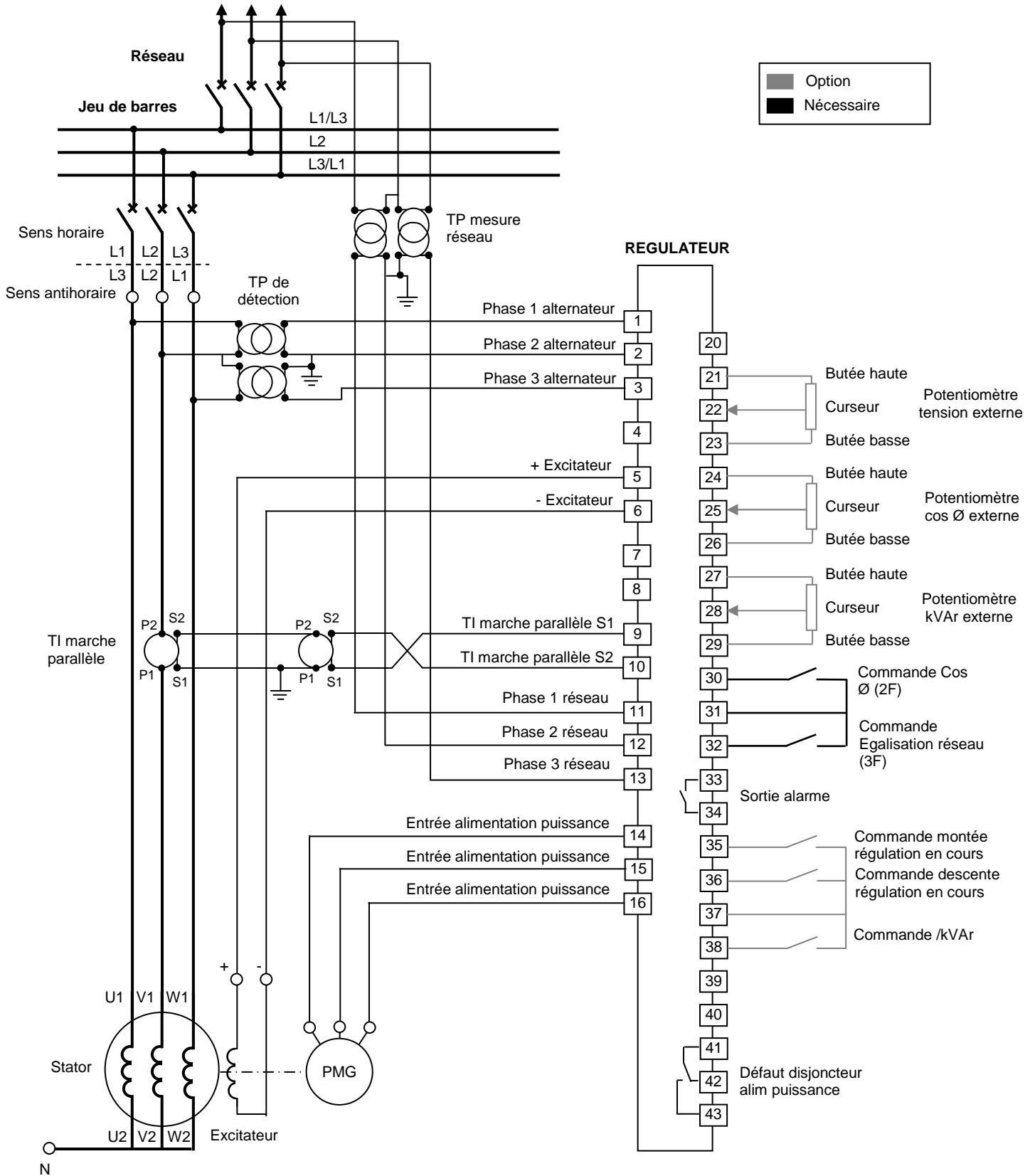
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.11) EXCITATION PMG – 3F – BT



# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 5.12) EXCITATION PMG – 3F – MT





# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 7) BAC ALTERNATEUR RESEAU (1F / 2F)

### 7.1) FONCTIONNEL

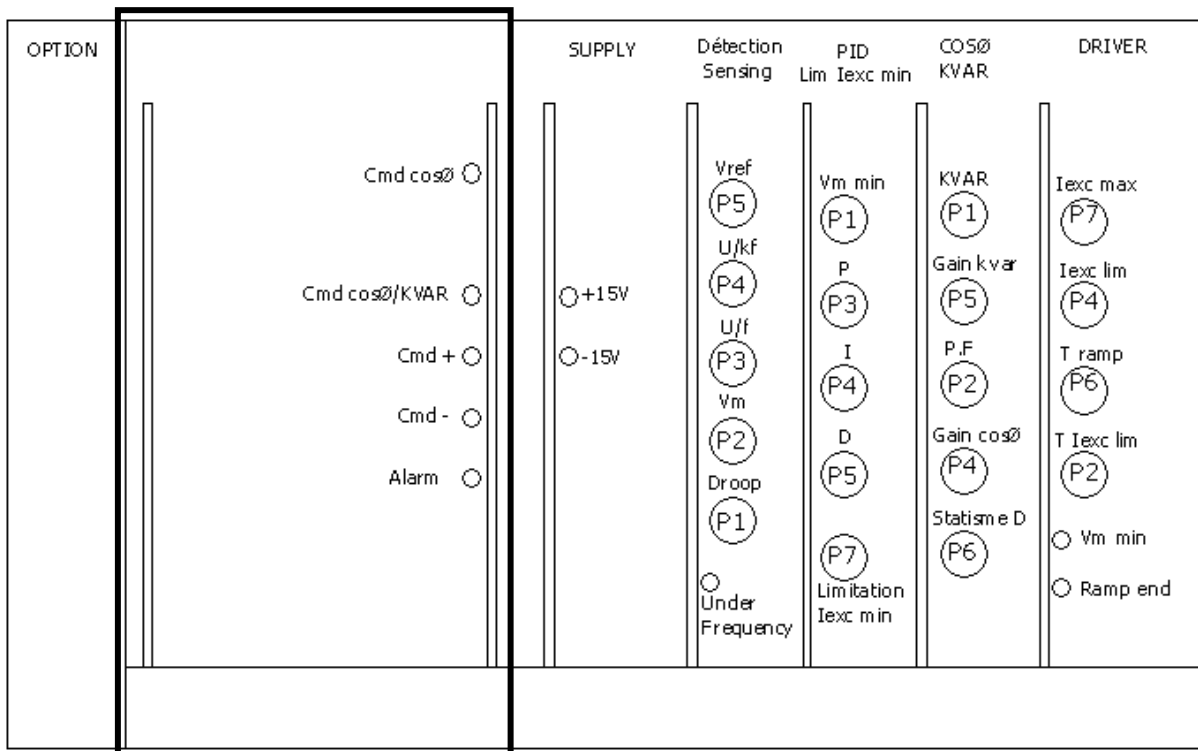
- ▶ Ce bac est principalement une interface entre les signaux externes et l'électronique faible puissance.
- ▶ Il comprend :
  - ▶ Le transformateur triphasé d'adaptation de la tension d'entrée vers les circuits de mesure.
  - ▶ La résistance de charge du TI de marche parallèle.

- ▶ Les transformateurs d'adaptation de la tension d'entrée vers les alimentations de l'électronique.
- ▶ Les interfaces relais d'entrées / sorties du bornier commande / contrôle.
- ▶ Les interfaces entre le BUS 64pts de fond de panier et le bornier pour les signaux analogiques.
- ▶ **Pour un fonctionnement en 2F, une carte cos phi machine doit être insérée dans le régulateur.**

### 7.2) REGLAGES

Aucun

### 7.3) FACE AVANT BAC ALTERNATEUR RESEAU



### 7.4) LED

- ▶ LED 1 – CMD COS Ø : allumée lorsque la commande cos Ø est fermée sur le bornier (bornes 30-31)
- ▶ LED 2 – CMD COSØ/KVAR : allumée lorsque la commande de kVAR est fermée sur le bornier (bornes 37-38)
- ▶ LED 3 – CMD + : allumée lorsque la commande de montée de la régulation est fermée sur le bornier (bouton poussoir par exemple) (bornes 37-35)
- ▶ LED 4 – CMD - : allumée lorsque la commande de descente de la régulation est fermée sur le bornier (bouton poussoir par exemple) (bornes 37-36)
- ▶ LED 5 – ALARM : allumée lorsqu'un défaut survient sur le bloc de puissance.

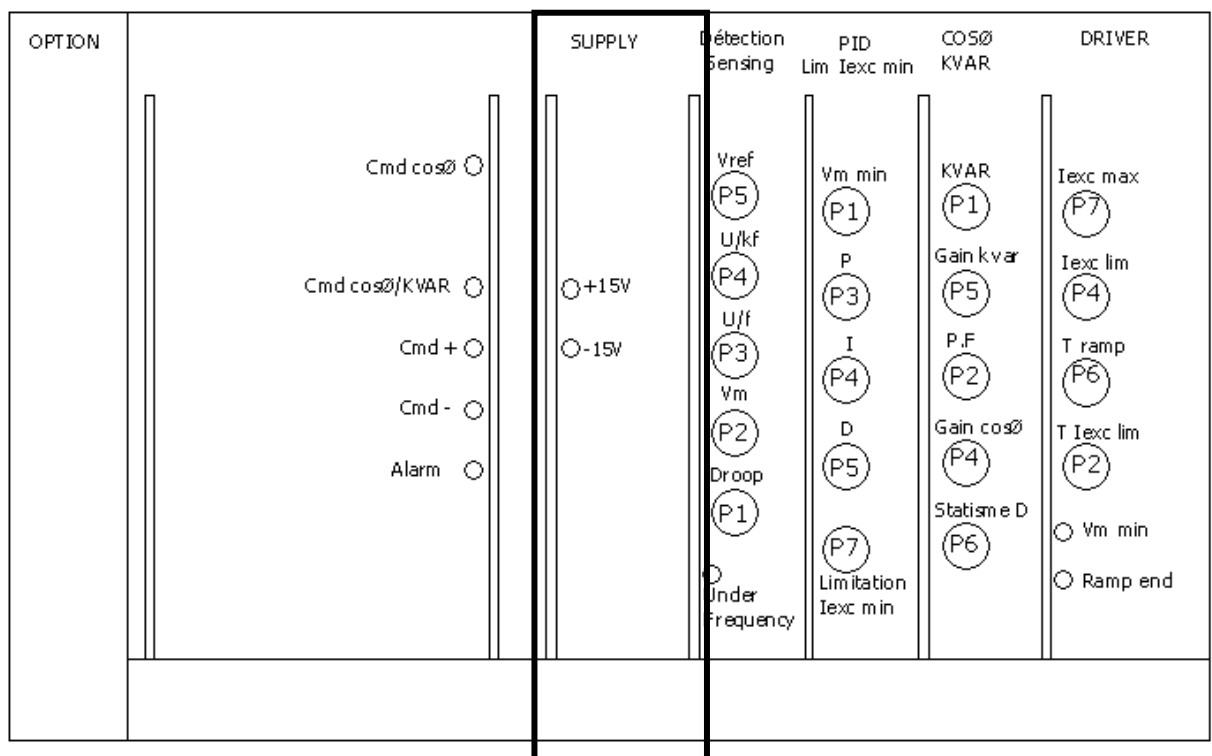
# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 8) CARTE ALIMENTATION

### 8.1) FONCTIONNEL

- ▶ Cette carte élabore à partir de tensions symétriques non régulées, les tensions de +15Vdc et -15Vdc.

### 8.2) FACE AVANT



### 8.3) LED

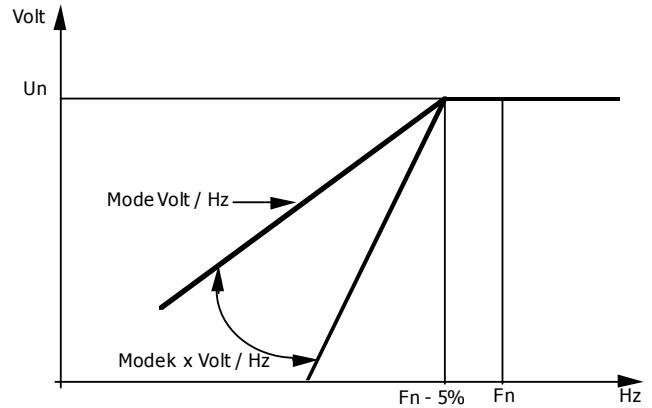
- ▶ LED 1 = +15V : allumée lorsque la tension +15V est présente.
- ▶ LED 2 = -15V : allumée lorsque la tension -15Vdc est présente.

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 9) CARTE DETECTION

### 9.1) FONCTIONNEL

- ▶ Cette carte élabore à partir de la tension triphasée image de la machine provenant du bac alternateur :
  - ▶ Une tension continue filtrée image de la machine que nous appellerons Vm.
  - ▶ Une tension continue image de la fréquence machine et de la consigne, que nous appellerons Vref.
- ▶ La tension Vref est constante au delà du seuil de sous-vitesse (indiqué par l'allumage de la LED) et décroît en dessous de ce seuil suivant une loi définie par le strap CV1:
  - ▶ Soit en V/Hz fixe
  - ▶ Soit en kVolt / Hz réglable (voir courbe ci dessous)

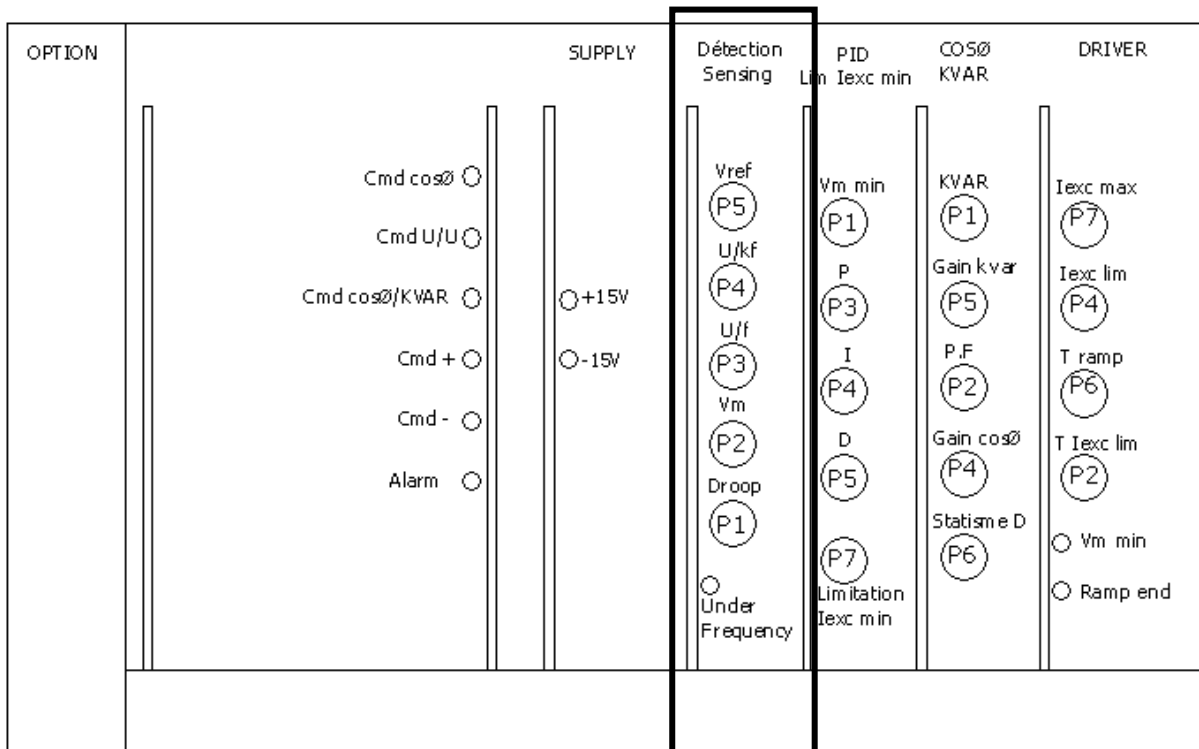


### 9.2) REGLAGES

- ▶ P1 : Réglage du statisme réactif en marche parallèle entre machines.
- ▶ P2 : Réglage de Vm pour la tension nominale. (9Vdc à Un)

- ▶ P3 : Réglage du seuil de sous vitesse (normalement Fn - 5%) indiqué par l'allumage de la LED.
- ▶ P4 : Réglage de la pente de sous-vitesse (k) en mode kVolt / Hz
- ▶ P5 : Réglage de la consigne Vref pour la tension nominale (9Vdc à Un et Fn)

### 9.3) FACE AVANT CARTE DETECTION



### 9.4) LED

- ▶ LED 1 = Under frequency : allumée sur sous-vitesse.



# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 10) CARTE PID

### 10.1) FONCTIONNEL

- ▶ Cette carte élabore à partir des informations  $V_m$  (tension machine),  $V_{ref}$  (tension de consigne) et des informations complémentaires détaillées plus loin, la tension de commande de la carte driver puissance, autrement dit la consigne de courant d'excitation.
- ▶ Elle comporte trois modes de fonctionnement définis par des entrées extérieures :
  - ▶ Fonctionnementiloté ou en marche en parallèle entre machines (1ère Fonction). C'est le mode par défaut.
  - ▶ Fonctionnement en parallèle avec le réseau en régulation de  $\cos\phi$  ou de KVAR (2ème Fonction) (Nécessite la présence de la carte  $\cos\phi$  / KVAR)
  - ▶ Fonctionnement en égalisation de tension avec le réseau avant couplage (3ème Fonction) (Nécessite la présence du bac I / O réseau)
- ▶ 1F : La tension machine  $V_m$  est comparée à la somme des tensions  $V_{ref}$ ,  $P_{ext}$ , etc suivant les options utilisées et la tension résultante (tension d'erreur) attaque le PID.
- ▶ 2F : Lorsque l'entrée cde  $\cos\phi$  est activée, la tension machine  $V_m$  est comparée à la tension provenant de la carte  $\cos\phi$  et la tension résultante (tension d'erreur) attaque le PID.
- ▶ 3F : Lorsque l'entrée cde U/U est activée, la tension machine  $V_m$  est comparée à la tension provenant du bac réseau et la tension résultante (tension d'erreur) attaque le PID.
- ▶ Une entrée externe de compensation, prévue pour des applications particulières est ajoutée à la tension d'erreur et la résultante attaque le PID. Celui ci, dont chaque branche (P, I, D) est réglable indépendamment des autres, permet d'ajuster les

constantes de temps en fonction de celles de la machine. La branche intégratrice est court-circuitée, pendant l'amorçage.

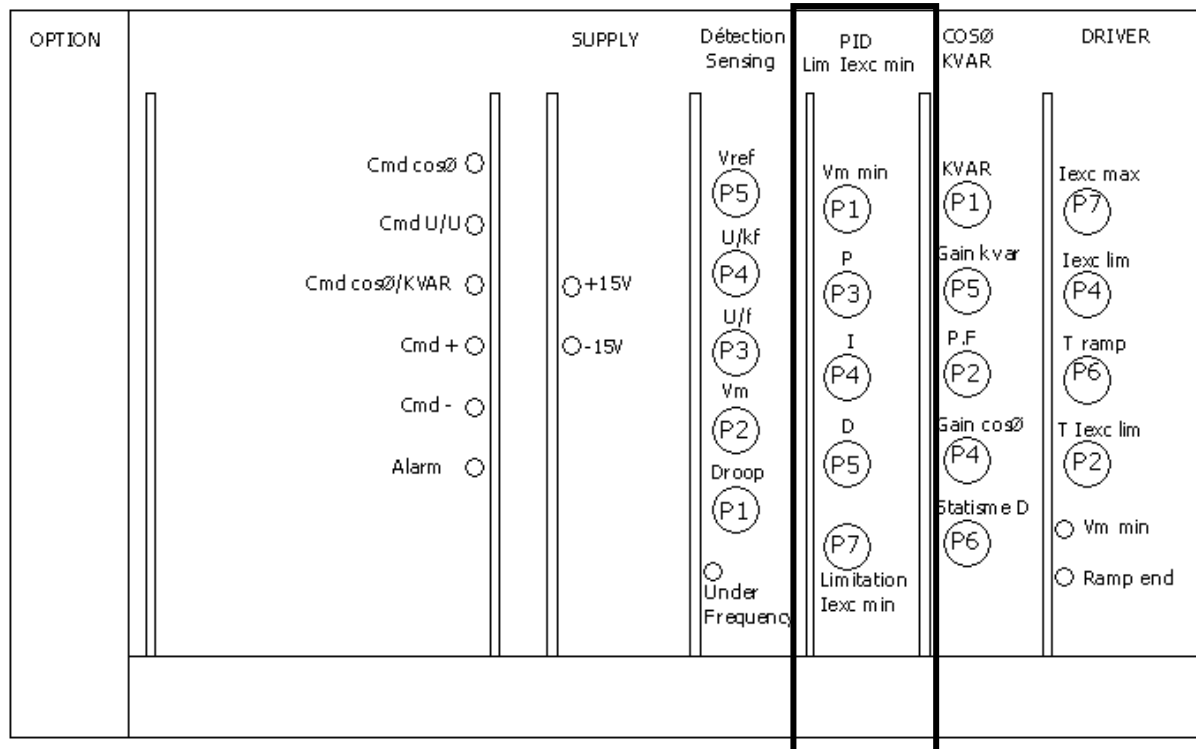
- ▶ Les trois sorties sont ensuite sommées puis la sortie est plafonnée à 10Vdc et correspond alors à la consigne de courant d'excitation de la voie "AUTO" qui est envoyée à la carte driver / cde puissance.
- ▶ Une limitation du minimum de cette sortie permet d'éviter la désexcitation totale de la machine. Dans le cas de marche parallèle avec le réseau, cette limitation évolue fonction de la puissance active générée par la machine, cette information étant fournie par la carte  $\cos\phi$  / KVAR.
- ▶ Un circuit annexe permet de détecter si la tension machine est inférieure à la référence de façon à commander le déblocage du plafond de la carte driver.

### 10.2) REGLAGES

- ▶ P1 : Réglage du seuil de déblocage du plafond (normalement 90%  $U_n$ ).
- ▶ P2 : Réglage du gain de la branche proportionnelle (grand signaux)
- ▶ P3 : Réglage du gain de la branche proportionnelle
- ▶ P4 : Réglage de la constante d'intégration
- ▶ P5 : Réglage du gain de la branche dérivée
- ▶ P6 : Réglage de la constante de temps de la branche dérivée
- ▶ P7 : Réglage de la limitation permanente du minimum d'excitation
- ▶ P8 : Réglage de la correction en  $\cos\phi$  de la limitation du minimum d'excitation

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 10.3) FACE AVANT CARTE PID



# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 11) CARTE DRIVER

### 11.1) FONCTIONNEL

- ▶ Cette carte élabore à partir des informations consigne "AUTO", consigne "MANU" et des informations complémentaires détaillées plus loin, le courant d'excitation fourni par le régulateur.
- ▶ Elle comporte trois modes de fonctionnement définis par des informations extérieures :
  - ▶ Fonctionnement normal avec un plafond de 110% d'lexc nominal, ajustable avec P4. C'est le mode par défaut
  - ▶ Fonctionnement en déblocage plafond (au minimum 160% lexc nominal) suivant l'entrée de commande associée provenant de la carte PID, avec limitation de durée et alarme si ce délai est dépassé.
  - ▶ Fonctionnement en plafond maximum si la tension de synchronisation disparaît (CCT machine) (Limitation du courant de court-circuit machine)
- ▶ La tension de consigne soit "AUTO" soit "MANU" suivant l'état de l'entrée de commande affectée des limitations en service, est comparée à la mesure du courant d'excitation et génère une tension d'erreur. Celle-ci après intégration, est comparée à une dent de scie obtenue à partir de la tension de synchronisation et la tension résultante (créneaux à rapport cyclique variable) attaque les transistors de puissance, à travers un isolement galvanique (photo coupleurs).
- ▶ Cette carte est alimentée de trois manières :
  - ▶ Par l'alimentation générale du rack en marche normale
  - ▶ Par un convertisseur isolé galvaniquement et pris sur la tension d'excitation pendant l'amorçage ou le court-circuit machine. (Alimentation du rack absente)
  - ▶ Par une tension dérivée de la tension d'excitation pour la commande des transistors de puissance.

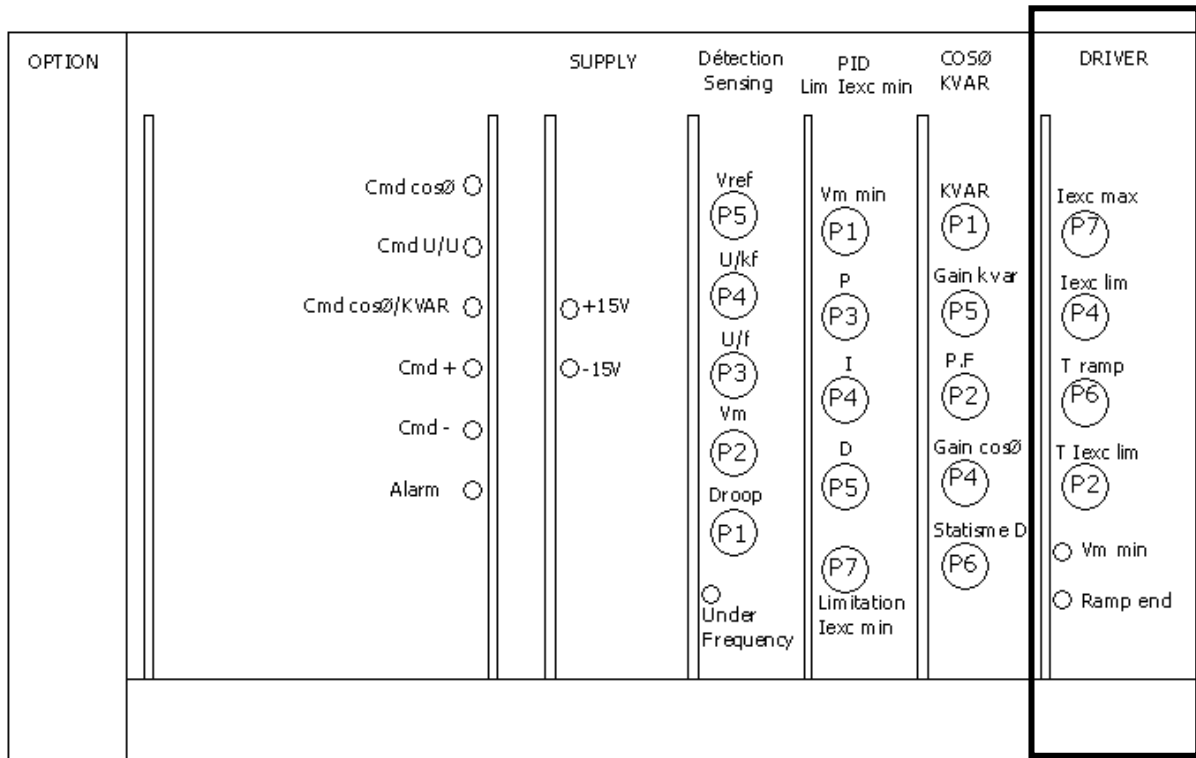
- ▶ Plusieurs phénomènes peuvent intervenir sur la limitation permanente à 110% d'lexc nominal:
  - ▶ Déblocage plafond sur une baisse de la tension machine par rapport à la référence. Le plafond passe alors de 110% (marche normale) à au moins 160% du courant d'excitation nominal pendant un temps limité puis est ramené à 110%. Une alarme est générée si cette baisse de tension se prolonge après le retour à 110%.
  - ▶ Déblocage plafond sur une disparition de la tension de synchronisation. Le plafond passe alors au maximum autorisé par le pré-réglage de P7 (alternateur en court circuit).
  - ▶ Réduction du plafond par surchauffe du radiateur de puissance. Sur action du thermocontact fixé sur le radiateur, le plafond est réduit à une valeur déterminée par le réglage de P8.

### 11.2) REGLAGES

- ▶ P1 : Réglage de la constante de temps intégrateur.
- ▶ P2 : Réglage du temps de déblocage du plafond. (en général 5s)
- ▶ P3 : Réglage de la temporisation d'alarme sur temps de déblocage plafond dépassé.
- ▶ P4 : Réglage du plafond permanent (en général 1,1lexc nominal)
- ▶ P5 : Réglage de la plage du convertisseur HALL de mesure de lexc.
- ▶ P6 : Réglage du temps de montée de la rampe d'amorçage
- ▶ P7 : Réglage de la limitation permanente du maximum d'excitation (en court-circuit machine)
- ▶ P8 : Réglage du plafond maximum en surchauffe du radiateur de puissance

### 11.3) FACE AVANT CARTE DRIVER

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610



## 11.4) LED

- ▶ LED 1 – Vm min : allumée si la tension machine est au minimum.
- ▶ LED2 – Ramp end : allumée lors de la fin de rampe de démarrage.

## 12) CARTE COS Ø / KVAR (OPTION)

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 12.1) FONCTIONNEL

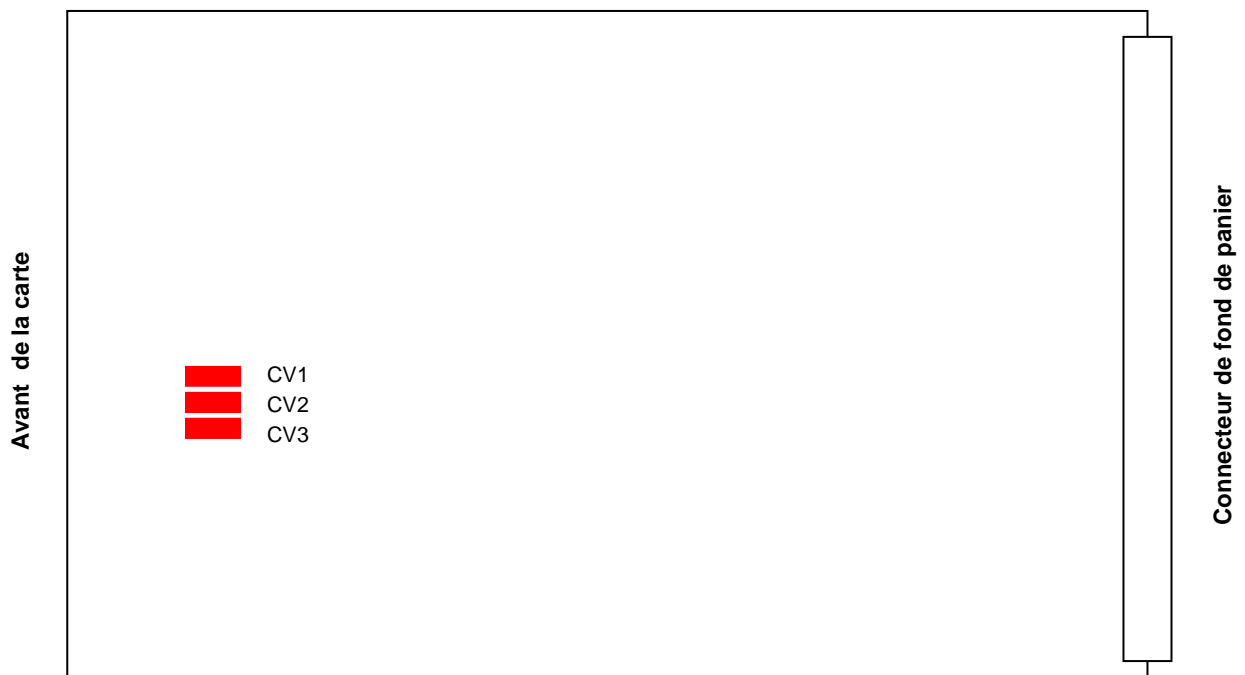
- ▶ Cette carte élabore à partir des informations courant et tension machine, les signaux suivants :
  - ▶ Une image du courant réactif de la machine nommée (KVAR) et utilisée pour la régulation de KVAR.
  - ▶ Une image du déphasage entre la tension et le courant de la machine nommée ( $\varnothing$ ) et utilisée pour la régulation de  $\cos\varnothing$  (Facteur de puissance).
  - ▶ Une image du courant actif de la machine nommée (KW) et utilisé pour compenser la limitation du minimum d'excitation de la carte PID.
- ▶ P1 : Réglage de la consigne en KVAR.
- ▶ P2 : Réglage de la consigne en  $\cos\varnothing$
- ▶ P3 : Réglage du déphaseur (interne)
- ▶ P4 : Réglage du gain  $\cos\varnothing$
- ▶ P5 : Réglage du gain KVAR.
- ▶ P6 : Réglage du statisme différentiel
- ▶ P7 : Réglage de la largeur d'impulsion (interne)
- ▶ **Cavalier** : Choix du type de statisme
  - ▶ Sans : Statisme en réactif réglé par P1 sur la carte détection.
  - ▶ CV1 : Statisme nul à  $\cos\varnothing=1$  et chutant à 0,8.
  - ▶ CV2 : Statisme nul aux KVAR fixés (P1), chutant si supérieurs et montant si la valeur est inférieure.
  - ▶ CV3 : Statisme nul au  $\cos\varnothing$  fixé (P2), chutant si plus bas et montant s'il est supérieur.

## 12.2) REGLAGES

- ▶ Potentiomètres

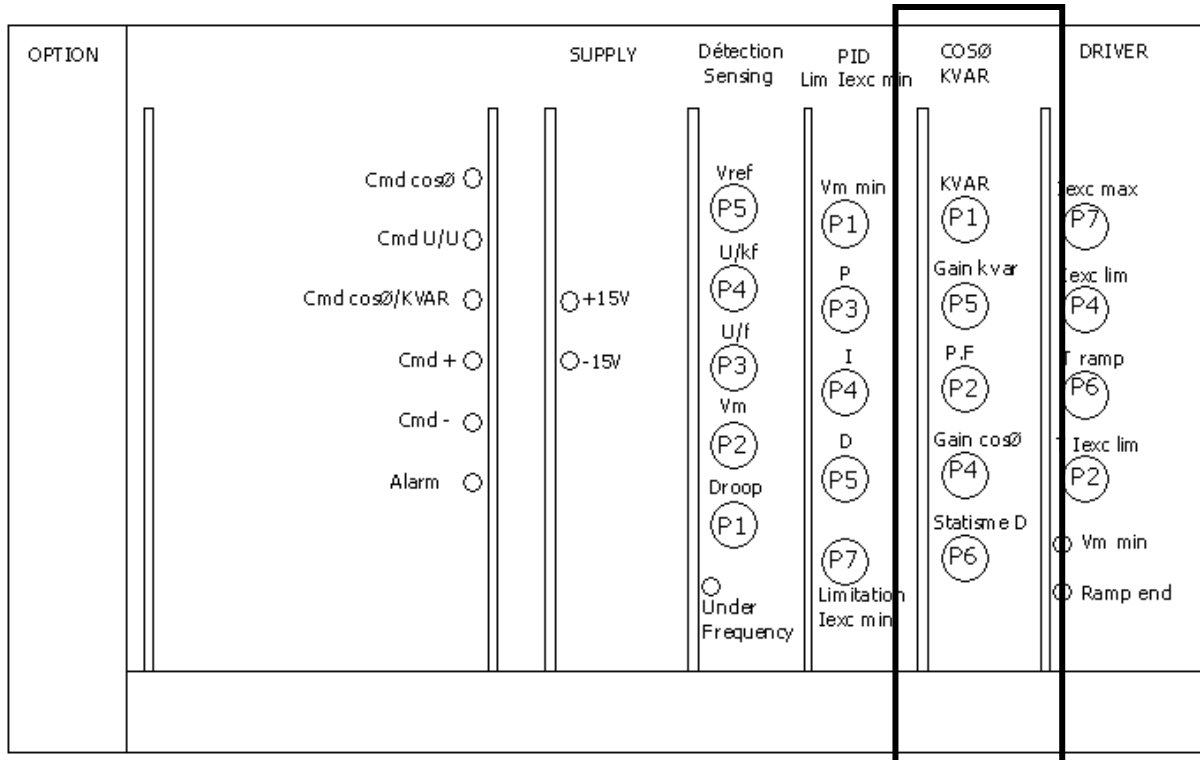
**Nota : Si l'on utilise le statisme de cette carte, le potentiomètre P1 de la carte détection doit être mis à zéro**

## 12.3) POSITION DES CAVALIERS



# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 12.4) FACE AVANT CARTE COS / KVAR



# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 13) BAC ALTERNATEUR RESEAU 3F (OPTION)

### 13.1) FONCTIONNEL

- ▶ Ce bac est principalement une interface entre les signaux externes et l'électronique faible puissance.
- ▶ Il comprend :
  - ▶ Le transformateur triphasé d'adaptation de la tension d'entrée vers les circuits de mesure.
  - ▶ La résistance de charge du TI de marche parallèle.
  - ▶ Les transformateurs d'adaptation de la tension d'entrée vers les alimentations de l'électronique.
  - ▶ Les interfaces relais d'entrée / sortie du bornier commande / contrôle.

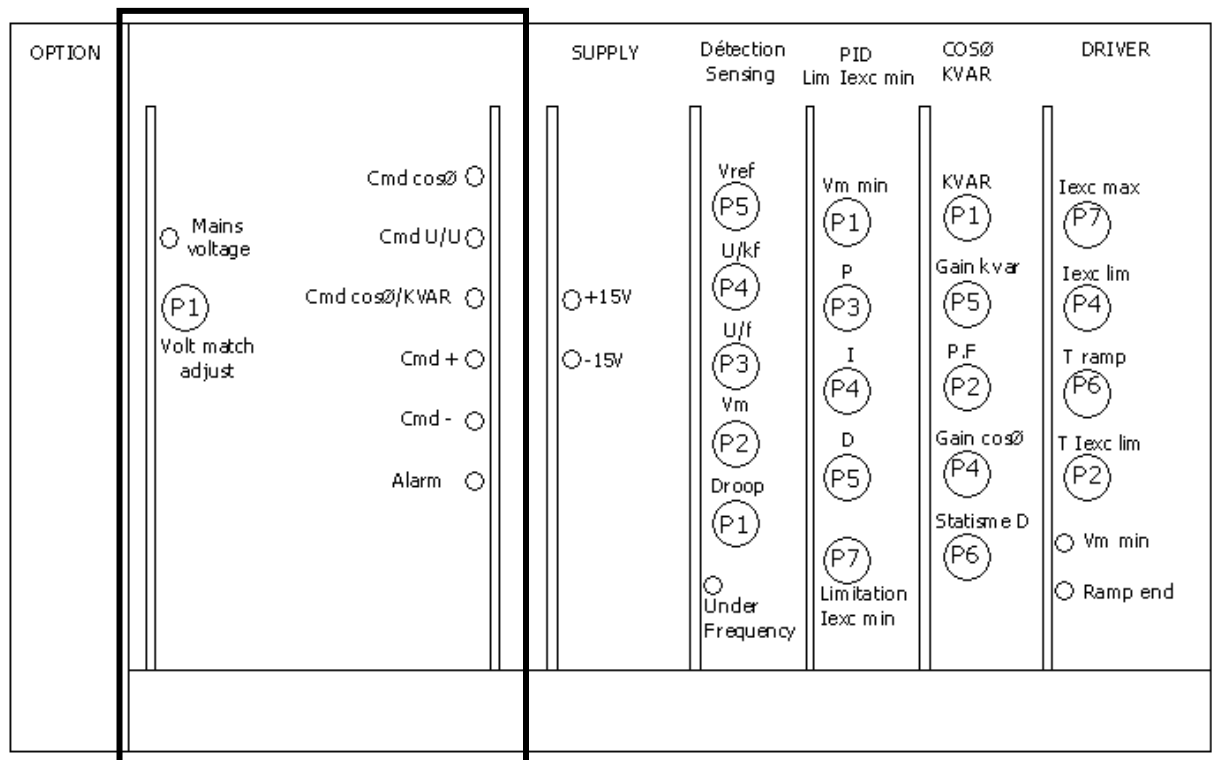
- ▶ Les interfaces entre le BUS 64pts de fond de panier et le bornier pour les signaux analogiques.

**Pour un fonctionnement en 3F, une carte cos phi machine doit être insérée dans le régulateur.**

### 13.2) REGLAGES

- ▶ P1 : Ajustement égalisation de la tension alternateur à la tension réseau

### 13.3) FACE AVANT BAC ALTERNATEUR/RESEAU 3F



### 13.4) LED

- ▶ LED 6 = Mains voltage : allumée lors de présence la tension réseau.

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 14) CARTE POTENTIOMETRE DIGITAL TENSION / COS Ø (OPTION)

### 14.1) FONCTIONNEL

- ▶ Cette carte remplace deux servo-potentiomètres conventionnels:
  - ▶ Un pour le réglage de la tension.
  - ▶ Un pour le réglage du cosØ ou des KVAR.
- ▶ Le passage entre ces deux fonctions est commandé par l'ordre de régulation de cosØ (bornes 30 et 31) et le choix entre le cosØ et les KVAR est fait par le contact extérieur aux bornes 37,38.
- ▶ Chaque dernière valeur est mémorisée avant le changement de fonction ou lorsque la machine est arrêtée.
- ▶ Les entrées de commande montée / descente sont isolées par relais de l'électronique interne bas niveau.
- ▶ Les cavaliers (SW1 et SW2) permettent le choix entre une sortie unipolaire ou bipolaire et la plage est ajustable au moyen des potentiomètres P2 et P3.
- ▶ Les cavaliers SW3 et SW4 doivent être ouverts en fonctionnement normal et pourront être utilisés pour des applications spéciales.

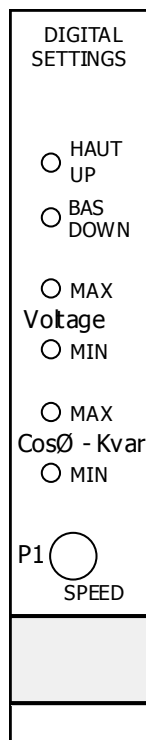
- ▶ La vitesse de variation est réglable par le potentiomètre P1.

- ▶ **NOTE: Quand cette carte est installée, le réglage de tension interne (P5 de la carte de détection) doit être utilisé pour donner la position médiane de la plage (si plage bipolaire) ou le maximum du réglage en cas de plage unipolaire (idem pour le réglage interne de cosØ ou des Kvar sur la carte cosØ). Un potentiomètre extérieur ne doit pas être utilisé avec cette carte, les réglages seront effectués uniquement au moyen de boutons poussoir au bornier principal en 35, 36 ,37 sur R610.**

### 14.2) REGLAGES

- ▶ P1 : Vitesse d'horloge (temps total de plage)
- ▶ P2 : Valeur de la plage de tension
- ▶ P3 : Valeur de la plage de cosØ ou KVAR
- ▶ SW1 : Polarité de la plage de tension (0/+ ou +/-)
- ▶ SW2 : Polarité de la plage de cosØ/KVAR (0/+ ou +/-)

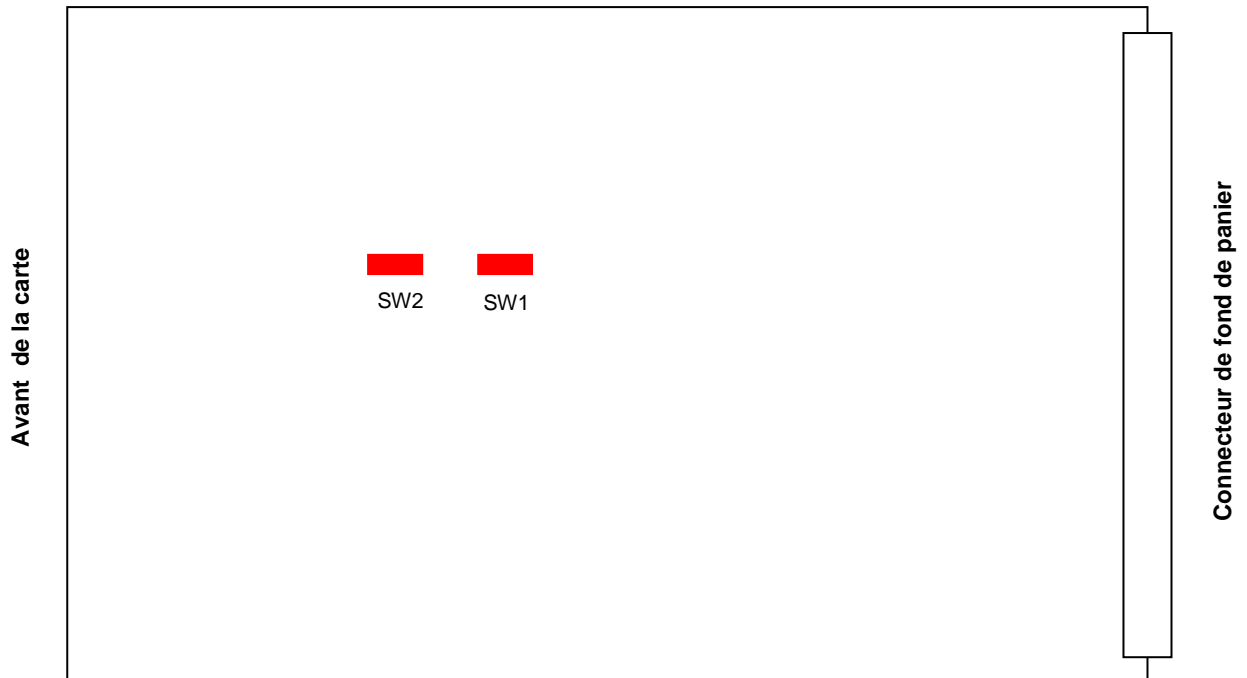
### 14.3) FACE AVANT CARTE POTENTIOMETRE DIGITAL





# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 14.4) POSITION DES SWITCHES



## 14.5) LED

- ▶ LED – HAUT/UP : allumée lorsque la commande de montée de la régulation est fermée sur le bornier (bouton poussoir par exemple) bornes 37-35
- ▶ LED – BAS/DOWN : allumée lorsque la commande de descente de la régulation est fermée sur le bornier (bouton poussoir par exemple) bornes 37-36
- ▶ LED – VOLTAGE MAX : allumée lorsque le potentiomètre Digital est en butée MAX.
- ▶ LED – VOLTAGE MIN : allumée lorsque le potentiomètre Digital est en butée MIN.
- ▶ LED – COSØ-KVAR MAX : allumée lorsque le potentiomètre Digital est en butée MAX.
- ▶ LED – COSØ-KVAR MIN : allumée lorsque le potentiomètre Digital est en butée MIN.

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 15) CARTE MARCHE MANUELLE 2 (OPTION)

### 15.1) FONCTIONNEL

- ▶ Cette carte élabore à partir des informations consigne interne (P2), le signal de commande de courant d'excitation commandant la voie "MANU" de la carte driver.
- ▶ Le signal de sortie I excitation est limité ou même réduit si la tension machine dépasse la valeur de limitation fixée par le potentiomètre P1 (ouverture du disjoncteur en charge par exemple). Ce cas de fonctionnement est indiqué par la LED "LIMIT" et le réglage du courant d'excitation doit alors être diminué jusqu'au point où on en retrouve le contrôle.
- ▶ En fonctionnement MANU, la carte compare en permanence la tension de commande de la voie MANU à celle de la voie AUTO et élabore un signal de correction qui est envoyé à la carte PID afin que ces deux voies aient toujours des valeurs identiques. Ceci pour permettre une commutation sans à coup de la voie MANU vers la voie AUTO.

On retrouvera alors le fonctionnement avec les consignes propres au fonctionnement AUTO.

- ▶ A cause du déblocage du plafond possible lors de cette opération, il est nécessaire d'attendre quelques secondes après ce basculement pour éventuellement retourner en mode MANU.
- ▶ En fonctionnement AUTO, ces deux voies sont aussi comparées et l'état comparatif de la voie MANU est indiquée par trois LED (HAUT/BAS/OK)

**NOTE : La commande de passage AUTO<--> MANUEL est accessible en face avant de la carte, à l'aide du switch.**

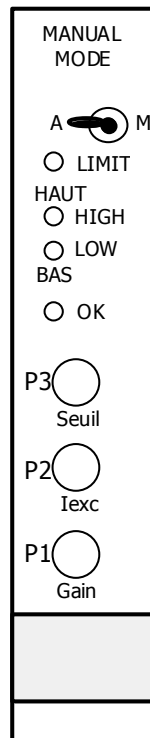
**A = Auto**

**M = Manu.**

### 15.2) REGLAGES

- ▶ P1 : Réglage de la tension de limitation
- ▶ P2 : Réglage interne de la consigne de I excitation
- ▶ P3 : Réglage du gain de la correction du PID

### 15.3) FACE AVANT CARTE MARCHE MANUELLE 2



### 15.4) LED

- ▶ LED 1 – LIMIT : allumée lorsque la valeur de tension machine dépasse la valeur de tension fixée par P1.
- ▶ LED 2 – HAUT/HIGH : signale que la voie MANU est plus forte que la voie AUTO
- ▶ LED 3 – LOW/BAS : signale que la voie MANU est plus faible que la voie AUTO
- ▶ LED 4 – OK : signale que la voie MANU et la voie AUTO sont équilibrées et que la commutation AUTO ---> MANU est possible sans à coup notable.

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 16) CARTE INTERFACE 4-20mA (OPTION)

### 16.1) DESCRIPTION

- ▶ Cette carte est nécessaire lorsque l'on souhaite maintenir le  $\cos\phi$  constant ou les KVAR constants non pas aux bornes de l'alternateur, mais à l'arrivée réseau. De ce fait elle nécessite l'emploi d'un convertisseur  $\cos\phi$  ou KVAR / 4-20mA placé à l'endroit on l'on souhaite réguler le  $\cos\phi$  ou les KVAR.

### 16.2) FONCTIONNEL

- ▶ Cette carte élabore à partir des informations de consigne et d'un signal 4-20mA image du  $\cos\phi$  coté réseau, le signal d'erreur commandant le PID de la carte PID principale.
- ▶ Le signal d'erreur est réglable en gain et peut être inversé suivant le sens de variation du signal 4-20mA.
- ▶ Ce cas de fonctionnement est indiqué par la LED3 ainsi que par un contact inverseur sorti en face avant.
- ▶ Ce type de fonctionnement est sélectionné par un contact disponible sur le connecteur de face avant et sera mis en service lors du couplage par la fermeture du contact entre les bornes 33,34 du régulateur :
  - ▶ Contact ouvert : la régulation de  $\cos\phi$ /KVAR se fait en sortie de l'alternateur,
  - ▶ Contact fermé, c'est l'information 4-20mA qui pilote la régulation fonction des consignes internes (P2 ou 2° voie 4-20mA) ou/et externe par le connecteur frontal.
- ▶ Si pendant le fonctionnement, le signal de mesure 4-20mA venait à disparaître, on retourne automatiquement en régulation de  $\cos\phi$  coté alternateur et ce défaut est signalé en façade par les LED 1 ou LED2 ainsi que par un contact inverseur.
- ▶ Une deuxième voie 4-20mA identique peut être utilisée soit comme consigne de  $\cos\phi$  réseau à distance soit comme consigne supplémentaire du régulateur (tension,  $\cos\phi$  machine ou KVAR machine). De la même façon que précédemment, si l'information 4-20mA venait à disparaître, son action est supprimée et signalée par la LED2
- ▶ Une limitation supplémentaire du courant d'excitation est prévue, validée par la fermeture d'un contact sorti sur le connecteur de façade et indiqué par la LED4. La valeur de limitation se règle par P7 (Limit 2 set) et peut être ajustée entre une valeur

max. fixée par P7 de la carte driver et une valeur minimale fixée par P8 de la carte driver.

- ▶ Une indication est sortie sur contact inverseur pour signaler (s'ils sont utilisés) qu'un ou plusieurs des potentiomètres digitaux sont en butée.

### 16.3) REGLAGES

- ▶ P1 : Réglage de la plage 4-20mA voie 1
- ▶ P2 : Consigne interne de la voie 1
- ▶ P3 : Réglage du gain de la voie 1
- ▶ P4 : Réglage de la plage 4-20mA voie 2
- ▶ P5 : Consigne interne de la voie 2
- ▶ P6 : Réglage du gain de la voie 2
- ▶ P7 : Réglage de la limitation seuil 2

#### Cavaliers :

- ▶ CV1 A: Voie 1 utilisée
- ▶ CV1 B: Voie 1 non utilisée
- ▶ CV2 A: Voie 2 utilisée
- ▶ CV2 B: Voie 2 non utilisée
- ▶ CV3 A: Erreur directe voie 1
- ▶ CV3 B: Inversion d'erreur voie 1
- ▶ CV4 A: Erreur directe voie 2
- ▶ CV4 B : Inversion d'erreur voie 2
- ▶ CV5 A: Voie 1 en régulation du 4-20mA voie 1
- ▶ CV6 B: Voie 2 en consigne tension
- ▶ CV6 C: Voie 2 en consigne  $\cos\phi$  machine
- ▶ CV6 D: Voie 2 en consigne KVAR machine
- ▶ CV6 E: Voie 2 en consigne de la voie 1

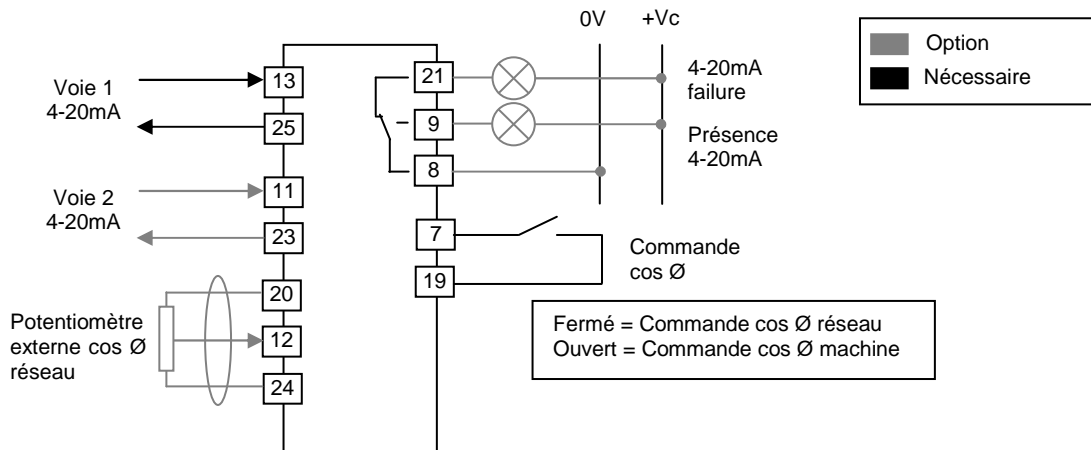
### 16.4) ENTREES / SORTIES

#### Connecteur de face avant (DB25 points)

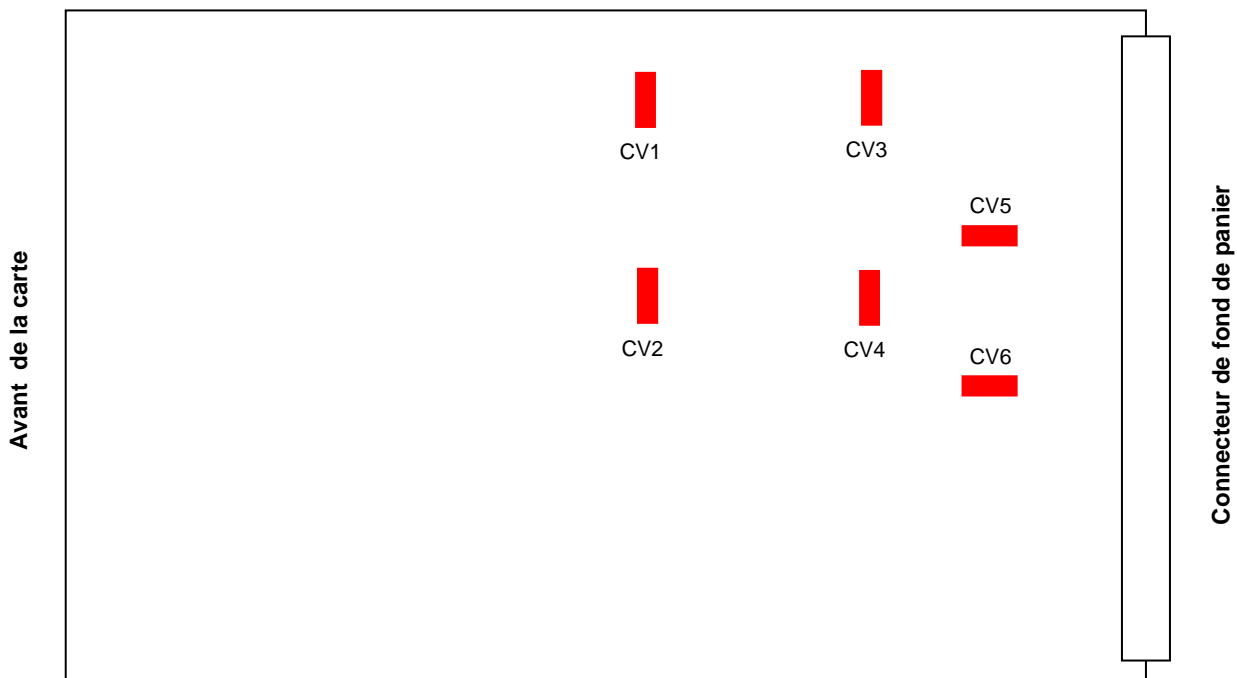
- ▶ 13 : Entrée + 4-20mA voie 1
- ▶ 25 : Sortie 4-20mA voie 1
- ▶ 11 : Entrée + 4-20mA voie 2
- ▶ 23 : Sortie 4-20mA voie 2
- ▶ 9 : Coupure 4-20mA (NO)
- ▶ 21 : Coupure 4-20mA (NF)
- ▶ 8 : Coupure 4-20mA (Commun)
- ▶ 7,19 : Contact de cde régulation  $\cos\phi$  réseau

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 16.5) CONNECTION CARTE 4-20MA

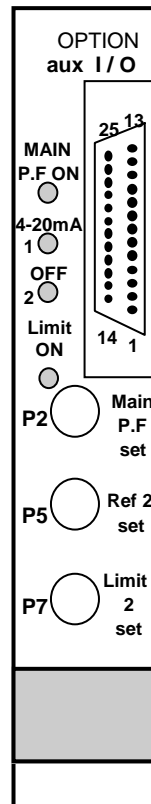


## 16.6) POSITION DES CAVALIERS



# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 16.7) FACE AVANT CARTE 4-20mA



## 16.8) LED

- ▶ LED – MAIN P.F. ON : allumée elle indique la régulation en cos Ø réseau activée
- ▶ LED – 4-20mA 1 : allumée elle indique la coupure du 4-20mA sur la voie 1
- ▶ LED – 4-20mA 2 : allumée elle indique la coupure du 4-20mA sur la voie 2
- ▶ LED – LIMIT ON : Non utilisée

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 17) CARTE LIMITE I STATOR (OPTION)

### 17.1) FONCTIONNEL

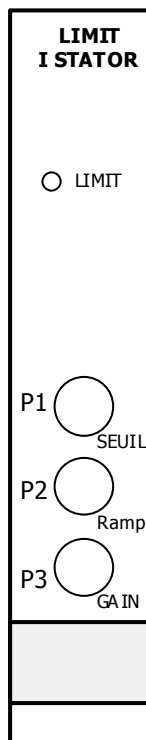
- ▶ Cette carte permet de réguler le courant d'excitation de manière à maintenir le courant stator en dessous d'une valeur préréglée.
- ▶ Une LED en face avant signale le fonctionnement en limitation de courant.
- ▶ Quand cette carte est utilisée pour un mode soft-start (démarrage de gros auxiliaires à courant contrôlé), le régulateur doit être alimenté par une source séparée pendant la phase de démarrage. Il pourra être commuté sur la sortie d'alternateur dès que la tension aura atteint la valeur nominale. Cette

commutation doit se faire le plus rapidement possible. (Utiliser des relais mais pas de commutateur manuel).

### 17.2) REGLAGES

- ▶ P1 : Réglage du seuil de limitation du courant stator. (2In à 4In environ)
- ▶ P2 : Réglage du temps de montée de la rampe. (0,5 à 4s environ)
- ▶ P3 : Réglage du gain de la carte (amplitude du signal de sortie).

### 17.3) FACE AVANT CARTE LIMITE I STATOR



### 17.4) LED

- ▶ LED – LIMIT : allumée lorsque la limite est active.

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 18) MISE EN SERVICE

### ATTENTION

Ne jamais exciter le régulateur quand la carte driver est déconnectée, une surtension peut se produire et le bloc de puissance peut être endommagé.

### 18.1) GENERAL

- ▶ Afin de se rendre indépendant des branchements entre la mesure machine et le régulateur, il est préférable d'effectuer la première phase en marche manuelle.
- ▶ Pour ce faire il faut disposer d'une carte marche manuelle enfichée dans le régulateur. Sinon passer au chapitre 2.
- ▶ Mettre la marche manuelle en service, à l'aide du switch de face avant.
- ▶ Mettre le potentiomètre P2 de la carte manuelle au maximum anti-horaire, démarrer la machine et monter à la vitesse nominale.
- ▶ Tourner lentement le potentiomètre en sens horaire jusqu'à obtention de la tension nominale.
- ▶ Vérifier la présence et la valeur des trois phases au bornier (bornes 1, 2, 3 du régulateur)
- ▶ Régler la tension à 5% au dessus de la tension nominale.
- ▶ Vérifier qu'entre les bornes 39 et 20 la tension est inférieure ou de l'ordre du volt.
- ▶ Si oui commuter en automatique.
- ▶ La tension doit s'établir à la valeur nominale.
- ▶ Passer au chapitre 3.

### 18.2) DEMARRAGE

- ▶ Démarrer la machine et monter à la vitesse nominale.
- ▶ Si la tension n'apparaît pas vérifier les liaisons entre le régulateur et l'excitateur (bornes 5 et 6 du régulateur), ainsi que les liaisons entre les enroulements AREP ou PMG ou le transformateur de puissance et les bornes 14, 15 et 16 du régulateur. Vérifier aussi le disjoncteur ou les fusibles sur le bornier du régulateur.
- ▶ Si la tension s'emballé, vérifier que les tensions de mesure en 1, 2, 3 du régulateur sont bien présentes.

### 18.3) DESEXCITATION (OPTION)

- ▶ Utiliser les contacts extérieurs E01 (voir schéma de branchement fourni avec la machine).
- ▶ E01 doit être en série avec la borne 14, 15 et 16 du régulateur (entrée puissance) et sera ouvert pour désexciter.

- ▶ E02 doit court-circuiter la sortie du booster (si utilisé) bornes 7 et 8 du régulateur) et sera fermé pour désexciter.

### 18.4) REGLAGES

- ▶ Se référer aussi aux pages des cartes
- ▶ Le régulateur est normalement préréglé en usine.
- ▶ La tension nominale peut être ajustée par le potentiomètre P5 (Vref) de la carte détection et le réglage fin sera effectué par le potentiomètre digital (si utilisé) ou par le potentiomètre extérieur (bornes 21, 22, 23) ou par la carte 4-20mA.
- ▶ Si un réglage doit être changé, bien noter la position d'origine pour pouvoir y revenir en cas de problèmes.
- ▶ Si le cavalier V/Hz de la carte détection est sur la position kV/Hz, le réglage d'origine est V/Hz et peut être ajusté entre V/Hz et 2V/Hz par le potentiomètre P4.
- ▶ La stabilité est normalement ajustée sur la machine en usine. Si nécessaire, le temps de réponse peut être affiné par le réglage du potentiomètre P4 de la carte PID.
- ▶ **Les autres réglages sont délicats à effectuer sans appareillage adéquat. Il est conseillé de ne pas les retoucher.**

### 18.5) AMORCAGE

- ▶ L'amorçage n'est en général pas nécessaire, cependant après une période d'arrêt prolongé ou après un incident il est possible que la tension n'apparaisse pas naturellement. Dans ce cas injecter une tension de 24Vdc à 48Vdc entre les bornes 4 et 8 du bornier régulateur, (le + en 4) pendant quelques secondes jusqu'à apparition de la tension.

### 18.6) MARCHE EN PARALLELE (1F)

- ▶ Les tensions des machines devant fonctionner en parallèle doivent être aussi égales que possible.
- ▶ Les statismes de même. S'il n'est pas possible de les mesurer régler les potentiomètres P1 des cartes détection tous à la même position. (à mi-course par exemple)
- ▶ Les courants réactifs (KVAR) seront alors équilibrés, dès le couplage effectué, indépendamment des KW.
- ▶ Si, immédiatement après le couplage, l'intensité monte anormalement, vérifier que les liaisons avec le TI de marche parallèle ne sont pas inversées. (bornes 9 et 10 du bornier régulateur)
- ▶ Si le couplage s'effectue normalement mais que lorsque la charge augmente, le  $\cos\phi$  ou l'intensité évolue anormalement, vérifier que les phases à l'entrée du régulateur sont bien connectées (U, V, W)

# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

respectivement aux bornes 1, 2, 3 si la rotation est horaire ou W, V, U, en rotation anti-horaire), et vérifier également la position du TI sur V, sinon se référer au schéma pour les branchements U,V,W et TI.

## 18.7) REGULATION DE COS Ø (2F)

- ▶ **La tension alternateur doit être aussi égale que possible à la tension réseau (voir §8 si le bac réseau est utilisé). Le contact entre les bornes 30,31 du bornier doit être fermé en même temps que le couplage et doit rester fermé aussi longtemps que l'alternateur est couplé au réseau. Il doit être ouvert en couplage entre machines.**
- ▶ Si immédiatement après le couplage, le courant augmente anormalement, vérifier que le TI de marche parallèle n'est pas inversé, (9 et 10 du bornier)
- ▶ Si le couplage est correct mais que lorsque la charge augmente le cos Ø ou le courant a une valeur anormale, vérifier que l'ordre des phases de la détection est correct (U, V, W respectivement en 1, 2, 3 du bornier en rotation horaire).
- ▶ La valeur du cos Ø est normalement réglée en usine à 0,9. Elle peut être ajustée par le potentiomètre P2 de la carte cos Ø, par le potentiomètre digital (optionnel) ou par un potentiomètre extérieur (10kΩ 1W) connecté aux bornier (24, 25, 26)
- ▶ Si la régulation de KVAR est utilisée, court circuiter les bornes 37 et 38 du bornier. Le réglage se fera par le potentiomètre P1 de la carte cos Ø, par le potentiomètre digital (optionnel) ou par un potentiomètre extérieur (10kΩ 1W) connecté aux bornier (27, 28, 29).

## 18.8) REGULATION DE COS Ø RESEAU

- ▶ Pour remplir cette fonction, le régulateur doit comporter une carte 4-20mA dite carte cosØ réseau
- ▶ Le convertisseur de mesure de cosØ réseau doit être connecté a la voie 1 et la référence peut être fixée soit par le potentiomètre interne, soit par un potentiomètre externe, soit par le potentiomètre 4-20mA voie 2.
- ▶ La voie 2 de la carte étant réservée aux autres consignes possibles.

- ▶ La mise en service de cette régulation se fera par action sur le contact disponible sur le connecteur de face avant de la carte cosØ réseau.

## 18.9) EGALISATION DE TENSION (3F)

- ▶ La procédure suivante ne doit être effectuée qu'à la mise en service pour compenser le rapport de transformation du transformateur réseau.
- ▶ A vide avec la tension réseau image présente aux bornes 11,12, 13 du bornier.
- ▶ Court circuiter les bornes 31,32 du bornier.
- ▶ Ajuster P1 du bac I/O réseau pour avoir la tension alternateur identique à celle du réseau.
- ▶ Retirer le strap entre les bornes 31,32.
- ▶ Le réglage initial est effectué.
- ▶ En fonctionnement normal, le contact entre les bornes 31,32 sera fermé pendant le fonctionnement du synchro coupleur et ouvert après le couplage.

## 18.10) FONCTIONNEMENT MANUEL

- ▶ Si une carte "manual mode" est utilisée, il est possible de contrôler directement le courant d'excitation.
- ▶ En fonctionnement en "AUTO", ajuster le potentiomètre P2 de la carte manuelle pour avoir les LED "HAUT" et "BAS" éteintes et la LED "OK" allumée. A ce moment, le réglage manuel est égal à la commande auto.
- ▶ Commuter le switch de face avant sur ON donne le contrôle du régulateur au canal manuel. Le courant d'excitation sera ajusté par le potentiomètre P2 de la carte.
- ▶ Ce fonctionnement peut être utilisé à la mise en service ou pour effectuer des tests après un problème. Il ne peut pas être utilisé en fonctionnement iloté parce qu'on ne pourra pas suivre les variations de charge suffisamment rapidement.
- ▶ En fonctionnement couplé réseau et en charge, si un déclenchement survient, une surtension va apparaître due au fait que l'excitation est réglée pour la charge alors que la machine se retrouve à vide. Dans ce cas, un circuit interne à la carte diminue le réglage d'excitation pour limiter la surtension à environ 110% du nominal. La LED "LIMIT" s'allume pour signaler cette fonction et le réglage d'excitation doit être diminué manuellement pour éteindre cette LED et revenir à la tension nominale.



# REGULATEUR ANALOGIQUE R610

## 19) ANOMALIES ET INCIDENTS

Avant toute intervention, bien noter la position des potentiomètres, straps, cavaliers.

INCIDENT	CAUSE	SOLUTION
Absence de tension à vide	Pas de rémanent	Un amorçage est nécessaire
	Contact de désexcitation ouvert	
	Présence d'une charge ou alternateur en court-circuit	Mettre si possible l'alternateur à vide. Sinon, utiliser une source extérieure pour réaliser un amorçage.
	Régulateur en défaut	Le tester ou le changer
Lors du démarrage, la tension monte trop rapidement et il y a une surtension importante.	Connexions coupées entre le régulateur et l'excitateur	Vérifier le câblage
	Les paramètres PID sont mal réglés	Réduire la valeur de l'intégrale (P4 de la carte PID)
	Vérifier les rapports de transformateurs	



MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULEME CEDEX-FRANCE

---