

# **R 130** **Régulateur** **Automatic voltage regulator** **Installation et/and maintenance**

# Régulateur R130

# AVR R130

## NOTE :

LES SCHEMAS DE BRANCHEMENT GENERAUX SONT DONNES A TITRE INDICATIF. POUR LE BRANCHEMENT REEL SE REPORTER AUX SCHEMAS FOURNIS AVEC L'ALTERNATEUR.

## 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 ENTRAINDER LA DESTRUCTION DES SEMI CONDUCTEURS INCLUS DANS LE REGULATEUR.

## NOTE :

THE ELECTRICAL CONNECTION DIAGRAMS ARE ONLY GIVEN AS AN INDICATION. PLEASE REFER TO THE SPECIFIC DIAGRAMS OF YOUR ALTERNATOR.

## WARNING :

TO PREVENT PERSONAL INJURY OR EQUIPMENT DAMAGE, ONLY QUALIFIED TECHNICIANS/OPERATORS SHOULD INSTALL AND OPERATE THIS DEVICE.

## CAUTION :

MEGGER AND HIGH POTENTIAL TEST EQUIPMENT MUST NOT BE USED.

INCORRECT USE OF SUCH EQUIPMENT COULD DAMAGE THE SEMICONDUCTORS CONTAINED IN THE AVR.

## SOMMAIRE

	Pages
<b>1 - INFORMATIONS GENERALES</b>	
1.1 - Présentation.....	3
1.2 - Description.....	3
1.3 - Spécifications.....	3
<b>2 - PRINCIPE</b>	
2.1 - Synoptique du régulateur.....	4
2.2 - Fonctionnement.....	5 - 6
<b>3 - REGLAGES</b>	
3.1 - Tension : P5, ST1.....	6
3.2 - Stabilité : P1.....	6
3.3 - Stabilité : P2, S1, ST4.....	7
3.4 - Sous vitesse : P4, ST2.....	7
3.5 - Court-circuit : P6.....	7
3.6 - Protection : P3.....	7
<b>4 - DEPANNAGE</b>	
4.1 - Vérifications.....	7
4.2 - Synoptique du dépannage.....	8
4.3 - Vérification du régulateur.....	8 - 9
<b>5 - SCHEMAS ET PLANS</b>	
5.1 - Branchement standard.....	9 - 10
5.2 - Encombrements.....	12

## CONTENTS

	Pages
<b>1 - GENERAL</b>	
1.1 - Presentation.....	3
1.2 - Description.....	3
1.3 - Specifications.....	3
<b>2 - PRINCIPLE</b>	
2.1 - Synoptic diagram of the AVR.....	4
2.2 - Operation.....	5 - 6
<b>3 - ADJUSTMENTS</b>	
3.1 - Voltage : P5, ST1.....	6
3.2 - Voltage droop : P1.....	6
3.3 - Stability : P2, S1, ST4.....	7
3.4 - Underfrequency : P4, ST2.....	7
3.5 - Short circuit : P6.....	7
3.6 - Protections : P3.....	7
<b>4 - TROUBLESHOOTINGS</b>	
4.1 - Checking the alternator and its compound circuit.....	7
4.2 - Troubleshooting chart.....	8
4.3 - Checking the AVR out of the alternator..	8 - 9
<b>5 - DIAGRAMS AND DRAWINGS</b>	
5.1 - Standard connections.....	9 - 11
5.2 - General arrangement.....	12

## 1 - INFORMATIONS GENERALES

### 1.1 - Présentation

Cette notice technique concerne les trois produits de la gamme R130 dénommés : R130A, R130B, R130C.

Ces modèles sont conçus pour s'adapter à des alternateurs de taille croissante, de 100 à 3000 kVA. Ainsi, pour ce qui est de notre gamme d'alternateurs, il y a correspondance impérative entre :

- les types AA46, 47, (et leurs dérivés) et le R130A
- les types AA49, 50, (et leurs dérivés) et le R130B
- les types AA52 et au dessus est le R130C

### 1.2 - Description

Le régulateur R130 est un régulateur soustractif associé à un dispositif compound. Ce dispositif est réglé de façon à assurer une tension supérieure à la tension nominale (voir notice alternateur).

La fonction du régulateur est de dériver l'excès de courant d'excitation pour maintenir la tension à sa valeur de consigne.

### 1.3 - Spécifications

- Détection monophasée
- Tension d'entrée nominale : de 230 à 270V (bornes 8 et 9), de 400 à 480V (bornes 8 et 10)
- Puissance absorbée (détection) : 10VA
- Fréquence : 50 à 60Hz
- Plage de tension : 210 à 500V (suivant branchement)
- Régulation :  $\pm 1,5\%$  (sur les phases mesurées et sans déformation d'onde)
- Sous-vitesse : soit U/f (ST2 fermé) soit U/2f (ST2 ouvert)
- Temps de réponse du régulateur : < 10ms
- Protections :
  - contre les surtensions
  - contre les absences de détection
  - contre les courants de court-circuit > 10 secondes

La protection agit par court-circuitage de l'INDUCTEUR.

- Courant dérivé permanent : 4A
- Courant dérivé maximum temporaire : 10A
- Tension d'excitation nominale : 100V
- Tension d'excitation maximum temporaire : 250V
- Température de fonctionnement : -20 à 70°C
- Température de stockage : -25 à 80°C
- Partie électronique du régulateur enrobée
- Puissance dissipée maximum : 50 w
- Test d'environnement :
  - Brouillard salin: 8 jours suivant norme NF C 20-711
  - Variation de température : -20 à 70°C
  - Vibrations :
    - 2 à 10Hz déplacement de 2 mm crête à crête
    - 10 à 100Hz vitesse de 46 mm/s RMS
    - 100 à 300Hz accélération de 4 g
- Entrée marche parallèle : 1A et 5VA
- Encombrement :
  - hauteur 180 mm
  - largeur 140 mm
  - profondeur 85 mm
  - poids 1kg

**ATTENTION** : Dans le cas du fonctionnement de la protection, la tension ou le courant de court-circuit réapparaît au bout de quelques secondes.

## 1 - GENERAL

### 1.1 - Presentation

This technical manual concerns the three products of the R130 range identified by R130A, R130B, R130C.

This products are designed to operate on the entire range of alternators, from 100 to 3000 kVA.

For example, regarding our own range there is a mandatory relationship between :

- types AA44, 46, 47 generator and R130A
- types AA49, 50, 52 generator and R130B
- types AA54 and over generator and R130C

### 1.2 - Description

The R130 AVR is a subtractive regulator connected to a compound circuit. This set up is adjusted to provide a voltage higher than the rated voltage (see alternator instructions).

The purpose of the regulator is to shunt the excess exciting current in order to maintain the voltage at its rated value.

### 1.3 - Specifications

- Single phase sensing
- Nominal input voltage : 230 to 270 V (terminals 8 and 9) or 400 to 480 V (terminals 8 and 10)
- Burden (sensing) : 10VA
- Frequency : 50 to 60 Hz
- Voltage range : 210 to 500V (depending on connections)
- Regulation  $\pm 1.5\%$  (on the measured phases and without wave distortion)
- Underfrequency : either U/f (ST2 closed) or U/2f (ST2 open)
- Regulator response time : less than 10 ms
- Protections :
  - against overvoltage
  - against sensing loss
  - against alternator short circuit > 10 s

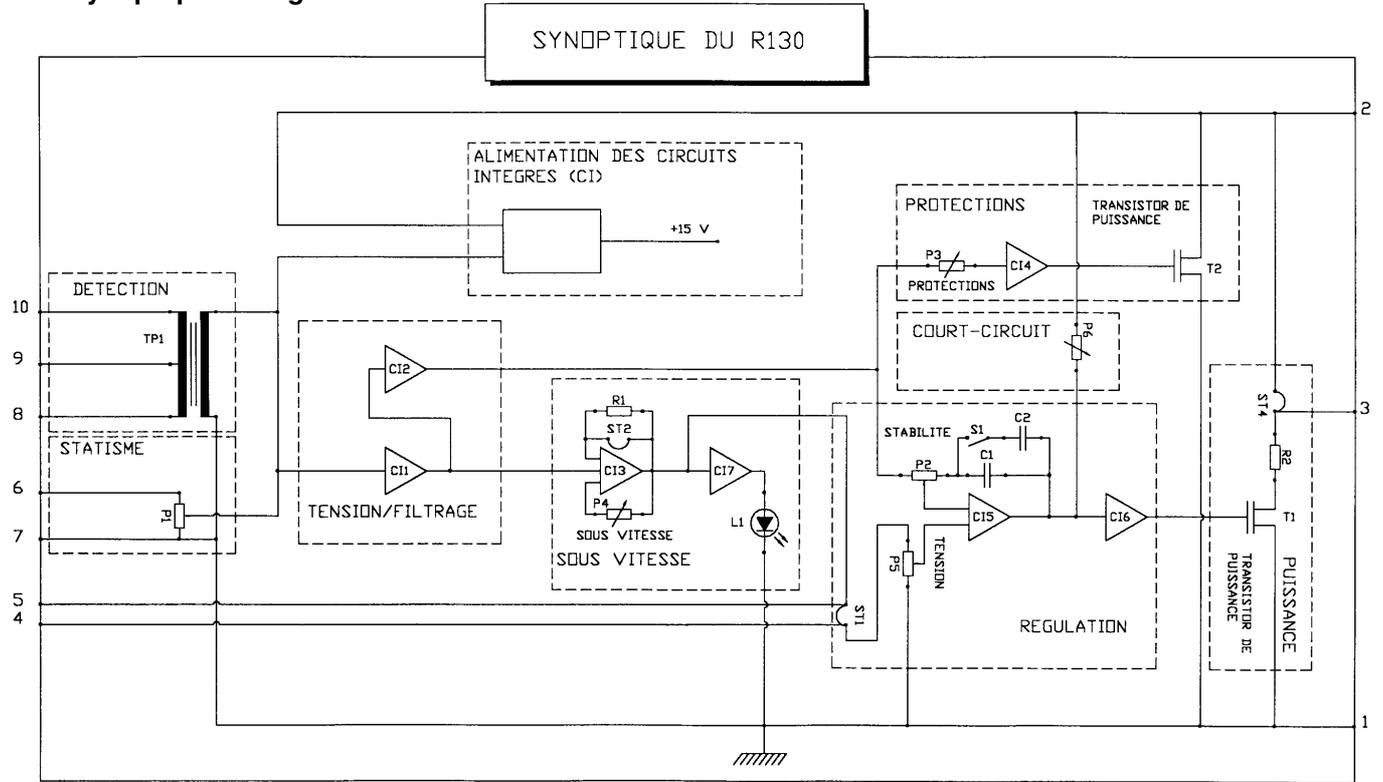
The protection operates by short circuiting the exciting current.

- Permanent derivated current : 4 A
- Temporary maximum derivated current : 10A
- Nominal field voltage : 100V
- Temporary maximum field voltage : 250V
- Operating temperature : -20 to 70°C
- Storage temperature : -25 to 80°C
- The electronic part of the regulator is totally encapsulated
- Maximum power dissipation : 50W
- Environmental test :
  - Salt spray : 8 days in accordance with standard NF C 20-711
  - Ambient temperature variation : -20 to 70°C
  - Vibration :
    - 2 to 10 Hz: 2 mm peak to peak
    - 10 to 100 Hz : speed of 46 mm/sec RMS velocity
    - 100 to 300 Hz : 4g acceleration
- Parallel operation input : 1A and 5VA
- Size :
  - height 180 mm
  - width 140 mm
  - depth 85 mm
  - weight 1kg (2Lb)

**CARE** : In case of operation of the protection, the AVR is automatically reset within a few seconds.

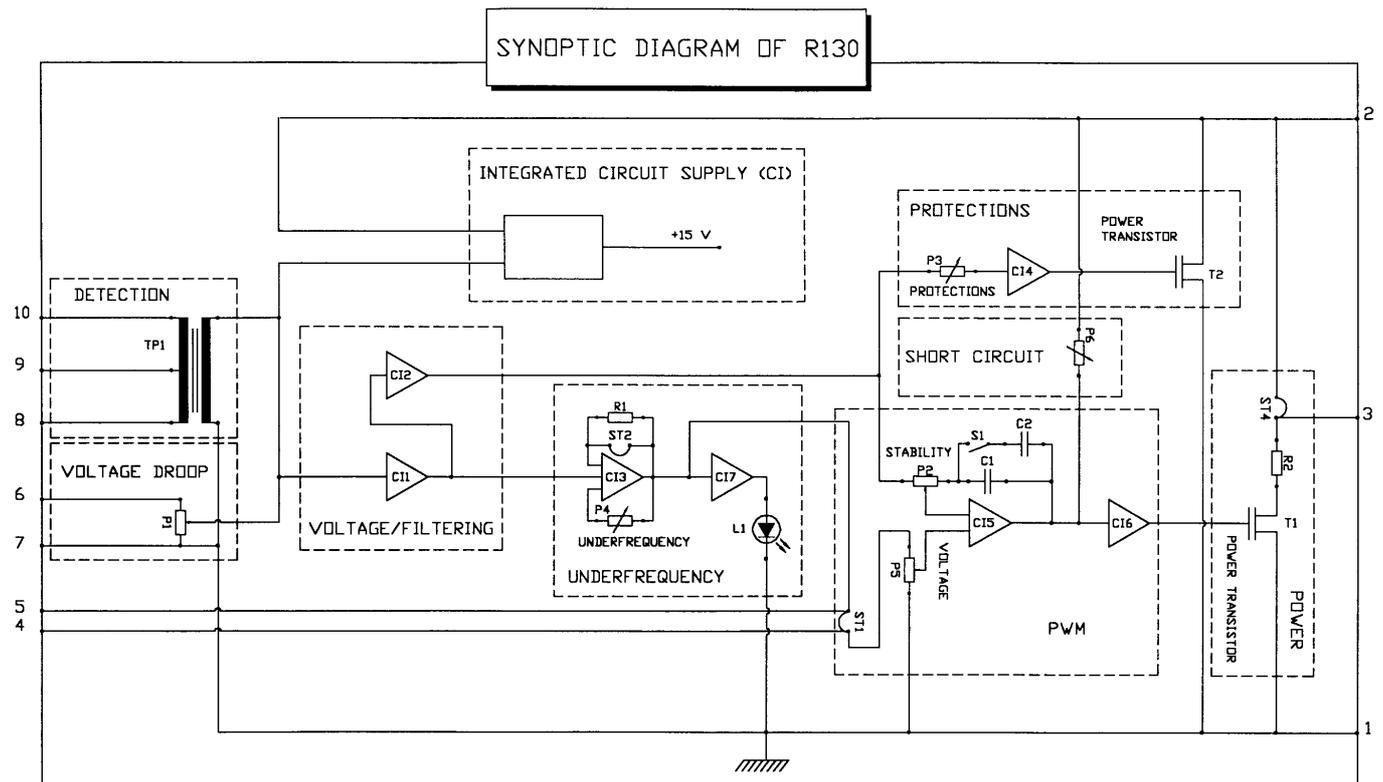
## 2 - PRINCIPE

### 2.1 - Synoptique du régulateur



## 2 - PRINCIPLE

### 2.1 - Synoptic diagram of the regulator



# Régulateur R130

# AVR R130

## 2.2 - Fonctionnement

Le régulateur est divisé en 9 parties :

### 2.2.1 - Un transformateur de détection TP1

Le transformateur monophasé TP1 détecte la tension de sortie de l'alternateur au niveau des phases U et V.

### 2.2.2 - Un circuit d'alimentation

L'alimentation 15V est faite à partir de la tension secondaire de TP1 ou par la tension de sortie du compound, quand l'alternateur est en court-circuit.

### 2.2.3 - Un circuit de statisme P1

L'image du courant stator est prise au moyen du transformateur d'intensité T104 sur la phase W et vient se composer vectoriellement avec la tension secondaire de TP1.

### 2.2.4 - Un circuit de tension/filtrage

La tension secondaire de TP1 est redressée (C11) puis filtrée (C12).

### 2.2.5 - Un circuit régulation P5, C15 et C16

La tension de sortie du circuit de détection/filtrage est comparée à une référence interne, ajustable par le potentiomètre P5. Le circuit C15 donne une tension proportionnelle à la tension et à la charge de l'alternateur. Le circuit C16 transforme cette tension en créneaux de commande pour le transistor de puissance T1.

### 2.2.6 - Un circuit sous-vitesse C13, C17 et L1

Ce circuit fonctionne à partir de la fréquence de l'alternateur. En dessous d'un seuil ajustable, par exemple 95% de la fréquence nominale, ce circuit agit sur la tension de sortie de l'alternateur suivant le mode choisi :

1-La tension décroît de la même façon que la fréquence :  
Fonction  $U/f$ .

2-La tension décroît deux fois plus vite que la fréquence :  
Fonction  $U/2f$ .

Lorsque le régulateur est en fonction sous-vitesse, L1 est allumée.

## 2.2 - Operation

The regulator is divided into 9 parts :

### 2.2.1 - A sensing transformer TP1

The single phase TP1 transformer monitors the alternator output voltage (phase U and V).

### 2.2.2 - A supply circuit

A 15V supply is fed by the secondary voltage of TP1 or by the field voltage when the alternator is in short circuit.

### 2.2.3 - A voltage droop circuit P1

The image of the stator current is taken from the current transformer T104 on phase W and is added to the TP1 secondary voltage.

### 2.2.4 - A voltage/filter circuit

The secondary voltage of TP1 is rectified (C11) and then filtered (C12).

### 2.2.5 - A PWM regulator circuit P5, C15 and C16

The output voltage from the sensing/ circuit is compared to an internal reference, adjustable by means of potentiometer P5. The circuit C15 gives a voltage proportional to the alternator voltage and load. The C16 circuit transforms this voltage into PWM command for the power transistor T1.

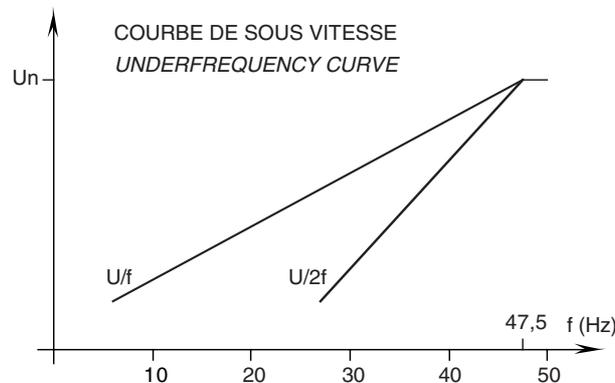
### 2.2.6 - An under frequency circuit C13, C17 and L1

This circuit operates on the basis of the alternator frequency. Below an adjustable threshold, i.e. 95% of the rated frequency, this circuit has two possibilities for dropping the alternator voltage if the frequency decreases :

1 - the voltage drops as the frequency :  $U/f$  mode.

2 - the voltage drops as 2 x the frequency :  $U/2f$  mode.

When the regulator is in underfrequency function L1 is on.



# Régulateur R130

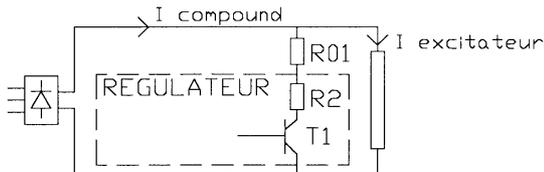
# AVR R130

## 2.2.7 - Un circuit de régulation du courant de court-circuit P6

Ce circuit permet d'ajuster le niveau du courant de court-circuit permanent, admissible par l'alternateur. La détection se fait à partir de la tension d'excitation.

## 2.2.8 - Un circuit de puissance T1 et R2

Les créneaux de commande de C16 font travailler T1 à la façon d'un interrupteur. L'excédent de courant donné par le compound est dérivé par T1 à travers R2.



## 2.2.9 - Un circuit de protections C14, T2 et P3

- a - protection contre les absences de détection (temporisé à 10s).
- b - protection contre les surtensions
- c - protection contre les court-circuits prolongés (supérieur à 10s)

Le circuit C11 commande le transistor de puissance T2 qui court-circuite l'inducteur et ainsi désexcite l'alternateur. Au bout de quelques secondes la tension réapparaît et l'alternateur peut continuer à fonctionner si le défaut a disparu. Sinon le circuit de protection fonctionnera à nouveau.

## 3 - REGLAGES

### 3.1 - Tension : P5, ST1

La tension de l'alternateur est réglable dans une large plage par le potentiomètre P5. La tension augmente en tournant P5 dans le sens horaire. Le potentiomètre peut être extérieur au régulateur; pour ceci couper le strap ST1 et connecter un potentiomètre de 470 ohms, 3w monté en rhéostat, aux bornes 5 et 6 du régulateur. Il sera relié par un câble bifilaire blindé dont le blindage sera relié à la borne 1 du régulateur.

- Résistance de P5=0 ohm : maximum de tension
- Résistance de P5=470 ohms : minimum de tension

### 3.2 - Statisme P1

Le potentiomètre P1 permet d'ajuster la chute de tension en charge. Ce statisme est réglable de 0 à 5% de la tension nominale. Il est nul quand le cosinus de l'alternateur est égal à 1. La tension chute en charge quand le cosinus est arriéré.

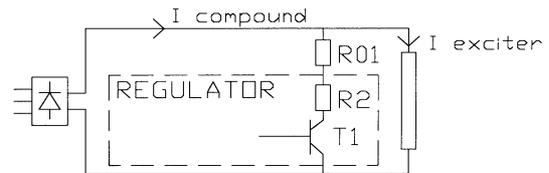
Le statisme augmente en tournant P1 dans le sens horaire.

## 2.2.7 - A short-circuit current regulation circuit P6

This circuit adjusts the level of the permanent short circuit current acceptable to the alternator. Sensing is taken from the field voltage.

## 2.2.8 - A power circuit T1 and R2

PWM output of C16 operates T1 as a switch. The excess current supplied by the compound is derivated by T1 and R2.



## 2.2.9 - A protection circuit C14, T2 and P3

- a - protection against sensing loss (after 10 s)
- b - protection against overvoltage
- c - protection against long lasting alternator short-circuits (over 10 s)

The C11 circuit operates the power transistor T2 which short circuits the field current and thus desenergizes the alternator. After a few seconds the voltage reappears and the alternator can continue to operate if the fault has disappeared. Otherwise the protection circuit will operate again.

## 3 - ADJUSTMENTS

### 3.1 - Voltage : P5, ST1

The alternator voltage is adjustable over a large range by the potentiometer P5. The voltage is increased by turning P5 clockwise. The potentiometer can be external to the regulator. To achieve, this cut strap ST1 and connect a 470 ohms potentiometer, 3W mounted as a rheostat, at terminals 5 and 6 of the regulator. Connect a twin shielded cable with the shield connected to the terminal 1 of the AVR.

- Resistance of P5 = 0 ohm : maximum voltage
- Resistance of P5 = 470 ohms : minimum voltage

### 3.2 - Voltage droop : P1

The potentiometer P1 enables the voltage droop under load to be adjusted. This voltage droop is adjustable from 0 to 5 % of the nominal voltage. It is nil when the alternator operates at P.F. 1. The voltage drops on load when the PF is lagging.

The voltage droop increases by turning P1 clockwise.

# Régulateur R130

# AVR R130

### 3.3 - Stabilité : P2, S1, ST4

En cas d'instabilité de la tension, agir sur P2. La stabilité augmente dans le sens horaire.

Autres actions pour agir sur la stabilité :

- Le commutateur S1

Position 1 Commuté vers l'intérieur du régulateur, la constante de temps du régulateur et la stabilité augmentent (pour alternateurs A52 et au dessus).



Position 2 Commuté vers l'extérieur du régulateur, la constante de temps du régulateur diminue (pour alternateurs plus petits que A52).



- Le strap ST4

Pour augmenter la stabilité, il peut également être connecté entre les bornes 2 et 3 du régulateur une résistance de puissance 100W (de valeur ohmique identique à la résistance de l'inducteur).

Par l'intermédiaire du strap ST4 cette résistance est mise en service quand le strap est ouvert et mise hors service quand le strap est fermé.

### 3.4 - Sous vitesse : P4, ST2

Le réglage de seuil de sous-vitesse se fait à l'aide du potentiomètre P4. Mettre l'alternateur à 95% de la fréquence nominale ; agir sur P4 pour mettre la LED L1 juste à l'allumage. Choix de la courbe de sous vitesse :

- Strap ST2 fermé : fonctionnement en U/f

- Strap ST2 ouvert : fonctionnement en U/2f

### 3.5 - Court-circuit : P6

P6 permet d'ajuster le niveau du courant de court-circuit de l'alternateur. Ce réglage est fait en usine.

P6 en butée anti-horaire, la limitation n'a pas d'action.

### 3.6 - Protection de surtension : P3

Cette protection agit par court-circuitage de l'inducteur. Le réglage de cette protection se fait à 120% de la tension nominale. Agir sur le potentiomètre P3 jusqu'à provoquer le fonctionnement de la protection.

P3 en butée anti-horaire, la protection n'a pas d'action.

**ATTENTION** : Cette protection n'est pas maintenue. Après quelques instants, la tension peut réapparaître.

## 4 - DEPANNAGE

### 4.1 - Vérification de l'alternateur et de son compound

Déconnecter le régulateur et faire tourner l'alternateur à sa vitesse nominale. A vide et en charge (pour un cosinus de 0,8), la tension doit être au minimum à 110% de la tension nominale.

### 3.3 - Stability : P2, S1, ST4

If the voltage is unstable adjust P2. The stability increases by turning clockwise.

Other actions to improve the stability :

- Switch S1

Position 1 Switched towards the inside of the AVR, the regulator time constant and the stability increase (for alternator types greater than LSA52 and over).



Position 2 Switched towards the outside of the AVR, the regulator time constant decreases (for alternator types smaller than LSA52).



- The ST4 strap

To increase the stability, it is possible to connect a 100W power resistor (ohm value identical to the field resistance) between terminals 2 and 3 of the regulator. This resistor is on when the ST4 strap is open, and off when the ST4 strap is closed.

### 3.4 - Underfrequency : P4, ST2

The underfrequency threshold is adjusted by means of the potentiometer P4. Set the alternator at 95% of the rated frequency, adjust P4 so that LED L1 just lights.

Choice of the underfrequency mode :

- Strap ST2 closed : U/f mode

- Strap ST2 open : U/2f mode

### 3.5 - Shortcircuit : P6

P6 enables the level of the short circuit current to be adjusted. This adjustment is factory made.

P6 maximum anti-clockwise : the limiter has no effect.

### 3.6 - Overvoltage protection : P3

This protection acts by short circuiting the field current. It is adjusted at 120% of the rated voltage. Adjust the potentiometer P3 until the protection operates.

P3 maximum anti-clockwise : the protection has no effect.

**CARE** : This protection is not sustained. After a few seconds the voltage may reappear.

## 4 - TROUBLESHOOTINGS

### 4.1 - Checking the alternator and its compound circuit

Disconnect the AVR and run the alternator at its rated speed. Both with and without load (for a PF of 0.8), the voltage should be at least 110% of the rated voltage.

# Régulateur R130

# AVR R130

## 4.2 - Synoptique de dépannage

L'alternateur est supposé fonctionner correctement.

SYMPTOMES	CAUSES	SOLUTIONS
Tension trop haute	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mauvais réglage de la tension</li> <li>- Borne 3 non connectée</li> <li>- Tension incorrecte entre les bornes 8 et 9 ou 8 et 10</li> <li>- Mauvais branchement aux bornes 1, 2, 3, du régulateur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuster avec P5</li> <li>- Connecter le fil venant de R01 ou fermer ST4</li> <li>- Vérifier le branchement</li> <li>- Vérifier le branchement</li> </ul>
Pas de tension	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Régulateur défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tester ou remplacer</li> </ul>
Mauvaise valeur de la tension	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sous-vitesse mal réglée</li> <li>- Tension incorrecte entre les bornes 8 et 9 ou 8 et 10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuster la sous vitesse avec P4</li> <li>- Vérifier le branchement</li> </ul>
Mauvaise régulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mauvais branchement de la détection et de TI04 (TI de marche parallèle)</li> <li>- Distortion de forme d'onde, charge non linéaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier les phases de détection et la position du TI de marche parallèle</li> <li>- Consulter l'usine</li> </ul>
Instable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mauvaise adéquation de la constante de temps du régulateur à l'alternateur</li> <li>- Fréquence instable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuster la stabilité suivant le paragraphe 3.3</li> <li>- Vérifier la stabilité de la vitesse.</li> </ul>

## 4.3 - Vérification du régulateur hors alternateur

- connecter la tension convenable aux bornes 8 et 9 ou 8 et 10 du régulateur.
- connecter une lampe (12, 24 ou 48V - 20W) en série avec une batterie (12, 24 ou 48V) entre les bornes 1 et 2 du régulateur. Relier les bornes 2 et 3.
- fermer ST1.
- le régulateur fonctionne correctement si la lampe est éteinte quand P5 en butée horaire.

## 4.2 - Troubleshooting chart

The alternator is supposed to be operating correctly.

SYMPTOM	CAUSES	SOLUTIONS
Voltage too high	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorrect adjustment of voltage</li> <li>- Terminal 3 not connected</li> <li>- Incorrect voltage between terminals 8 and 9 or 8 and 10</li> <li>- Incorrect connection at terminals 1, 2, 3 of the AVR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjust with P5</li> <li>- connect the wire from R01 or close ST4</li> <li>- Check connections</li> <li>- Check connections</li> </ul>
No voltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faulty AVR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Test or replace</li> </ul>
Incorrect voltage value	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Underfrequency incorrectly adjusted</li> <li>- Incorrect voltage between terminals 8 and 9 or 8 and 10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjust the underfrequency with P4</li> <li>- Check connections</li> </ul>
Poor regulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorrect connection of sensing and of TI04 (paralele operation CT)</li> <li>- Distortion of the wave form non linear load</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check sensing phases and the position of TI04</li> <li>- Contact us</li> </ul>
Unstable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorrect matching of the regulator time constant to the alternator</li> <li>- Unstable frequency</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjust stability according to paragraph 3.3</li> <li>- Check the stability of the generator speed</li> </ul>

## 4.3 - Checking the AVR out of the alternator

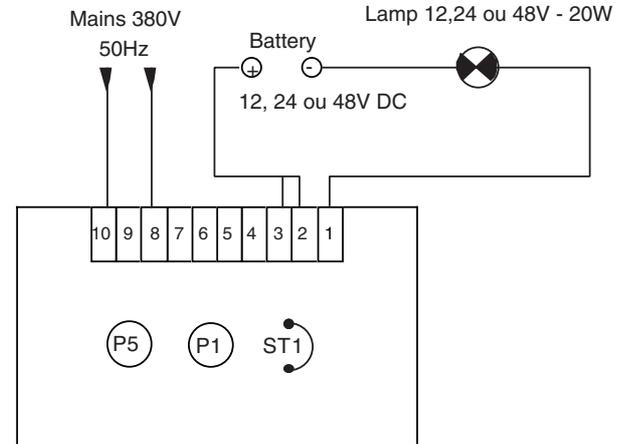
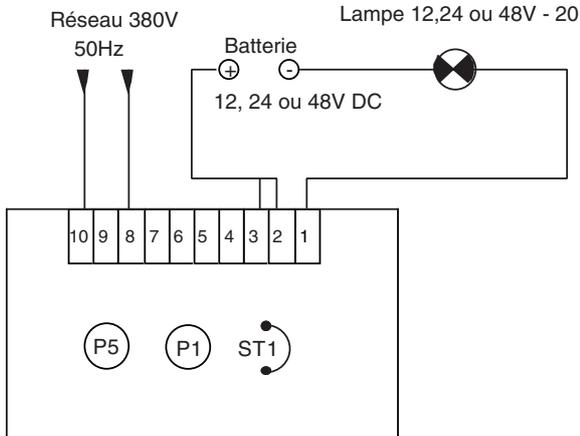
- Connect the adequate voltage to the terminals 8 and 9 or 8 and 10 of the AVR.
- connect a lamp (12, 24 or 48V - 20W) serial with a battery (12, 24 or 48V) between the terminals 1 and 2 of the AVR. Connect the terminals 2 and 3.
- close ST1.
- the regulator is correct if the lamp is off when P5 is maximum clockwise.

# Régulateur R130

# AVR R130

- le régulateur est défectueux si la lampe est éteinte ou allumée quelque soit la position de P5.

- the regulator is faulty if the lamp is off or on no matter the position of P5.



## 5 - SCHEMAS ET PLANS

### 5.1 - Branchement standard

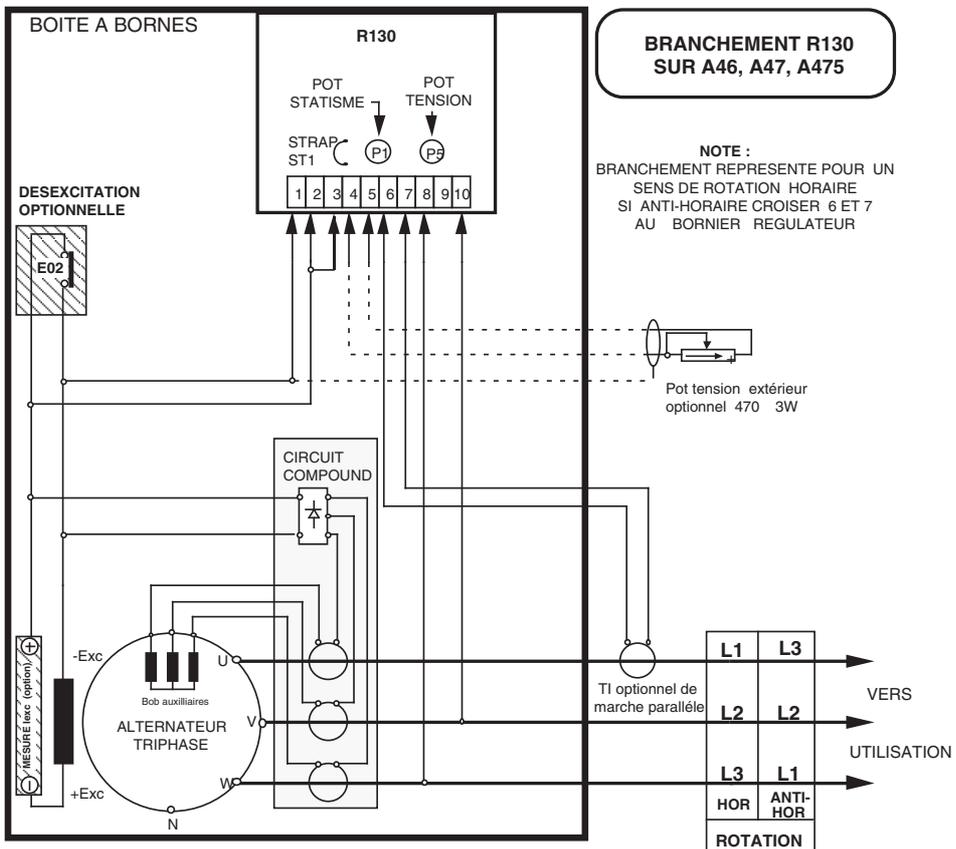
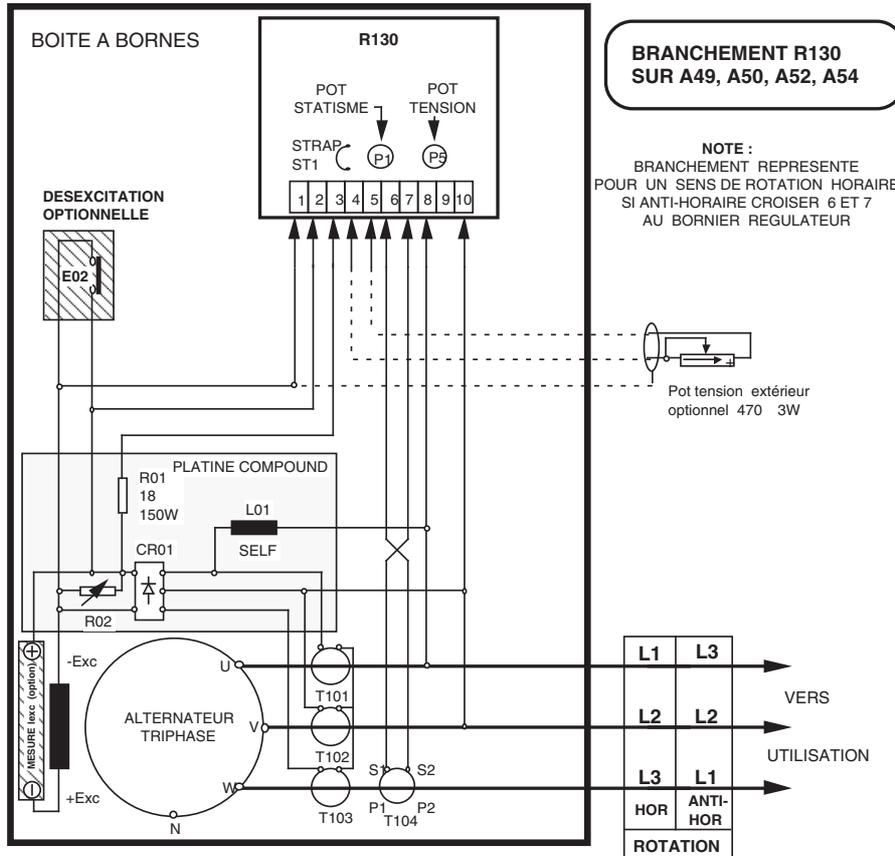
- Entrée mesure :  
bornes 8-9 : 220V à 270V, 50 ou 60 Hz bornes 8-10 : 400V à 480V, 50 ou 60 Hz.
- Entrée potentiomètre extérieur bornes 4-5 :  
(le blindage est connecté à la borne 1).
- Transformateur d'intensité de marche parallèle TI04 : bornes 6-7.
- Résistance de puissance R01 : Bornes 2-3.
- Inducteur : + (plus) borne 2 - (moins) borne 1.  
(Voir page 10).

## 5 - DIAGRAMS AND DRAWINGS

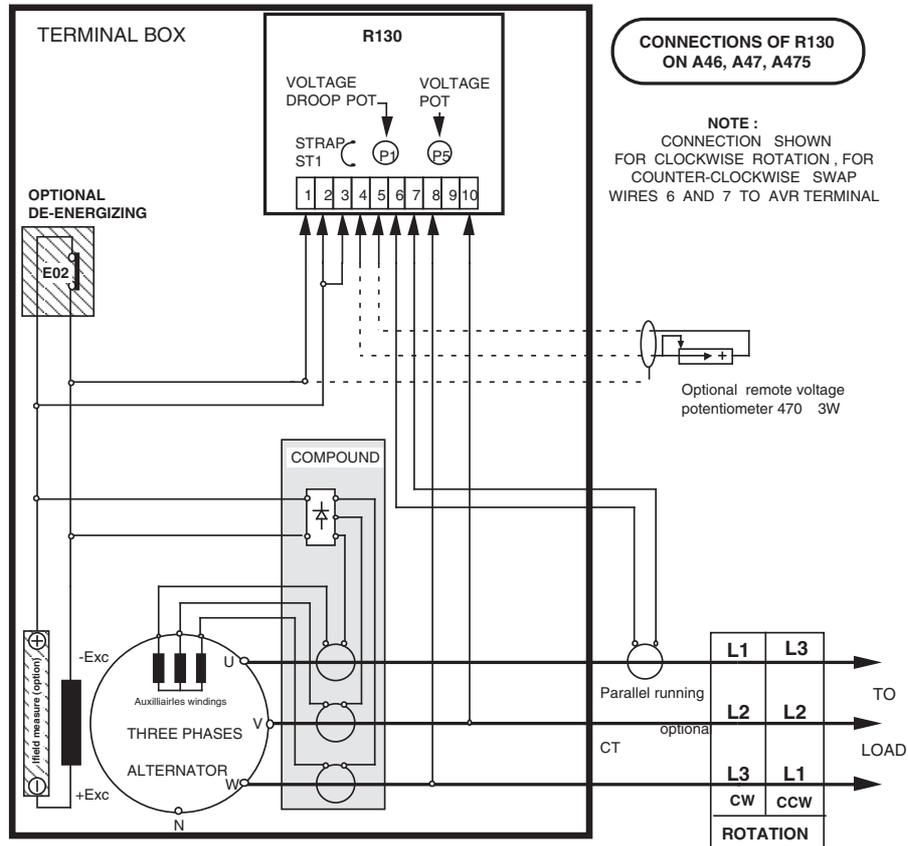
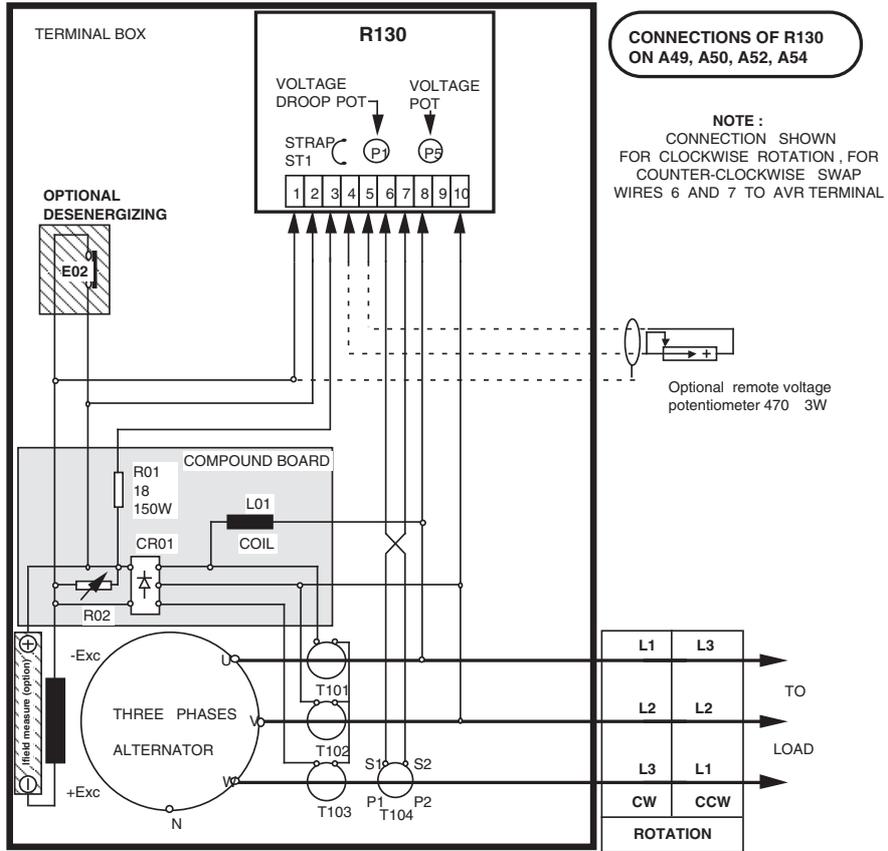
### 5.1 - Standard connections

- Input measurement :  
terminals 8-9 220V to 270V; 50 or 60 Hz terminals 8-10 : 400V to 480V; 50 or 60 HZ.
- Outside potentiometer input :  
terminals 4-5 : (the shield is connected to terminal 1).
- Parallel operation current transformer TI04 : terminals 6-7.
- Power resistor R01 : terminals 2-3.
- Field : (positif) + terminal 2 (negative) - terminal 1.  
(See page 11).

# Régulateur R130



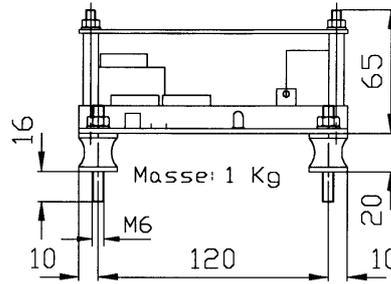
# AVR R130



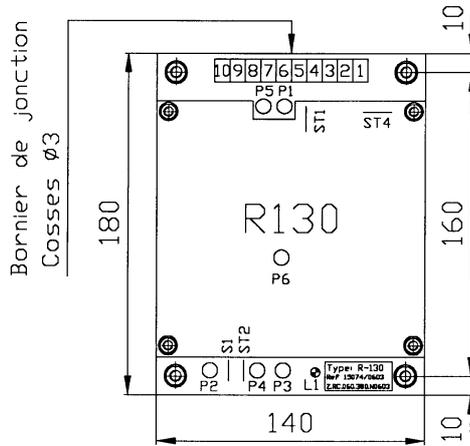
# Régulateur R130

# AVR R130

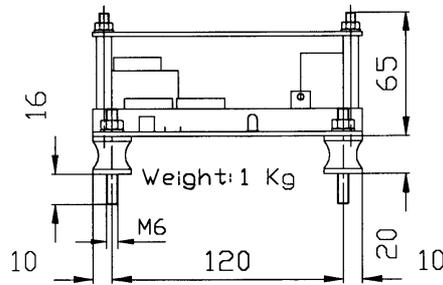
## 5.2 - Encombrements



Installation du régulateur : en vertical comme ci-après



## 5.2 - General arrangement



Regulator installation : vertical like following

