

Référence B3.26D/2 - Juin 86 - 4215  
Annule et remplace B3.26D/1

# **A 47**

## **alternateurs - alternators**

**Notice de mise en service et entretien**  
**Installation and Maintenance**



Cher client,

Ce manuel s'applique à l'alternateur LEROY-SOMER « PARTNER »,  
dont vous venez de prendre possession.  
« PARTNER » bénéficie de l'expérience  
d'un des plus grands constructeurs mondiaux,  
utilisant une technologie de pointe au niveau de l'automatisation  
des matériaux sélectionnés et un contrôle qualité rigoureux.

Nous apprécions votre choix et souhaitons attirer votre attention  
sur le contenu de ce manuel de maintenance.

En effet, le respect de ces quelques points importants  
pendant l'installation, l'utilisation et l'entretien de votre alternateur  
vous assurera un fonctionnement sans problème  
pendant de longues années.

LEROY-SOMER ALTERNATEUR.

Dear Customer,

As one of the world's leading alternator manufacturers  
combining up to the minute technology in design and manufacturing facilities  
with a high standard of quality control,  
we are pleased to introduce you  
to our latest generation of alternators « PARTNER »

We ask you to carefully read and follow  
the information given in this manual on installation and adjustment so as  
to enable you to enjoy many years of care-free and dependable operation.

Yours

« LEROY-SOMER »  
ALTERNATOR DIVISION

# SOMMAIRE

<b>I - GÉNÉRALITÉS</b>	3		
I - I Spécifications	3		
<b>II - INSTALLATION</b>			
II - 1 Emplacement - Ventilation	3		
II - 2 Vérifications électriques	4		
II - 3 Vérifications mécaniques	4		
II - 3.1 Bipalier	4		
II - 3.2 Monopalier	4		
<b>III - MISE EN SERVICE</b>			
III - 1 Vérifications préliminaires	5		
III - 1.1 Mécanique	5		
III - 1.2 Electrique	5		
III - 2 Connexions	5		
III - 3 Différents systèmes de régulation	5		
<b>IV - COUPLAGE DES BORNES</b>			
Schémas de raccordement	5 à 8		
<b>V - ALTERNATEUR A EXCITATION COMPOUND</b>			
<b>TYPE RBC AVEC RÉGULATEUR RS 128-0</b>	8		
V - 1 Réglage sans régulateur	9		
V - 2 Réglage à vide	9		
V - 3 Réglage en charge	9		
V - 4 Réglage avec le régulateur	9		
V - 5 Marche en parallèle d'alternateurs entre eux sans TI	10		
V - 6 Marche en parallèle d'alternateurs entre eux avec TI	10		
V - 7 Dépannage	11		
V - 8 Réglage pour fonctionnement en compound seul en cas de panne de régulateur	11		
<b>VI - ALTERNATEUR EXCITATION SHUNT TYPE RBS</b>			
<b>AVEC REGULATEUR 8500 ou 8502</b>	11		
VI - 1 Principe de fonctionnement	11		
a) RBS 8500 - 1 fonction			
b) RBS 8502 - 2 fonctions			
c) RBS 8502 + boîtier 3F (3 fonctions)			
d) RBS 8500 ou 8502 + correcteur triphasé			
VI - 2 Réglage avec régulateur RBS 8500			
1 fonction	12		
- Marche en parallèle sans TI	13		
- Marche en parallèle avec TI	13		
VI - 3 Réglages avec régulateur RBS 8502			
2 fonctions	13		
VI - 4 Réglages avec régulateur BRS 8502 2 fonctions + boîtier 3f pour égalisation automatique de tension avant couplage	13		
- Branchement	13		
- Réglage	14		
VI - 5 Dépannage	14		
VI - 6 Vérification du régulateur 8500 ou 8502	14		
VI - 7 Fonctionnement en marche manuelle en cas de panne du régulateur 8500 ou 8502			
- Régulateur 8500 ou 8502 avec correcteur triphasé	15		
- Régulateur 8500 ou 8502 sans correcteur triphasé	15		
VI - 8 Vérification d'une diode tournante	15		
VI - 9 Vérification d'un redresseur	15		
VI - 10 Amorçage par excitation séparée	15		
VI - 11 Tableau des résistances des bobinages et courant-tension d'excitation	16		
<b>VII - ENTRETIEN</b>			
VII - 1 Circuit de ventilation	16		
VII - 2 Roulements	16		
VII - 3 Bruits anormaux	16		
VII - 4 Défauts ayant une manifestation physique extérieure	17		
VII - 5 Pièces de première maintenance	18		
<b>VIII - DÉMONTAGE - REMONTAGE</b>			
VIII - 1 Accès aux diodes	18		
VIII - 2 Accès aux connexions	18		
VIII - 3 Accès au système de régulation	18		
VIII - 4 Remplacement des diodes tournantes	18		
VIII - 5 Remplacement du roulement côté excitatrice	18		
VIII - 6 Démontage et remontage de l'induit d'excitateur	19		
VIII - 7 Remplacement d'un redresseur tournant	19		
VIII - 8 Remplacement du roulement côté entraînement	20		
VIII - 9 Démontage total du rotor alternateur bipalier	20		
VIII - 10 Démontage total du rotor alternateur monopalier	20		
VIII - 11 Remplacement d'un ventilateur	20		
<b>IX - NOMENCLATURE</b>			
IX - 1 Monopalier	21		
IX - 2 Bipalier	22		

# CONTENTS

## I - GENERAL

I - 1 Specification

## II - INSTALLATION

II - 1 Location - Ventilation

II - 2 Electrical checks

II - 3 Mechanical checks

II - 4 - 1 Two bearing alternator

II - 3 - 2 Single bearing alternator

## III - STARTING UP

III - 1 Preliminary checks

III - 1 - 1 Mechanical checks

III - 1 - 2 Electrical checks

III - 2 Connections

III - 3 Various systems of regulation control

## IV - TERMINAL CONNECTIONS

Connection diagrams

## V - ALTERNATOR WITH COMPOUND

### EXCITATION AND A.V.R. RS 128-0 (RBC)

V - 1 Adjustment of output voltage

V - 2 Adjustment at no load

V - 3 Adjustment on load

V - 4 Adjustment with the A.V.R.

V - 5 Parallel operation. Internal droop characteristic

V - 6 Parallel operation. Quadrature droop circuit

V - 7 Failure indication

V - 8 Back up auto regulation

## VI - ALTERNATORS WITH SHUNT EXCITATION

### (RBS) with A.V.R. 8500 or 8502

VI - 1 Description

a) A.V.R. 8500 (1 Function)

b) A.V.R. 8502 (2 Functions)

c) A.V.R. 8502 + supply board (3 Functions)

d) Shunt with booster (3PH)

VI - 2 Adjustment with regulator RBS 8500 - 1 Function

- Parallel running without external CT

- Parallel running with external CT

VI - 3 Adjustments with regulator RBS 8502 - 2 Functions

VI - 4 Adjustments with regulator Type 8502 -

2 Functions + supply board 3 f for automatic equalisation of voltage before coupling

- Connection

- Adjustment procedure

VI - 5 Failure indication

VI - 6 Checking regulator 8500 or 8502

VI - 7 Hand control in case of A.V.R. failure

- A.V.R. 8500 or 8502 with booster (3PH)

- A.V.R. 8500 or 8502 without booster (3PH)

VI - 8 Checking the rotating diodes

VI - 9 Checking the rectifier bridge

VI - 10 Re-energizing the magnetic circuit

VI - 11 Winding resistance and excitation currents-voltages

## VII - MAINTENANCE

VII - 1 Ventilation circuit

VII - 2 Bearings

VII - 3 Abnormal noises

VII - 4 Physically manifested failures

VII - 5 Recommended spare parts

## VIII - DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

VIII - 1 Access to diodes

VIII - 2 Access to terminals

VIII - 3 Access to regulation system

VIII - 4 Replacement of diode system

VIII - 5 Replacement of N.D.E. bearing

VIII - 6 Disassembly and reassembly of wound rotor

VIII - 7 Replacement of rotating rectifier

VIII - 8 Replacement of D.E. bearing

VIII - 9 Complete disassembly of the rotor of two bearing alternator

VIII - 10 Complete disassembly of the rotor of single bearing alternator

VIII - 11 Replacing of fan

## IX - PART LIST

IX - 1 Single bearing

IX - 2 Two bearing

# I – GÉNÉRALITÉS

## I - 1 Spécifications

Les alternateurs A 47 sont autorégulés sans bagues ni balais et peuvent être :

- à excitation compound et régulateur dériveur RS 128-0 incorporé RBC
- avec régulateur shunt séparé RBS série 8500
- avec régulateur shunt séparé RBS série 8500 et correcteur triphasé

Ils sont conformes à la plupart des normes internationales et en particulier aux suivantes :

- C.E.I. : recommandations de la Commission Electrotechnique Internationale (34-1)
- U.T.E : normes françaises de l'Union Technique de l'Électricité (NFC 51-111, 105, 110...).
- V.D.E : Verein Deutscher Elektro-Ingenieure (0530).
- B.S.S. : British Standard Specification (5000)
- NEMA et CSA

### Caractéristiques mécaniques (machines standard)

- Carcasse en fonte
- Flasques en fonte
- Roulements à billes graissés à vie
- Forme de construction standard :
- B 20 (à pattes et bride de fixation à trous taraudés). Bout d'arbre cylindrique normalisé.
- MD 25 (monopaler à disques et bride d'accouplement)
- machine non protégée, autoventilée
- degré de protection : IP 23
- boîte arrière largement dimensionnée

### Conditions normales de fonctionnement (machine standard)

- isolation : stator classe H  
rotor classe H
- altitude inférieure à 1000 m
- température ambiante inférieure à 40°C
- facteur de puissance comprise entre 0,8 et 0,95 AR

### Limite de fonctionnement dangereux

- survitesse : 20 % pour 50 Hz et 60 Hz
- court-circuit : 3 secondes en triphasé  
2 sec. entre 2 phases, 1 sec. entre phase et neutre.
- surcharges (voir tableau de puissances et courbes)

# I – GENERAL

## I - 1 Specification

The LSA 47 alternator is a self-exciting, self-regulating brushless machine and can be fitted with :

- a compound excitation system (RBC) incorporating a divertor type A.V.R. (RS 128-0) fitted within the terminal box.
- a shunt excitation system (RBS) with an A.V.R. (type 8500) for separate mounting.
- the latter system can be fitted with a 3Phase booster system to sustain a short circuit current

They comply with the following international standards :

- I.E.C. : recommendations of the International Electrotechnic Commission (34-1)
- U.T.E. : French standards of the Union Technique de l'électricité » (NFC 51-111.105.110...)
- V.D.E. : German Standards  
Verein Deutscher Elektro-Ingenieure (0530)
- B.S.S. : British Standard Specification (5000)
- NEMA and CSA

### Mechanical features (standard machine)

- cast iron frame
- cast iron end shields
- sealed for life ball bearings,
- standard constructional features :
- B 20 (foot and flange mounted), with cylindrical normalized shaft end.

- MD 25 (single bearing, flange and disc coupling)
- machine screen protected / self ventilated
- mechanical protection : IP 21 (IP 23S on request)
- large rear mounted sheet steel terminal box

### Normal operating conditions (Standard machine)

- insulation : stator class H - rotor class H
- altitude : lower than 1000 m
- ambient temperature : lower than 40 ° C
- power factor : from 0.8 up to 1 lagging

### Limit of dangerous operation

- overspeed : 20 % for 50 Hz and 60 Hz
- short-circuit : 3 seconds 3 phase -
- overloads : (see power table and curves)

## II – INSTALLATION

A la réception de l'alternateur, vérifiez qu'il n'y a aucun choc ou dommage crée à l'emballage de votre machine. S'il y a des traces de choc évident, il est fort probable que l'alternateur sera lui-même endommagé et il est alors conseillé d'émettre des réserves au niveau du transporteur.

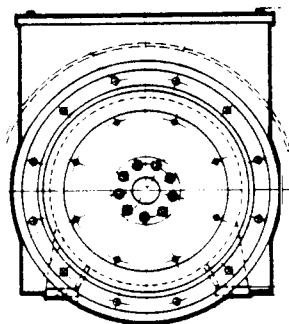
### II - 1 Emplacement - Ventilation

Le local dans lequel est placé l'alternateur doit être tel que la température ambiante ne puisse dépasser 40° C pour les alternateurs standards. L'air frais, exempt de trop d'humidité et de poussière, doit parvenir librement aux persiennes situées côté opposé à l'accouplement.

Il est nécessaire d'empêcher le recyclage de l'air chaud sortant côté accouplement, ou de l'air chaud provenant de la ventilation du moteur thermique, ainsi que des gaz d'échappement.

La section de passage de l'air chaud sortant du côté de l'accouplement doit être au moins le double de la surface des grilles de sortie d'air.

Plan d'installation



Installation

## II – INSTALLATION

Unpack the alternator, check for any damage to the crate, pallet or plywood shipping container. If any damage is evident, it is possible the alternator has received damage also.

This damage should be reported to the shipping carrier.

### II - 1 Location - Ventilation

The room in which the alternator is installed shall be such that the room temperature never exceeds 40 ° C (at normal ratings). For higher ambients a derating factor should be applied.

Fresh air, free of humidity and dust, must circulate easily through the louvres at the non drive end of generator.

There is a need to prevent as much as possible, the recycling of hot air leaving the D.E., or of hot air circulating from the prime mover.

At all times ensure adequate ventilation for good air flow.

### Accès aux organes de réglages et d'entretien

Prévoir l'accès aux diodes tournantes et au régulateur placés derrière les portes latérales.

### Précautions à prendre avant l'installation

Veiller à retirer les papiers de protection disposés lors de la peinture de la machine dans les ouvertures.

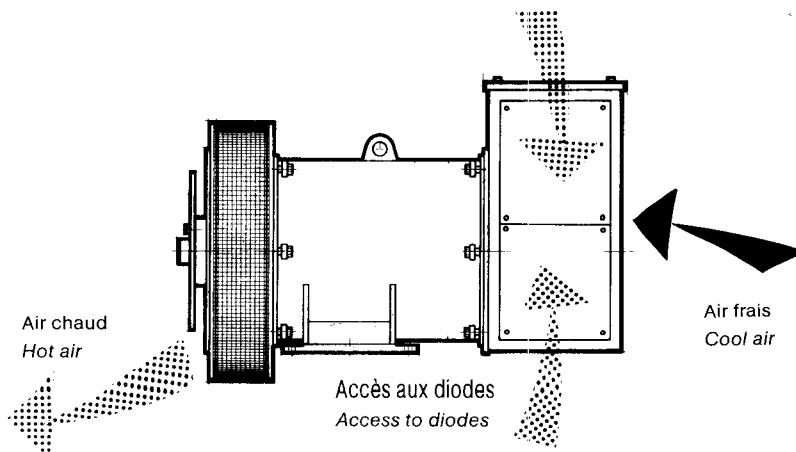
### Access to components for adjustment and maintenance.

To facilitate access to the rotating diodes and the A.V.R. located behind the air inlet louvers, a suitable clearance should be provided around the machine.

### Precautions to be taken before installation

Ensure that the air access to the air inlet louvres is clear and that the paper placed over the louvres before painting has been removed.

Accès au régulateur et à la platine de compoundage  
Access to compounding plate and regulator



## II - 2 Vérifications électriques

Avant mise en fonctionnement de la machine, il est recommandé de vérifier son isolement entre phase et masse et entre phases.

Cette vérification s'effectue à l'aide d'un mégohmmètre 500 Volts continu. L'isolement doit être au minimum de 10 mégohms à froid.

Aucune machine neuve ou ancienne ne doit être mise sous tension si son isolement est inférieur à 1 mégohm pour le stator et 100 000 ohms pour les autres bobinages.

Dans le cas où ces valeurs ne seraient pas atteintes ou d'une manière systématique si la machine a pu être soumise à des aspersion d'eau, des embruns, un séjour prolongé dans un endroit à forte hygrométrie, ou si elle est recouverte de condensation d'eau, il est recommandé de la déshydrater pendant 8 heures dans une étuve à une température d'environ 100 ou 110 °C, ou d'y insuffler de l'air chaud (radiateur soufflant) en assurant un balayage interne.

S'il n'est pas possible de traiter la machine en étuve ou d'y souffler de l'air chaud, il conviendrait de :

- déconnecter le régulateur de tension et le ou les secondaires du transformateur de compoundage.
- court-circuiter les trois bornes de sortie (puissance) par des connexions capables de supporter le courant nominal (ne pas dépasser si possible 6 A/mm<sup>2</sup>)
- installer une pince ampèremétrique pour contrôler le courant passant dans les connexions du court-circuit.
- brancher aux bornes des inducteurs de l'excitatrice, en respectant les polarités, une batterie de 24 Volts.
- ouvrir au maximum tous les orifices de l'alternateur : boîte à bornes, grilles de protection, etc...
- mettre en rotation l'alternateur à sa vitesse nominale et contrôler l'intensité dans les connexions du court-circuit.

Durée minimale du séchage : 1/4 heure

Durée recommandée : 1 heure

Nota : Arrêt prolongé

Il est possible de se trouver dans des conditions analogues si la machine s'est trouvée à l'arrêt pendant une longue période tout en restant à son poste d'utilisation. Pour éviter les difficultés exposées ci-dessus, l'utilisation de résistance de réchauffage ainsi qu'une rotation d'entretien périodique sont recommandées.

## II - 3 Vérifications mécaniques

### Sens de rotation

Vérifier que le sens de rotation de l'alternateur, à droite vu du bout d'arbre, (s'il n'y a pas eu de spécifications particulières à la commande), convient au sens de rotation de la machine d'entraînement, compte tenu du système d'entraînement utilisé (direct, multiplicateur, poulie-courroies).

## II - 2 Electrical checks

*Before putting the machine on service, it is recommended to check its insulation between phase and earth and between phases.*

*This operation is carried out by means of a « megger » 500 V.d.c. Insulation should be of the order of 10 megohms (when cold). No machine whether new or used should be operated if its insulation is less than 1 megohm for the stator and 0,1 megohm for the other windings.*

*If lower the machine must be dried until the minimum value is obtained.*

*If its not possible to heat the machine in an oven, or to dry it in a stream of hot air, it is recommended to perform the following :*

- *disconnect the voltage regulator and the secondary windings of the compounding transformer.*
- *short-circuit the three output terminals (power) through connections capable of carrying the rated current (if possible do not exceed 6 A / mm<sup>2</sup>)*
- *with an appropriate ammeter, monitor the current flowing in the short circuited connections.*
- *connect to the field windings terminals of the exciter (respecting polarities) a 24 Volts storage battery, coupled in series with a rheostat of about 30 ohms (25 Watts).*
- *open completely all the alternators openings : terminal box panels, protection screens, etc.*
- *start up the machine at its rated speed and adjust its excitation through the rheostat in order to obtain the rated current in the short-circuited connections.*  
*Recommended duration : 1 hour*

*Note : long down time*

*It is quite possible that the condition of low insulation can occur if the machine has remained out of action (at rest) during a long period, at its normal location of operation. In order to avoid such troubles, it is recommended to fit anti condensation heaters and to start-up the machine periodically at low speed and at no load for a short time.*

## II - 3 Mechanical checks

### Direction of rotation

*Check that the clockwise direction of rotation, when viewed from the drive end (unless ordered anticlockwise) meets that of the driving machine, taking into account the kind of drive (direct, gearbox, pulley-belt).*



## II - 3 - 1 Alternateur bipalier

### Accouplement semi-élastique

Il est recommandé de réaliser un alignement soigné des machines en vérifiant que les écarts de concentricité et de parallélisme des deux demi-manchons n'exèdent pas 0,1 mm.

### Entraînement par poulies-courroies

Vérifier avec soin le parallélisme des arbres et l'alignement des poulies. La tension des courroies ne doit pas être exagérée pour ménager les roulements de l'alternateur.

Charges radiales maximales admissibles au milieu du bout d'arbre en traction horizontale pour une durée de vie L 10 des roulements de 40 000 heures à 1500 tr/min.

	Roulements - Bearings		Charge radiale Max. horizontal pull Nm
	Côté poulie D.E.	Côté opposé N.D.E.	
A 47	6218.2 RS	6218.2 RS	2100

Nota : Dans des cas spéciaux d'accouplement par poulies-courroies (où les données ne seraient pas celles indiquées ci-dessus), veuillez consulter le bureau d'études.

## II - 3 - 2 Alternateur monopalier

Avant d'accoupler les deux machines, vérifier leur compatibilité par :

- une analyse torsionnelle de la ligne d'arbre
- un contrôle des dimensions du volant et carter diesel, de la bride et des disques de l'alternateur ainsi que du déport (dans le cas où il faut modifier l'accouplement (déport, disque, bride) se reporter au § démontage.

Après accouplement vérifier l'existence du jeu latéral du vilebrequin.

## III - MISE EN SERVICE

### III - 1 Vérifications préliminaires

#### III - 1 - 1 Vérifications mécaniques

Avant le premier démarrage, vérifier que :

- les boulons de fixation des pattes sont bien bloqués,
- l'accouplement est correct,
- l'air de refroidissement peut être aspiré et refoulé par les ouies de la machine sans obstacle
- les grilles et carters de protection sont bien en place,
- pour les alternateurs monopaliers le couple de serrage des disques d'accouplement est de 15,7 m.daN

## II - 3 - 1 Two bearing alternator

### Semi-flexible coupling

Careful alignment of the machines must be executed by measuring the concentricity and parallelism of the two parts of the coupling. The difference between the readings shall not exceed 0,1 mm.

### Belt and pulley drive

Carefully check for both correct shaft parallelism and pulley alignment. The tension of the pulleys shall not be too high, so as to prevent strain on the alternator bearings.

Maximum radial loads allowable on the shaft extension (horizontal tension of the belt) for a bearing service life L 10 of 40 000 hours at 1500 r.p.m.

Note : In certain cases of special beltcouplings (where the data would not be those mentioned above), please consult our Engineering Department.

## II - 3 - 2 Single bearing alternator

Before coupling the alternator and prime mover, make sure of their compatibility :

- torsional analysis
- check all dimension of flywheel housing and flange, discs and spacing.

After coupling, check lateral crankshaft play.

## III - STARTING UP

### III - 1 Preliminary checks

#### III - 1 - 1 Mechanical checks

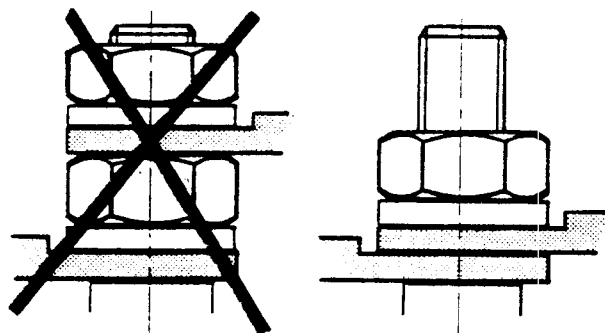
Before starting up :

- check that all foot and flange bolts are tight
- the coupling is correctly fitted.
- make sure that the cooling air circulates freely around and through the machine
- check that all louvres, guards, etc. are correctly fitted
- for single bearing alternators the flex plates are fastened to the coupling hub with bolts torqued at 15,7 m.daN

### III - 1 - 2 Vérifications électriques

Vérifier que :

- les écrous des bornes sont bien bloqués.  
Le raccordement de la machine au réseau doit être réalisé cosse sur cosse, s'assurer avant mise sous tension du serrage des écrous des bornes.



- le raccordement des câbles et barrettes éventuelles est conforme au schéma joint à la machine.
- les protections éventuelles ne sont pas déclenchées
- dans le cas d'un régulateur extérieur, les connexions entre l'alternateur et l'armoire sont bien effectuées selon le schéma de branchement.
- il n'y a pas de court-circuit entre phases ou phase-neutre entre les bornes de sortie de l'alternateur et l'armoire de contrôle du groupe électrogène (partie du circuit non protégée par les disjoncteurs ou relais de l'armoire).

### III - 2 Connexions

Les diagrammes de connection joints donnent les principales connexions standard pour :

- compound + régulateur RBC
- alternateur + régulateur shunt RBS

En cas de modification de branchement, bien vérifier sur le catalogue la puissance disponible pour chaque branchement.

### III - 3 Différents systèmes de régulation

Régulateur	Compound	Shunt	Correcteur triphasé	Marche / / entr'eux	Marche / / sur réseau	Marche / / sur réseau + égal. tension	Sustained short circuit current
AVR	Compound	Shunt	Shunt with 3 Ph Booster	Parallel operation between machines	Parallel operation with mains	Parallel operation with mains + voltage equilization	
RS 128-0	OUI / YES			OUI / YES			–
8500		–		OUI / YES			
8500			OUI / YES	OUI / YES			–
8502		–		OUI / YES	OUI / YES		
8502			OUI / YES	OUI / YES	OUI / YES		–
8502 + 3 F		–		OUI / YES	OUI / YES	OUI / YES	
8502 + 3 F			OUI / YES	OUI / YES	OUI / YES	OUI / YES	–

### III - 1 - 2 Electrical checks

Inspect also :

- Machine to power supply interconnection should be performed according to the diagram (terminal lugs in an adjacent position). Make sure before « power on » that terminal nuts are properly tightened.

- that the terminal links are appropriate to the alternator output.
- that the control panel protection equipment is correctly set
- for separately fitted regulator, that the connections between the alternator and panel are as per wiring diagram.
- that there is no short-circuit due to faulty connections either LL. or LN. between the terminals of the alternator and the power switch or breaker : this part of the circuit is not protected by the breaker.

### III - 2 Connections

The following connection diagrams give the most important standard connections :

- compound with A.V.R. (RBC)
- shunt with A.V.R. (RBS)

Check with the main catalogue as to the output kVA available, for the selected voltage.

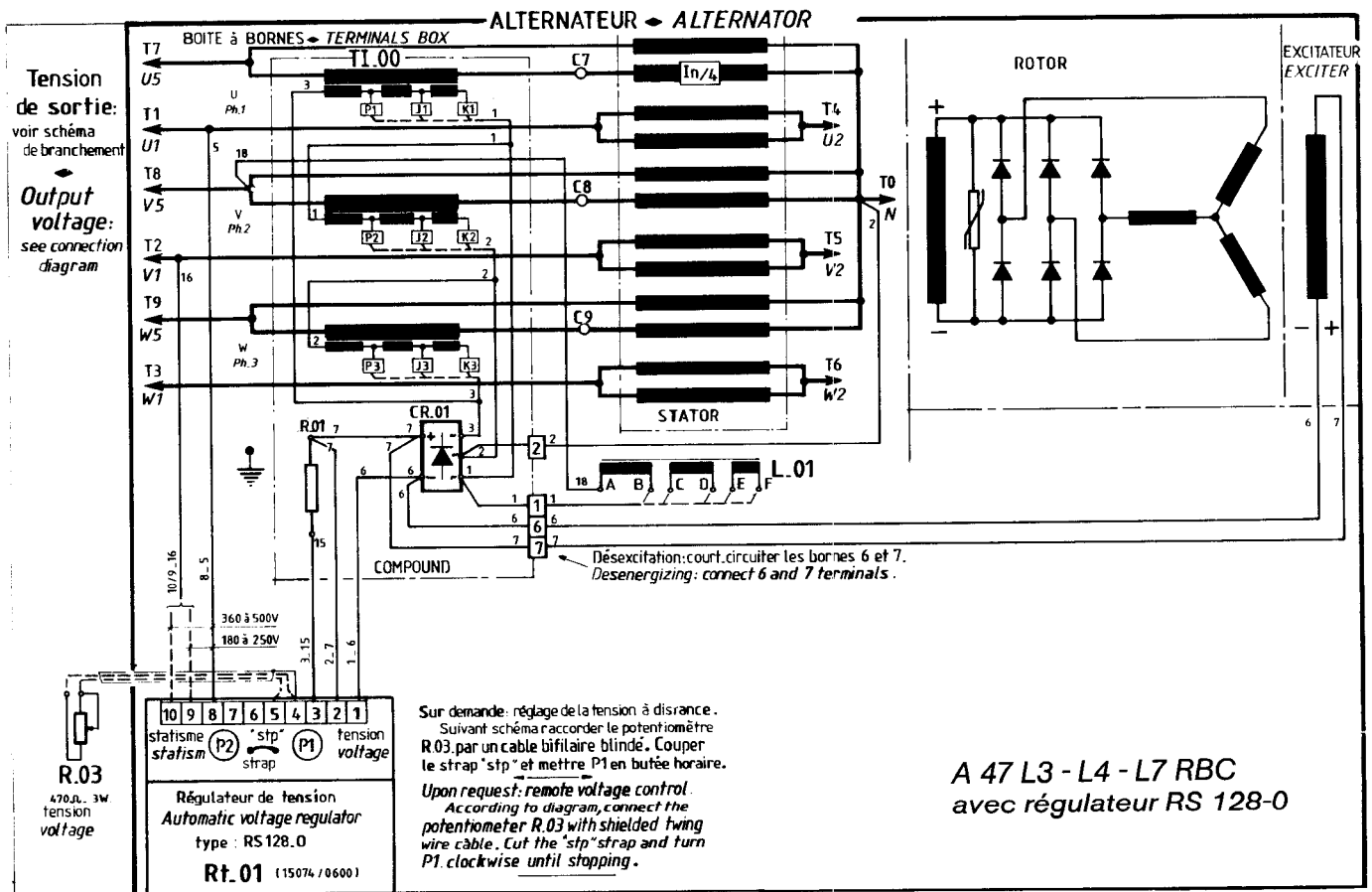
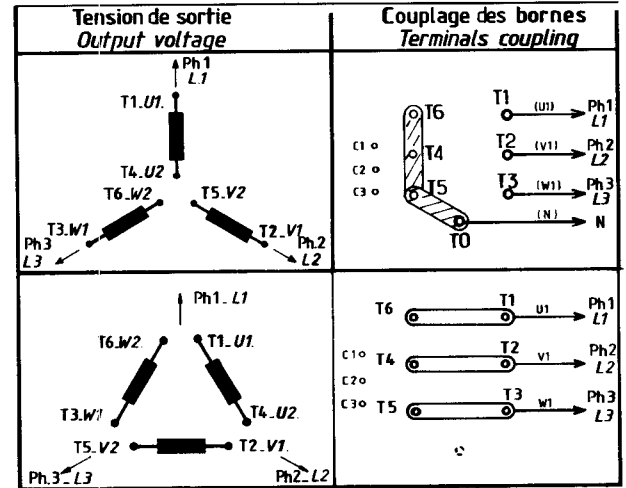
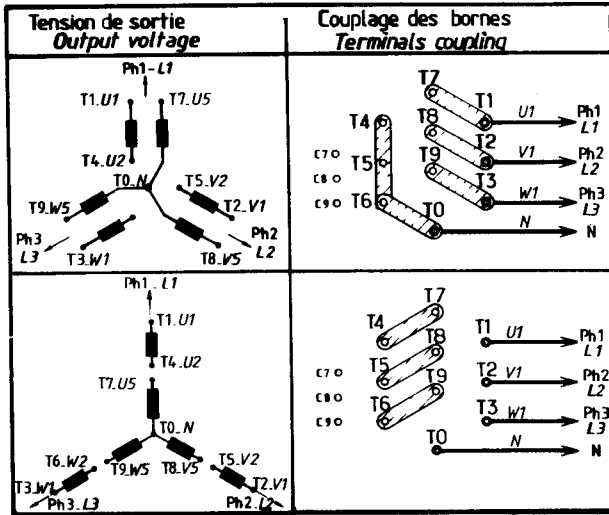
### III - 3 Various systems of regulation control

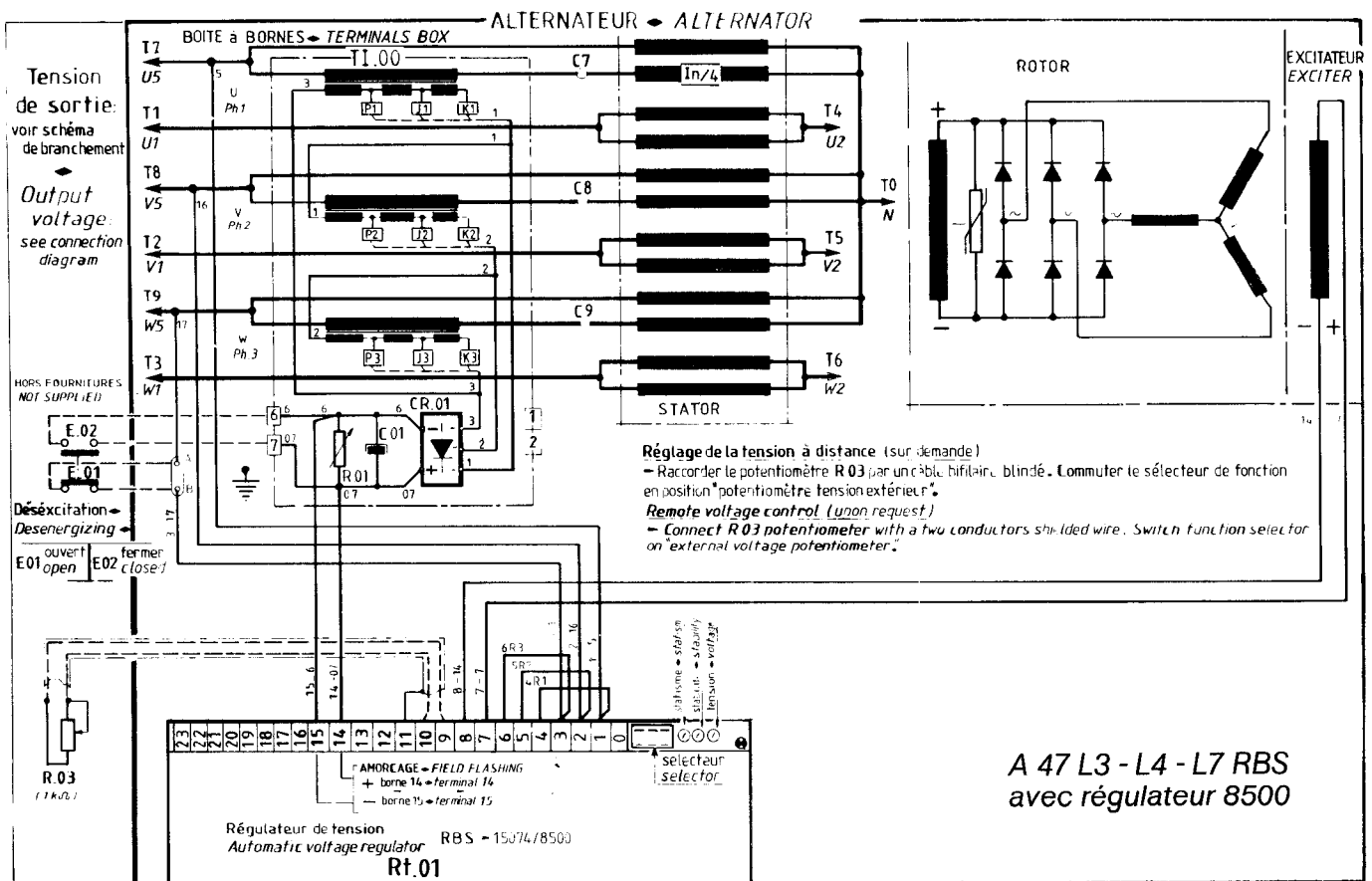
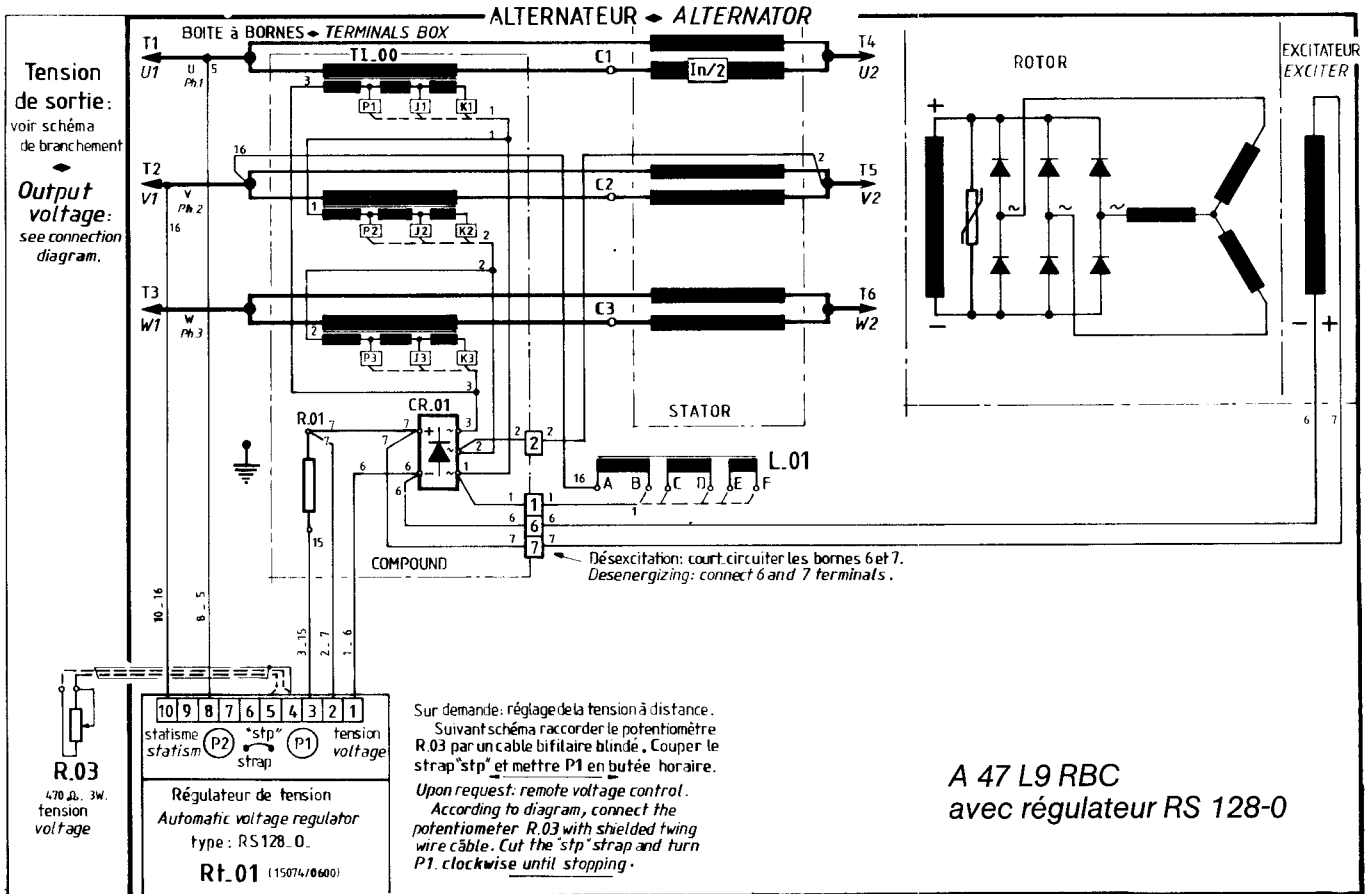
# IV - COUPLAGE DES BORNES

A 47 L3 - L35 - L4 - L6 - L7

# IV - TERMINAL CONNECTIONS

A 47 L8 - L9







# V - ALTERNATEURS A EXCITATION COMPOUND TYPE RBC AVEC RÉGULATEUR RS 128-0

## Avantages

Les principaux avantages du système d'excitation RBC sont les suivants :

- capacité de surcharge : les alternateurs sont capables de faire démarrer des moteurs électriques dont le courant de démarrage est égal à 2,8 fois le courant nominal de l'alternateur,
- régulation de tension par compoundage triphasé et régulateur d'appoint  $\pm 1,5\%$
- autoprotection pour la marche au ralenti : la tension de sortie de l'alternateur varie sensiblement comme la vitesse, en dessous de la vitesse nominale jusqu'à la demi-vitesse,
- amorçage automatique sur la tension rémanente,
- surtension limitée par le compound (saturation)
- en cas de panne du régulateur, il permet le fonctionnement en compound seul après adjonction d'un rhéostat 200 ohms 300 W (voir § V - 8).

## Principe de fonctionnement

C'est un alternateur sans bagues ni balais avec excitateur à courant alternatif redressé par des diodes tournantes (4). L'excitation de l'excitateur (6) se fait par la combinaison de la tension délivrée par une self (7) et de celle produite par le courant débité par l'alternateur dans le secondaire d'un transformateur de courant (2) en série avec le bobinage principal. Cette combinaison assure une régulation de tension quelque soit l'intensité et le cos.

L'ensemble du circuit magnétique de l'excitatrice est réalisé en tôle feuilletée afin d'obtenir la meilleure rapidité de réponse tout en assurant une tension rémanente suffisante pour avoir dans tous les cas un amorçage automatique.

Les possibilités de réglage sont :

- un réglage de la self (7) permettant l'ajustage de la tension à vide.
- un réglage par prise au secondaire du transformateur (2) pour la tension en charge.

Les alternateurs A 47 sont normalement fabriqués pour tourner à droite, vu côté bout d'arbre.

# V - ALTERNATORS WITH COMPOUND EXCITATION AND A.V.R. RS 128-0 (RBC)

## Advantages

The advantages of this excitation system are :

- an overload capacity of up to 2,8 times the alternators nominal current
- the ability to sustain a short circuit current of 3 times the nominal
- voltage regulation of  $\pm 1,5\%$  from the action of the three phase compounding transformer and the divertor type A.V.R. RS 128-0
- protection against slow speed operation for the A.V.R. and alternator (the compound systems inherent characteristic of voltage varying with speed from half speed to nominal)
- initial voltage build-up from residual magnetism
- overvoltage limited to the level set by the compounding transformer
- back-up regulation in case of AV failure : the alternator can operate, with a voltage regulation of  $\pm 5\%$ , on its compounding transformer only (a rheostat of 200 ohms - 300 W fitted in place of the A.V.R. allows voltage adjustment but the system is automatically self regulating.)

## Description of operation

The alternator is a brushless design with the main field (3) being supplied through a rotating diode bridge (4) from an exciter armature (5) mounted on the same shaft. The power for the exciter stator (6) is derived from the combination of two voltages produced by the choke (7) and the secondary of the compounding transformer (2) in series with the main stator winding (1).

The excitation power being rectified by the diode bridge (8).

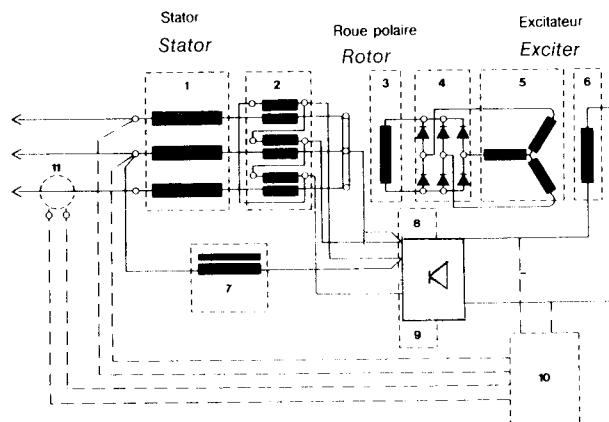
This combination ensures an inherent voltage regulation that is both current and power factor sensed and can be further improved by the inclusion of a divertor type A.V.R. (10). The exciter-magnetic system is made of steel laminations so as to obtain rapid response as well as ensuring an adequate level of residual magnetism to provide a positive voltage build up on start.

Adjustments

- the no load voltage is adjusted by reconnecting the various windings on the choke.
- the on load voltage is adjusted by reconnecting the secondary coils on the compounding transformer
- the two previous adjustments allowed the output voltage to be set at higher than nominal value, the addition of a divertor A.V.R. then allows for correct nominal voltage setting and closer limits of voltage regulation

Standard rotation is clockwise when viewed from the shaft end.

Connexions internes



**V - 1 Réglages sans régulateur**

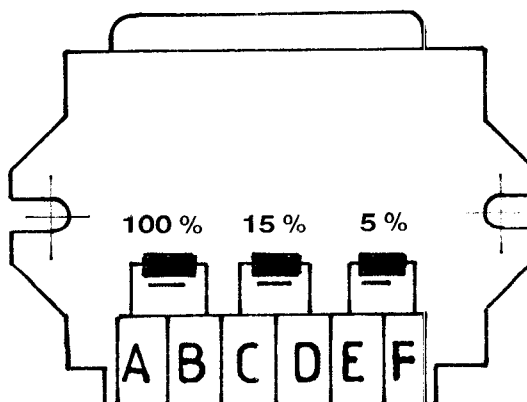
On effectue d'abord le réglage du compoundage sans régulateur, pour le supprimer, débrancher le fil arrivant à la borne 1 du régulateur.

Les réglages faits en usine ne doivent pas être retouchés. Le réglage s'effectue en 2 temps, à vide par le réglage de la self, en charge par le réglage du transformateur d'intensité.

**V - 2 Réglage à vide**

La self comporte 3 enroulements, AB-CD-EF et permet 9 combinaisons AB + CD + EF, AB + CD, AB + CD - EF, AB + EF, AB, AB - EF, AB - CD + EF, AB - CD, AB - CD - EF. On augmente la tension en diminuant le nombre de spires et inversement. L'enroulement principal AB est toujours utilisé. La tension à vide est réglée à  $U_n + 5$  à 20%

Dessin de la self



**V - 3 Réglage en charge**

Il s'obtient en faisant varier le nombre de spires secondaires du transformateur d'intensité prises P1 J1 K1, P2 J2 K2, P3 J3 K3.

On augmente la tension en charge en diminuant le nombre de spires et inversement.

Pour affiner le réglage, on peut panacher le nombre de spires sur les 3 phases. On règle la tension à  $U_n + 5$  à 10% à pleine charge  $\cos. 0,8$ .

**V - 1 Adjustment of output voltage**

Initial setting of the output voltage is carried out with the A.V.R. disconnected and a value in excess of the nominal is set.

**V - 2 Adjustment at no load**

The no-load voltage is adjusted by the tapings on the choke.

The tapings represent 3 windings AB, CD and EF allowing the selection of 9 arrangements by addition or subtraction, AB + CD + EF, AB + CD, AB + CD - EF, AB + EF, AB, AB - EF, AB - CD + EF, AB - CD, AB - CD - EF.

The voltage is increased by reducing the number of coils (and vice-versa) in the range + 5 % to + 20 %.

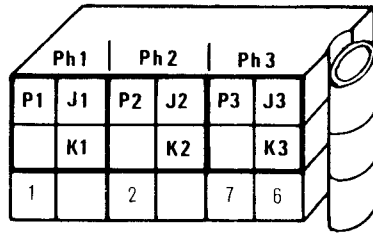
**V - 3 Adjustment on load**

The on load voltage is adjusted by varying the number of turns on the secondary winding of the compounding transformer P1 J1 K1, P2 J2 K2, P3 J3 K3.

The voltage is increased by reducing the number of turns (and vice-versa).

Though the same letter should be used in each phase, a finer adjustment may be possible if a mixed solution is made (E.G. P1 J2 J3).

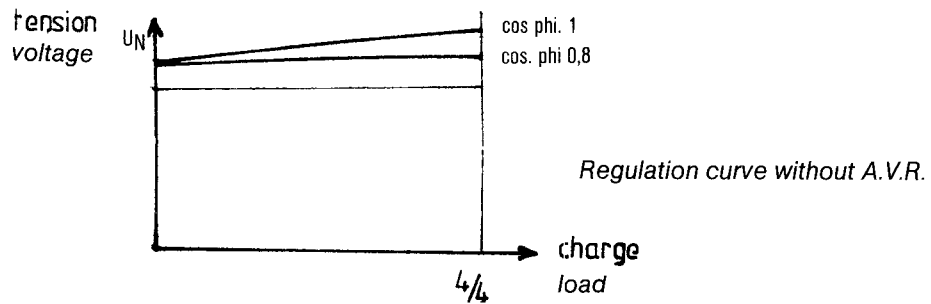
The voltage range is + 5 % to + 10 % at full load 0,8 P.F.



	Fil repère 1 (Ph 1)	Fil repère 2 (Ph 2)	Fil repère 3 (Ph 3)
Maximum de compoundage	P1	P2	P3
Réglage milieu	J1	J2	J3
Minimum de compoundage	K1	K2	K3

	Phase 1 Lead 1	Phase 2 Lead 2	Phase 3 Lead 3
Maximum compounding	P1	P2	P3
Medium compounding	J1	J2	J3
Minimum compounding	K1	K2	K3

Courbes du réglage obtenues sans régulateur.

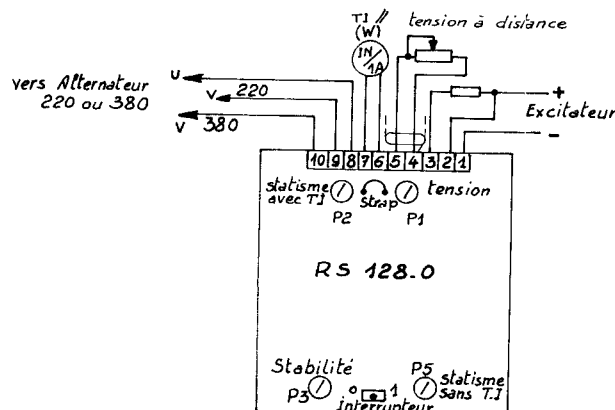


#### V - 4 Réglage avec le régulateur

Rebrancher le fil arrivant à la borne 1 du régulateur. Le régulateur travaille en soustractif. Il dérive le surplus du courant d'excitation délivré par le compound. Il est équipé de 4 potentiomètres de réglage.  
 P1 - TENSION permet l'ajustage à  $U_n \pm 5\%$   
 P3 - STABILITE contrôle l'instabilité  
 P5 - STATISME pour marche en parallèle entre alternateur sans T.I  
 P2 - STATISME pour marche en parallèle entre alternateur avec T.I

#### V - 4 Adjustments with A.V.R.

— reconnect A.V.R.  
 — the A.V.R. is a divertor type which diverts that proportion of excitation that has created a higher voltage output than the nominal.  
 — it is fitted with 4 potentiometers  
 P1 - VOLTAGE allows the output voltage to be adjusted within  $\pm 5\%$  of nominal  
 P3 - STABILITY stability control  
 P5 - STATISM allows its internal voltage droop characteristic to function when in parallel operation without the use of an external C.T. in the alternator output leads.  
 P2 - STATISM with the inclusion of a C.T. in the alternator output leads a full quadrature droop circuit is utilized. P2 allowing the voltage droop to be adjusted.





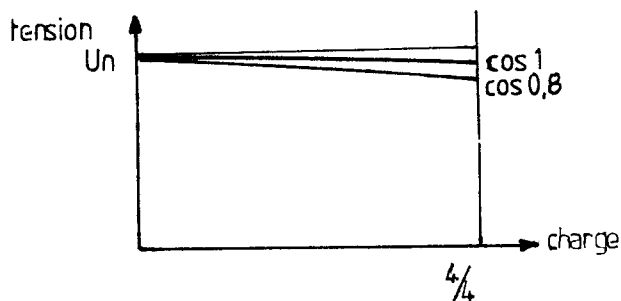
Possibilité de raccorder un potentiomètre de tension extérieur 470 ohms 3 W entre 4 et 5, fil blindé recommandé, blindage relié au 4.

Couper le strap situé près du potentiomètre tension interne.

### V - 5 Marche en parallèle d'alternateurs entr'eux sans TI.

Les alternateurs identiques ou différents mais ayant la même courbe de statisme peuvent fonctionner entr'eux sans TI de marche en parallèle.

Le régulateur est équipé d'un interrupteur, qui en position 1 permet d'obtenir, à l'aide du potentiomètre P5 un statisme de 2 à 5 ‰

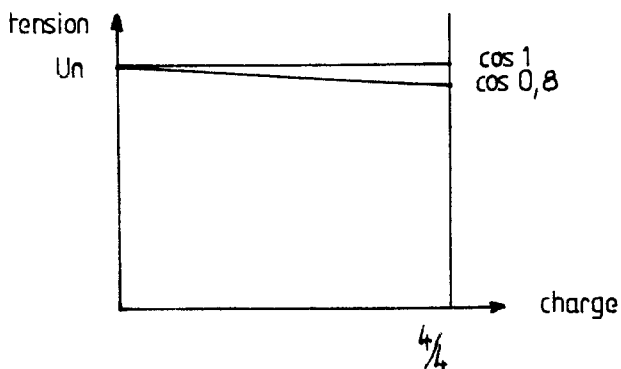


Si l'alternateur est réglé avec un statisme en usines de 3 ‰ régler seulement les tensions à vide à la même valeur et coupler.

Dans le cas contraire, mettre l'interrupteur en position 1, si les alternateurs sont identiques tourner le potentiomètre statisme en position médiane, régler les tensions à vide à la même valeur et coupler.

### V - 6 Marche en parallèle d'alternateurs entr'eux avec TI

Si les alternateurs à coupler sont équipés d'un TI, leur courbe de statisme sera nulle à  $\cos 1$  et par ex. de 3 ‰ à  $\cos 0,8$ , il est nécessaire d'installer un TI de  $1N/1A - 5VA$  sur la phase W, le secondaire étant raccordé aux bornes 6 et 7 du régulateur. Si le secondaire du TI doit être à la masse, prévoir un TI  $1N/5A$  plus un TI d'isolement  $5/1A$ .

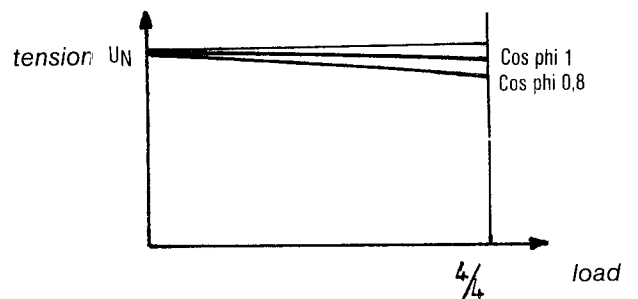


It is possible to connect a remote voltage trimmer (470 ohms - 3 W) to terminals 4 and 5. Screened cable is recommended with the screening connected to terminal 4. When this item is fitted the link marked « stp » next to the potentiometer P1 on the A.V.R. should be cut.

### V - 5 Parallel operation - Internal droop characteristic

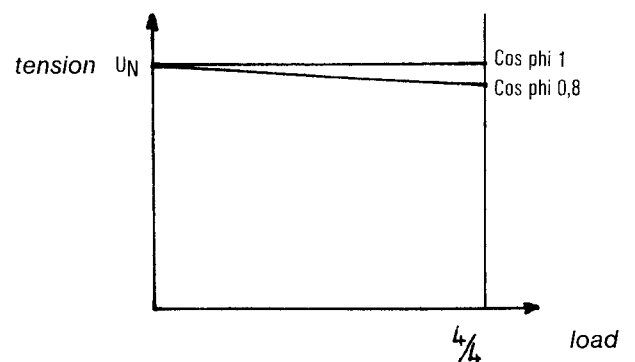
With identical machines the internal droop characteristics can be set using the potentiometer P5 without the addition of an external C.T.

An A.V.R. mounted switch allows this potentiometer to be connected into the A.V.R. circuit.



### V - 6 Parallel operation - Quadrature droop circuit

By incorporating a C.T. ( $1N/1A - 5VA$ ) in phase W (or phase 3) and connecting the secondary to A.V.R. terminals 6 and 7 the voltage droop characteristic can be adjusted using potentiometer P2 (clockwise movement increases the droop).



Le réglage du statisme se fait en tournant le potentiomètre statisme P2 (statisme augmente en sens horaire), interrupteur en position 0.

Si l'on possède une charge autonome, régler le statisme à la même valeur sur chaque alternateur.

Dans le cas contraire, tourner le potentiomètre statisme en position médiane, régler les tensions à vide à la même valeur et coupler. Si nécessaire retoucher le potentiomètre statisme d'un alternateur.

Au cas où le courant serait important après couplage à vide, vérifier que le TI est bien sur la phase W, si cette condition est respectée, inverser les fils arrivant aux bornes 6 et 7 du régulateur (inversion du sens du TI).

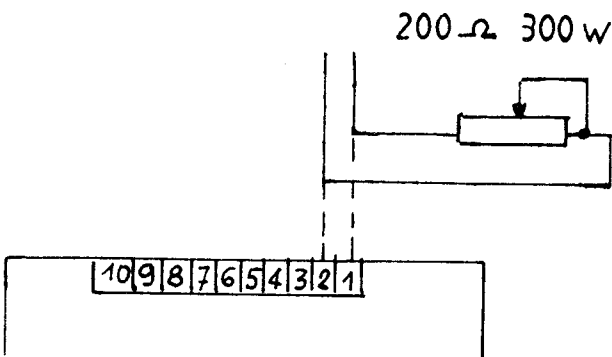
### V - 7 Dépannage

Type de panne	Remède
Ne s'amorce pas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'alternateur étant à sa vitesse, brancher quelques secondes une batterie 12 V entre 1 et 2 du régulateur + au 2 et - au 1.</li> <li>Si aucun résultat :</li> <li>- déconnecter la borne 1 du régulateur pour supprimer son action :</li> <li>a) si la tension est supérieure à la tension nominale, le régulateur est en défaut, l'alternateur est correct.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) si la tension est inférieure à la tension nominale, vérifier :</li> <li>- les diodes tournantes,</li> <li>- le redresseur du compoundage</li> <li>- la self</li> </ul>
Tension à vide trop faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vitesse insuffisante</li> <li>- Déconnecter la borne 1 du régulateur, idem ci-dessus.</li> </ul>
Tension en charge trop faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitesse insuffisante</li> <li>- Vérifier le redresseur du compoundage</li> </ul>
Instabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuster le potentiomètre STABILITÉ</li> </ul>

### V - 8 Réglages pour fonctionnement en compound seul en cas de panne du régulateur.

En cas de panne du régulateur, déconnecter les fils arrivant aux bornes 1 et 2 du régulateur et raccorder sur ces fils un rhéostat de 200 ohms 300 W.

On règle la tension par action sur le rhéostat.



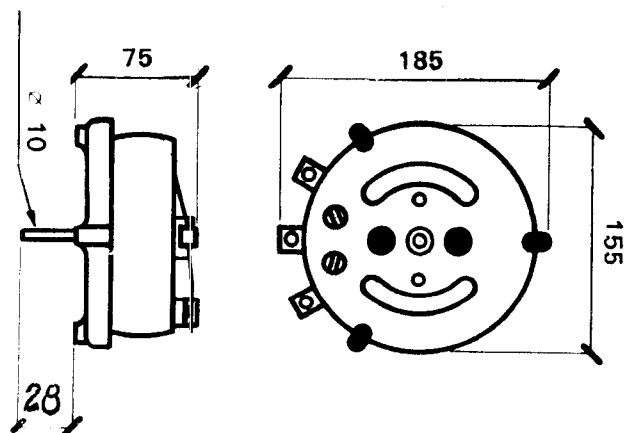
Care should be taken to ensure the polarity of the C.T. and if large circulating currents are obvious when in parallel operation the leads from the secondary may be reversed on terminals 6 and 7 of the AVR.

### V - 7 Fault indication

Type or fault	Action
No voltage build up	<ul style="list-style-type: none"> <li>- connect a battery 12 V between 1 and 2 of the regulator : + at 2 and - at 1 for some seconds, the alternator running at full speed. If no results :</li> <li>- disconnect terminal 1 of the regulator to suppress it's action :</li> <li>a) if the voltage is superior to the nominal voltage, it is the regulator that is defective, the alternator is correct.</li> <li>b) if the voltage is inferior to the nominal value, check :</li> <li>- the rotating diodes</li> <li>- the compounding rectifier</li> <li>- the choke</li> </ul>
No load voltage too low	<ul style="list-style-type: none"> <li>- insufficient speed</li> <li>- disconnect terminal 1 of the regulator, as above</li> </ul>
Full load voltage too low	<ul style="list-style-type: none"> <li>- insufficient speed</li> <li>- check the compounding rectifier</li> </ul>
Instability	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adjust the stability potentiometer</li> </ul>

### V - 8 Back-up auto regulation

In the unlikely event of an A.V.R. failure the alternator can be operated on its compound system with a voltage regulation in the order of  $\pm 5\%$  (better than most « mains » voltage regulation). Remove the A.V.R. , and connect across the exciter field a potentiometer (or resistance) of 200 ohms - 300 W. This allows the compound output voltage which is above the nominal to be adjusted to the required value.



## VI - ALTERNATEUR A EXCITATION SHUNT TYPE RBS AVEC RÉGULATEUR 8500 ou 8502

### VI - 1 Principe de fonctionnement

La régulation est du type shunt, c'est-à-dire que la puissance d'excitation est prise sur l'alternateur et le régulateur fournit le courant d'excitation par un pont redresseur à 2 thyristors.

#### a) RBS 8500 (1 fonction)

Permet le fonctionnement en iloté ou couplage d'alternateurs entre-eux ayant le même statisme tension. Il est équipé d'un potentiomètre statisme incorporé. Dans certains cas, il est possible d'ajouter un TI de marche en parallèle.

#### b) RBS 8502 (2 fonctions)

Fonctionnement défini en a) plus couplage au réseau avec réglage du cos. Ø entre 0,6 et 1 (on appelle réseau une utilisation dont la puissance est supérieure ou égale à 10 fois celle de l'alternateur).

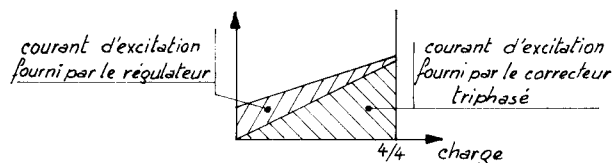
#### c) RBS 8502 + boîtier 3 F (3 fonctions)

Fonctionnement défini en b) plus égalisation automatique de la tension avant couplage réseau.

#### d) RBS 8500 ou 8502 + correcteur triphasé

Sur demande, il est possible d'ajouter un correcteur triphasé incorporé afin d'assurer un courant de court-circuit permanent.

Le correcteur triphasé fournit une partie du courant d'excitation en fonction du courant débité, le régulateur fournissant le reste en shunt pour maintenir la tension constante.



### VI - 2 Réglages avec régulateur RBS 8500 1 fonction.

Si le régulateur a été réglé avec l'alternateur en usines, les réglages ne sont pas à modifier. S'il s'agit d'un rechange, vérifier les points suivants.

Le sélecteur comporte 3 interrupteurs pouvant être réglés position 1 et 2 ; vérifier le réglage de ce sélecteur. Les potentiomètres GAIN, TALON, SOUS-VITESSE, P8 sont réglés en usines, ne pas les dérégler. Après mise en route à vide, régler la tension P4 et stabilité P5 si nécessaire.



## VI - ALTERNATORS WITH SHUNT EXCITATION (RBS) WITH A.V.R 8500 or 8502

### VI - 1 Description

The RBS alternators are shunt type machines utilising a 3 phase sensed A.V.R. that supplies power to the exciter through a rectifying bridge incorporating 2 thyristors. Depending upon the application the following A.V.R.'s may be fitted.

#### a) A.V.R. 8500 (1 Function)

Intended for single operation of an alternator or parallel operation with machines having similar voltage droop characteristics. An internal droop circuit is incorporated with adjustable potentiometer although it is possible to fit an external quadrature droop transformer in some cases.

#### b) A.V.R. 8502 (2 Functions)

Though this can carry out the same duties as described for the 8500, single or parallel operation between alternators, the 8502 (2 functions) unit is recommended for parallel operation with the mains as the alternators power factor can be set at any value between 0,6 and 1. The A.V.R. regulates the kVAR to keep the power factor at its set value.

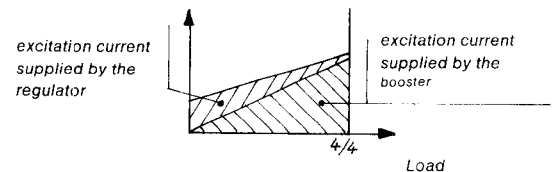
#### c) A.V.R. 8502 (3 Functions)

Carrying out the same duties as the 8502 (2 functions) the (3 functions) A.V.R. allows the A.V.R.'s comparator circuit to be altered such that the mains voltage becomes the A.V.R.'s reference voltage. This is carried out prior to full synchronisation with the mains and ensures that the alternator voltage follows the mains voltage at all times.

#### d) Shunt with booster (3 phase)

In the case where the alternator must provide a sustained short circuit (not possible on simple excitation systems) a three phase booster system can be provided but still utilising the 8500 or 8502 A.V.R.'s.

The action of this booster is to provide the major part of the excitation power while the A.V.R. « tops-up » the requirement and controls the voltage regulation.

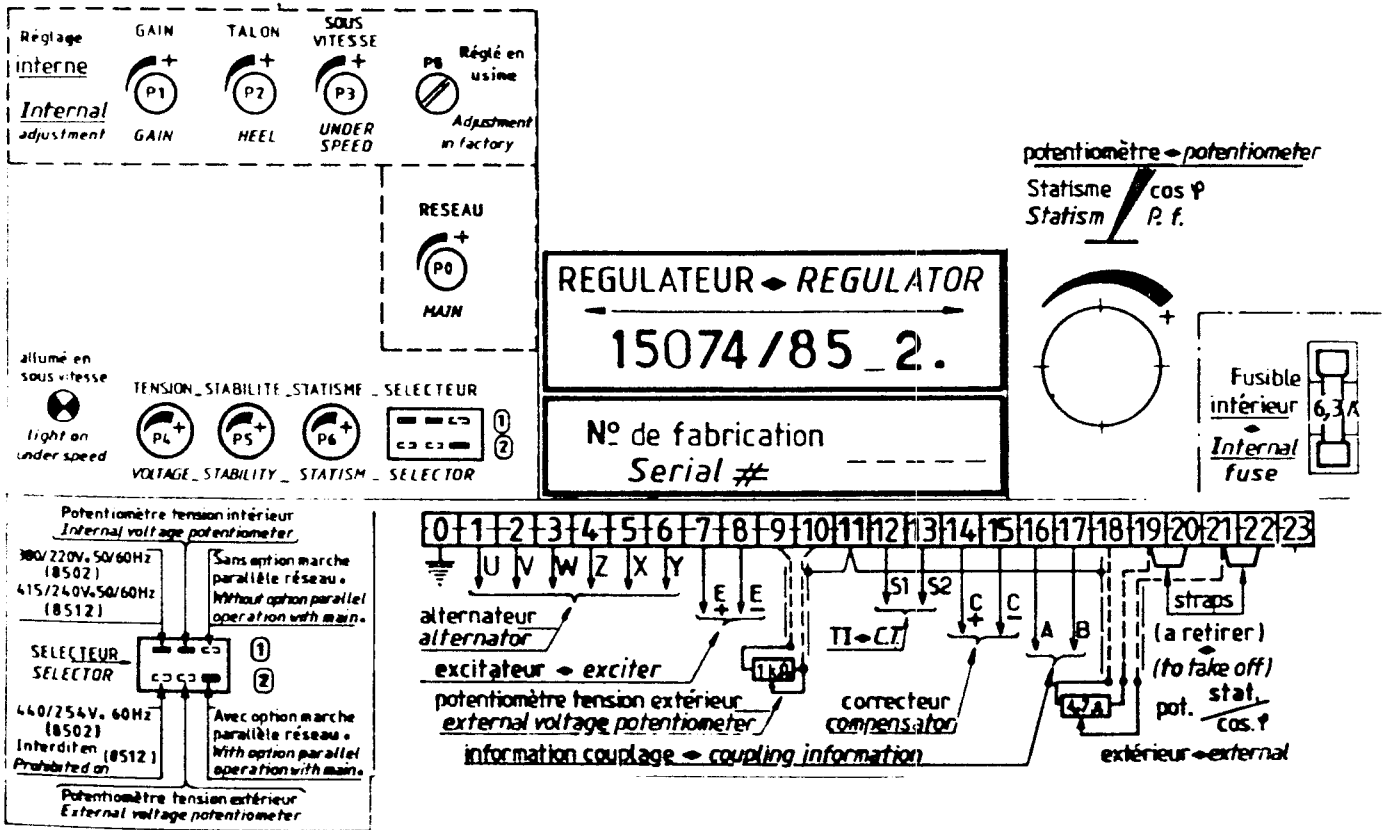


### VI - 2 Adjustments with A.V.R. 8500

The selector on the A.V.R. consists of 3 switches between positions 1 and 2 allowing various options to be used eg. the middle switch on position 1 allows the A.V.R. voltage potentiometer to be utilised, on position 2 it would connect the remote voltage trimmer into the A.V.R. circuit.

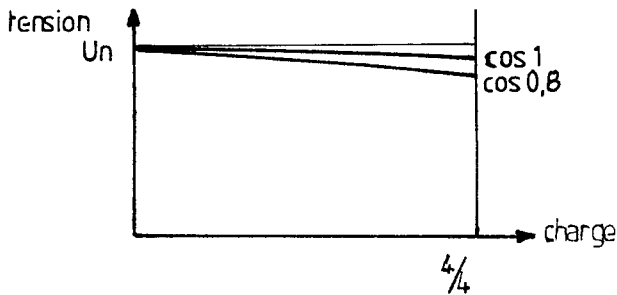
Verify that the switches are in the correct modes. The potentiometers GAIN, HEEL, UNDERSPEED and P8 are factory set and should not be altered.

The potentiometers P4-VOLTAGE - and P5-STABILITY - allow adjustment where needed.



**Marche en parallèle sans TI**

Les alternateurs identiques ou différents ayant la même courbe de statisme peuvent fonctionner entre eux sans TI de marche en parallèle.



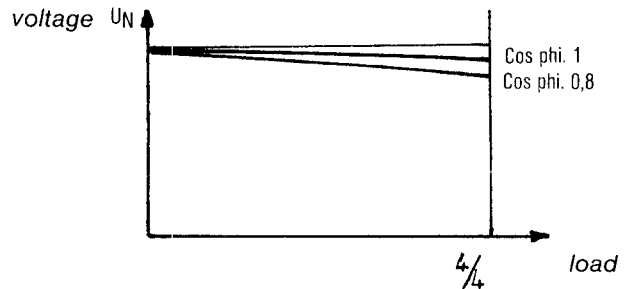
Si l'alternateur est réglé en usines avec un statisme de 3% régler seulement les tensions à vide et coupler. Dans le cas contraire, mettre le potentiomètre statisme P6 en position médiane, régler les tensions à vide à la même valeur et coupler.

**Mettre en parallèle avec TI**

Si les alternateurs à coupler sont équipés d'un TI, leur courbe de statisme sera nulle à cos. 1 et par ex. de 3% à cos. 0,8. Il est nécessaire d'installer un TI de In/1 A - 5 VA sur la phase V, le secondaire étant raccordé aux bornes 12 et 13 du régulateur. Si le secondaire du TI doit être à la masse, prévoir un TI de In/5 A plus un TI d'isolement de 5/1 A.

**Parallel operation without external C.T.**

Alternators with the same voltage droop characteristic can be paralleled without fitting an external sensing C.T. The droop can be adjusted using potentiometer P6 (STATISME) and should be in the order of 3%.



**Parallel operation with an external sensing C.T.**

If an external sensing C.T. is required it should be fitted in phase V and be of a value  $I_N \geq 1 \text{ Amp} - 5 \text{ VA}$  with the secondary winding connected to terminals 12 and 13. If the secondary is to be earthed the C.T. should be  $I_N / 5 \text{ Amp}$  plus an isolating transformer of 5/1 Amp.



Le réglage du statisme se fait en tournant le potentiomètre STATISME/COS (sens horaire). Si l'on possède une charge autonome, régler le statisme à la même valeur sur chaque alternateur.

Dans le cas contraire, tourner le potentiomètre statisme en position médiane, régler les tensions à vide à la même valeur et coupler.

Si nécessaire retoucher le potentiomètre statisme.

Au cas où le courant serait important après couplage à vide, vérifier que le TI est bien sur la phase V, si cette condition est respectée inverser les fils arrivant aux bornes 12 et 13 du régulateur (inversion du sens du TI).

### VI - 3 Réglages avec régulateur RBS 8502

#### 2 fonctions.

Les réglages préliminaires à vide sont identiques à précédemment.

#### Marche en parallèle avec le réseau

Vérifier que l'interrupteur du sélecteur est en position 2 et que le TI In/1 est bien raccordé.

Démarrer l'alternateur à vide, ajuster la tension à celle du réseau. Coupler au synchronisme. Au moment du couplage, les bornes 16 et 17 doivent être impérativement shuntées par un contact auxiliaire.

Augmenter les kW et régler le potentiomètre STATISME/COS pour obtenir le cos Ø désiré.

S'il se produit un fort courant après couplage, vérifier que le TI est bien sur la phase V, que les bornes 16 et 17 sont bien shuntées.

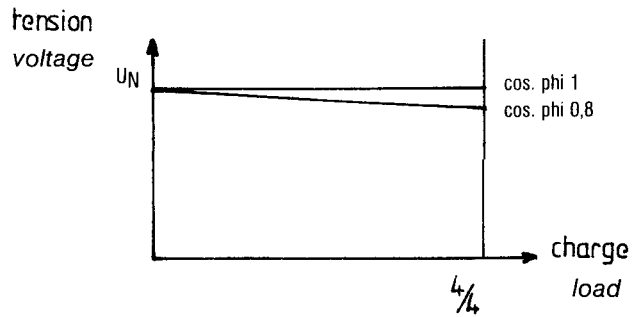
Si ces conditions sont respectées, inverser les fils arrivant aux bornes 12 et 13 du régulateur (inversion du sens du TI).

### VI - 4 Réglages avec régulateur RBS 8502

#### 2 fonctions + boîtier 3f pour égalisation automatique de tension avant couplage.

Lorsque le réseau a des variations de tensions supérieures à  $\pm 10 U_n$ , il est nécessaire de prévoir une platine 3f pour l'égalisation automatique de tension avant couplage.

Cette platine est fixée en armoire.



The voltage droop is adjusted using potentiometer P6 (STATISME).

### VI - 3 Adjustments with A.V.R. 8502 (2 functions)

This A.V.R. has the same adjustment potentiometers as described for the A.V.R. 8500 for single running operation but is basically designed to allow parallel operation with the mains supply. In this mode the A.V.R. allows the alternator power factor to be adjusted and the instructions for the various connections are detailed in a separate booklet for this A.V.R.

In general the additional connections include a sensing C.T. with earthed secondary winding (and an isolating C.T.) in phase V as described for the A.V.R. 8500, a circuit breaker that shorts the A.V.R. terminals 16 and 17 at the time of synchronisation and the ability to adjust the alternators power factor by the adjustment of the potentiometer « STATISME / COS  $\phi$  ».

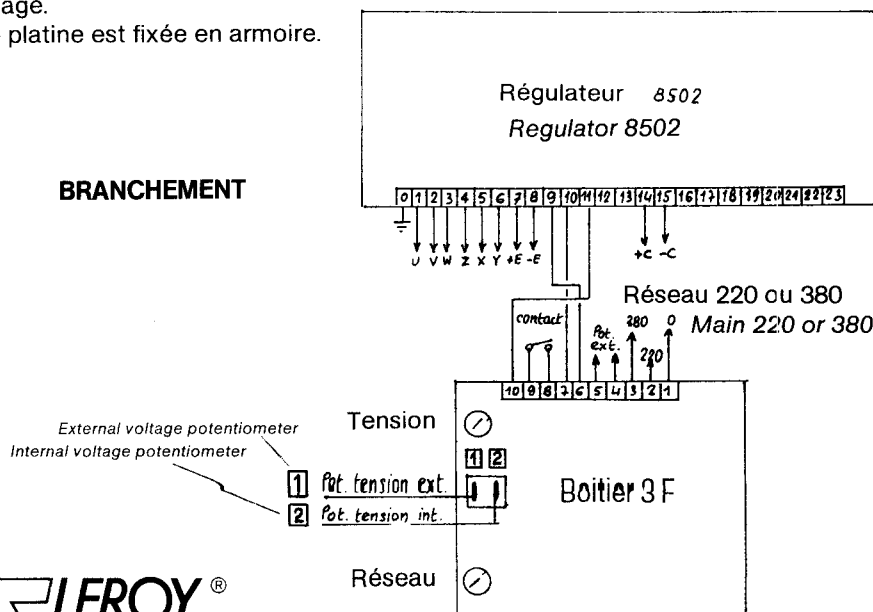
### VI - 4 Adjustments with A.V.R. 8502 (3 functions)

By the addition of a special supply board for the 8502 (2 functions) A.V.R. the performance of an alternator operating in parallel with the mains is improved by the mains. Voltage being impressed upon the A.V.R. and being used as the reference voltage.

The change of reference voltage takes place just prior to synchronisation in a pre-coupling sequence that is fully detailed in the handbook for the 8502 A.V.R.

#### BRANCHEMENT

#### CONNECTION



## Réglage

A vide en solo, shunter manuellement les bornes 8 et 9 du boîtier 3 F et régler la tension alternateur à la même valeur que celle du réseau à l'aide du potentiomètre RÉ-SEAU du boîtier 3 F.

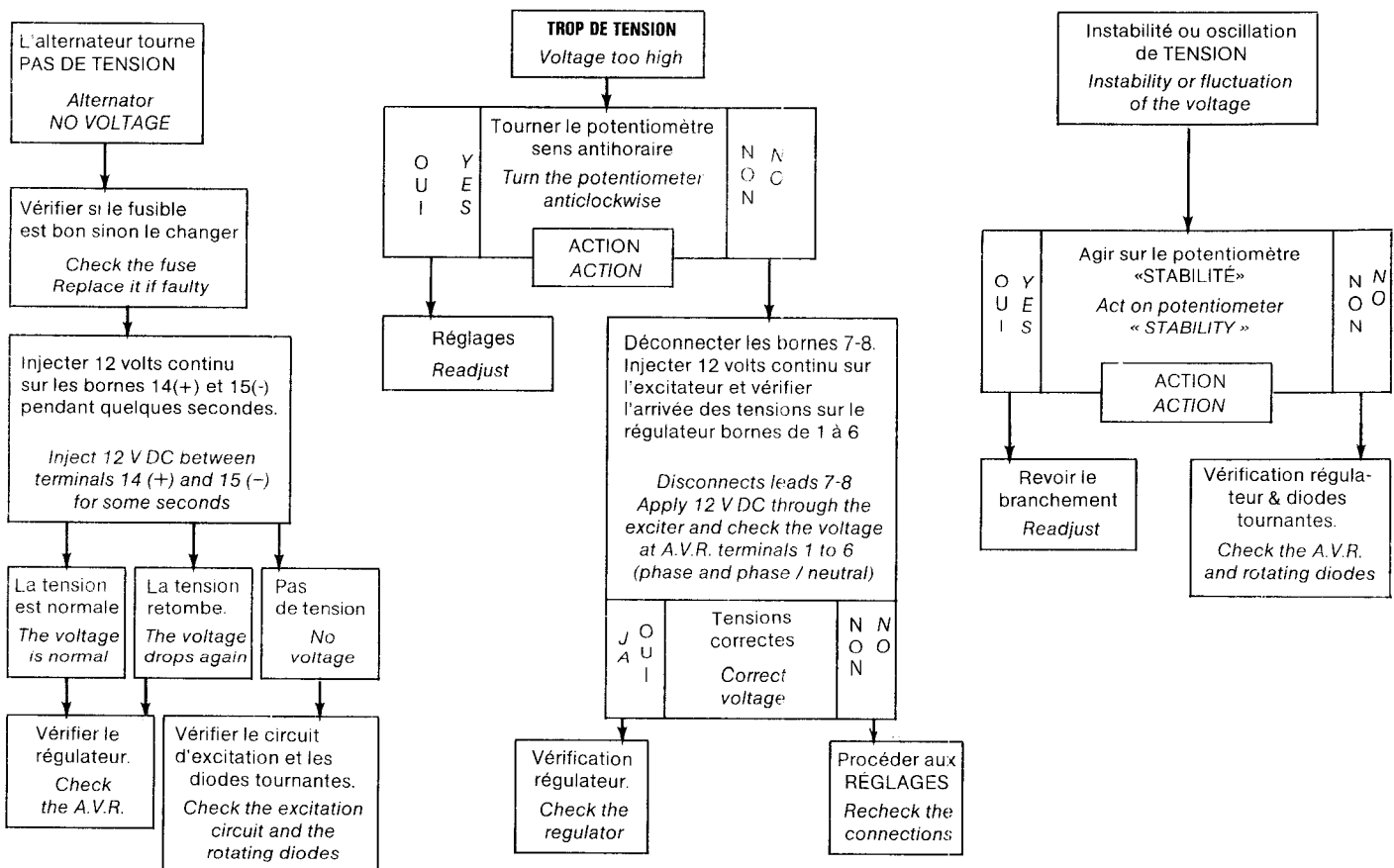
Ce réglage effectué, faire les opérations de réglages et couplage suivant paragraphe VI-3.

Raccorder les bornes 1-2 ou 1-3 au réseau (suivant tension 220 ou 380 V). Si l'on souhaite un réglage tension par potentiomètre extérieur, raccorder un potentiomètre 1000 ohms entre 4 et 5 du boîtier 3F et basculer le commutateur de ce boîtier position 1.

Raccorder 6-7-10 du boîtier à 9-10-11 du régulateur 8502.

Raccorder un contact à fermeture entre 8 et 9 du boîtier 3 F, ce contact doit être fermé pendant l'opération de synchronisme et ouvert après couplage.

## VI - 5 Dépannage d'un alternateur équipé d'un régulateur 8500 ou 8502



## VI - 5 Failure indication for 8500 or 8502

## VI - 6 Checking of regulator 8500 or 8502

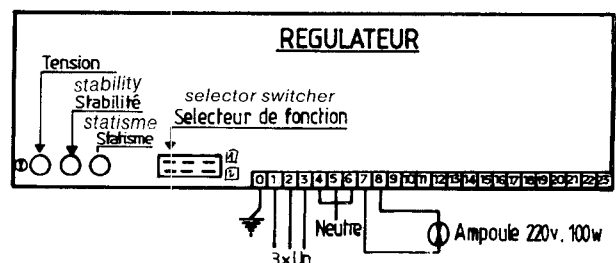
A 3 phase supply is required and is to be connected to A.V.R. terminals 1 to 6.

A lamp 220 V - 100 W should be connected to terminals 7 and 8 and the three selector switches in position 1.

## VI - 6 Vérification du régulateur 8500 ou 8502

Raccorder les 3 phases et le neutre d'un réseau ayant la même tension que celle de l'alternateur. Raccorder une ampoule de 220 V - 100 W.

Mettre les 3 interrupteurs du sélecteur de fonction en position 1.



1) Tourner le potentiomètre TENSION max. sens antihoraire  
1) Turn the potentiometer (voltage) fully anticlockwise

La lampe doit être éteinte.  
The lamp should be off

2) Tourner le potentiomètre TENSION max. sens horaire  
2) Turn the potentiometer (voltage) fully clockwise

La lampe est allumée.  
The lamp is on

Si les manipulations 1) et 2) donnent le résultat, le régulateur est en état de fonctionnement.  
If the operations 1 and 2 are correct, the A.V.R. is in good working order.

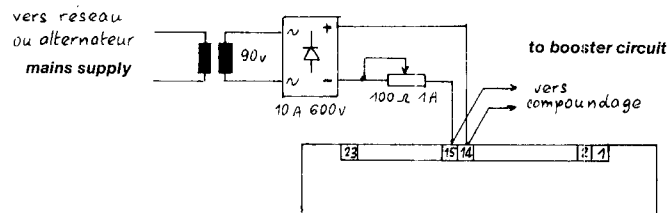
Sinon - remplacer le régulateur.  
If not - the regulator has to be changed.

### VI - 7 Fonctionnement en marche manuelle en cas de panne du régulateur 8500 ou 8502.

Si le régulateur 8500 ou 8502 est défectueux, il est possible de fonctionner en marche manuelle.

#### Régulateur 8500 ou 8502 avec correcteur triphasé.

A partir d'un réseau ou de l'alternateur lui-même raccorder aux bornes 14 (+) et 15 (-) un rhéostat 100 ohms 1 A, un redresseur monophasé 10 A - 600 V et un transformateur monophasé primaire tension alternateur ou réseau, secondaire 90 V - 100 VA suivant schéma ci-dessous.

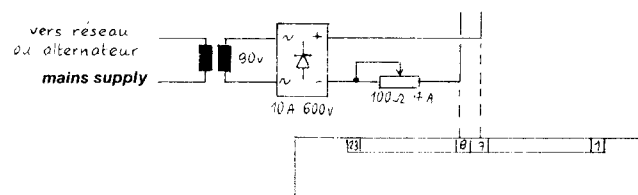


Débrancher seulement les fils arrivant aux bornes 1 à 6 du régulateur. Le correcteur fournit une partie du courant d'excitation et la marche manuelle le compléte. On peut fonctionner en iloté ou en couplage réseau.

#### Régulateur 8500 ou 8502 sans correcteur triphasé

A partir d'un réseau ou de l'alternateur lui-même, déconnecter les fils arrivant aux bornes 7 et 8 du régulateur et raccorder à ces fils un rhéostat 100 ohms 4 A, un redresseur monophasé 10 A - 600 V et un transformateur monophasé primaire tension alternateur ou réseau, secondaire 90 V - 400 VA suivant schéma ci-dessous.

La marche manuelle fournit tout le courant d'excitation. On peut fonctionner en iloté ou en couplage réseau.



### VI - 7 Hand control in case of A.V.R. failure (shunt and shunt + booster)

#### Alternator with shunt + booster excitation

In this case a transformer of output 90 Volt (100 VA) is used to reduce the ac. supply voltage which is fed through a single phase diode bridge 10 Amp - 600 Volt and then a variable resistor 100 ohm - 1 Amp is connected to the booster / transformer circuit by the leads at A.V.R. terminals 14 and 15

The booster supplies the major proportion of the necessary excitation and the manual control supplies the necessary additional excitation as would normally be supplied by the A.V.R.

#### Alternator with shunt excitation

In the case of A.V.R. failure (8500 or 8502) the alternator can be operated by hand control as follows.

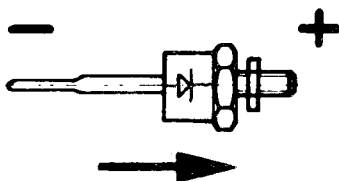
The alternator exciter leads should be disconnected from the A.V.R. terminals 7 and 8 connected as shown. An appropriate ac. supply should be fed into a transformer of output 90 V (400 VA) feeding a single phase diode bridge of 10 Amp - 600 V and connected to the exciter through a variable resistor of 100 ohms - 4 Amp. The excitation is varied, according to the load requirement, by the resistor.

## VI - 8 Vérification d'une diode tournante

Le redresseur tournant est équipé de 6 diodes directes.

## VI - 8 Checking the rotating diodes

The rotating diode bridge consists of 6 forward diodes.

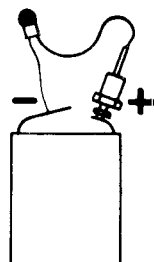
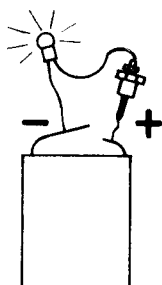


### Contrôle avec une pile et une ampoule

Si l'ampoule s'éclaire ou s'éteint dans les 2 cas, la diode est défectueuse.

A check of the diodes can be made with a battery and bulb as shown.

If the bulb is illuminated in both directions of connection (or unlit in both) the diode is faulty.



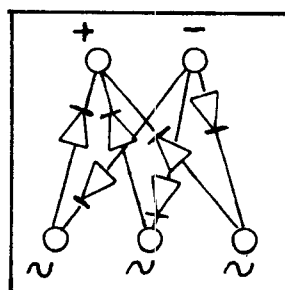
### Contrôle avec un ohmètre

Suivant les caractéristiques de l'ohmètre, 200 ohms dans un sens et l'infini dans l'autre, si l'on a 0 ou l'infini dans les 2 sens la diode est défectueuse.

If the resistance of the diode is measured, a low reading in both directions or infinity in both also indicates a faulty diode.

## VI - 9 Vérification du pont redresseur

## VI - 9 Checking the rectifier bridge



Un pont redresseur triphasé est composé de 6 diodes. Contrôler par une des 2 méthodes précédentes les 6 diodes, soit 3 diodes entre + et les 3 points ~ et 3 diodes entre - et les 3 points ~.

Either of the methods described for the rotating diodes can be utilised, the points of measurement being between the + ve terminal and each of the 3 ac. terminals (~) and the - ve terminal and the 3 ac. terminals (~).



### VI - 10 Amorçage par excitation séparée

L'alternateur A 47 s'amorce seul grâce à l'aimantation rémanente du circuit magnétique de son exciteur.

Pour une première mise en service (en usine) ou après incident, il est nécessaire de réaimanter ce circuit magnétique.

Pour cela raccorder une batterie 12 V aux bornes 2(+) et 1(-) pour régulateur RS 128-0 ou 14(+) et 15(-) pour régulateur 8500 et 8502 pendant 2 à 3 secondes.

Cette opération s'effectue quand l'alternateur tourne à sa vitesse nominale.

### VI - 11 Tableau des résistances des bobinages et courant et tension d'excitation, valeurs normales 4 pôles - 50 Hz - 380/400 V.

Les valeurs de tension et de courant s'entendent pour marche à vide et en charge nominale avec excitation indépendante. Toutes les valeurs sont données à  $\pm 10\%$  (pour les valeurs exactes, consulter le rapport d'essai) et peuvent être changées sans préavis.

### VI - 10 Reenergising the magnetic circuit

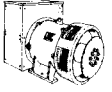
The alternator magnetic circuit is energised at the factory and thereafter the machine is self exciting from the residual magnetism. However should it be necessary to reenergise the circuit, a 12 Volt battery should be connected to the + ve and - ve leads leading to the exciter.

On the compound excited machine (A.V.R. RS 128-0) the leads are 2 (+) and 1 (-) on the shunt machine (A.V.R. 8500 or 8502) the leads are 14 (+) and 15 (-).

The alternator should be run at nominal speed during this time.

### VI - 11 Table of winding resistances + excitation currents and voltages at standard values (4 pole - 50 Hz - 380 / 400 V.

The voltage and current values are given for operation at no load and at rated load with a separate excitation. All values are given at  $\pm 10\%$  (for exact values see the test sheets) and can be altered without previous notice.

	Résistance à froid (20° C) (ohms) Resistances at 20° C (ohms)					i exc. à vide amp.  I exc at no load amp	i exc. charge 4/4 cos. 0,8 amps  I exc at full load 4 / 4 cos. $\varphi$ 0,8 amps	u exc. à vide volts  V exc at no load volts	u exc. à charge 4/4 cos. 0,8 volts  V exc at full load 4 / 4 cos. $\varphi$ 0,8 volts
	Stator entre phase et neutre T1 T4 T2 T5	Stator entre phase UX, VY WZ	Roue polaire	Induit d'excit. entre phases	Inducteur d'excit.				
	Stator between Phase and neutral T1 T4 T2 T5	Stator between phases U <sub>1</sub> U <sub>2</sub> , V <sub>1</sub> V <sub>2</sub> , W <sub>1</sub> W <sub>2</sub>	Wound rotor assembly	Wound exciter rotor between phase	Wound exciter stator				
L 3	0,007		0,65	0,15	17	0,8	3,5	13,6	59,5
L 35/L4	0,0095		0,75	0,15	17	0,8	3,5	13,6	59,5
L6/L7		0,013	0,85	0,15	17	0,8	3,5	13,6	59,5
L8/L9		0,010	0,95	0,15	17	0,8	3,5	13,6	59,5

Pour les machines 60 Hz, les valeurs des résistances sont les mêmes. Les valeurs i exc sont approximativement de 5 à 10 % moins fortes.

Symboles utilisés :

i exc : courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice.

u exc : tension d'excitation de l'inducteur d'excitatrice.

For the 60 Hz machines, the resistances values are the same. The excitation current values must be reduced by about 5 to 10 %.

## VII - ENTRETIEN

### VII - 1 Circuit de ventilation

Il est recommandé de veiller à ce que la circulation d'air ne soit pas réduite par une obturation partielle des grilles d'aspiration et de refoulement : boue, fibre, suie, etc...

### VII - 2 Roulements

Les roulements sont graissés à vie.

Durée de vie approximative (selon les diverses utilisations) 20 000 heures.

Températures des roulements :

Surveiller l'élévation de température des roulements qui ne doit pas dépasser 50° C au-dessus de la température ambiante. Dans le cas d'un dépassement de cette valeur, il est nécessaire d'arrêter la machine et de procéder à une vérification.

### VII - 3 Bruits anormaux

a) La naissance de bruits et de vibrations inhabituels peut provenir de la détérioration ou de l'usure des roulements. Il est préférable de procéder à leur remplacement, afin d'éviter le risque d'un blocage qui pourrait avoir de fâcheuses répercussions sur l'alternateur.

b) Dans le cas d'alternateurs monophasés, le bruit peut également provenir d'un mauvais alignement.

c) Les alternateurs monophasés ou les alternateurs triphasés fonctionnant en régime déséquilibrés sont plus bruyants et ont davantage de vibrations que les machines triphasées en régime équilibré.

## VII - MAINTENANCE

### VII - 1 Ventilating circuit

*It is recommended to check that the cooling air circulation is not restricted.*

### VII - 2 Bearings

*The bearings are life lubricated.*

*Approximate life : 20 000 hours*

*Temperature rise of ball bearings :*

*Periodically check that the temperature rise of bearings does not exceed 50 ° C above ambient temperature.*

*If more, stop the machine and proceed to a general inspection.*

### VII - 3 Abnormal noises

*a) The generation of abnormal noises and vibrations may result from wear and tear of the ball bearings. It is better to proceed to their replacement by new ones, in order to avoid any risk of seizure which could seriously damage the a.c. generator.*

*b) In the case of single bearing machines, the abnormal noise may also be caused by misalignment.*

*c) Single phase generators, or three phase generators supplying unbalanced loads are more noisy and have more vibrations than three phase machines with balanced loads.*

## VII - 4 Défaits ayant une manifestation physique extérieure (échauffement, bruit, vibrations...)

Défaut constaté	Opération à réaliser	Origine du défaut Opération complémentaire
Échauffement excessif du ou des paliers (température supérieure à 80°C sur les chapeaux de roulement (avec ou sans bruit anormal))	Démonter les paliers	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si le roulement a bleui ou si la graisse est carbonisée, changer le roulement</li> </ul>
Échauffement excessif de la carcasse de l'alternateur (plus de 30°C au dessus de la température ambiante)	Regarder : <ul style="list-style-type: none"> <li>– les entrées et sorties d'air de l'alternateur</li> <li>– les appareils de contrôle (voltmètre-ampèremètre)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Circuit d'air (entrée-sortie) partiellement obstrué ou recyclage de l'air chaud de l'alternateur ou du moteur thermique.</li> <li>– Fonctionnement de l'alternateur en surcharge.</li> </ul>
Vibrations excessives	Vérifier l'accouplement et les fixations des machines.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mauvais alignement (accouplement).</li> <li>– Amortissement défectueux ou jeu dans l'accouplement.</li> <li>– Défaut d'équilibrage d'un des éléments de la ligne d'arbre (moteur-alternateur).</li> </ul>
Vibrations excessives plus bruit (grognement) provenant de l'alternateur	Arrêter immédiatement le groupe Vérifier l'installation	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Marche en monophasé de l'alternateur (charge monophasée ou contacteur défectueux ou défaut de l'installation).</li> </ul>
	Remettre en marche à vide ; si le grognement persiste :	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Court-circuit dans le stator de l'alternateur.</li> </ul>
Choc violent, éventuellement suivi d'un grognement et de vibrations.	Arrêter immédiatement le groupe électrogène.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Court-circuit sur l'installation</li> <li>– Faux couplage (couplage en parallèle non en phase).</li> </ul> <p>Conséquences possibles (suivant l'importance du défaut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rupture ou détérioration de l'accouplement</li> <li>- rupture ou torsion des bouts d'arbre.</li> <li>- déplacement et mise en court-circuit du bobinage du stator.</li> <li>- destruction des diodes tournantes, du régulateur.</li> </ul>
Fumée, étincelles ou flammes sortant de l'alternateur + grognement et vibrations.	Arrêter immédiatement le groupe électrogène.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Court-circuit sur l'installation (y compris entre alternateur et disjoncteur).</li> <li>– Objet tombé dans la machine.</li> <li>– Court-circuit ou flash au stator.</li> </ul>

**VII - 4 Evident physical defects (overheating, noise, vibrations...)**

Fault	Action	Origin of fault Further action
Excessive overheating of one or both bearings (Temperature of bearings over 80 ° C) (With or without abnormal bearing noise)	Examine bearings	<ul style="list-style-type: none"> <li>- if the bearing has turned blue or if the grease has turned black, change the bearing</li> <li>- check alignment</li> </ul>
Excessive overheating of alternator frame (temperature 30 ° C over ambient)	Check : <ul style="list-style-type: none"> <li>- air inlets and outlets of alternator</li> <li>- control equipment (Voltmeter - ammeter)</li> <li>- Ambient temperature</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Air flow (inlet-outlet) partially clogged or hot air is being recycled either from alternator or prime mover</li> <li>- Alternator is functioning at a too high voltage (over 105 % of rated voltage on load)</li> <li>- Alternator overloaded</li> </ul>
Too much Vibration	Check the coupling and the mounting of the machines.	Misalignment <ul style="list-style-type: none"> <li>- defective mounting or play in coupling</li> <li>- Incorrect balancing of one of the element of the line (engine, alternator).</li> </ul>
Excessive vibration and humming noise coming from the alternator	Switch the gen-set off immediately. Check the installation	- The machine is single phase loaded in excess of acceptable level. (contactor fault)
	Start up with no load : if the humming persists.	- Short-circuit in the alternators stator
Alternator damaged by considerable knock which is followed by humming and vibration	Switch the gen set off immediately.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Short-circuit of supply</li> <li>- Faulty parallel connection (out of phase)</li> <li>- Possible consequences (according to the gravity of the above faults :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- break or deterioration in the coupling</li> <li>- break or twist in shaft extension</li> <li>- shifting or short-circuit of the main field winding</li> <li>- bursting or unlocking of the fan.</li> <li>- break down of diodes, regulator, rectifier bridge.</li> </ul> </li> </ul>
Smoke, sparks or flames issuing from the alternator.	Stop immediately the gen set	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Short-circuit in outside circuit (even between alternator and switchboard).</li> <li>- Object fallen into the machine.</li> <li>- Short-circuit or flash in stator winding.</li> </ul>

## VII - 5 Pièces de première maintenance

Désignation	Réf. A 47	Quantité
Roulement côté bout d'arbre (bi-palier)	6218.2 RS	1
Roulement côté excitatrice (mono ou bi-palier)	6218.2 RS	1
Diodes tournantes	41 HF 100	6
Redresseur tournant complet	170.66/3903	1
POUR RBC OU RBS + CORRECTEUR TRIPHASÉ :		
Transformateur de compoundage comprenant circuit magnétique triphasé, redresseur tri, résistance 18 Ohms 200 W	315-83/2400	1
Pont redresseur compound	SKD 30/12	1
Résistance 18 ohms - 200 W	400-83/2012	1
POUR RBC :		
Self	400-83/2402	1
Régulateur de tension	RS 128-0	1
POUR RBS :		
Régulateur 1 fonction	150-74/8500	1
« 2 fonctions	150-74/8502	1

### Caractéristiques des diodes et pont redresseur

Type	Désignation	Amps (A)	VRRM (V)	IFSM 10 ms (A)	VF/IF max. (V) (A)
A 47	Diode directe 41 HF 100	40	1000	700	1,5/120
A 47	Pont redresseur SKD 30/12 du compoundage au correcteur tri	31	1200	370	1 / 20

## VIII - DÉMONTAGE - REMONTAGE

### VIII - 1 Accès aux diodes.

L'accès aux diodes se fait latéralement par les portes de visite.

### VIII - 2 Accès aux connexions

L'accès se fait directement après avoir enlevé la partie supérieure du capotage.

### VIII - 3 Accès au système de régulation

Il se fait, pour les alternateurs avec régulation incorporée, en retirant la porte de visite latérale côté droit (vu côté entraînement).

### VIII - 4 Remplacement des diodes tournantes

Démonter les portes latérales.

Débrancher le fil de diode puis l'écrou de son boîtier. Remplacer la diode en vissant l'écrou de son boîtier avec un couple de 0,3 m.daN et rebrancher le fil de diode.

### VIII - 5 Remplacement du roulement côté excitatrice

L'alternateur est désaccouplé et débranché.

Démonter le capot arrière et les 2 côtés.

Déconnecter le compoundage, les fils de phases.

Retirer les 4 vis M 16 du palier et enlever le palier 6.

Pour extraire le roulement utiliser un arrache roulement Facom U 20 B (diamètre extérieur du roulement 160).

Au remontage d'un roulement neuf, le chauffer dans un four à 80° C.

## VIII - DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

### VIII - 1 Access to diodes

Access in the terminal box is made through the lower removable access panels.

### VIII - 2 Access to terminals

Access by removing the terminal box lid (8).

### VIII - 3 Access to regulation system

Access is made through the lateral removable access panel right side (when viewing from drive end).

### VIII - 4 Replacement of rotating diodes

Remove the side panels.

Disconnect the wire of the diode and the nut fixing the diode.

Replace the diode by screwing the nut with a braking torque of 0,3 m.daN and reconnect the wire of the diode.

### VIII - 5 Replacement of NDE bearing

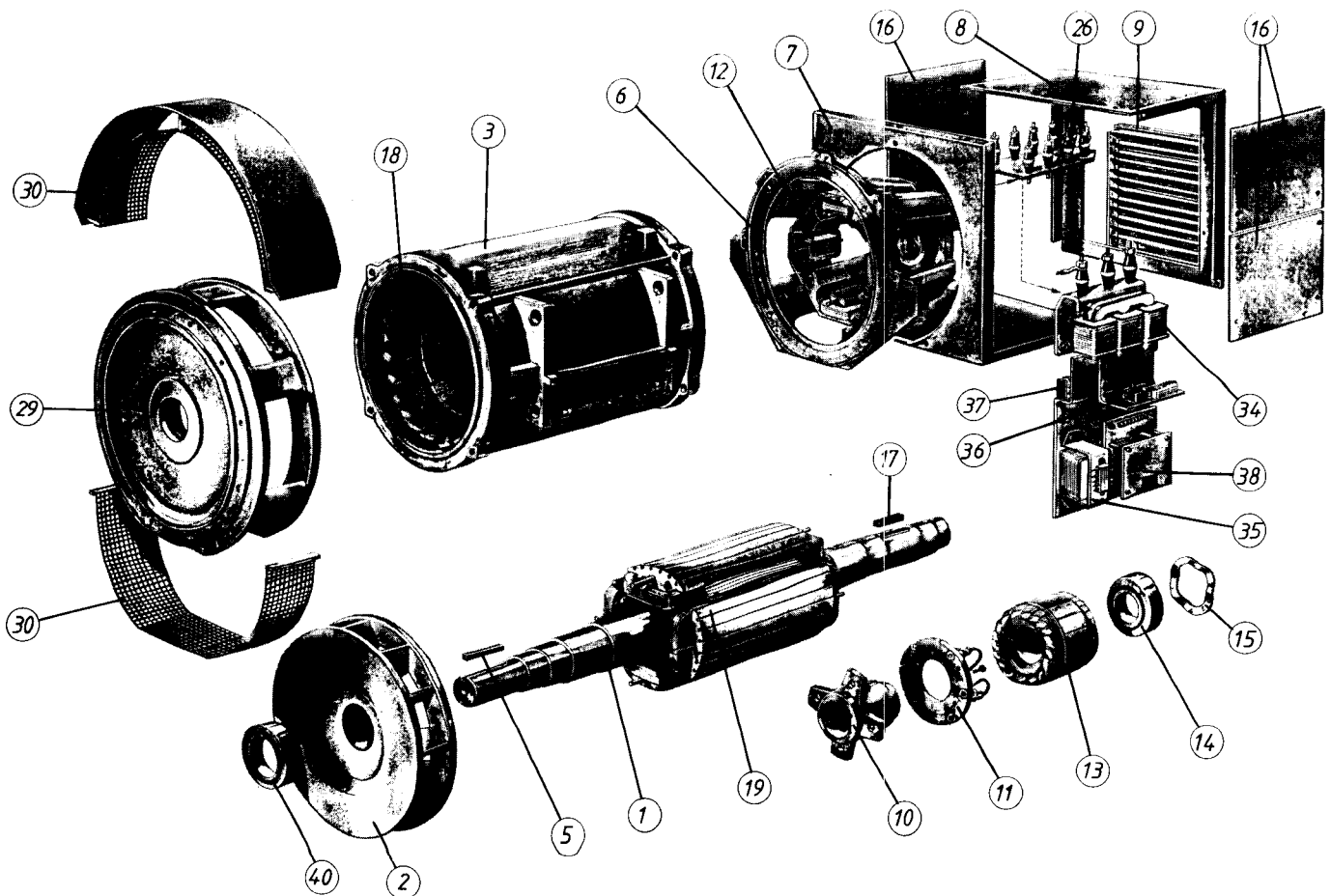
Disconnect and uncouple the alternator.

Remove the rear and side panels.

Disconnect the compounding and the main stator connections.

Remove the 4 bolts M 16 on the bearing and remove endshield (6).

Remove the bearing with the help of a bearing puller type Facom U 20 B (bearing outside diameter 160) when reassembling a new bearing heat it in an oven at 80° C.



### VIII - 6 Démontage et remontage de l'induit d'excitateur.

Pour extraire l'induit d'excitateur, déconnecter les 3 fils partant de l'induit et arrivant au redresseur tournant. Introduire 2 tiges filetées M 10 longueur 300 mm dans les 2 trous oblongs de l'induit et visser un écrou H 10 sur chaque tige côté redresseur tournant.

Placer une rondelle  $\varnothing$  130 épaisseur 8 percée de 2 trous  $\varnothing$  11 à  $180^\circ$  sur  $\varnothing$  117 en appui sur l'extrémité de l'arbre et extraire l'induit par serrage de 2 écrous M 10 sur la rondelle.

Le remontage de l'induit se fait à froid à l'aide d'un outil approprié voir plan ci-dessous.

Présenter l'induit sur l'arbre, visser la tige M 20 dans l'arbre, et monter l'induit avec l'outil. Si on ne possède pas l'outil, chauffer l'induit à  $100^\circ$  C dans un four et le monter sur l'arbre. Remonter le redresseur tournant et le capot arrière.

### VIII - 7 Remplacement d'un redresseur tournant.

L'induit étant déposé, il est possible de remplacer le redresseur tournant.

Débrancher les 2 fils reliant la roue polaire au redresseur et retirer les 3 vis de fixation du redresseur.

Remonter un redresseur neuf en faisant les opérations inverses.

### VIII - 6 Disassembly and reassembly of the exciter armatures

— To remove the exciter armature disconnect the 3 wires coming from the armature and going to the rotating diode carrier.

— Introduce 2 threaded rods M 10 (L = 300 mm) into the 2 elongated holes of the exciter armature and screw the H 10 bolt on each rod on the side of the rotating rectifier.

— Place a washer  $\varnothing$  130 thickness 8 with 2 holes  $\varnothing$  11 at  $180^\circ$  on  $\varnothing$  117 resting against the end of the shaft and pull out the exciter rotor by tightening the 2 bolts M 10 on the washer.

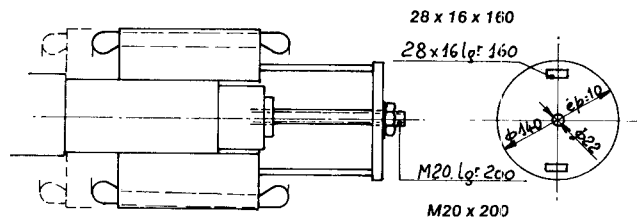
— The reassembling of the exciter armature is cold fitted using a special tool (see on opposite drawing). Place the exciter rotor on the shaft. Screw the M 20 rod into the shaft and mount the exciter rotor with the special tool. If there is no tool available heat it to  $100^\circ$  C in an oven and mount it on the shaft, reassemble the rotating rectifier and the rear cover.

### VIII - 7 Replacement of diode assembly

— The exciter armature being removed the diode assembly can be replaced.

— Disconnect the 2 wires coming to the diode assembly and unscrew the 3 bolts fixing the diode assembly.

— Repeat the procedure when reassembling the new diode assembly.



### VIII - 8 Remplacement du roulement côté entraînement

(uniquement pour les alternateurs bipolaires)

Retirer le capot et grillage de protection du palier.

Enlever les 4 vis M16 maintenant le palier et retirer celui-ci.

Pour extraire le roulement, utiliser un arrache roulement, genre Facom U 20 B (diamètre extérieur du roulement 160).

Au remontage d'un roulement neuf, le chauffer dans un four à  $80^\circ$  C.

### VIII - 8 Removing the DE bearing

— Remove the cover and grid from the D.E. bracket.

— Unscrew the 4 screws M 16 fixing the endshield and remove the endshield.

— Remove the bearing with the help of a bearing puller type Facom U 20 B (external diameter of bearing 160). When replacing new bearing heat it to  $80^\circ$  C in an oven.





# IX - NOMENCLATURE

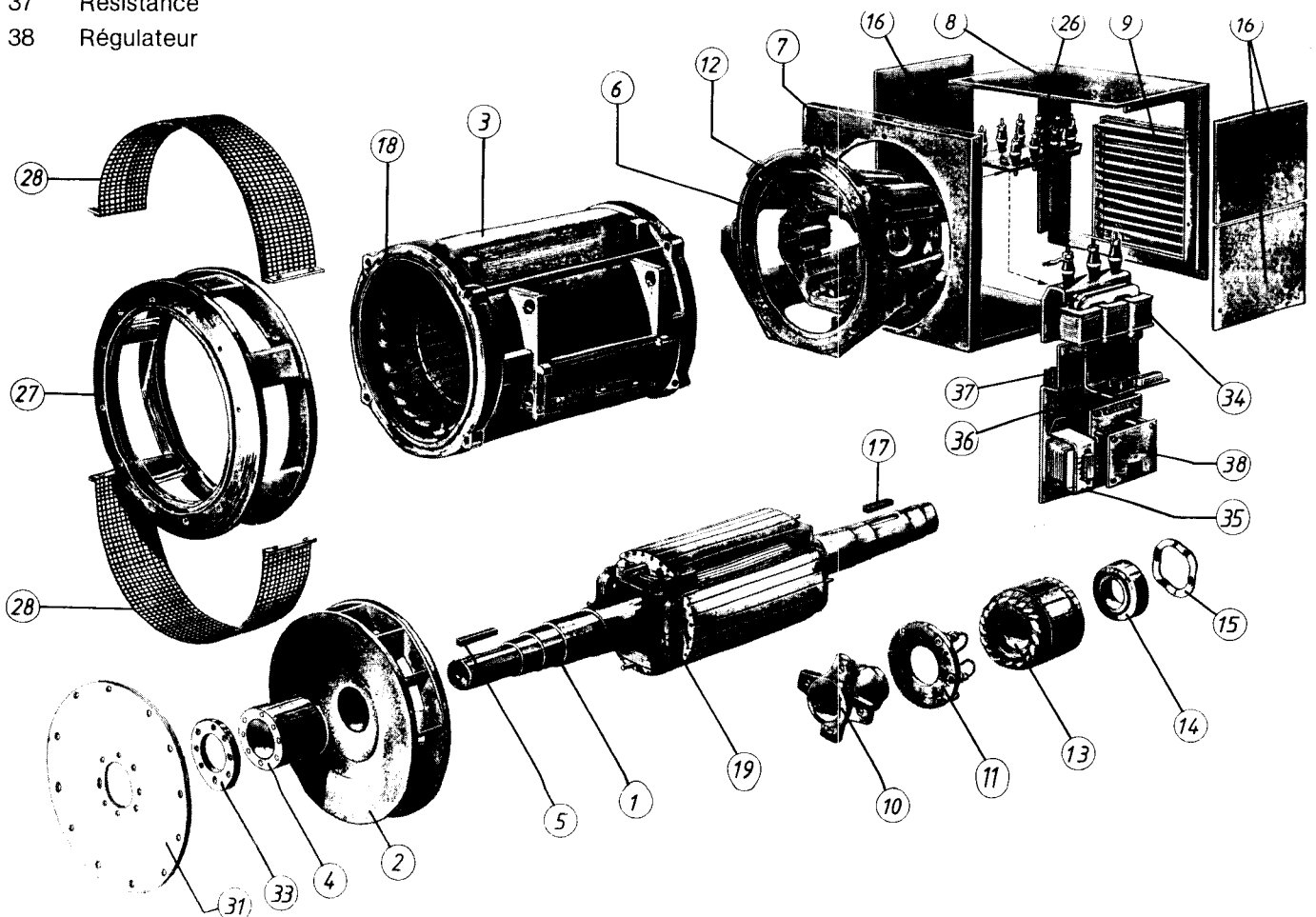
## IX - 1 Nomenclature monopulier

- 1 Arbre du rotor
- 2 Ventilateur
- 3 Carcasse
- 4 Moyeu d'entraînement
- 5 Clavette de bout d'arbre
- 6 Palier arrière
- 7 Capot arrière
- 8 Support de persiennes
- 9 Persienne arrière
- 10 Disque d'équilibrage
- 11 Redresseur tournant
- 12 Inducteur d'excitateur
- 13 Inducteur d'excitateur
- 14 Roulement arrière
- 15 Rondelle élastique
- 16 Portes latérales
- 17 Clavette d'induit d'excitateur
- 18 Stator bobiné
- 19 Roue polaire
- 26 Bloc-bornes
- 27 Contre-bride
- 28 Protection de contre-bride
- 31 Flector
- 33 Rondelle de flector
- 34 Compoundage triphasé
- 35 Self
- 36 Redresseur du compoundage
- 37 Résistance
- 38 Régulateur

# IX - PART LIST

## IX - 1 Single bearing part list

- 1 Shaft
- 2 Fan
- 3 Frame
- 4 Driving hub
- 5 Shaft end key
- 6 NDE bracket
- 7 Terminal box front and bottom
- 8 Terminal box top and back
- 9 NDE louvre
- 10 Balancing disc
- 11 Diode assembly
- 12 Exciter stator
- 13 Exciter rotor
- 14 NDE bearing
- 15 Borelly ring
- 16 Terminal box side panel
- 17 Exciter armature key
- 18 Wound stator
- 19 Rotor poles
- 26 Terminal block
- 27 Flange
- 28 Air exit screen
- 31 Driving discs
- 33 Spacers
- 34 3 Ph compounding transformer
- 35 Choke
- 36 Compounding rectifier bridge
- 37 Resistance
- 38 A.V.R.

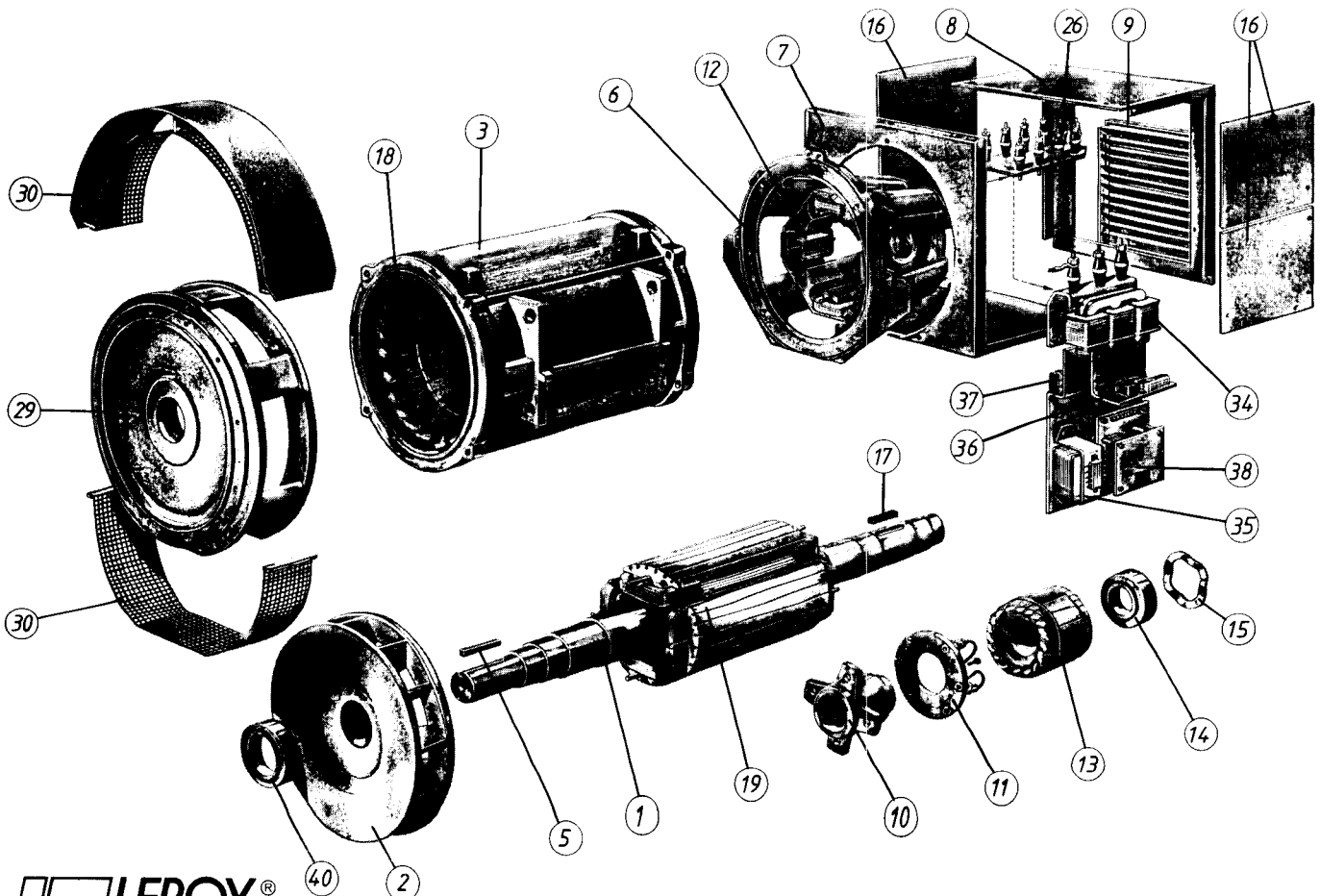


## XI - 2 Nomenclature bipalier

- 1 Arbre du rotor
- 2 Ventilateur
- 3 Carcasse
- 5 Clavette de bout d'arbre
- 6 Palier arrière
- 7 Capot arrière
- 8 Support de persiennes
- 9 Persienne arrière
- 10 Disque d'équilibrage
- 11 Redresseur tournant
- 12 Inducteur d'excitateur
- 13 Induit d'excitateur
- 14 Roulement arrière
- 15 Rondelle élastique
- 16 Portes latérales
- 17 Clavette d'induit d'excitateur
- 18 Stator bobiné
- 19 Roue polaire
- 26 Bloc bornes
- 29 Palier avant
- 30 Protection palier avant
- 34 Compoundage triphasé
- 35 Self
- 36 Redresseur du compoundage
- 37 Résistance
- 38 Régulateur
- 40 Roulement avant

## IX - 2 Two bearing part list

- 1 Shaft
- 2 Fan
- 3 Frame
- 5 Shaft end key
- 6 NDE Bracket
- 7 Terminal box front and bottom
- 8 Terminal box top and back
- 9 NDE louvre
- 10 Balancing disc
- 11 Diode assembly
- 12 Exciter stator
- 13 Exciter rotor
- 14 NDE bearing
- 15 Borelly ring
- 16 Terminal box side panels
- 17 Exciter armature key
- 18 Wound stator
- 19 Rotor poles
- 26 Terminal block
- 29 DE bracket
- 30 Air exit screens
- 34 3 Ph compounding transformer
- 35 Choke
- 36 Compounding rectifier bridge
- 37 Resistance
- 38 A.V.R.
- 40 DE bearing



# LEROY-SOMER EN FRANCE

**ANGOULEME**, SIEGE SOCIAL : boulevard Marcelin-Leroy, 16015 Angoulême Cedex, tél. (33)45 91 91 11, télex 790044

\* *USINES* :

**SILLAC** Tél. (33)45 91 91 11 Télex 790044 FAX. (33)45 91 95 88  
**LES AGRICIERS** Tél. (33)45 91 90 90 Télex 790244 FAX. (33)45 91 66 29  
**LE GOND-PONTOUVRE** Tél. (33)45 68 90 60 Télex 790903 FAX (33)45 68 02 47  
**CHAMPNIERS** (16430), tél. (33)45 68 27 10 ou 45 68 24 21, télex 791916  
**MANSLE SAINT-GROUX** (16230), tél. (33)45 22 23 24, télex 790010, FAX. (33)45 22 29 54  
**RABION**, zone industrielle, 16015 Angoulême Cedex, tél. (33)45 91 92 93, télex 790930, FAX. (33)45 91 32 05

**RABION/FONDERIE**, zone industrielle, 16015 Angoulême Cedex, tél. (33)45 91 92 93, télex 791688  
**BARILLON**, Pompes à chaleur (ETH), tél. (33)45 67 10 46, télex 792070

**RECOUX**, 16800 Soyaux, tél. (33)45 92 92 11, télex 792216

**LE PONTET SAINT-SYMPHORIEN-D'OZON** (69360), B.P. 27, tél. (33)78 02 12 22, télex 300510, FAX. (33)78 02 17 48

**LYON**, 69356 Lyon Cedex 2, tél. (33)78 58 35 94, télex 300120

**ORLÉANS**, 94, rue d'Ambert, B.P. 1517, 45005 Orléans Cedex, tél. (33)38 84 20 02, télex 760470, FAX (33)38 86 16 90

**BEAUCOURT**, (90500), BP. 2, tél. (33)84 56 56 56, télex 360993.

\* *SUCCURSALES* :

**AMIENS**, 522, route d'Abbeville, B.P. 1221, 80012 Amiens Cedex, tél. (33)22 43 80 33, télex 150895  
**ANGOULEME**, zone industrielle de Rabion, 16015 Angoulême Cedex, tél. (33)45 91 30 11, télex 790930

**ANNECY**, zone artisanale des Côtes, 9, impasse des Fusains, Meythet, 74000 Annecy, tél. (33)50 22 16 64, télex 385237

**AVIGNON**, Centre d'Affaires Cap Sud, 84000 Avignon, tél. (33)90 89 12 84, télex 431634

**BORDEAUX**, avenue du Professeur-Langevin, parc industriel, B.P. 33, 33602 Pessac Cedex, tél. (33)56 36 27 93, télex 541989

**BREST**, 180, rue Pierre-Sémard, 29200 Brest, tél. (33)98 46 10 44 (2 lignes groupées), télex 940148  
**CAEN**, 12, rue du Commandant A-de-Touchet, B.P. 6175, 14065 Caen, tél. (33)31 74 22 60, télex 171266

**CANNES**, 31, chemin des Fades, 06110 Le Cannet-Rocheville, tél. (33)93 46 73 50, télex 470967

**CHARTRES**, 59, avenue du Maréchal-Maunoury, 28000 Chartres, tél. (33)37 28 29 53, télex 780401

**CHATEAUROUX**, 12, rue d'Auvergne, 36000 Châteauroux, tél. (33)54 34 61 05, télex 751643

**CLERMONT** (Oise), 18, rue du Général-Moulin, 60600 Clermont, tél. (33)44 50 20 22, télex 150975

**CLERMONT-FERRAND**, zone industrielle du Brezet, 19, rue Jules-Verne, 63100 Clermont-Ferrand, tél. (33)73 92 24 50, télex 990542

**DIJON**, 2 boulevard de l'Europe, B.P. 33, 21801 Quétigny Cedex, tél. (33)80 46 02 32, télex 351625

**ÉPINAL**, 10, avenue Charles-de-Gaulle, B.P. 129, 88004 Épinal Cedex, tél. (33)29 35 65 99, télex 961314

**FONTENAY-le-COMTE**, 8, rue Georges Clémenceau, 85200 Fontenay-le-Comte, tél. (33) 51 51 10 15, télex 700789

**GRENOBLE**, zone industrielle sud, 33, rue du Béal, 38400 Saint-Martin-d'Hères, tél. (33)76 25 43 45, télex 980661

**LA ROCHELLE**, 308 avenue Guiton, B.P. 64, 17003 La Rochelle Cedex, tél. (33) 46 43 44 16, télex 792069

**LAVAL**, zone industrielle des Touches, 140, boulevard Léon-Bollée, 53000 Laval, tél. (33)43 53 69 52, télex 721084

**LE MANS**, zone industrielle d'Allonnes, route de Spay, B.P. 8, 72700 Allonnes, tél. (33)43 80 62 02, télex 720064

**LILLE**, rue de Sèclin, Vendeville, B.P. 502, 59022 Lille Cedex, tél. (33)20 96 92 06, télex 820110

**LYON**, Z.I. de l'Est Lyonnais, rue Lavoisier, B.P. 37, 69682 Chassieu Cedex, tél. (33)78 90 82 72, télex 340765

**MARSEILLE**, 183, rctue nationale 113, LaGavotte, 13170Les-Pennes-Mirabeau, tél. (33)91 51 90 20, télex 401600

**MELUN**, zone industrielle de Vaux-le-Pénil, rue Pasteur, B.P. 502, 77015 Melun Cedex, tél. (33) 1 64 37 40 67, télex 691138

**MONTPELLIER**, zone industrielle La Lauze, 29, rue A.-de-St.-Exupéry, 34430 Saint-Jean-de-Védas, tél. (33)67 42 79 79, télex 480780

**MULHOUSE**, B.P. 34, 68311 Illzach Cedex, tél. (33)89 61 75 28, télex 881906

**NANCY**, 16, rue de la Gendarmerie, B.P. 3375, 54015 Nancy Cédex, tél. (33)83 35 39 67, télex 960911

**NANTES**, La Martinière, 44220 Couëron-la-Chabossière, tél. (33)40 86 72 00, télex 710796

**NEVERS**, 16, rue Fonmorigny, 58000 Nevers, tél. (33)86 61 08 11, télex 801312

**ORLÉANS**, zone industrielle, 29, avenue Denis-Papin, 45800 Saint-Jean-de-Braye, tél. (33)38 86 44 07, télex 781164

**PARIS/COURBEVOIE**, 171 boulevard St-Denis, B.P. 56, 92404 Courbevoie Cédex, tél. (33)1 43 34 30 25, télex 610892

**PARIS/VITRY Agence**, BP 68, 94402 Vitry/Seine Cédex, tél. (33)1 46 80 85 86, télex 200315

**PARIS/VITRY Dépôt**, 28, quai Jules-Guesde, 94400 Vitry, tél. (33)1 46 80 33 80.

**PAU**, B.P. 4, 34, chemin Fourcet, 64230 Lescar, tél. (33)59 81 23 83, télex 541254

**PÉRIGUEUX**, zone artisanale de Marsac, B.P. 2051, 24002 Périgueux Cédex, tél. (33)53 04 70 02, télex 570277

**POITIERS**, 10, rue Jean-Jaurès, 86000 Poitiers, tél. (33)49 41 36 00, télex 791453

**REIMS**, 19, rue Chantereine, B.P. 137, 51055 Reims Cédex, tél. (33)26 09 03 43, télex 830418

**RODEZ**, rue des Charpentiers, zone artisanale Bel-Air, 12000 Rodez, tél. (33)65 42 04 54, télex 521768

**ROUEN**, 2, rue Jean-Yacinthe-Vincent, B.P. 18, 76301 Sotteville-les-Rouen Cedex, tél. (33)35 62 33 72, télex 180084

**SAINT-ÉTIENNE**, zone artisanale du Puits-Camille, 30 rue Johannot, 42000 Saint-Étienne, tél. (33)77 32 97 90, télex 380539

**STRASBOURG**, 14 rue Livio, Strasbourg-Meinau, B.P. 171, 67025 Strasbourg Cédex, tél. (33)88 39 34 50(lignes groupées), télex 880174

**TOULOUSE**, 195, avenue des États-Unis, B.P. 2407, 31086 Toulouse Cédex, tél. (33)61 47 65 32 (lignes groupées), télex 521825

**TOURS**, B.P. 322, Z.I. <sup>o</sup>2, route de Chinon, rue Philippe-Lebon, 37303 Joué-les-Tours Cédex, tél. (33)47 53 92 59 ou (33)47 53 95 08, télex 751561

**VALENCE**, 10 ter, rue Pasteur, B.P. 327, 26503 Bourg-les-Valence Cédex, tél. (33)75 43 29 61, télex 345993

## IN THE WORLD

**ALGÉRIE**, MOTEURS LEROY-SOMER/POMPES GUINARD, (Attn. B. Millet), 7, rue de Bretagne, La Sapièrre, Birmandreï, ALGER, tél.(213)56 24 25 - 56 24 27, télex 0408/62.317

**ARGENTINA**, LEROY-SOMER BURBAN MOTORINE, (Attn. M. Gouges), Av. 101 (Ex Ruta 8) N<sup>o</sup> 2951/67, 1651 San-Martin, Prov. BUENOS AIRES, tél. (54)1/755 4447, 755 6225, 755 6595, télex 033/26092, télex (54)1/311 43 85 (Attn. M. GOUGES tel. 755 4447)

**AUSTRALIA**, LEROY-SOMER Australasia, (Attn. P. Lucas) PO Box 51, 6-8 Mc.Lachlan Av., ARTARMON, New South Wales 2064, tél. (61)2/436 6844, télex 071/73630, télécopie (61)2/436 6783

**BELGIQUE**, LEROY-SOMER BELGIUM, 68-70, rue des Commerçants, 1000 Bruxelles, tél. (32)2/217 98 78 et 217 89 89, télex 046/22089

**BRASIL**, POLUS MÁQUINAS ELÉTRICAS LTDA, (Attn. JL. Capouillez), rua Independencia, 866, Cambucú, SAO PAULO SP, CEP 01524, tél. (55)11/914 8766, télex 038/11 35773

**CAMEROUN (République Unie du)**, SOGEREL, LEROY-SOMER, B.P. 285, DOUALA, tél. (237)42 33 12, 42 33 13, télex 0970/6046.

**CANADA**, LEROY-SOMER LTÉE/LTD, 337, rue Deslauriers, Ville Saint-Laurent, MONTREAL QUEBEC P.Q. H4N 1 W2, tél.(1)514/332 1880, télex 021/5826596, télécopie (1)514/332 59 12

**CHILI**, Moteurs LEROY-SOMER, (Attn. L. Lara), Av. Vicuna Mackenna 2385, Casilla 13410 - Correo 21, SANTIAGO, tél.(56)2/556 56 52, télex 034/645273, télécopie (56) 2/699 26 75

**CÔTE D'IVOIRE**, IVOIRIENNE LEROY-SOMER, 15 B.P. 108, ABIDJAN 15, tél.(225)35 36 65, 35 40 67, télex 0983/42223, télécopie (225)/35 24 96 (Attn. Leroy-Somer)

**DANEMARK** - LEROY-SOMER DANEMARK A/S, Tagtaekkervej 8 - DK - 5230 ODENSE M, tél. (45)9/93 03 43, télex 055/59457, télécopie (45) 9.15.63.43

**DEUTSCHLAND**, LEROY-SOMER Elektromotoren GmbH, Eschborner Landstrasse 166, Postfach 940188, 6000 FRANKFURT/MAIN 90, tél.(49)69/78 00 56, télex 041/413447

**EGYPTE**, RAGAB IMPORT/EXPORT, (Attn. P. Campisi), 1, Thalaat Harb Square, Suite 41-42, 6th. Floor, CAIRO, tél. (20)2/75 59 84, P. Campisi direct 71 84 98, télex 091/93106, (Attn. P. Campisi)

**ESPANA**, LEROY-SOMER IBERICA, Edificio Anaka, Poligono industrial de Anaka, IRUN (GUIPUZCOA), tél. (34)43/61 62 93, télex 052/36058

**FINLAND**, LEROY-SOMER FINLAND OY, Valikallionkuja 2, - 02600 ESPOO, tél. (358)513 277, télex 057/125172, télécopie (358)04 55 29 33

**GABON**, FABELEC (R. Etienne), BP 1184, LIBREVILLE, tél. (241)76 20 80, 76 04 04, télex 0973/5217

**GREAT-BRITAIN**, LEROY-SOMER ELECTRIC MOTORS Ltd, Building N<sup>o</sup> 9, Riverside Way, UXBRIDGE MIDDLESEX UB8 2YF, tél. (44)895/72373, télex 051/947.148, télécopie (44) 895 58 449

**GUADELOUPE**, LEROY-SOMER, CARAÏBES SERVICES (Attn. Cl. Gosselein), rue Alfred Lumière, Immeuble Coviil, Bât. B - Lot 27, Z.I. de Jarry, 97122 Baie Mahault, tél.(590)26 74 56, (590)26 72 36, télex 919 825 GL

**HONG KONG**, (Th. BERTRAND) CRÉDIT LYONNAIS Hong-Kong Ltd, 32nd. Floor Gloucester Tower, 11 Pedder Street, G.P.O. Box 9757 - Hong-Kong, tél. 852/526.20.51 à 56, télex 76390, télécopie (852) 581.012.70

*Pour tous les pays ne figurant pas sur cette liste, veuillez consulter :*

**MOTEURS LEROY-SOMER, DIVISION INTERNATIONALE**

**16015 ANGOULÊME CEDEX FRANCE**

**Tél. (33)45 91 91 11, télex 790044, télécopie/FAX (33)45 91 95 88.**

Référence X 10/3-Mai 86

**ITALIA**, LEROY-SOMER ITALIANA, Via Rho 5, 20020 LAINATE (MILANO), tel.(39)2/937 34 01, 937 32 33, télex 043/43331275, télécopie (39)2/937 70 836

**JAPAN**, MOTEURS LEROY-SOMER, (Attn. R. Mitsuya), Shuwa Hamamatsucho Ekimae BLDG - 3rd. Floor, 2-5-4 Hamamatsucho - Minato-Ku - TOKYO 105, tel. (81)3/432 73 66, télex 072/02423848, télécopie (81)3/432.73.65 (Attn. Leroy-Somer)

**KINGDOM of SAUDI ARABIA** ABDULLAH ALRASHED ABUNAYYAN EST (Attn. A. Lefèvre), PO. Box 321, RIYADH 11411, tél. (966)1/403 23 39, télex 0495/201201 - 203995 NA YYAN SJ télécopie (966)1/403 23 09

**MAROC**, LEROY-SOMER MAROC, Angle rue El-Gara et Rue E. (Zl. Oukacha), Roches-Noires, CASABLANCA tel. (212) 24 77 72 & 24 69 56, télex 0407/25872

**MEXIQUE**, LEROY-SOMER - BOMBAS GUINARD DE MEXICO, Berlin 25 - 6 Piso, Colonia Juarez, 06600 MEXICO D.F., tél.(52)5/592 05 13, 592 09 56, télex 022/1772839

**NEDERLAND**, LEROY-SOMER Nederland B.V., Sterrenbergweg 52, Postbus 64, 3769 BT-SOESTERBERG, tél. (31)3/463 32 44, télex 044/47291, télécopie (31)3/4041 4940 (Attn. Leroy-Somer)

**NORWAY**, LEROY-SOMER NORGE A/S, Eilert Sundts gate 17, N - 0259 OSLO 2, tel. (47)2/43 18 27, (47)2/44 54 60, télex 055/74062, télécopie (47)2/41 99 93 (Attn. Leroy-Somer)

**ÖSTERREICH**, LEROY-SOMER Elektroantriebe GmbH, Gersthofstrasse 20/1/1, A-1180 WIEN, tél.(43)222/47 63 72, télex 047/116176

**SENEGAL**, POMPES GUINARD/LEROY-SOMER, (Attn. M. Chermette), Point E, BP 1693, DAKAR, tél.(221)23.03.46, télex 0906/619

**SINGAPORE**, LEROY-SOMER South East Asia PTE/LTD, 197 A Goldhill Center, SINGAPORE 1130, tél. (65)255 73 33, 250 77 50, télex 087/52637, télécopie (65)345 87 94 (Attn. Leroy-Somer)

**SUISSE**, LEROY-SOMER SUISSE SA, Schafftenholzweg 16, 2557 STUDEN, tél. (41)32/53 38 44, télex 045/34540, télécopie (41)32/53 54 51

**SWEDEN**, LEROY-SOMER NORDEN AB, Gränsbovägen 6, S.151 42 SODERTALJE, tel. (46)755/395 90, télex 054/19 239, télécopie (47)755/11 278

**TUNISIE**, PROMOTECHNIC S.A., (Attn. M. Bou Naaja), Z.I. Cité-Dispensaire, 2013 BEN AROUS, tél. (216)1/383 509, (216)1/383.889, télex 0409/14322

**U.S.A.**, LEROY-SOMER Inc, 560 South, Hicks Road, PALATINE, ILLINOIS 60067, tél. (1)312/359 24 40, télex 023/210231, télécopie (1)312/359 08 21

**KING BEARING Inc./LEROY-SOMER Inc./LEROY-SOMER GUINARD PUMPS**, 2920 Red Hill Avenue, COSTA MESA CALIFORNIA 92 626, tél. (1)714/540 95 51, télex 023/655334, télécopie (1)714/540 46 23

**VENEZUELA**, MOTEURS LEROY-SOMER, (Attn. F. Paduano) Avenida «B» Urbanizacion el Pinar El Paraiso, CARACAS, tél. (58)2/461 64 99, télex 031/23140, télécopie (58)2/91 71 81



**MOTEURS LEROY-SOMER - 16015 ANGOULEME CÉDEX - FRANCE**

---

**AGENCE A CONTACTER :**  
**PLEASE CONTACT US AT :**