

A 49 - A 50

Alternateurs Alternators

Notice de mise en service et entretien

Installation and maintenance

SOMMAIRE

I - GÉNÉRALITÉS			
I - 1 Spécifications	4	VI - 4 Réglages avec régulateur RBS 8502 2 fonctions + boîtier 3F pour égalisation automatique de tension avant couplage	16
II - INSTALLATION		- Branchement	17
II - 1 Emplacement - Ventilation	5	- Réglage	17
II - 2 Vérifications électriques	6	VI - 5 Dépannage	17
II - 3 Vérifications mécaniques	6	VI - 6 Vérification du régulateur 8500 ou 8502	18
II - 3.1 Bipalier	7	VI - 7 Fonctionnement en marche manuelle en cas de panne du régulateur 8500 ou 8502	18
II - 3.2 Monopalier	7	- Régulateur 8500 ou 8502 avec correcteur triphase	18
III - MISE EN SERVICE		- Régulateur 8500 ou 8502 sans correcteur triphase	18
III - 1 Vérifications préliminaires	7	VI - 8 Vérification d'une diode tournante	18
III - 1.1 Mécanique	7	VI - 9 Vérification d'un redresseur	19
III - 1.2 Electrique	8	VI - 10 Amorçage par excitation séparée	19
III - 2 Connexions	8	VI - 11 Tableau des résistances des bobinages et courant-tension d'excitation	19
III - 3 Différents systèmes de régulation	8	VII - ENTRETIEN	
IV - SHÉMAS DE RACCORDEMENT	9	VII - 1 Circuit de ventilation	20
V - ALTERNATEUR A EXCITATION COMPOUND		VII - 2 Roulements	20
TYPE RBC AVEC RÉGULATEURS RS 128-0	10	VII - 3 Bruits anormaux	20
V - 1 Réglage sans régulateur	11	VII - 4 Défauts ayant une manifestation physique extérieure	21
V - 2 Réglage à vide	12	VII - 5 Pièces de première maintenance	23
V - 3 Réglage en charge	12	VIII - DÉMONTAGE - REMONTAGE	
V - 4 Réglage avec régulateur	12	VIII - 1 Accès aux diodes	24
V - 5 Marche en parallèle d'alternateurs entre eux avec TI	13	VIII - 2 Accès aux connexions	24
V - 6 Dépannage	14	VIII - 3 Accès au système de régulation	24
V - 7 Réglage pour fonctionnement en com- pound seul en cas de panne de régulateur	14	VIII - 4 Remplacement des diodes tournantes	24
VI - ALTERNATEUR EXCITATION SHUNT TYPE RBS		VIII - 5 Remplacement du roulement côté excitatrice	24
AVEC RÉGULATEUR 8500 ou 8502	14	VIII - 6 Démontage et remontage de l'induit d'excitateur	25
VI - 1 Principe de fonctionnement	14	VIII - 7 Remplacement d'un redresseur tournant	25
a) RBS 8500 - 1 fonction	15	VIII - 8 Remplacement du roulement côté entraînement	25
b) RBS 8502 - 2 fonctions	15	VIII - 9 Démontage total du rotor alternateur bipalier	26
c) RBS 8502 + boîtier 3F (3 fonctions)	15	VIII - 10 Démontage total du rotor alternateur monopalier	26
d) RBS 8500 ou 8502 + correcteur triphase	15	VIII - 11 Remplacement d'un ventilateur	26
VI - 2 Réglage avec régulateur RBS 8500 1 fonction	15	IX - NOMENCLATURE	
- Marche en parallèle avec TI	15	IX - 1 Monopalier	27
VI - 3 Réglages avec régulateur RBS 8502 2 fonctions	16	IX - 2 Bipalier	28

CONTENTS

I - GENERAL			
I - 1 Specification	4		
II - INSTALLATION			
II - 1 Location - Ventilation	5		
II - 2 Electrical checks	6		
II - 3 Mechanical checks	6		
II - 4.1 Two bearing alternator	7		
II - 3.2 Single bearing alternator	7		
III - STARTING UP			
III - 1 Preliminary checks	7		
III - 1.1 Mechanical checks	7		
III - 1.2 Electrical checks	8		
III - 2 Connections	8		
III - 3 Various systems of regulation control	8		
IV - CONNECTION DIAGRAMS	9		
V - ALTERNATOR WITH COMPOUND EXCITATION AND A.V.R. RS 128-0 (RBC)	10		
V - 1 Adjustment of output voltage	11		
V - 2 Adjustment at no load	12		
V - 3 Adjustment on load	12		
V - 4 Adjustment with the A.V.R.	12		
V - 5 Parallel operation. Quadrature droop circuit	13		
V - 6 Failure indication	14		
V - 7 Back up auto regulation	14		
VI - ALTERNATORS WITH SHUNT EXCITATION			
(RBS) with A.V.R. 8500 or 8502	14		
VI - 1 Description	14		
a) A.V.R. 8500 (1 function)	15		
b) A.V.R. 8502 (2 functions)	15		
c) A.V.R. 8502 + supply board (3 functions)	15		
d) Shunt with booster (3PH)	15		
VI - 2 Adjustment with regulator RBS 8500			
1 Function	15		
- Parallel running with external CT	15		
VI - 3 Adjustments with regulator RBS 8502			
2 Functions	16		
VI - 4 Adjustments with regulator Type 8502			
- 2 Functions + supply board 3 f for auto- matic equalisation of voltage before coupling		16	
- Connection		17	
- Adjustment procedure		17	
VI - 5 Failure indication		17	
VI - 6 Checking regulator 8500 or 8502		18	
VI - 7 Hand control in case of A.V.R. failure		18	
- A.V.R. 8500 or 8502 with booster (3PH)		18	
- A.V.R. 8500 or 8502 without booster (3PH)		18	
VI - 8 Checking the rotating diodes		18	
VI - 9 Checking the rectifier bridge		19	
VI - 10 Re-energizing the magnetic circuit		19	
VI - 11 Winding resistance and excitation currents-voltages		19	
VII - MAINTENANCE			
VII - 1 Ventilation circuit		20	
VII - 2 Bearings		20	
VII - 3 Abnormal noises		20	
VII - 4 Physically manifested failures		22	
VII - 5 Recommended spare parts		23	
VIII - DISASSEMBLY AND REASSEMBLY			
VIII - 1 Access to diodes		24	
VIII - 2 Access to terminals		24	
VIII - 3 Access to regulation system		24	
VIII - 4 Replacement of diode system		24	
VIII - 5 Replacement of rotating rectifier		24	
VIII - 6 Disassembly and reassembly of wound rotor		25	
VIII - 7 Replacement of N.D.E. bearing		25	
VIII - 8 Replacement of D.E. bearing		25	
VIII - 9 Complete disassembly of the rotor of two bearing alternator		26	
VIII - 10 Complete disassembly of the rotor of single bearing alternator		26	
VIII - 11 Replacing of fan		26	
IX - PART LIST			
IX - 1 Single bearing		27	
IX - 2 Two bearing		28	

I - GÉNÉRALITÉS

I - 1 Spécifications

Les alternateurs A 49.50 sont autorégulés sans bagues ni balais et peuvent être :

- à excitation compound et régulateur dérivé 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'Electricité (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
- Formes de construction standard :
- B 20 (à pattes et bride de fixation à trous taraudés)
Bout d'arbre cylindrique normalisé
- MD 25 (monopalier à disques et bride d'accouplement)
- machine non protégée, autoventilée
- degré de protection : IP 23
- boîte arrière largement dimensionnée

Conditions normales de fonctionnement (machines standard)

- isolation : stator classe H
rotor classe H
- altitude inférieure à 1000 m
- température ambiante inférieure à 40°C
- facteur de puissance compris 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 A 49.50 alternator is a self-exciting, self-regulation 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 3 Phase 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
- 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,
2 seconds 2 phase,
1 second between phase and neutral
- overloads : (see power table and curves)

II - INSTALLATION

A la réception de l'alternateur, vérifiez qu'il n'y a aucun choc ou dommage créé 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.

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.

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 louvers 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.

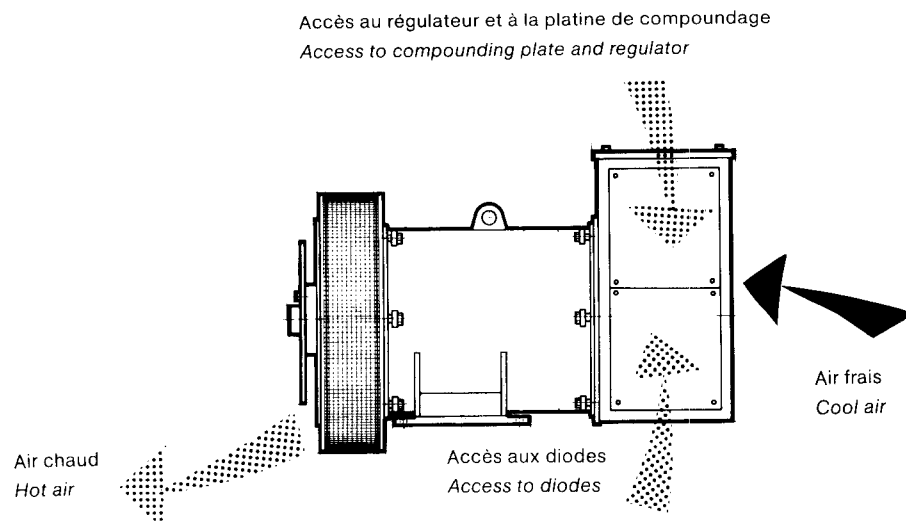
At all times ensure adequate ventilation for good air flow.

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 louvers is clear and that the paper placed over the louvers before painting has been removed.



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 insufler 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/mm²).
- installer une pince ampéremétrique 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/ mm²).*
 - *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'excèdent pas 0,1 mn.

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/mn.

	Roulements		Charge radiale max daN
	Côté poulie D.E	côté opposé N.D.E.	
A 49	6221.C3	6221.C3	370
A 50	6226.C3	6320.C3	A 50 M 500 A 50 L 250

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 diésel, 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 vilbrequin.

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 ouïes 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 30,7 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 1.500 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

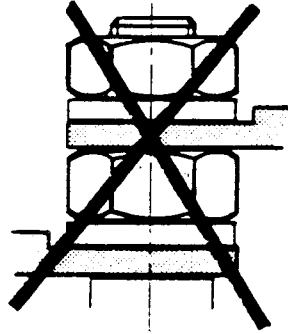
Before starting up :

- 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 30,7 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.

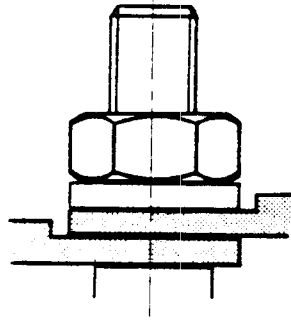


- le raccordement des câbles et barrettes éventuelles est conforme au schéma joint à la machine.
- les protections éventuelles ne sont pas déclenchées
- dans le cas d'un régulateur extérieur, les connexions entre l'alternateur et l'armoire sont bien effectuées selon le schéma de branchement
- il n'y a pas de court-circuit entre phase 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 - 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 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 - 2 Connections

The following connection diagrams give the most important standard connections :

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

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

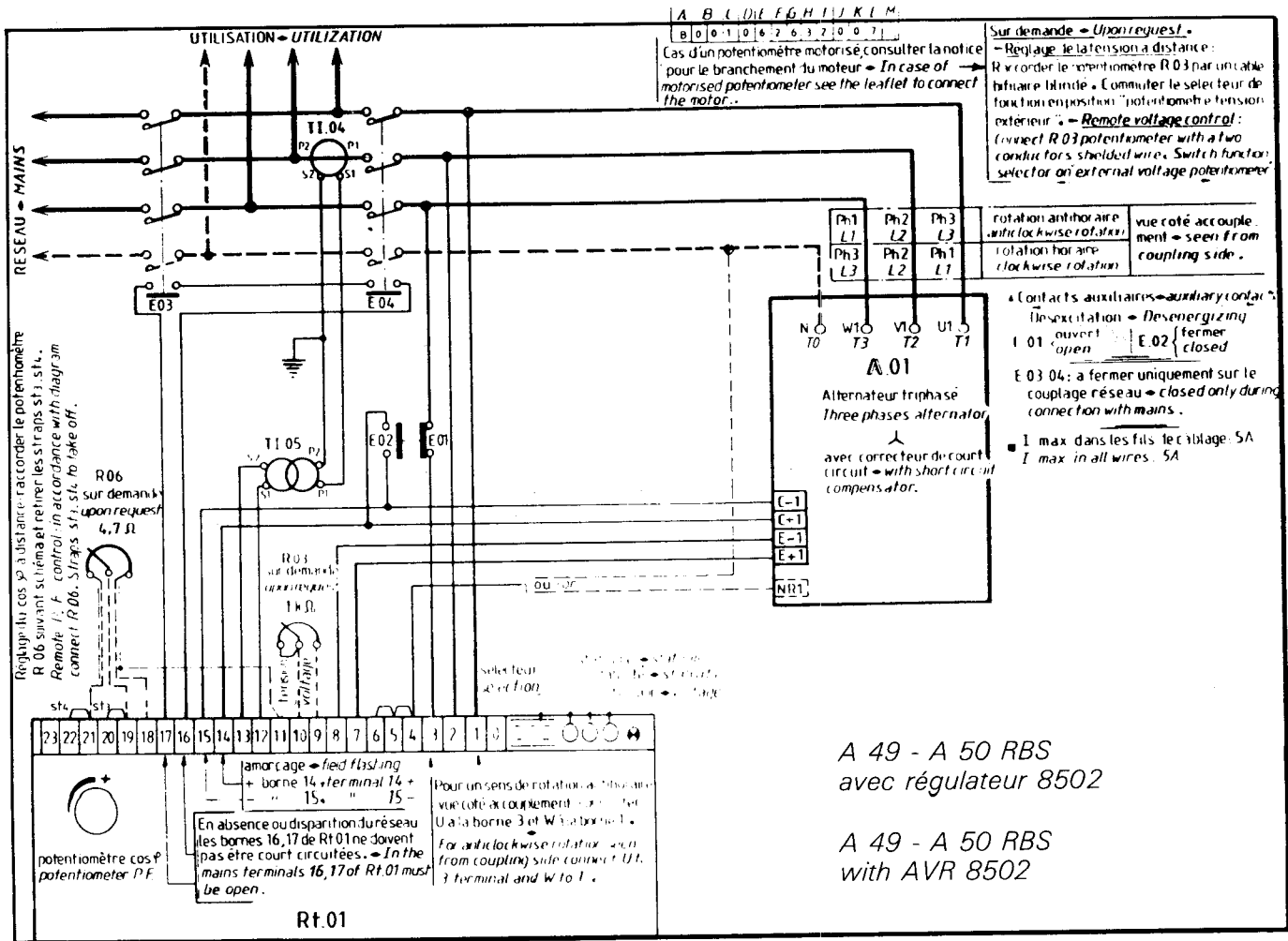
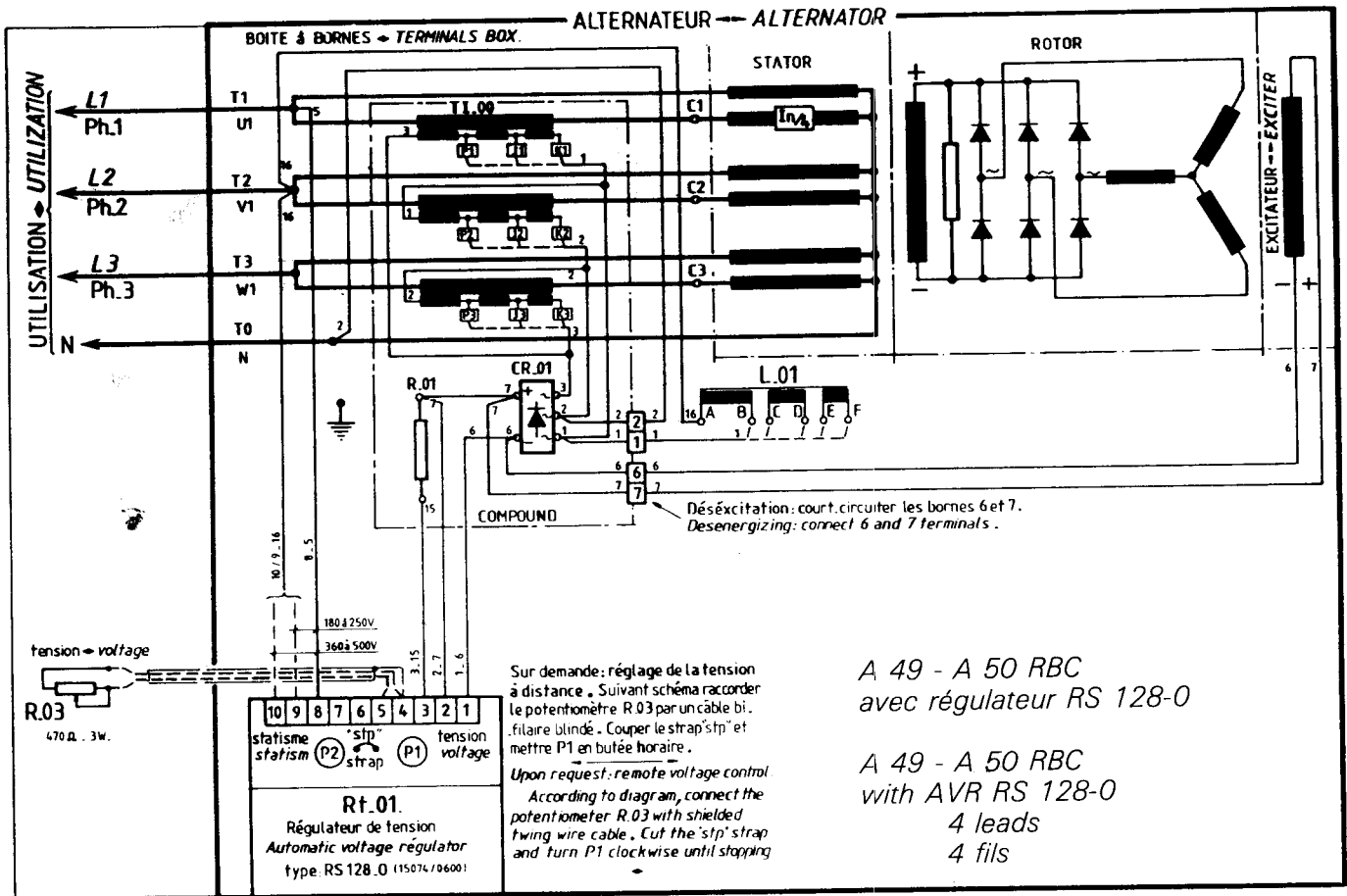
III - 3 Différents systèmes de régulation

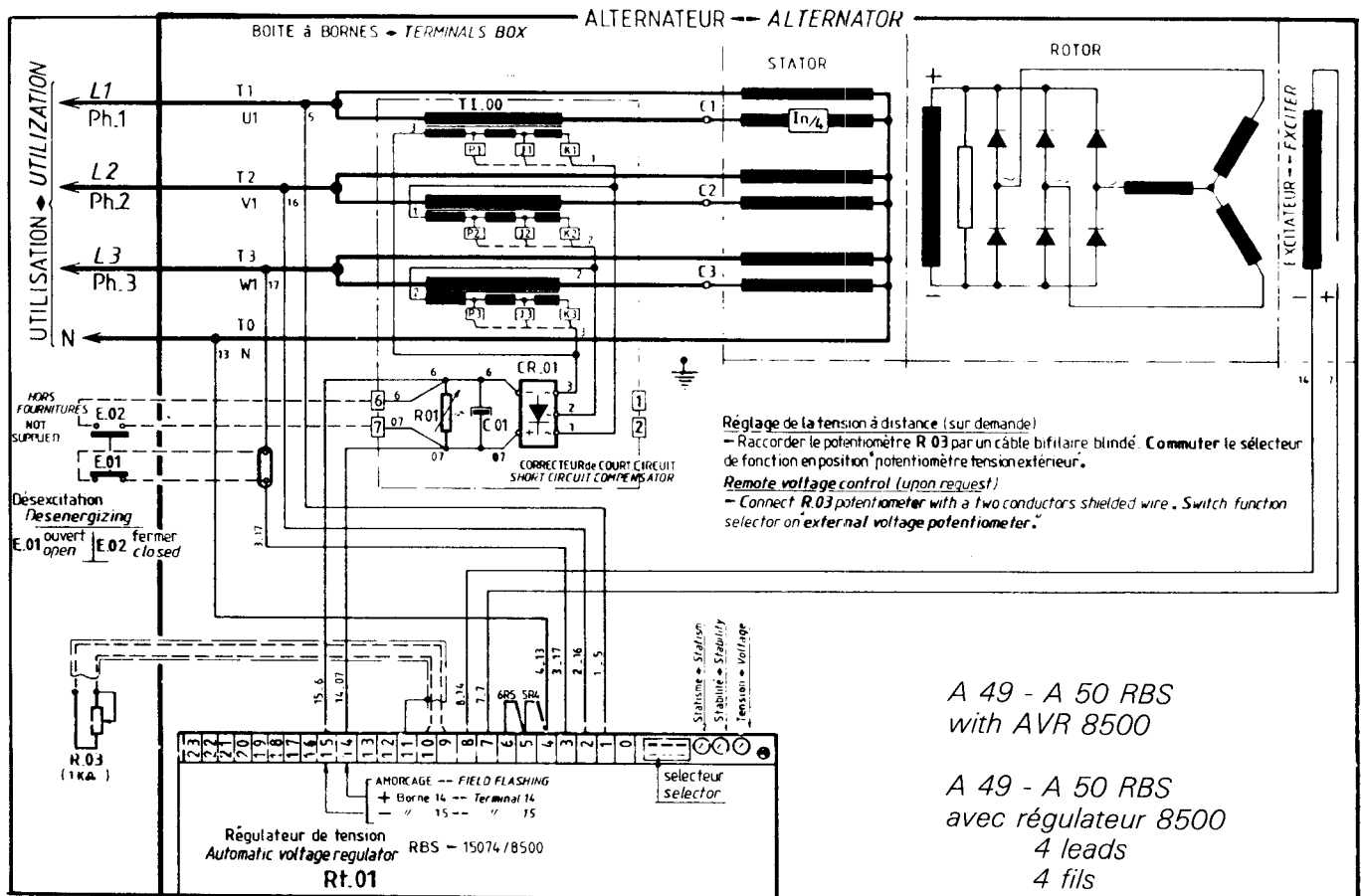
Régulateur	Compound	Correcteur triphasé	Marche // entr' eux	Marche // sur réseau	Marche // sur réseau + égal tension
RS 128-0	OUI		OUI		
8500			OUI		
8500		OUI	OUI		
8502			OUI	OUI	
8502		OUI	OUI	OUI	
8502 + 3F			OUI	OUI	OUI
8502 + 3F		OUI	OUI	OUI	OUI

III - 3 Various systems of regulation control

AVR	Compound	Shunt 3 Ph Booster	Parallel operation between machines	Parallel operation with mans	Parallel operation with mans + voltage equalization
RS 128-0	YES		YES		
8500			YES		
8500		YES	YES		
8502			YES	YES	
8502		YES	YES	YES	
8502 + 3F			YES	YES	YES
8502 + 3F		YES	YES	YES	YES

IV - SCHÉMAS DE RACCORDEMENT





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 après adjonction d'un rhéostat 200 ohms 300 W (voir § V - 8).

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 diverter 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.)

Principe de fonctionnement

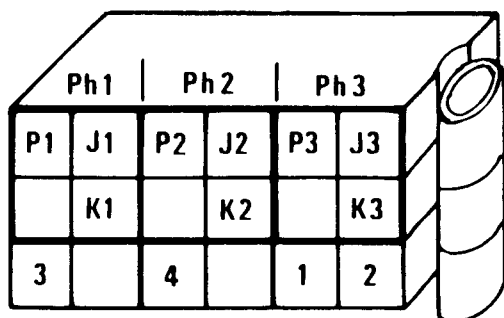
C'est un alternateur sans bagues ni balais avec excitateur à courant alternatif redressé par des diodes tournantes (4). L'excitation de l'excitateur (6) se fait par la combinaison de la tension délivrée par une self (7) et de celle produite par le courant débité par l'alternateur dans le secondaire d'un 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 sont normalement fabriqués pour tourner à droite, vu côté bout d'arbre.



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 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.

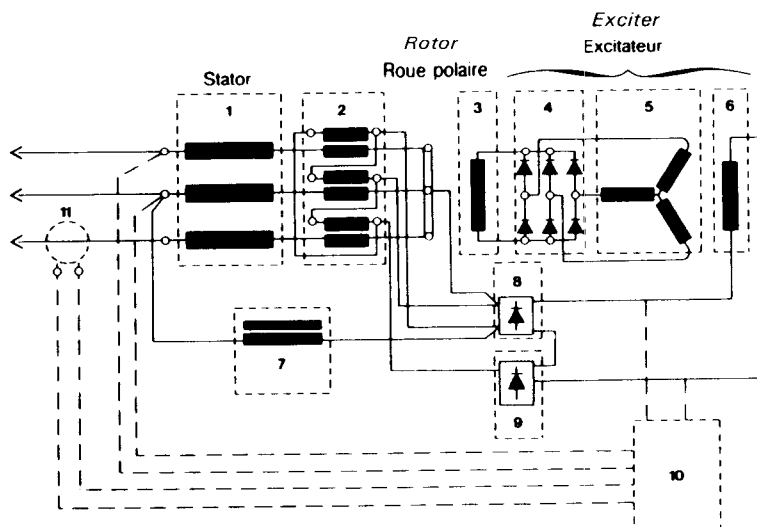
Schémas de branchement

Connexions internes

Noir = K1

Bleu = J

Rouge = P



Internal connection diagram

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 - 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.

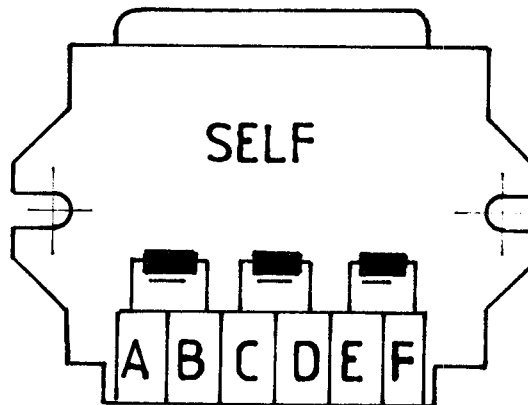
V - 2 Réglage à vide

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%.

V - 2 Adjustment at no load

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

Dessin de la Self



Drawing of the 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 - 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).

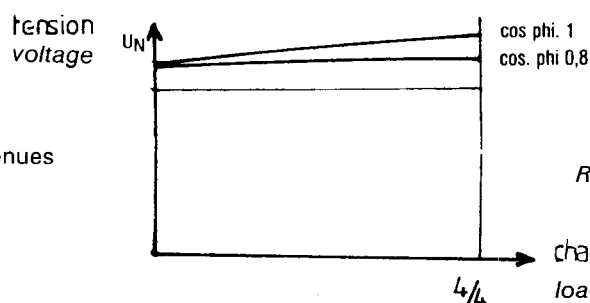
Though the same letter should be used in each phase, a finer adjustment may be possible if a mixed solution is made (E.G. P1 J2 J3).

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.



Regulation curves without A.V.R.

V - 4 Réglage avec le régulateur

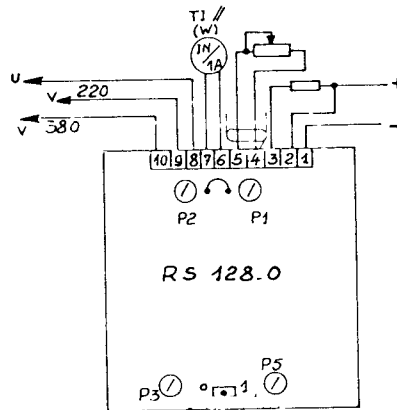
Rebrancher le fil arrivant à la borne 1 du régulateur. Le régulateur travaille en soustractif. Il dérive le surplus du courant d'excitation délivré par le compound. Il est équipé de 4 potentiomètres de réglage.

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 - TENSION permet l'ajustage à $U_n \pm 5\%$
- P3 - STABILITE contrôle l'instabilité
- P5 - STATISME pour marche en parallèle entre alternateur sans TI
- P2 - STATISME pour marche en parallèle entre alternateur avec TI

- 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 utilised. 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.

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 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/5 A plus un TI d'isolement 5/1A.

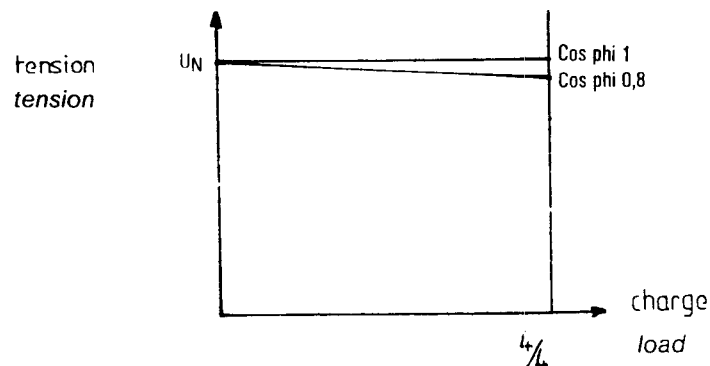
Si l'alternateur est réglé avec un statisme en usines de 3% régler seulement les tensions à vide à la même valeur et coupler.

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

V - 5 Parallel operation - Quadrature droop circuit

By incorporating a CT (1.N/1 A - 5 VA) in phase W (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).

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 A.V.R.

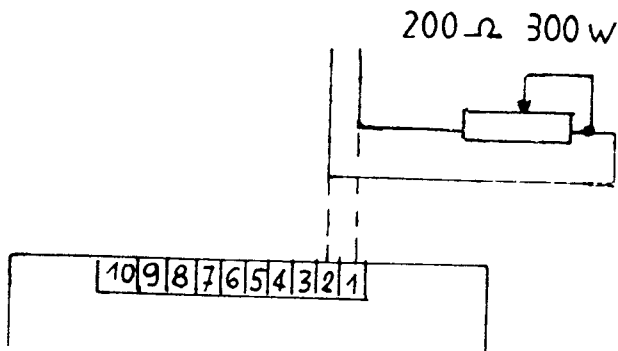


V - 6 Dépannage

Type de panne	Remède
Ne s'amorce pas	L'alternateur étant à sa vitesse, brancher quelques secondes une batterie 12 V entre 1 et 2 du régulateur + au 2 et - au 1. Si aucun résultat : - déconnecter la borne 1 du régulateur pour supprimer son action : a) si la tension est supérieure à la tension nominale, le régulateur est en défaut, l'alternateur est correct. b) si la tension est inférieure à la tension nominale, vérifier : - les diodes tournantes - le redresseur du compoundage - la self
Tension trop à vide	- Vitesse insuffisante - Déconnecter la borne du régulateur, idem ci-dessus
Tension en charge trop faible	- Vitesse insuffisante - Vérifier le redresseur du compoundage
Instabilité	- Ajuster le potentiomètre STABILITÉ

V - 7 Réglages pour fonctionnement en compound seul en cas de panne de 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 300W.
On règle la tension par action sur le rhéostat.



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

VI - 1 Principe de fonctionnement

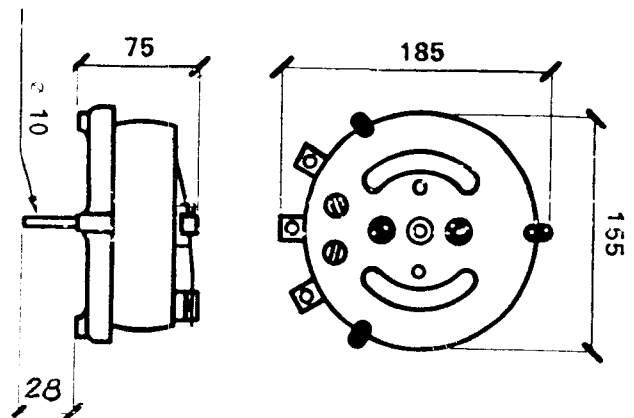
La régulation est du type shunt, c'est-à-dire que la puissance d'excitation est prise sur l'alternateur et le régulateur fournit le courant d'excitation par un pont redresseur à 2 thyristors.

V - 6 Fault indication

Type or fault	Action
No voltage build up	- 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 : - disconnect terminal 1 of the regulator to suppress it's action : a) if the voltage is superior to the nominal voltage, it is the regulator that is defective, the alternator is correct. b) if the voltage is inferior to the nominal value, check : - the rotating diodes - the compounding rectifier - the choke
No load voltage too low	- insufficient speed - disconnect terminal 1 of the regulator, as above
Full load voltage too low	- insufficient speed - check the compounding rectifier
Instability	- adjust the stability potentiometer

V - 7 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 - 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) 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 $\cos. \phi$ entre 0.6 et 1 (on appelle réseau une utilisation dont la puissance est supérieure ou égale à 10 fois celle de l'alternateur).

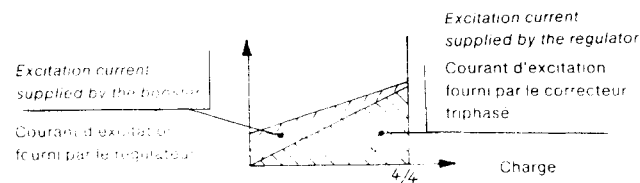
c) RBS 8502 + boîtier 3F (3 fonctions)

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 et stabilité si nécessaire.

Mettre en parallèle avec TI

Si les alternateurs à coupler sont équipés d'un TI, leur courbe de statisme sera nulle à $\cos. \phi = 1$ et par ex. de 3% à $\cos. \phi = 0.8$. Il est nécessaire d'installer un TI de In/1A - 5VA 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 5/1A.

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).

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 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.

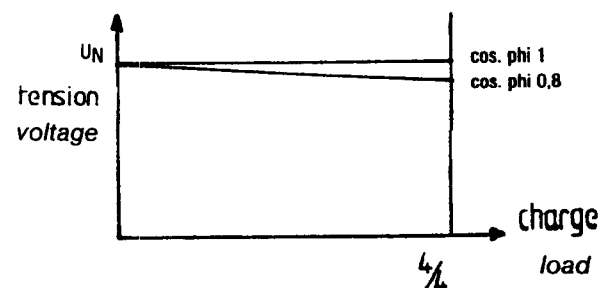
VI - 2 Adjustments with A.V.R. 8500

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.

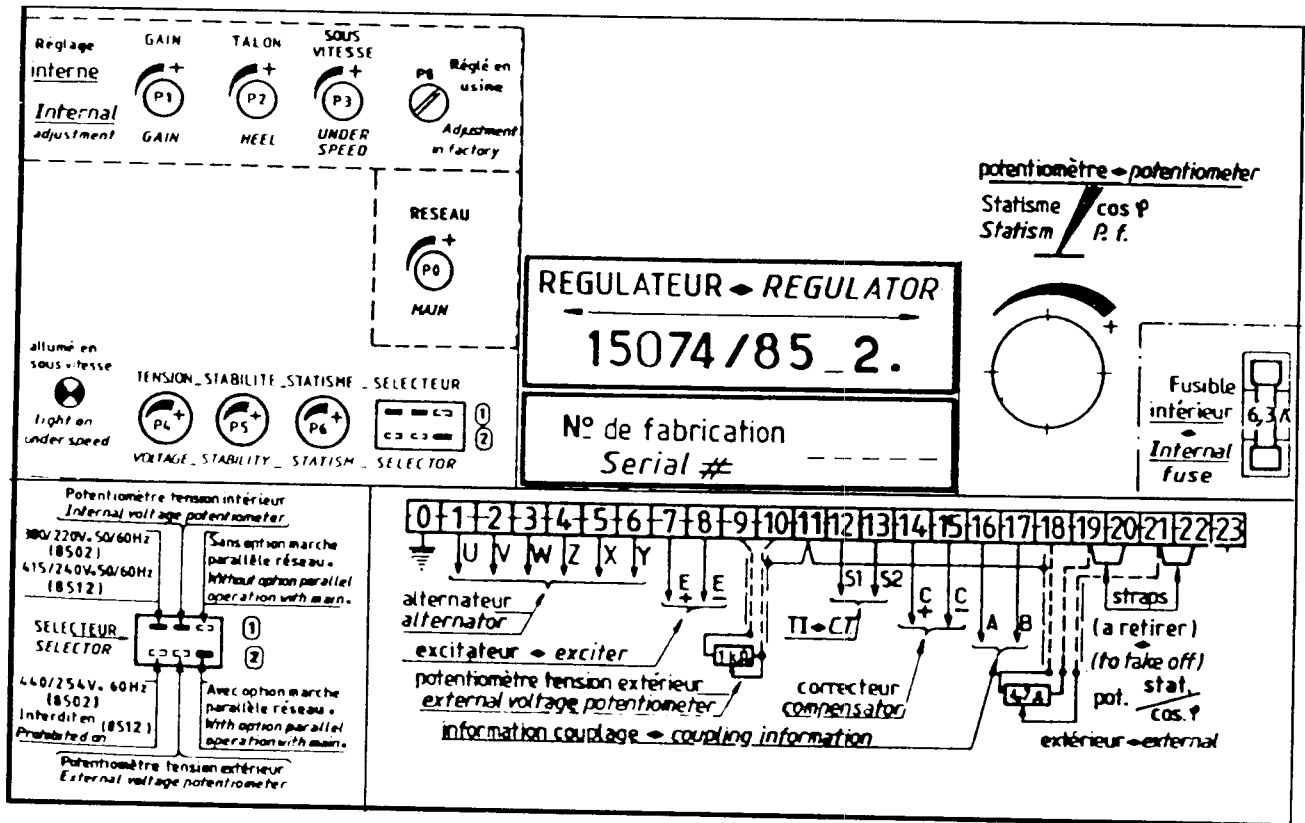
Verify that the switches are in the correct modes. The potentiometers GAIN, HEEL, UNDERSPEED and P8 are factory set and should not be altered. The potentiometers P4 - VOLTAGE - and P5 - STABILITY - allow adjustment where needed.

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 IN 1 Amp - 5 VA with the secondary winding connected to terminals 12 and 13. If the secondary is to be earthed the C.T. should be IN/5 Amp plus an isolating transformer of 5/1 Amp.



The voltage droop is adjusted using potentiometer P6 (STATISME)



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 $\cos \phi$ 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.

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

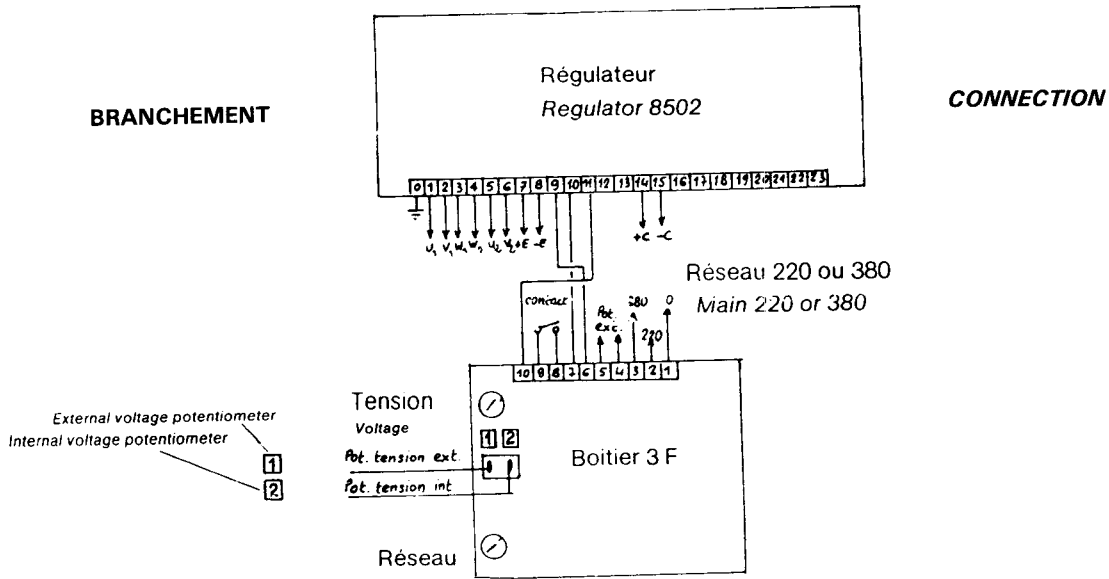
This A.V.R. has the same adjustment potentiometers as described for the A.V.R. 8500 for single running operation but is basically designed to allow parallel operation with the mains supply. In this mode the A.V.R. allows the alternator power factor to be adjusted and the instructions for the various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

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.



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 3 F 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. Le sélecteur de fonction du régulateur 8502 doit être en position "Potentiomètre de tension extérieur" lorsque le boîtier 3 F est raccordé.

Connect terminals 1-2 or 1-3 to the mains (according to the voltage 220 or 380 V). In order to set the voltage with the voltage a remote potentiometer, connect a 1000 ohms potentiometer between terminals 4 and 5 of the third function module and put the switch of this module into position 1. Connect 6-7-10 of the module to 9-10-11 of the 8502 regulator. connect a switch between 8-9 of this 3 F module. This switch must be closed during the synchronism operation and opened after coupling. The mode selector of the 8502 regulator must be in position "remote voltage potentiometer" when the 3 F module is connected.

Réglage

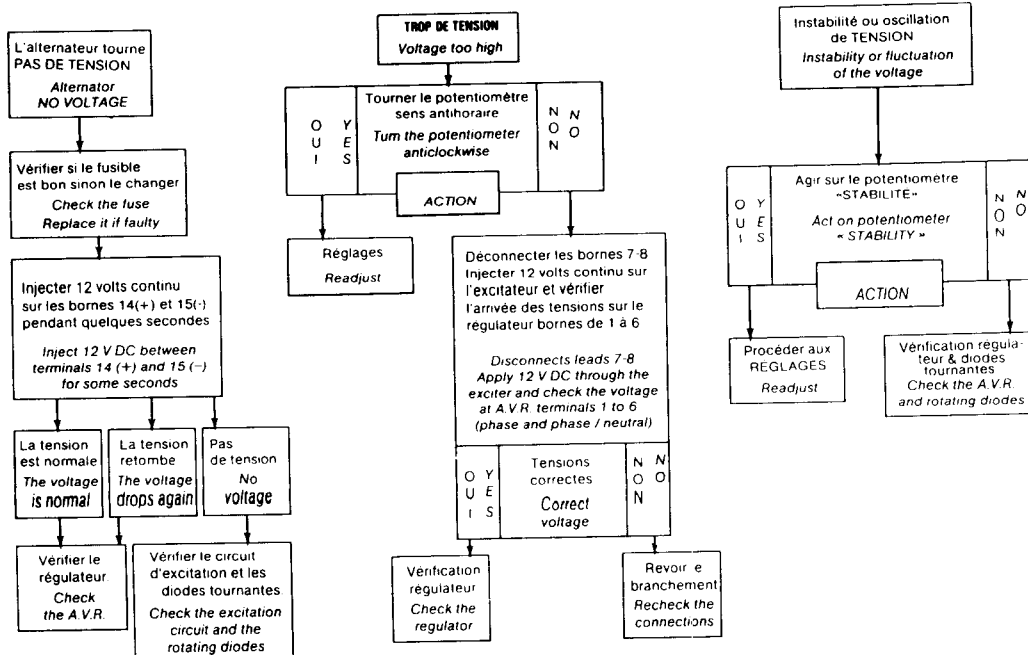
A vide en solo, shunter manuellement les bornes 8 et 9 du boîtier 3 F et régler la tension alternateur à la même valeur que celle du réseau à l'aide du potentiomètre RÉSEAU du boîtier 3 F. Ce réglage effectué, faire les opérations de réglages et couplage suivant paragraphe VI-3

Setting

At no load in single operation, shunt terminals 8 and 9 of the 3F module manually and set the alternator voltage at the same value as the one of the "MAINS" potentiometer of the 3F module. After having done that, do the setting and coupling operations as described in paragraphe VI-3

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

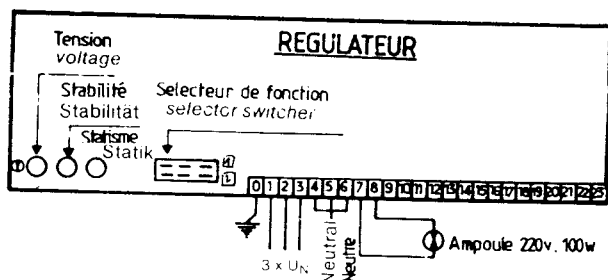
VI - 5 Failure indication for 8500 or 8502



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 200 V - 100 W.

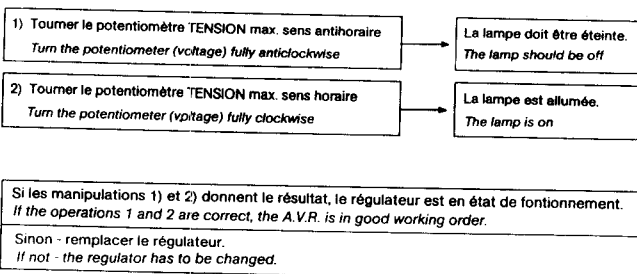
Mettre les 3 interrupteurs du sélecteur de fonction en position 1.



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.

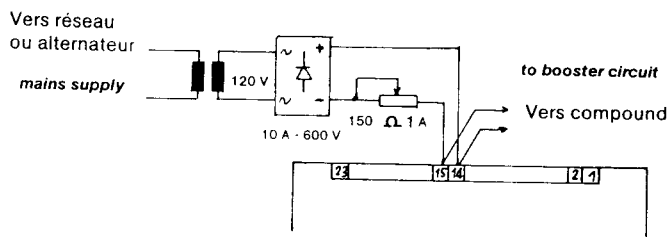


VI - 7 Fonctionnement en marche manuelle en cas de panne du régulateur 8500 ou 8502.

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 150 ohms 5 A, un redresseur monophasé 10 A - 600 V et un transformateur monophasé primaire tension alternateur ou réseau, secondaire 120 V - 150 VA suivant schéma ci-dessous.



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 120 Volt (150 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 150 ohms - 5 Amp is connected to the booster/transformer circuit by the leads at A.V.R. 14 and 15.

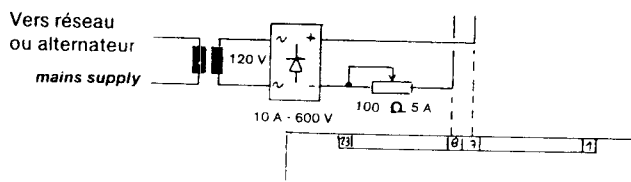
The booster supplies the major proportion of the necessary excitation and the manual control supplies the necessary additional excitation as would normally be supplied by the A.V.R.

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 complément. 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 5 A, un redresseur monophasé 10 A - 600 V et un transformateur monophasé primaire tension alternateur ou réseau, secondaire 120 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.



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.

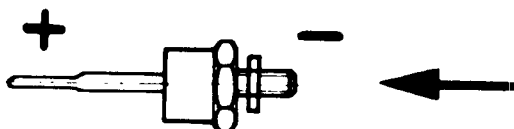
The alternator exciter leads should be disconnected from the A.V.R. terminals 7 and 8 connected as shown. An appropriate ac. supply should be fed into a transformer of output 120 V (400 VA) feeding a single phase diode bridge of 10 Amp - 600 V and connected to the exciter through a variable resistor of 100 ohms - 5 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.

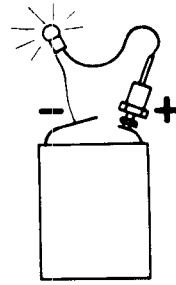
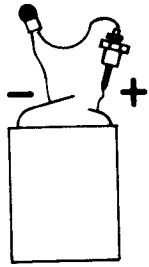
VI - 8 Checking the rotating diodes

The rotating diode bridge consists of 6 reverse 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

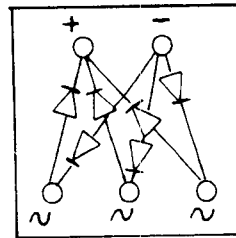
Suivant les caractéristiques de l'ohmètre, 200 ohms dans un sens et l'infini dans l'autre, si l'on a 0 ou l'infini dans les 2 sens la diode est défectueuse.

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 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 - 10 Reenergising the magnetic circuit

The alternator magnetic circuit is energised at the factory and thereafter the machine is self exciting from 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 Tableau des résistances des bobinages et courant et tension d'excitation, valeurs nominales 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 - 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 (15°C) (ohms) <i>Resistances at 15°C (ohms)</i>				i ex. à vide ifo	i ex. charge ufn	u ex. à vide ufo	u ex. charge ufn
	Stator entre phase UX,VY WZ <i>Stator between phases U1 U2 V1 V2 W1 W3</i>	Roue polaire <i>Wound rotor assembly</i>	Induit d'excit. entre phase <i>Wound rotor assembly</i>	Inducteur d'exc <i>Phase Wound exciter stator</i>				
A 49 L4	0,0062	0,24	0,023	10,5	1,30	5,7	18	80
A 49 L6a	0,0047	0,27	0,023	10,5	1,30	5,5	19	80
A 49 L6	0,0047	0,27	0,023	10,5	1,30	5,7	18	80
A 49 L9a	0,0033	0,31	0,023	10,5	1,30	5,2	19	75
A 49 L9b	0,0033	0,31	0,023	10,5	1,30	5,5	19	80
A 49 L9	0,0033	0,31	0,023	10,5	1,30	5,7	18	80
A 50 M4a	0,0025	0,28	0,017	9	1,40	6	17,5	75
A 50 M4	0,0025	0,28	0,017	9	1,40	6,5	17	80
A 50 L6	0,0018	0,32	0,022	10,5	1,50	6	21	85
A 50 L8	0,00155	0,36	0,022	10,5	1,50	6	21	85
A 50 L10	0,0013	0,4	0,022	10,5	1,50	6	21	85

Symboles utilisés :

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

*I exc : excitation current stator
U exc : excitation voltage stator*

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

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, filtre, suie, etc...

VII - MAINTENANCE

VII - 1 Ventilating circuit

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

VII - 2 Roulements

Le graissage s'effectue en fonctionnement et la graisse usée est évacuée par un orifice aménagé dans le palier. La quantité, fréquence et qualité de graisse sont indiquées sur la plaque signalétique.

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 - 2 Bearings

For lubrication follow the instructions shown on the machine nameplate.

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 Bruits anormaux

- 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.
- Dans le cas d'alternateurs monophasés, le bruit peut également provenir d'un mauvais alignement.
- Les alternateurs monophasés ou les alternateurs triphasés fonctionnant en régime déséquilibré sont plus bruyants et ont davantage de vibrations que les machines triphasées en régime équilibré.

VII - 3 Abnormal noises

- 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.*
- In the case of single bearing machines, the abnormal noise may also be caused by misalignment.*
- 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 - 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	- Si le roulement a bleui ou si la graisse est carbonisée, changer le roulement
Échauffement excessif de la carcasse de l'alternateur (plus de 30° C au dessus de la température ambiante)	Regarder : - les entrées et sorties d'air de l'alternateur - les appareils de contrôle (voltmètre-ampèremètre)	- Circuit d'air (entrée-sortie) partiellement obstrué ou recyclage de l'air chaud de l'alternateur ou du moteur thermique. - Fonctionnement de l'alternateur en surcharge.
Vibrations excessives	Vérifier l'accouplement et les fixations des machines.	- Mauvais alignement (accouplement). - Amortissement défectueux ou jeu dans l'accouplement. - Défaut d'équilibrage d'un des éléments de la ligne d'arbre (moteur-alternateur).
Vibrations excessives plus bruit (grognement) provenant de l'alternateur	Arrêter immédiatement le groupe Vérifier l'installation	- Marche en monophasé de l'alternateur (charge monophasée ou contacteur défectueux ou défaut de l'installation).
	Remettre en marche à vide ; si le grognement persiste :	- Court-circuit dans le stator de l'alternateur.
Choc violent, éventuellement suivi d'un grognement et de vibrations	Arrêter immédiatement le groupe électrogène.	- Court-circuit sur l'installation - Faux couplage (couplage en parallèle non en phases). Conséquences possibles (suivant l'importance du défaut : - rupture ou détérioration de l'accouplement - rupture ou torsion des bouts d'arbre. - déplacement et mise en court-circuit du bobinage du stator. - destruction des diodes tournantes, du régulateur.
Fumée, étincelles ou flammes sortant de l'alternateur + grognement et vibrations	Arrêter immédiatement le groupe électrogène.	- Court-circuit sur l'installation (y compris entre alternateur et disjoncteur). - Objet tombé dans la machine. - Court-circuit ou flash au stator.

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

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

Désignation - Description	Réf. A 47	Réf. A 49	Réf. A 50	Qté
Roulement côté bout d'arbre (bi-palier) DE bearing (two bearing only)	6218-2RS	6221 C3	6226 C3	1
Roulement côté excitatrice (mono ou bi-palier) NDE bearing (single or two bearings)	6220-2RS	6221 C3	6320 C3	1
Diodes tournantes Rotating diodes	41 HF 100	SKR 130/12	SKR 130/12	6
Redresseur tournant complet Complete rotating diode assembly				
Transformateur de compoundage comprenant - circuit magnétique triphasé, redresseur tri - résistance 18 Ohms 100 W Compounding transformer including 3 PH Magnetic 3 PH rectifier 100 W 18 Ohms resistance	315-83/2401	400-83/2400	400-83/2400	1
Pont redresseur Compound rectifier bridge		SKD 30/12	SKD 30/12	1
Résistance 18 Ohms - 100 W 100 W 18 Ohms	HSC 100-18Ω	HSC 100-18Ω	HSC 100-18Ω	1
Pour RBC SELF Choke	400-83/2402	400-83/2402	400-83/2402	1
Régulateur de tension A.V.R.	RS 128-0	RS 128-0	RS 128-0	1
pour RBS Régulateur 1 - AVR 1 function for RBS (shunt) Régulateur 2 - AVR 2 function for RBS (shunt)	150-74/8500 150-74/8502	150-74/8500 150-74/8502	150-74/8500 150-74/8502	1 1

Caractéristiques des diodes et pont redresseur

Characteristics of diodes bridge rectifier

Type Typ	Désignation	Ampère amps (A)	VRRM (V)	IFSM 10 ms (A)	VF / IF max. (V) (A)
A 49 A 50	Diodes inverse SKR 130/12 Reverse Diode	130	1200	1500	0,85/130
A 49 A 50	Pont redresseur SKD 30/12 du compoundage au connecteur tri Rectifier bridge SKD 30/12 for compound or 3 PH booster	31	1200	370	1/20

VII - DÉMONTAGE - REMONTAGE

VIII - 1 Accès aux diodes

L'accès aux diodes se fait par l'arrière après avoir enlevé la grille de protection. (9)

VIII - 2 Accès aux connexions

L'accès se fait directement après avoir enlevé la partie supérieure du capotage. (8)

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). (16)

VIII - 4 Remplacement des diodes tournantes

Démonter la grille de protection. (9)

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 1 m.daN et rebrancher le fil de diode.

VIII - 5 Remplacement d'un redresseur tournant

Démonter le capot arrière. (8)

Déconnecter les 2 fils reliant la roue polaire au redresseur et les 3 fils reliant l'induit d'excitateur au redresseur.

Retirer les 3 vis CHC de 8 immobilisant le redresseur sur l'induit.

Retirer le redresseur tournant. (11)

Remettre le redresseur en faisant les opérations inverses.

VIII - DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

VIII - 1 Access to diodes

Access in the terminal box is made through the lower removable access panels. (9)

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). (16)

VIII - 4 Replacement of rotating diodes

Remove the NDE louvre. (9)

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

Replace the diode by screwing the nut with a braking torque of 1 m.daN and reconnect the wire of the diode.

VIII - 5 Replacement of diode assembly

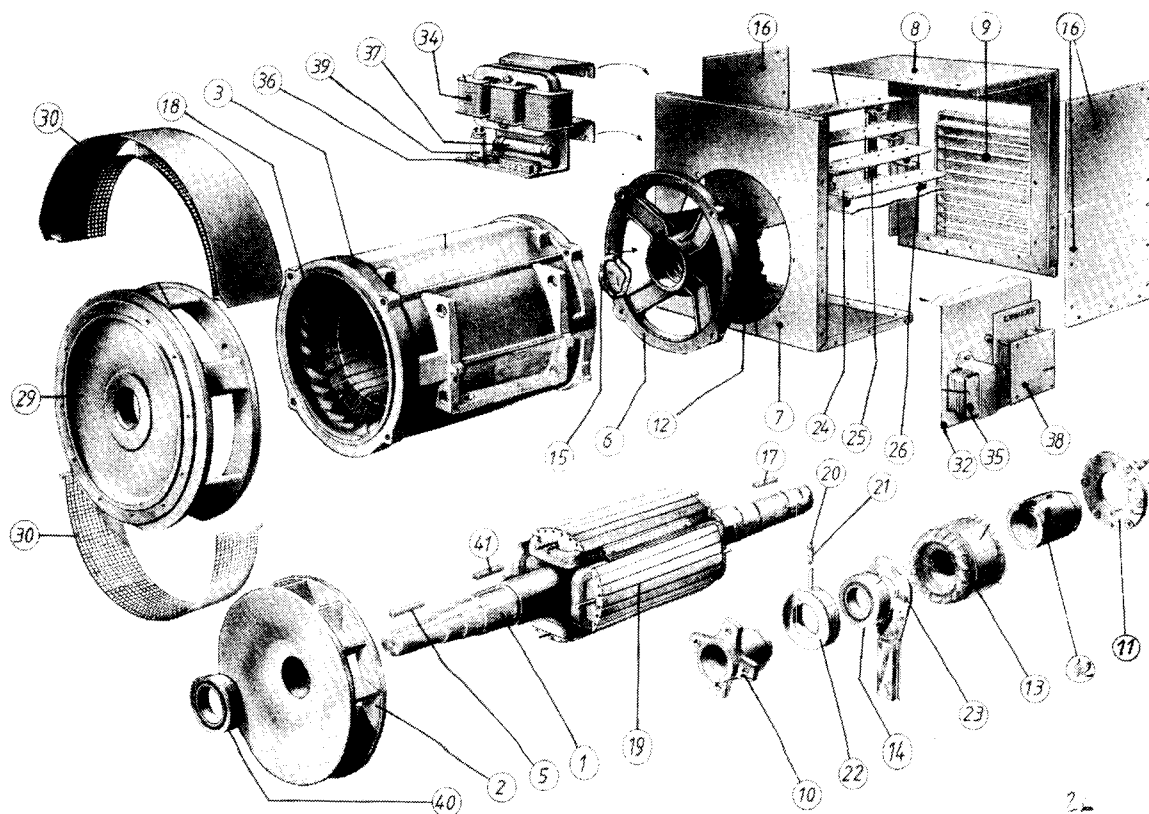
- Remove the NDE louvre. (8)

- Disconnect the 2 wires coming from the rotor to the diode assembly and the 3 wires between the exciter armature and the diode assembly.

- Remove the 3 screws CHC fixing the diode assembly to the exciter armature.

- Remove the diode assembly. (11)

- Repeat the procedure when reassembling the new diode assembly.



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

Démonter le capot arrière. (8) (16)

Retirer le redresseur tournant suivant par VIII-5

Retirer la douille de blocage de l'induit. Pour extraire l'induit d'excitateur, utiliser 2 tiges filetées M 10 longueur 200 mm dont une extrémité est pliée à 90° sur longueur 15 mm. Introduire ces 2 tiges dans les 2 trous oblongs de l'induit et placer une rondelle Ø 130 épaisseur 8 percée de 2 trous Ø 11 à 180° sur Ø 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 16 dans l'arbre, et monter l'induit avec l'outil.

Note : Si l'on ne possède pas l'outil, chauffer l'induit à 100° C dans un four et le monter sur l'arbre.

Remonter le redresseur tournant et le capot arrière.

VIII - 7 Remplacement du roulement côté excitateur

Démonter le capot arrière et les 2 côtés.

Déconnecter le compoundage et les fils des phases.

Démonter le redresseur tournant suivant § VIII-5.

Démonter l'induit d'excitateur suivant § VIII-6.

Retirer les 4 écrous H 8 maintenant le fond de cage du roulement arrière.

Retirer les 4 ou 6 vis M 14 du palier et enlever le palier.

Pour extraire le roulement, utiliser un arrache genre Facom U 20 B.

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

Remplir les fonds de cage et le roulement de graisse neuve, avant remontage du palier.

VIII - 6 Disassembly and reassembly of the exciter armatures

- Remove the rear panel and the 2 side panels of the terminal box. (8) (16)

- Remove the rotating rectifier see § VIII - 5.

- To extract the armature, use 2 M 10 threaded rods, length 200 mm, one end of which is bent at 90° over a length of 15 mm. Insert these rods in the 2 oblong holes in the armature and fit a 130 mm Ø washer, thickness 8 mm, in which 211 mm Ø holes have been drilled on a PCD of 117 at 180° bearing against the end of the shaft, then extract the armature by tightening the 2 M 10 nuts on washer.

- Cold fit the armature with a special tool (see on above drawing).

VIII - 7 Replacement of NDE bearing

- Remove the rear panel and the 2 side panels of the terminal box.

- Disconnect the compounding circuit and the phase wires.

- Remove the rotating rectifier (see § VIII-5).

- Disassemble the armature (see § VIII-6)

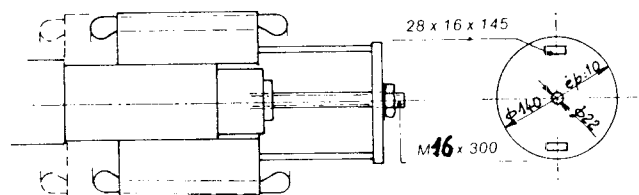
- Remove the 4H8 nuts attaching the internal cage bottom.

- Remove the 4 or 6 M 14 screws from the bearing, then remove the bearing.

- To extract the bearing use a "FACOM" U 20 B ball bearing puller.

- To install a new ball bearing, heat it to 80° in an oven.

- Before installing the bearing, pack the cage bottoms and ball bearing with new grease.



VIII - 8 Remplacement du roulement côté entraînement (uniquement pour les alternateurs bi-paliers)

Retirer le capot et grillage de protection du palier (30). Enlever les 4 écrous H 8 maintenant le fond de cage intérieur.

Retirer les 6 vis M 14 maintenant le palier et retirer celui-ci (29).

Pour extraire le roulement utiliser un arrache roulement Facom U 20 B.

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

Remplir les fonds de cage et le roulement de graisse neuve, avant remontage du palier.

VIII - 8 Removing the DE bearing

(only for 2 bearings alternators)

- Remove the cover and grid protecting the bearing. (30)

- Remove the 4 nuts H 8 attaching the internal cage bottom

- Remove the 6 M 14 screws from the bearing then remove the bearing (29)

- To extract the ball bearing use a "FACOM" U 20 B ball bearing puller.

- To install a new ball bearing, heat it to 80° C in an oven

- Before installing the bearing, pack the cage bottoms and ball bearing with new grease.

VIII - 9 Démontage total du rotor alternateur bi-palier

Démonter le palier côté excitatrice.

Démonter le palier côté entraînement.

Pour sortir le rotor du stator, monter sur le bout d'arbre un tube \varnothing intérieur 105 mm pour A 49 longueur 6 m et 125 mm pour A 50.

Elinguer au niveau du bout d'arbre et faire pression sur l'extrémité du tube.

Sortir lentement le rotor sans abîmer les bobinages.

Pour le remontage du rotor et paliers, faire les opérations inverses.

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

- Remove the NDE bracket.

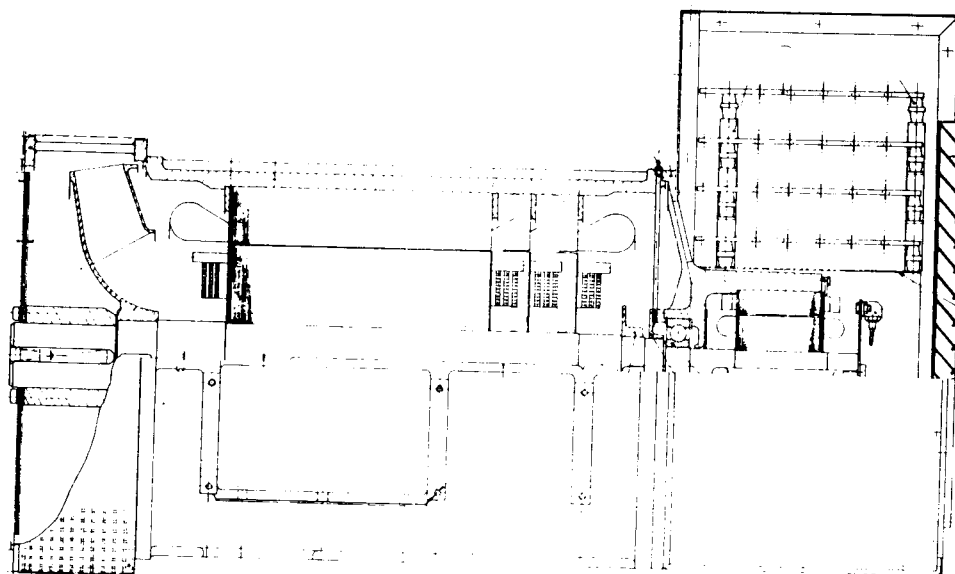
- Remove the DE bracket.

- To extract the rotor from the stator, fit a tube length 6 m and inside \varnothing 105 mm for A 49, and 125 mm for A 50 on the shaft end.

- Suspend the shaft end in a sling and apply pressure to the end of the tube.

Remove the rotor carefully without against the stator windings.

To reassemble the rotor and endbrackets, reverse the procedure.



VIII - 10 Démontage total du rotor alternateur monopalier

Démonter le palier côté excitatrice.

Dévisser les vis et retirer les disques d'accouplement.

Elinguer au niveau du moyeu d'accouplement et faire pression sur l'extrémité du tube.

Sortir lentement le rotor sans abîmer les bobinages.

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

- Remove the N.D.E. bracket.

- Unscrew and remove the coupling discs

- To extract the rotor from the stator fit a tube length 6 m on the coupling. Suspend the coupling hub in a sling and apply pressure to the end of the tube.

Remove the rotor slowly taking care not to damage the windings.

VIII - 11 Remplacement d'un ventilateur

Pour retirer le ventilateur, le chauffer au chalumeau.

Monter un ventilateur neuf en chauffant le moyeu au chalumeau.

Procéder à l'équilibrage du rotor ou à défaut remettre les cales de l'ancien ventilateur dans la même position sur le nouveau.

VIII - 11 Replacing the fan

- To remove the fan heat it with a blow torch

- Mount the new fan by heating the hub with a blow torch

- Rebalance the rotor

IX - NOMENCLATURE

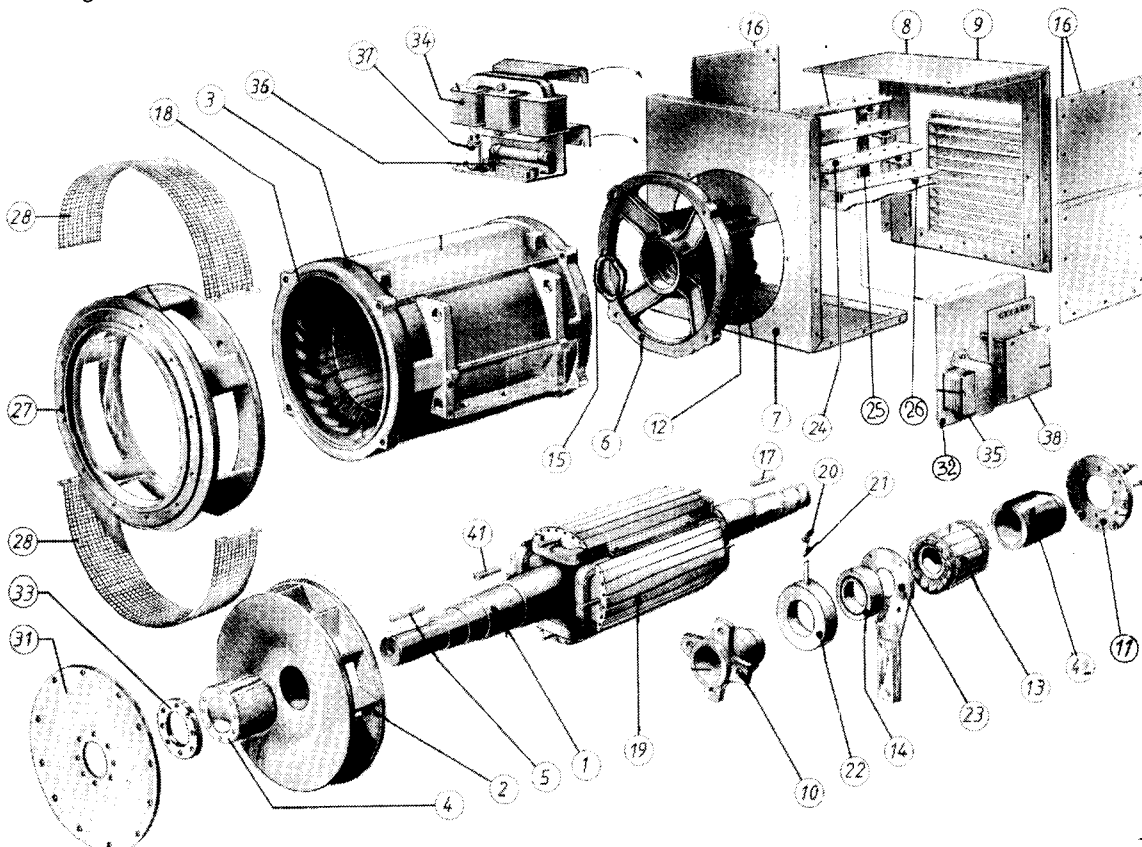
IX - 1 Nomenclature monopulier

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	Induit d'excitateur
14	Roulement arrière
15	Rondelle élastique
16	Portes latérales
17	Clavette d'induit d'excitateur
18	Stator bobiné
19	Roue polaire
20	Graisser
21	Tube de graissage
22	Fond de cage intérieur
23	Défecteur à graisse
24	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
20	Lubricator
21	Grease tube
22	Internal cage bottom
23	Grease deflector
24	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.

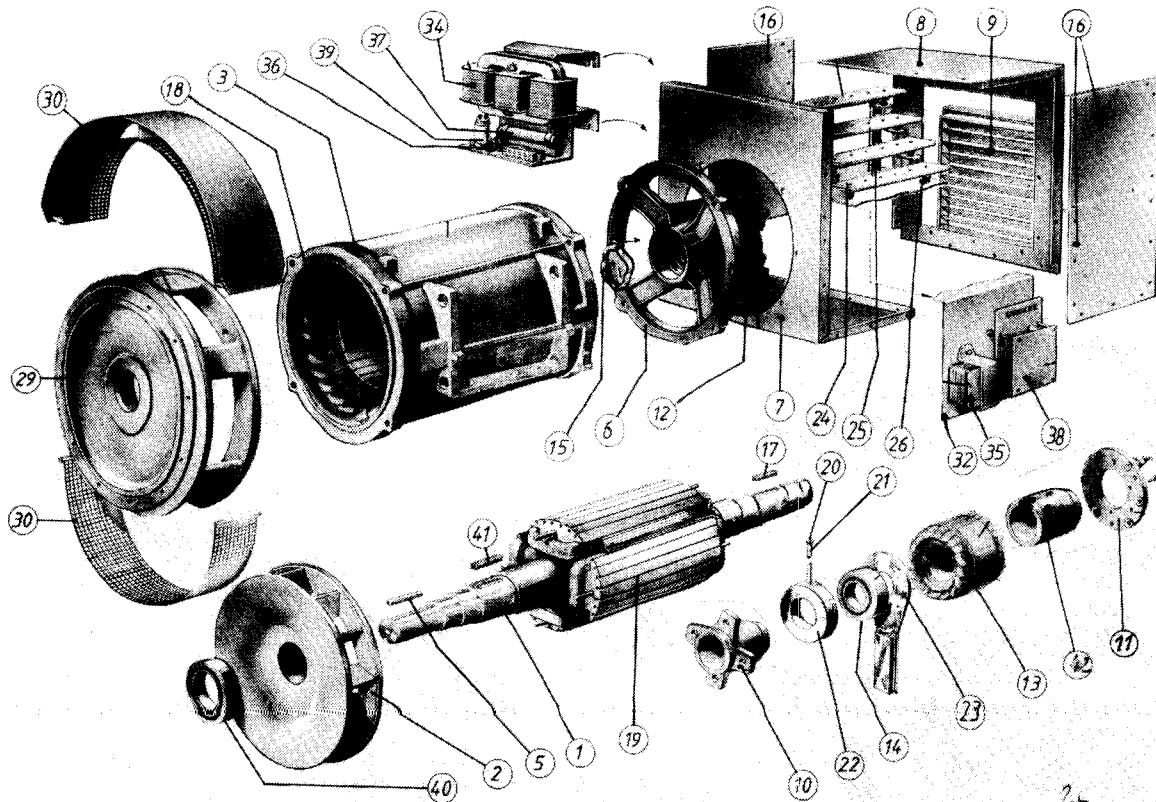


IX - 2 Nomenclature bipalier

- 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
- 20 Graisseur
- 21 Tube de graissage
- 22 Fond de cage intérieur
- 23 Déflecteur à graisse
- 24 Bloc-bornes
- 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 louver
- 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
- 20 Lubricator
- 21 Grease tube
- 22 Internal cage bottom
- 23 Grease deflector
- 24 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



Ref 3929 - juillet 1988