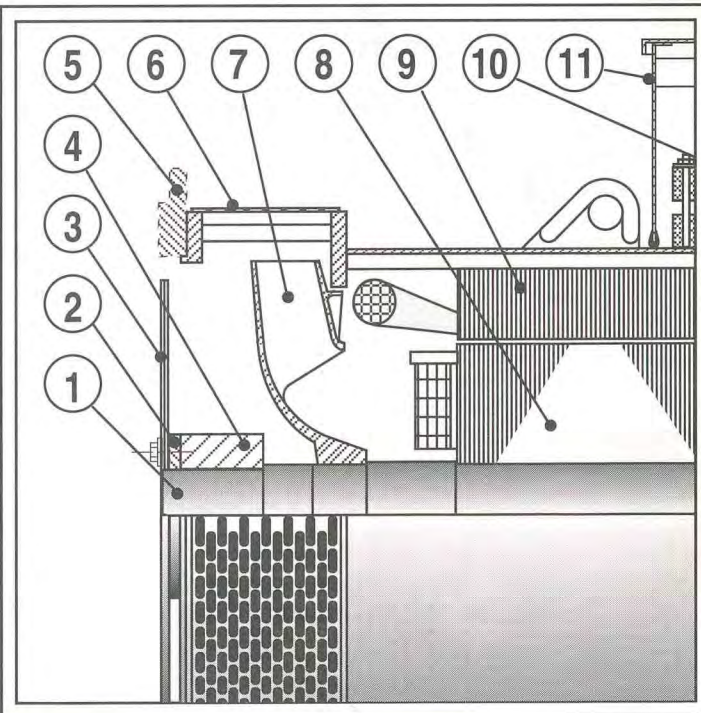
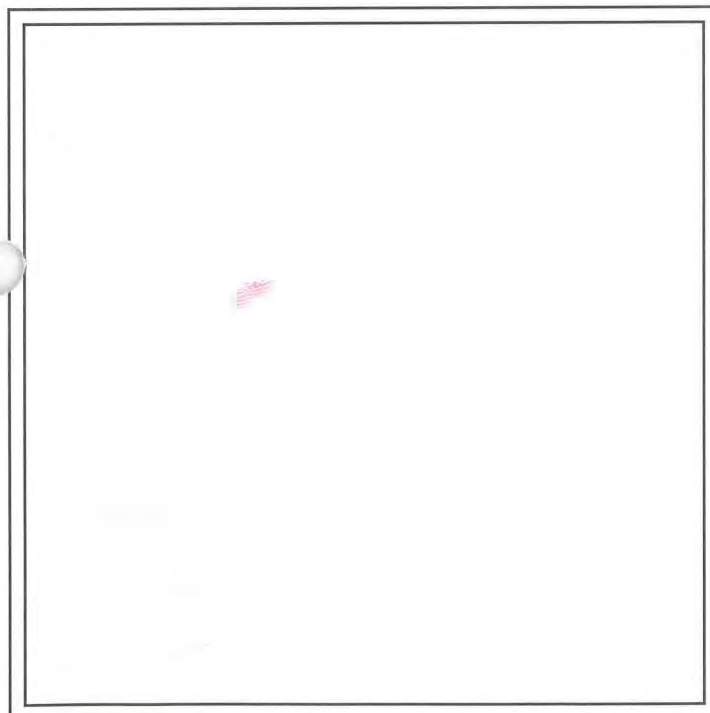
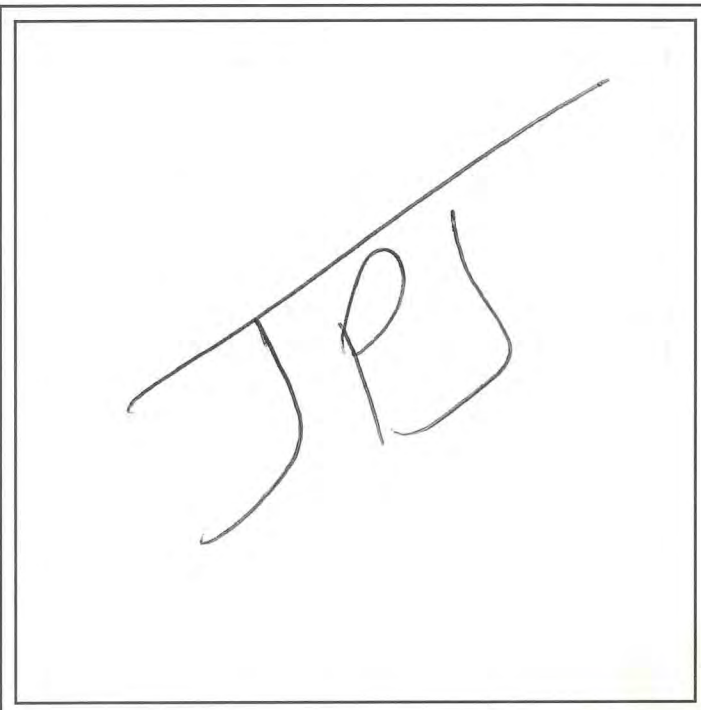
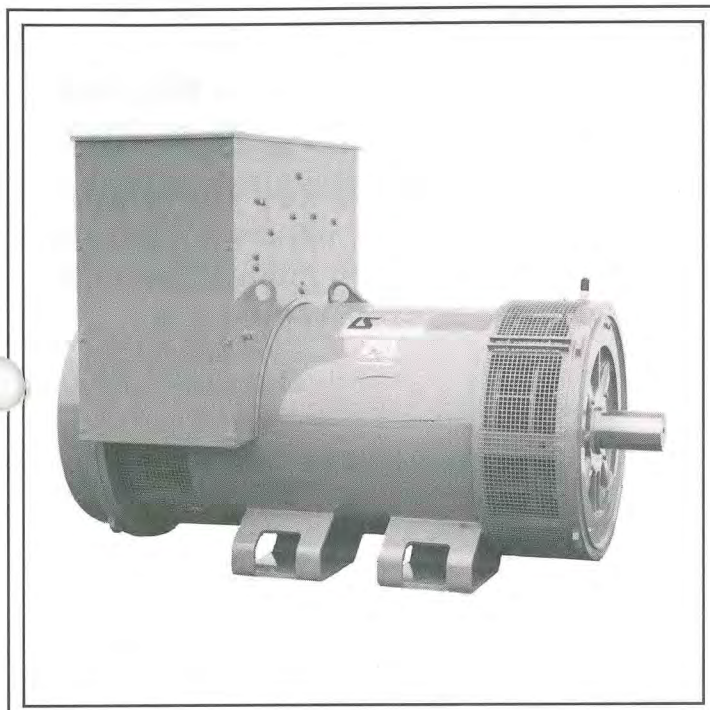




## **ALTERNATEURS - ALTERNATORS** **LSA 49-50-51**

**Installation et/and maintenance**

**Alternateurs**  
**LSA 49-50-51**

**Alternators**  
**LSA 49-50-51**

Premièrement nous désirons vous remercier d'avoir porté votre choix sur ce produit.

Cette machine est le fruit de notre technologie de haut niveau.

Lors de sa fabrication, il a été soumis à un contrôle de qualité très strict.

De sorte à assurer le bon fonctionnement de votre alternateur, veuillez observer les précautions suivantes.

We should like to thank you for having chosen this product.

This machine is the result of our high-level technology.

During its manufacture, it was subjected to very strict quality-controls.

In order to guarantee the proper operation of your alternator, please read this instruction manual carefully.

**Alternateurs**  
**LSA 49-50-51**

**Alternators**  
**LSA 49-50-51**

**SOMMAIRE**

|                                                      | Pages   |
|------------------------------------------------------|---------|
| <b>1 - INFORMATION GENERALE</b>                      |         |
| 1.1 - Introduction .....                             | 4       |
| 1.2 - Description générale .....                     | 4       |
| <b>2 - DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES</b>            |         |
| 2.1 - Stator .....                                   | 5 - 6   |
| 2.2 - Rotor .....                                    | 6 - 7   |
| 2.3 - Paliers à roulements .....                     | 7 à 10  |
| 2.4 - Boîte à bornes .....                           | 10      |
| 2.5 - Protections .....                              | 10      |
| 2.6 - Plaque signalétique .....                      | 10      |
| <b>3 - DISPOSITIF D' EXCITATION - REGULATION</b>     |         |
| 3.1 - Version shunt .....                            | 11 - 12 |
| 3.2 - Version compound .....                         | 13 - 14 |
| <b>4 - INSTALLATION</b>                              |         |
| 4.1 - Stockage .....                                 | 15      |
| 4.2 - Installation de l'alternateur .....            | 15      |
| 4.3 - Lignage de l'alternateur .....                 | 16 à 18 |
| 4.4 - Branchements électriques .....                 | 18      |
| <b>5 - MISE EN ROUTE</b>                             |         |
| 5.1 - Inspection pour mise en route électrique ..... | 18 - 19 |
| 5.2 - Inspection pour mise en route mécanique .....  | 19      |
| <b>6 - MAINTENANCE PREVENTIVE</b>                    |         |
| 6.1 - Tableau de maintenance .....                   | 19      |
| 6.2 - Maintenance mécanique .....                    | 20      |
| 6.3 - Maintenance électrique .....                   | 20      |
| <b>7 - INTERVENTION</b>                              |         |
| 7.1 - Généralités .....                              | 21      |
| 7.2 - Instruments d'essai .....                      | 21      |
| 7.3 - Essais électriques .....                       | 21      |
| 7.4 - Séchage .....                                  | 21 - 22 |
| <b>8 - PIECES DE RECHANGES CONSEILLEES</b>           | 22      |
| <b>9 - ARRANGEMENT GENERAL</b>                       | 23 à 26 |

**CONTENTS**

|                                              | Pages    |
|----------------------------------------------|----------|
| <b>1 - GENERAL INFORMATION</b>               |          |
| 1.1 - Introduction .....                     | 4        |
| 1.2 - General description .....              | 4        |
| <b>2 - DESCRIPTION OF SUB-ASSEMBLIES</b>     |          |
| 2.1 - Stator .....                           | 5 - 6    |
| 2.2 - Rotor .....                            | 6 - 7    |
| 2.3 - Roller bearings .....                  | 7 to 10  |
| 2.4 - Terminal box .....                     | 10       |
| 2.5 - Protection devices .....               | 10       |
| 2.6 - Nameplate .....                        | 10       |
| <b>3 - EXCITATION - REGULATION EQUIPMENT</b> |          |
| 3.1 - Shunt .....                            | 11 - 12  |
| 3.2 - Compound .....                         | 13 - 14  |
| <b>4 - INSTALLATION</b>                      |          |
| 4.1 - Storage .....                          | 15       |
| 4.2 - Installation of the alternator .....   | 15       |
| 4.3 - Alternator alignment .....             | 16 to 18 |
| 4.4 - Electrical connections .....           | 18       |
| <b>5 - START-UP</b>                          |          |
| 5.1 - Electrical start-up inspection .....   | 18 - 19  |
| 5.2 - Mechanical start-up inspection .....   | 19       |
| <b>6 - PREVENTIVE MAINTENANCE</b>            |          |
| 6.1 - Maintenance schedule .....             | 19       |
| 6.2 - Mechanical maintenance .....           | 20       |
| 6.3 - Electrical maintenance .....           | 20       |
| <b>7 - SERVICING</b>                         |          |
| 7.1 - General points .....                   | 21       |
| 7.2 - Test instruments .....                 | 21       |
| 7.3 - Electrical tests .....                 | 21       |
| 7.4 - Drying .....                           | 21 - 22  |
| <b>8 - RECOMMENDED SPARE PARTS</b>           | 22       |
| <b>9 - GENERAL LAYOUT</b>                    | 23 to 26 |

### 1 - INFORMATIONS GENERALES

#### 1.1 - Introduction

##### 1.1.1 - Généralités

Cette notice donne les instructions d'installation, opération et maintenance des machines synchrones. Elle décrit également la base de construction. Cette machine synchrone a été conçue pour une durée de vie maximum. Pour cela, il est nécessaire de porter une attention particulière au chapitre concernant le plan de maintenance périodique des machines.

##### 1.1.2 - Note de sécurité

Les avertissements "DANGER, ATTENTION, NOTE" sont utilisés pour attirer l'attention de l'utilisateur sur différents points.

**DANGER : CETTE ANNONCE EST UTILISEE QUAND UNE OPERATION, PROCEDURE OU UNE UTILISATION PEUT ENTRAINER DOMMAGE CORPOREL OU MORT D'HOMME.**

**ATTENTION : CETTE ANNONCE EST UTILISEE QUAND UNE OPERATION, PROCEDURE OU UNE UTILISATION PEUT ENTRAINER DEGAT OU DESTRUCTION DE MATERIEL**

**NOTE :** Cette annonce est utilisée lorsqu'une opération, une procédure ou une utilisation délicate mérite d'être clarifiée.

#### 1.2 - Description générale

##### 1.2.1 - Alternateur

Un alternateur est une machine synchrone à courant alternatif sans balai. Le refroidissement s'obtient grâce à l'air passant dans la machine. Un ventilateur est fixé sur l'arbre de manière à assurer la circulation de l'air.

##### 1.2.2 - Excitateur

Le système d'excitation est monté coté opposé à l'accouplement.

Le système d'excitation est composé de deux ensembles : L'induit de l'excitateur et le pont redresseur sont montés sur l'arbre du rotor du générateur synchrone et sont électriquement interconnectés avec la roue polaire de l'alternateur.

L'inducteur de l'excitateur (stator) est alimenté en courant continu par la régulation.

### 1 - GENERAL INFORMATION

#### 1.1 - Introduction

##### 1.1.1 - General points

This manual provides installation, operating and maintenance instructions for synchronous machines. It also describes the basic construction of these machines. This synchronous machine has been designed for a maximum service life. To achieve this, it is necessary to pay special attention to the chapter concerning the periodic maintenance schedule for the machines.

##### 1.1.2 - Safety notes

The warnings "DANGER, CAUTION, NOTE" are provided to draw the user's attention to different points.

**DANGER : THIS WARNING IS USED WHEN AN OPERATION, PROCEDURE OR USE MAY CAUSE PERSONAL INJURY OR LOSS OF LIFE.**

**CAUTION : THIS WARNING IS USED WHEN AN OPERATION, PROCEDURE OR USE MAY CAUSE DAMAGE TO OR DESTRUCTION OF EQUIPMENT.**

**NOTE :** This warning is used when an operation, procedure or delicate installation requires clarification.

#### 1.2 - General description

##### 1.2.1 - Alternator

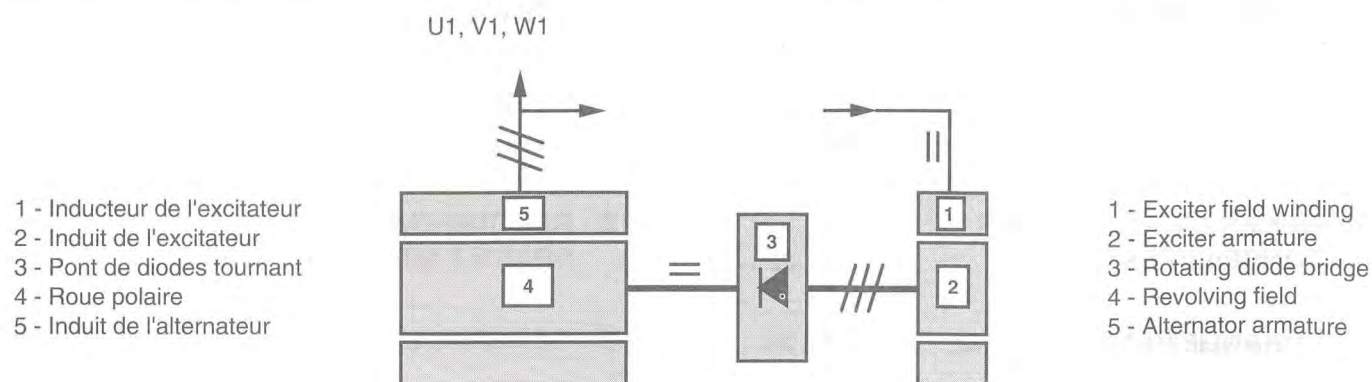
An alternator is an AC synchronous brushless machine. The machine is cooled by the flow of air through the machine. A fan is mounted on the shaft in order to ensure ventilation.

##### 1.2.2 - Exciter

The excitation system is mounted on the side opposite the coupling.

The excitation system is comprised of two assemblies : The exciter armature and the rectifier bridge are mounted on the synchronous generator rotor shaft and are interconnected electrically with the alternator revolving field.

The exciter field winding (stator) is supplied by the regulation in direct current.



### 2 - DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

#### 2.1 - Stator

##### 2.1.1 - Partie électrique principale

###### a) Description mécanique

Le stator de l'alternateur est constitué de tôles magnétiques à faibles pertes, assemblées sous pression. Les bobines stator sont insérées et calées dans les encoches, puis imprégnées, et polymérisées, pour assurer une résistance maximum aux moisissures, une rigidité diélectrique excellente et une parfaite qualité de liaison mécanique.

###### b) Bobinage du stator en isolation classe "H"

- **Conducteurs :** Pour échauffement H

Fil de cuivre rond à haute conductibilité isolé par un email recouvert d'un guipage de soie de verre imprégné au vernis.

###### - Isolation d'encoche :

1) Caniveau principal : "NOMEX®".

Le NOMEX® est un papier de fibres de polyamide aromatique tenant les températures de la classe H

2) Fermeture d'encoche : U en NOMEX® ou cale silicone époxy

3) Gouttière entre faisceaux : NOMEX®

###### - Isolation entre phase des têtes de bobines : NOMEX®

**Câbles :** Câble souple en cuivre haute conductibilité isolé par une gaine silicone protégée par une gaine isolante en tresse de verre vernie.

**Gaines isolantes vernies :** Tresse de verre revêtue d'élastomère silicone.

###### - Imprégnation stators

**Vernis classe H.** L'imprégnation est faite sous vide et pression quel que soit le type de vernis d'imprégnation. La polymérisation est faite à chaud en étuve ventilée.

##### 2.1.2 - Inducteur d'excitateur

L'inducteur de l'excitateur est flasqué sur le palier arrière de l'alternateur.

Le bobinage se fait avec des fils de cuivre émaillés et isolés en classe "H".

##### 2.1.3 - Protection du stator

###### a) Résistance de réchauffage (option)

L'élément chauffant évite des condensations internes pendant les périodes d'arrêt. Il est connecté au bornier de la boîte à bornes principale. La résistance de réchauffage est mise en service dès que l'alternateur est arrêté. Elle est située à l'extrémité arrière de la machine. La résistance de réchauffage est monophasée.

###### b) Sonde de détection de température bobinage stator (option)

Les sondes de température sont situées dans la partie active du stator. Elles sont situées dans la zone réputée la plus chaude de la machine. Les sondes sont raccordées à une boîte à bornes. (Voir schémas joints à la machine).

Suivant la demande du client, les sondes peuvent être du type RTD (généralement PT100), ou CTP. Avec les CTP il peut être fourni un dispositif de commande pour protection thermique.

### 2 - DESCRIPTION OF SUB-ASSEMBLIES

#### 2.1 - Stator

##### 2.1.1 - Main electrical part

###### a) Mechanical description

The alternator stator is made up of low-loss magnetic steel plates, assembled under pressure. The stator coils are inserted and blocked in the slots, then impregnated with varnish and polymerized to ensure maximum resistance to mould, excellent dielectric rigidity and perfect mechanical linking.

###### b) Class "H" stator winding insulation

- **Conductors :** For H temperature rise

High-conductivity round copper wire, insulated with varnish enclosed in glass-filament covering impregnated with varnish.

###### - Slot insulation :

1) Main gutter : "NOMEX®".

NOMEX® is an aromatic polyamide fibre paper supporting Class H temperatures.

2) Slot shutting : U in NOMEX® or epoxy silicone shim

3) Gutter between wiring harnesses : NOMEX®

###### - Insulation between phases of end windings : NOMEX®

**Cables :** Flexible cable in high-conductivity copper insulated by a silicone tube protected by a varnished glass braid insulating sleeve.

**Varnished isolating sleeves :** Glass braid covered with silicone elastomer.

###### - Stator impregnation

**Class H varnish.** The impregnation is carried out under vacuum and pressure, whatever type of impregnation varnish is used.

Polymerization is carried out in a hot, ventilated oven.

##### 2.1.2 - Exciter field winding

The exciter is flanged on the back bearing of the alternator.

The winding is made of enamelled copper wires and insulated in class "H".

##### 2.1.3 - Stator protection

###### a) Heating resistor (optional)

The heating element avoids internal condensation during the shutdown periods. It is connected to the main terminal box strip. The heating resistor starts up as soon as the alternator is shut down. It is located at the back end of the machine.

The heating resistor is single phase.

###### b) Winding temperature detection sensor (optional)

The temperature sensors are located in the active part of the stator. They are located in the zone assumed to be the hottest part of the machine. The sensors are connected to a terminal box. (See diagrams enclosed with the machine).

Upon request from the customer, the sensors can be of the RTD (generally PT100) or PTC type. With the PTC types, a control device may be supplied for thermal protection.

## Alternateurs LSA 49-50-51

## Alternators LSA 49-50-51

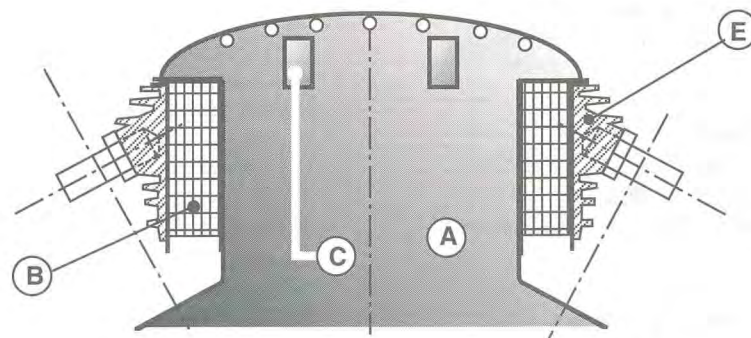
En fonction de l'échauffement de la machine, la température des sondes ne doit pas dépasser au maximum :

| Classe d'échauffement | Alarme |       | Déclenchement |       |
|-----------------------|--------|-------|---------------|-------|
|                       | CTP    | RTD   | CTP           | RTD   |
| B                     | 120°C  | 130°C | 130°C         | 135°C |
| F                     | 140°C  | 150°C | 150°C         | 155°C |
| H                     | 170°C  | 175°C | 180°C         | 180°C |

Depending on the temperature rise of the machine, the temperature of the sensors should not exceed, at a maximum :

| Temp. rise category | Alarm |       | Emerg. shutdown |       |
|---------------------|-------|-------|-----------------|-------|
|                     | PTC   | RTD   | PTC             | RTD   |
| B                   | 120°C | 130°C | 130°C           | 135°C |
| F                   | 140°C | 150°C | 150°C           | 155°C |
| H                   | 170°C | 175°C | 180°C           | 180°C |

### 2.2 - Rotor 2.2.1 - Roue polaire



La roue polaire est constituée d'un empilage de tôles dont le découpage et le poinçonnage reproduisent l'empreinte des pôles saillants. L'empilage des tôles est terminé par des tôles de grande conductivité électrique. Pour permettre les mises en parallèle entre machines et pour assurer la stabilité, des barres de grande conductivité électrique sont insérées dans des trous traversant les pôles de part en part. Ces barres sont soudées avec les tôles de bout d'empilage (même matériau que les barres) pour obtenir une cage "d'écureuil" incomplète (ou cage amortisseur de LEBLANC). Le bobinage (B) s'effectue autour du pôle (A) et est imprégné avec un vernis classe H. Le bobinage est réalisé avec du cuivre méplat de haute conductivité électrique. L'isolation du fil est assurée par deux couches de fibre de verre enveloppant à demi recouvrement, ou par une couche émail. Les plaques en aluminium (E) sont pressées contre le bobinage, faisant office de radiateur et assurant un excellent maintien de ces bobines. Des barres de maintien (C) sur chaque pôle protègent les têtes de bobines contre la force centrifuge. La roue polaire est chauffée et frettée sur l'arbre. Le rotor est équilibré pour éviter les vibrations et assurer une durée de vie maximale des roulements.

#### 2.2.2 - Induit d'excitateur

L'induit d'excitation est construit par empilage de tôles magnétiques. Ces tôles sont maintenues par rivetage. L'excitateur est claveté et fretté sur l'arbre. Le bobinage se fait avec des fils de cuivre émaillés, isolés en classe "H".

### 2.2 - Rotor 2.2.1 - Revolving field

The revolving field is comprised of a stack of steel laminations whose stamping and cutting reproduce the indentation of the projecting poles. The steel lamination stack-up is terminated at each end with high electrical conductivity steel laminations. To enable parallel operation between machines, and in order to ensure stability, high electrical conductivity bars are inserted in holes crossing the poles from one side to the other. These bars are welded with the stack end laminations (the same material as the bars) in order to obtain an incomplete cage winding (or LEBLANC dampening cage). The winding (B) is placed around the pole (A) and is impregnated with a class H varnish. The winding is made of flattened copper with high electrical conductivity. The wire insulation is comprised of two half-enclosed layers of glass fibre or of a layer of varnish. The aluminium plates (E) are pressed against the winding, acting as a heat dissipator and ensure excellent clamping of these coils. Support bars (C) on each pole protect the end windings from the centrifugal force. The revolving field is heated and shrunk onto the shaft. The rotor is balanced in order to avoid vibrations and ensure a maximum service-life for the bearings.

#### 2.2.2 - Exciter armature

The excitation armature is constructed by stacking magnetic steel laminations. These steel laminations are held in place by riveting. The exciter is keyed and heat-shrunk onto the shaft. The winding is comprised of enamelled copper wires, insulated in class "H".

## Alternateurs LSA 49-50-51

## Alternators LSA 49-50-51

### 2.2.3 - Ventilateur

Le générateur synchrone se caractérise par son système d'auto-ventilation. Un ventilateur centrifuge, monté entre la roue polaire et le palier avant, fait circuler l'air dans la machine. L'aspiration se fait à l'arrière de la machine et le refoulement coté bout d'arbre. Le ventilateur est composé soit d'un moyeu monté sur l'arbre avec flasque en acier soudé, fixé sur le moyeu par des vis à têtes hexagonales, soit d'un ventilateur monobloc en alliage d'aluminium fretté sur l'arbre. L'air sort radialement par effet centrifuge.

### 2.2.4 - Description du pont de diodes tournant

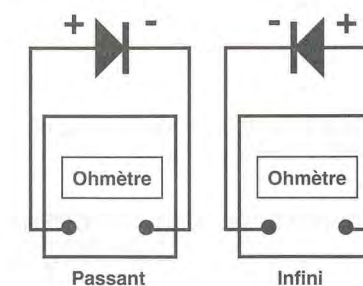
Le pont redresseur, composé de six diodes, est placé à l'arrière de la machine. Ce pont est alimenté par le courant alternatif de l'induit d'excitateur, et le redresse pour alimenter l'inducteur principal (roue polaire). Les diodes largement dimensionnées sont protégées contre la surtension par des résistances tournantes. Ces résistances sont montées en parallèle avec l'inducteur principal. Les écrous de fixation des diodes doivent être serrés au couple :

| Diode      | Couple de serrage |
|------------|-------------------|
| SKR 130/12 | 1.5 m.daN         |

**ATTENTION : LES ECROUS DE FIXATION DES DIODES TOURNANTES DOIVENT ETRE SERRÉS A LA CLEF DYNAMOMETRIQUE AU COUPLE PRECONISE.**

#### Essai du redresseur tournant

Effectuer la vérification en utilisant une source de tension continue comme indiqué ci-dessous. Une diode en bon état doit laisser passer le courant **uniquement** dans le sens anode vers cathode. Déconnecter les diodes avant les essais. Diodes en bon état.



Au remontage les diodes doivent être serrées au couple (voir chapitre 2.2.4).

### 2.3 - Palier à roulement

#### 2.3.1 - Description

Les paliers sont installés à chaque extrémité de la machine. Ils peuvent être remplacés. Les paliers sont protégés contre la poussière extérieure et doivent être lubrifiés régulièrement. La graisse usagée s'évacue en partie basse des paliers par la poussée de la graisse neuve injectée.

### 2.2.3 - Fan

The synchronous generator is characterised by its self-ventilating system. A centrifugal fan, mounted between the revolving field and the front bearing, circulates the air through the machine. The intake is at the back of the machine and the exhaust on the shaft end side. The fan is comprised of a hub mounted on the shaft with a welded steel flange, fitted on the hub with hexagon head-cap screws, thus constituting a mono-block fan in aluminium alloy hooped onto the shaft. The air exhaust is effected radially through a centrifugal effect.

### 2.2.4 - Rotating diode bridge description

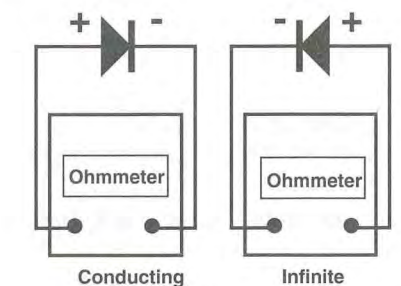
The rectifier, including six diodes, is placed on the back side of the machine. This bridge is supplied with alternating current by the exciter armature and rectifies it to supply the main field winding (revolving field). Diodes are oversized and protected from excess voltage by rotating resistors. These resistors are mounted in parallel with the main revolving field. The diode fastening screws must be tightened to the correct torque :

| Diode      | Tightening torque |
|------------|-------------------|
| SKR 130/12 | 1.5 m.daN         |

**CAUTION : THE ROTATING DIODE FASTENING SCREWS MUST BE TIGHTENED USING A TORQUE WRENCH CALIBRATED TO THE RECOMMENDED TORQUE .**

#### Rotating rectifier test

Carry out the test using a direct current source as indicated below. A diode in good condition should allow the current to pass **only** in the anode-to-cathode direction. Disconnect the diodes before the tests. Diodes in good condition



Upon reassembly, the diodes must be tightened to the correct torque (see chapter 2.2.4).

### 2.3 - Bearings

#### 2.3.1 - Description

The bearings are installed at each end of the machine. They can be replaced. The bearings are protected from outside dust and must be lubricated regularly. The used grease is pushed out at the lower part of the bearings by the force of the new grease being injected.

## Alternateurs LSA 49-50-51

### 2.3.2 - Caractéristiques des roulements

|                         | LSA 49 - LSA 50 | LSA 51      |
|-------------------------|-----------------|-------------|
| Palier avant (Bipalier) | 6226 C3         | 6232 MC3    |
| Palier arrière          | 6226 C3         | NU 1028 MC3 |

### 2.3.3 - Mise en route des paliers à roulements

Les paliers sont pré-lubrifiés en sortant de l'usine, mais lors de la mise en route, il est nécessaire de compléter cette lubrification, graissage en rotation de façon à remplir tous les espaces libres du dispositif de graissage. Enregistrer la température des paliers pendant les premières heures d'opération. Une mauvaise lubrification peut provoquer un échauffement anormal. Si le roulement chuinte, graisser immédiatement. Certains roulements peuvent émettre un bruit de cliquetis s'ils ne fonctionnent pas à une température normale. Ceci peut se produire si le temps est très froid et quand la machine fonctionne dans des conditions de température anormales (phase de démarrage par exemple). Les roulements redeviendront silencieux après avoir atteint leur température habituelle d'utilisation.

### 2.3.4 - Maintenance des paliers à roulements

#### a) Généralité

Les paliers à rouleaux ou à billes ne nécessitent pas d'entretien particulier. Ils doivent être regraissés régulièrement avec le même type de graisse.

|                        | 6226 C3  | 6232 MC3 | NU 1028 MC3 |
|------------------------|----------|----------|-------------|
| Quantité *             | 50 g     | 70 g     | 35 g        |
| Intervalle             |          |          |             |
| 1000 min <sup>-1</sup> | 10 000 H | 6 500 H  | 7 000 H     |
| 1200 min <sup>-1</sup> | 7 000 H  | 5 000 H  | 5 500 H     |
| 1500 min <sup>-1</sup> | 6 000 H  | 3 600 H  | 3 900 H     |
| 1800 min <sup>-1</sup> | 3 600 H  | 1 700 H  | 2 000 H     |

\* (Quantité nécessaire pour le regraissage d'un roulement convenablement graissé au montage).

**NOTE :** ou au minimum tous les ans en fonction de l'utilisation. Nous utilisons et recommandons la graisse :

**SHELL Alvania G3**

**ATTENTION : NE PAS MELANGER DIFFERENTES GRAISSES.**

En cas de changement de type de graisse, nettoyer préalablement le palier.

#### b) Nettoyage des roulements

Cette note s'applique lorsqu'il y a un changement de type de graisse ou lorsqu'il y a un changement de fabricant de graisse. Différents types de graisse peuvent être utilisés, mais il est recommandé de ne pas mélanger les types. Démonter la machine pour accéder au roulement. Enlever la graisse usée avec une spatule. Nettoyer le graisseur et le tube d'évacuation de graisse. Pour une plus grande efficacité de nettoyage, utiliser une brosse avec solvant.

**NOTE :** Le solvant le plus utilisé est l'essence sans plomb ; le white spirit est acceptable.

## Alternators LSA 49-50-51

### 2.3.2 - Bearing characteristics

|                               | A 49 - A 50 | A 51        |
|-------------------------------|-------------|-------------|
| D.E. bearing (Double-bearing) | 6226 C3     | 6232 MC3    |
| N.D.E. bearing                | 6226 C3     | NU 1028 MC3 |

### 2.3.3 - Start-up of bearings

The bearings are pre-lubricated in the factory, but before they are put into service, it is necessary to complete this lubrication and greasing while running so as to fill all the lubrication free spaces.

Record the temperature of the bearings during the initial operating hours. Poor lubrication can cause abnormal temperature rise.

If the bearing hisses, lubricate it immediately.

Some bearings may make a clattering noise if they do not operate at a normal temperature. This may occur if the weather is very cold and when the machine is operating under abnormal temperature conditions (start-up phase, for example). The bearings will quiet down after having reached their normal operating temperature.

### 2.3.4 - Maintenance of bearings

#### a) General points

Roller bearings or ball bearings do not require special maintenance. They must be re-lubricated regularly with the same type of grease as used in the factory.

|                        | 6226 C3  | 6232 MC3 | NU 1028 MC3 |
|------------------------|----------|----------|-------------|
| Quantity *             | 50 g     | 70 g     | 35 g        |
| Interval               |          |          |             |
| 1000 min <sup>-1</sup> | 10 000 H | 6 500 H  | 7 000 H     |
| 1200 min <sup>-1</sup> | 7 000 H  | 5 000 H  | 5 500 H     |
| 1500 min <sup>-1</sup> | 6 000 H  | 3 600 H  | 3 900 H     |
| 1800 min <sup>-1</sup> | 3 600 H  | 1 700 H  | 2 000 H     |

\* (Quantity advised for grease renewal after adequate original greasing).

**NOTE :** Or at least every year, depending on the utilization. We use and recommend the grease :

**SHELL Alvania G3**

**CAUTION : DO NOT MIX DIFFERENT GREASES.**

In case of changing the type of grease, clean the bearing beforehand.

#### b) Cleaning the bearings

This note is applicable when there is a change in the type of grease or when there is a change in the grease manufacturer. Different types of grease can be used, but it is recommended not to mix the various types.

Dismount the machine in order to get to the bearing.

Remove the used grease with a palette knife.

Clean the lubricator and the grease removal tube.

For greater cleaning efficiency, use a brush with solvent.

**NOTE :** The most widely-used solvent is lead-free gasoline: white spirit is acceptable.

## Alternateurs LSA 49-50-51

### DANGER : LES SOLVANTS INTERDITS SONT :

- SOLVANT CHLORE (TRICHLOROETHYLENE, TRICHLOROETHANE) QUI DEVIENT ACIDE
- FUEL (S'ÉVAPORE TROP LENTEMENT)
- ESSENCE AVEC PLOMB
- PETROLE (TOXIQUE)

- Évaporer l'excès de solvant en envoyant un jet d'air sec dans les roulements (air comprimé).

- Remplir le roulement avec la nouvelle graisse.

- Remplir le fond de cage de graisse et remonter les parties qui ont été démontées.

- Compléter le graissage du roulement avec une pompe à graisse en rotation.

### 2.3.5 - Intervention sur les palier à roulements

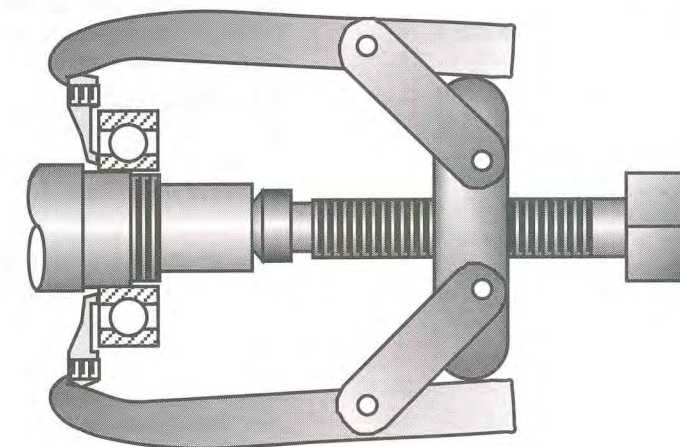
#### a) Généralités

**ATTENTION : LA PROPRETE EST IMPERATIVE**

#### b) Démontage des roulements

La bague intérieure du roulement est montée serrée sur l'arbre.

La bague extérieure du roulement est libre, ou légèrement serrée, sur le moyeu (selon le type de roulement). Pour enlever le roulement de l'arbre, il faut utiliser un extracteur pour éviter d'endommager la portée du roulement.



#### c) Remise en service du roulement

Un roulement peut être remis en service s'il est reconnu en parfait état.

Avant de remonter un roulement nettoyer parfaitement la portée du roulement et les autres pièces du roulement.

Pour installer le palier sur l'arbre, il faut chauffer le roulement. La source de chaleur peut être un four, un élément chauffant... (les bains d'huile sont déconseillés).

**ATTENTION : NE JAMAIS CHAUFFER UN ROULEMENT A PLUS DE 150°C (300°F).**

Pousser le roulement jusqu'à l'épaule, et vérifier après refroidissement que la bague intérieure est toujours en contact avec l'épaule. Graisser avec de la graisse préconisée.

## Alternators LSA 49-50-51

### DANGER : THE PROHIBITED SOLVENTS ARE :

- CHLORINATED SOLVENT (TRICHLOROETHYLENE, TRICHLOROETHANE) WHICH BECOMES ACID
- FUEL-OIL (EVAPORATES TOO SLOWLY)
- GASOLINE CONTAINING LEAD
- KEROSENE (TOXIC)

Blow compressed air onto the bearings to cause the excess solvent to evaporate.

Fill the bearing with the new grease.

Fill the cage bottom with grease and re-fit the parts which have been disassembled.

Use a grease pump to complete the bearing lubrication (with machine running).

### 2.3.5 - Servicing the bearings

#### a) General points

**CAUTION : CLEANLINESS IS ESSENTIAL**

#### b) Removing the bearings

The inner bearing ring is mounted, shrunk onto the shaft. The outer bearing ring is free, or slightly tightened, on the hub (depending on the type of bearing). To remove the bearing from the shaft, it is necessary to use a hub-puller to avoid damaging the surface of the bearing.

#### c) Bearing refitting

A bearing can be refitted if it is known to be in perfect condition.

Before refitting a bearing, clean the surface of the bearing perfectly and the other parts of the bearing.

To install the bearing on the shaft, it is necessary to heat the bearing. The heat source may be an oven or a space heater (the use of oil baths is strongly discouraged).

**CAUTION : NEVER HEAT A BEARING TO MORE THAN 300°F (150°C)**

Push the bearing up to the shaft shoulder, and check after cooling that the inner ring is still in contact with the shoulder. Lubricate using the recommended grease.

## Alternateurs LSA 49-50-51

### 2.3.6 - Protection des paliers à roulements

Le palier peut être protégé contre l'échauffement par des sondes CTP ou des sondes RTD (suivant le choix du client). La température du palier doit être inférieure à 90°C.

Pour une utilisation spéciale dans une ambiance chaude, si la température des paliers dépasse les limites (pour un roulement reconnu en bon état) contacter l'usine. En utilisation standard (température ambiante inférieure à 45°C), si la température des roulements dépasse la limite acceptable, il est nécessaire d'en rechercher les causes.

### 2.4 - Boîte à bornes

#### 2.4.1 - Description de la boîte à bornes

La boîte à bornes principale de l'alternateur est située au dessus de la machine.

Les câbles de neutre et de phases sont connectés sur des barres, une barre par phase et une barre par ligne de neutre.

Les ouvertures donnent accès aux bornes.

Les plaques presse étoupe sont faites en matériaux non magnétiques pour éviter les courants de circulation.

Le branchement des accessoires se fait sur borniers. Utiliser un tournevis de 5 mm maximum pour travailler sur les vis de blocage.

#### 2.4.2 - Système d'excitation/régulation

Se référer au manuel du régulateur et au paragraphe 3 de cette notice.

#### 2.4.3 - Régulateur automatique de tension

Lorsque le régulateur automatique de tension est situé dans la boîte à bornes celui-ci est isolé des vibrations par l'intermédiaire de tampons amortisseurs.

### 2.5 - Protections

#### 2.5.1 - Sondes de protection stator

Voir "protection du stator" dans le chapitre STATOR, Chapitre 2.1.3.

#### 2.5.2 - Protection des paliers

Voir "protection des paliers" dans le chapitre PALIER, Chapitre 2.3.6.

### 2.6 - Plaques signalétiques

#### a) Plaque signalétique principale

La plaque signalétique principale est fixée sur le stator. Elle indique les caractéristiques électriques, le type et le numéro de série de la machine.

Pour les machines à paliers à roulements, le volume de graisse, le type et la périodicité de graissage sont indiqués sur cette plaque signalétique.

#### b) Plaque sens de rotation

Une flèche est fixée à l'avant du palier pour donner le sens de rotation.

## Alternators LSA 49-50-51

### 2.3.6 - Bearing protection devices

The bearing may be protected from over-heating by PTC or RTD sensors (depending on the customer's choice). The bearing operating temperature must be less than 90°C.

For special use in warm surroundings, if the temperature of the bearings exceeds the authorised limit (for a bearing known to be in good condition), contact the factory. Under normal operating conditions (ambient temperature less than 45°C), if the temperature of the bearings exceeds the authorised limit, it is necessary to find out why this is occurring.

### 2.4 - Terminal box

#### 2.4.1 - Description

The main terminal box of the alternator is located on the top of the machine.

The neutral and phase wires are connected to the bars, one bar per phase and one bar per neutral line.

The openings provide access to the terminals.

The packing-box plates are made of non-magnetic materials in order to avoid circulating currents.

The connection of accessories is carried out on terminal strips. Use a 5 mm maximum screwdriver to work on the blocking screws.

#### 2.4.2 - Excitation/regulation system

Refer to the regulator instruction manual and to paragraph 3 of this manual.

#### 2.4.3 - Automatic voltage regulator

When the automatic voltage regulator is located in the terminal box, it is insulated from vibrations through means of dampening pads.

### 2.5 - Protection devices

#### 2.5.1 - Stator protection sensors

See "stator protection" in the STATOR chapter (Chap. 2.1.3).

#### 2.5.2 - Bearing protection devices

See "bearing protection" in the BEARING chapter (Chap. 2.3.6).

### 2.6 - Nameplate

#### a) Main nameplate

The main nameplate is fitted to the stator. It gives the manufacturer's electrical characteristics, the type and serial number of the machine.

For machines with roller bearings, the quantity of grease, the type and frequency of lubrication are stipulated on this nameplate.

#### b) Rotation direction nameplate

An arrow is fitted to the bearing to indicate the rotation direction.

## Alternateurs LSA 49-50-51

### 3 - DISPOSITIF D'EXCITATION - REGULATION

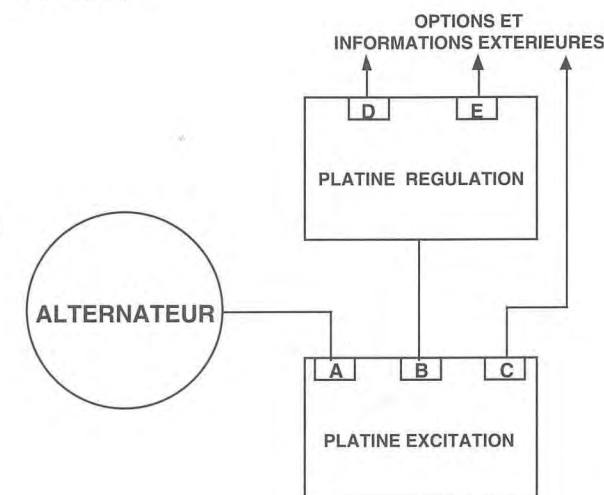
Deux systèmes d'excitation sont utilisés :

- **Version shunt** : la plus standard. (En absence de toutes autres informations).

- **Version compound** : sur demande.

Le dispositif d'excitation est réparti sur deux platines, l'une d'excitation, l'autre de régulation.

#### Synoptique



- La platine d'excitation comprend :

- Version shunt : le transformateur d'alimentation du régulateur et suivant les cas d'utilisation le redressement, le filtrage du booster et le moniteur de booster.

- Version compound : la self, le pont redresseur et la résistance de limitation.

- La platine de régulation comprend :

le régulateur et ses différents accessoires

- A est le bornier de raccordement de l'alternateur à la platine d'excitation.

- B est le bornier de raccordement du régulateur.

- C, D, et E sont des borniers pour les informations extérieures.

#### 3.1 - Version shunt

La régulation est assurée par un régulateur de la série R200 (R211 ou R212 ou R221 ou R222) et de son transformateur d'alimentation, en 1 ou 2 fonctions, auxquels on peut ajouter un module 3 fonctions de la série R700 (R713 ou R723).

##### 3.1.1 - Principe

Les régulateurs de la série R 200 sont des régulateurs shunts, c'est à dire qu'ils prennent la puissance d'excitation en sous tirage sur l'alternateur. Ils contrôlent la tension ou le cos phi de l'alternateur en ajustant le courant d'excitation dans l'inducteur de l'excitateur. Ils peuvent fonctionner seuls ou en association avec un "correcteur de court-circuit" appelé aussi "booster parallèle". Entièrement enrobés, ils peuvent être montés sans inconvénient à l'intérieur ou à l'extérieur de la machine.

La troisième fonction (R713 ou R723) permet d'égaliser automatiquement la tension de l'alternateur à la tension du réseau pendant la synchronisation.

## Alternators LSA 49-50-51

### 3 - EXCITATION - REGULATION EQUIPMENT

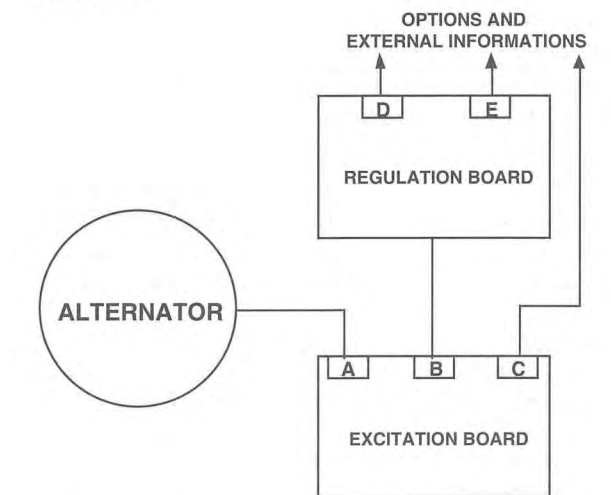
Two excitation systems are used :

- **Shunt** : The most often used. In the absence of any further information, this is the system employed.

- **Compound** : on request.

The alternator excitation system is made up of excitation and regulation board.

#### Synoptic



- The excitation board includes :

- Shunt version : The power transformer of the regulator and according to various cases, the diode bridge, the filtering of the booster and the booster monitor.

- Compound version : The choke and the limitation resistor.

- The regulation board includes :

the regulator and its various accessories.

- A is the terminal of the alternator to the excitation board.

- B is the terminal of the regulator

- C, D, et E are terminals for external information.

#### 3.1 - Shunt

The regulation is comprised of a regulator of the series R200 (R211 or R212 or R221 or R222) and its power transformer, in 1 or 2 functions, which it is possible to connect a module 3F, series R700 (R713 or R723).

##### 3.1.1 - Principle of operation

The R200 series regulators are shunt regulators, which direct field current from the alternator. They control the voltage or the power factor of the alternator by adjusting the field current in the exciter field coil. They can operate alone or with a short circuit corrector, also called a parallel booster. They are completely encapsulated and are suitable for fitting inside or outside the machine.

With the third function (R713 or R723), it is possible to automatically equalize the voltage of the alternator with the voltage of the mains during synchronisation.

## Alternateurs LSA 49-50-51

### 3.1.2 - Mode de raccordement du transformateur d'alimentation du régulateur

Le branchement est fait en usine en fonction de l'alternateur.

Rechange :

- Primaire : Brancher le primaire suivant la tension de l'alternateur.
- Secondaire : Brancher le transformateur de façon identique au transformateur d'origine.

En cas de doute, consulter le compte-rendu d'essais ou l'usine.

### 3.1.3 - Le booster

Le booster (aussi appelé "correcteur de court-circuit") est utilisé lorsque l'on doit assurer avec une régulation shunt, un courant de court-circuit permanent ou que l'on doit démarrer de gros auxiliaires (moteurs ou transformateurs à magnétiser). Dans certains cas, ce booster fournit trop de courant d'excitation par rapport à l'état de la machine, c'est le cas par exemple quand on veut faire absorber une puissance réactive à l'alternateur (cos  $\phi$  capacitif).

- Deux types de réglages sont alors possibles :

- soit par une résistance R02 (Augmenter sa valeur ohmique renforce l'action du booster et du courant de court-circuit).
- soit par un "moniteur de booster" (R710 ou R720) qui va dériver, en fonctionnement normal une partie du courant délivré par le booster et lui laisser pleine action lorsque ce sera nécessaire.

### 3.1.4 - Schémas de branchement

Suivant les cas d'utilisations, consulter les notices correspondantes aux régulateurs.

### 3.1.5 - Tableau de dépannage

Ce tableau est à associer avec le tableau de dépannage du régulateur.

| SYMPTOMES                                                               | CAUSES PROBABLES                                                                                                                                                                                                      | SOLUTIONS                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - La tension monte en charge à cos $\phi$ = 1.                          | - Le booster est mal réglé.                                                                                                                                                                                           | - Régler R02 ou le moniteur de booster.                                                                                                                                                         |
| - Le booster ne donne pas 3 fois l'intensité nominale en court-circuit. | - Un ou plusieurs transformateurs d'intensité sont coupés.<br>- Diodes du pont redresseur coupées.<br>- Moniteur de booster hors service.<br>- CR03 coupée.<br>- C01 en court-circuit.<br>- Le régulateur de tension. | - Remplacer les transformateurs défectueux.<br>- Remplacer le pont de diodes CR01.<br>- Remplacer le moniteur.<br>- Remplacer CR03.<br>- Remplacer C01.<br>- Consulter la notice du régulateur. |
| - Emballement de la tension ou pas de tension.                          | - Le régulateur de tension.<br>- La résistance R02 est coupée.<br>- La diode CR03 est en court-circuit.<br>- Le condensateur C01 est défectueux.                                                                      | - Consulter la notice du régulateur.<br>- Remplacer R02.<br>- Remplacer CR03.<br>- Remplacer C01.                                                                                               |

Les repères R02, CR01, CR03, C01 figurent sur les schémas livrés avec les alternateurs.

## Alternators LSA 49-50-51

### 3.1.2 - Regulator power supply transformer connection

These connections are made in the factory with the alternator.

Replacement :

- Primary : connect the primary according to the voltage of the alternator.
- Secondary : connect the transformer as the original transformer.

If there is a doubt, consult the test report or check with the factory.

### 3.1.3 - The booster

The booster (also called short circuit corrector) is used when it is necessary to provide a permanent short circuit current with a shunt regulator or when one needs to start large auxiliaries (motors or transformers to be magnetized). In certain cases the booster produces too much field current for the application of the machine, for example when it is necessary to absorb reactive power (leading power factor).

- Two adjustments are possible :

- either by a resistor R02. (The short circuit current is rises when its ohmic value increases).
- or by a booster monitor (R710 or R720). The booster monitor partially short circuits the booster during normal operation and progressively releases it if the machine voltage falls below an adjustable threshold.

### 3.1.4 - Diagrams connections

According to the different cases, see the corresponding notice of the AVR.

### 3.1.5 - Troubleshooting chart

This chart must be associated with the troubleshooting chart of the regulator.

| SYMPTOMS                                                                         | PROBABLE CAUSES                                                                                                                                                                                          | SOLUTIONS                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - The voltage rises with the load at PF = 1.                                     | - The booster is incorrectly adjusted.                                                                                                                                                                   | - Adjust R02 or the booster monitor.                                                                                                                                                             |
| - The booster does not give 3 times the nominal intensity when in short-circuit. | - One or more current transformers are cut.<br>- The diodes (diode bridge CR01) are cut.<br>- The booster monitor is out.<br>- CR03 is cut.<br>- C01 is in short-circuit.<br>- The regulator has failed. | - Replace the defective transformers.<br>- Replace the diode bridge CR01.<br>- See the notice of the booster monitor.<br>- Replace CR03.<br>- Replace C01.<br>- See the notice of the regulator. |
| - High voltage uncontrollable or no voltage.                                     | - The regulator.<br>- The resistor R02 is cut.<br>- The diode CR03 is in short-circuit.<br>- The capacitor C01 is defective.                                                                             | - See the notice of the regulator.<br>- Replace R02.<br>- Replace CR03.<br>- Replace C01.                                                                                                        |

The references R02, CR01, CR03, C01 are on the diagrams in the alternator.

## Alternateurs LSA 49-50-51

### 3.2 - Version compound

Cette version permet uniquement le fonctionnement en iloté et le couplage entre alternateurs.

Elle est équipée du régulateur R 130.

#### 3.2.1 - Principe

L'excitation de l'excitateur se fait par la combinaison de la tension délivrée par une self (L01) et de courants délivrés par les secondaires de trois transformateurs d'intensité (TI 01, TI 02, TI 03) en série avec l'intensité principale de l'alternateur. Ce système fournit un courant d'excitation supérieur à celui qui est nécessaire et le surplus est dérivé par le régulateur de tension qui assure une tension constante quels que soient la charge et le cosinus.

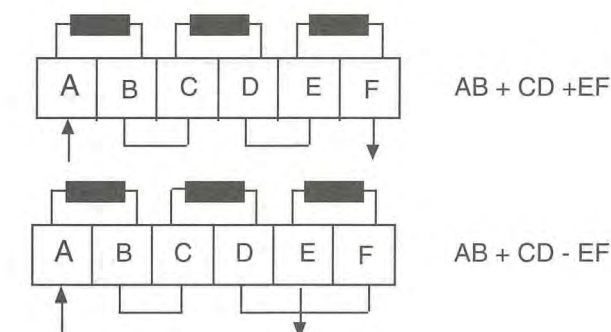
#### 3.2.2 - Réglage sans régulateur

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

#### 3.2.3 - 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, AB-CD+EF AB-CD-EF. On augmente la tension en diminuant le nombre de spires et inversement. L'enroulement principal AB est toujours utilisé. CD est 10% de AB. EF est 3% de AB. La tension à vide est réglée à  $U_n + 5$  à 20% .

Exemples :



#### 3.2.4 - Réglage en charge

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 pour maintenir la tension constante.

#### 3.2.5 - Schémas de branchement

Suivant les cas d'utilisations, consulter les notices correspondantes aux régulateurs.

## Alternators LSA 49-50-51

### 3.2 - Compound

This system is for solo or parallel operation with other alternators.

This version works with the regulator R 130.

#### 3.2.1 - Principle of operation

The power for the exciter stator is derived from the combination of two voltages produced by the chooke and the secondary of the compounding transformers (TI 01, TI 02, TI 03) in series with the main stator winding. This system produces higher excitation current than necessary. The purpose of the regulator is to divert the excess excitation current in order to maintain the voltage at its rated value.

#### 3.2.2 - Adjustment of output voltage

Initial setting of the output voltage is carried out with the regulator disconnected. In this case, disconnect the wire coming from the terminal 1 of the regulator.

#### 3.2.3 - Adjustment at no load

The no-load voltage is adjusted by the taps on choke. The taps 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, AB-CD+EF, AB-CD-EF. The main winding AB always is used. CD is 10% of AB. EF is 3 % of AB. The voltage is increased by reducing the number of coils (and vice-verca) in the range +5% to +20%.

Exemples :

#### 3.2.4 - Adjustments of the regulator

- Reconnect the regulator.

- The regulator is a subtractive regulator. It diverts the excess excitation current in order to maintain the voltage at its rated value.

#### 3.2.5 - Diagrams connections

According to the different cases, see the corresponding notice of the AVR.

3.2.6 - Tableau de dépannage  
Ce tableau est à associer avec le tableau de dépannage du régulateur.

| SYMPTOMES             | CAUSES PROBABLES                                                                                                                                                                   | SOLUTIONS                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Pas de tension.     | - A vide, déconnecter le régulateur :<br>• Si la tension monte :<br><br>• Si la tension ne monte pas :<br>- CR01 défectueux.<br>- L01 coupée.<br>- Diodes tournantes défectueuses. | - Contrôler le régulateur suivant sa notice.<br><br>- Remplacer CR01.<br>- Remplacer L01.<br>- Remplacer les diodes tournantes défectueuses.                                                          |
| - Tension trop haute. | - Le régulateur.<br><br>- La résistance R01 est coupée.<br>- La self L01 est en court-circuit.                                                                                     | - Contrôler le régulateur suivant sa notice.<br>- Remplacer R01.<br><br>- Remplacer L01.                                                                                                              |
| - Chute en charge.    | - Le régulateur.<br><br>- Mauvaise composition vectorielle.                                                                                                                        | - Contrôler le régulateur suivant sa notice.<br>- Contrôler le branchement du bornier A de la platine d'excitation.<br>- Contrôler le branchement du régulateur et de son transformateur d'intensité. |

Les repères L01, TI01, TI02, TI03, AB, CD, EF, CR01, R01, R02 figurent sur les schémas livrés avec les alternateurs.

3.2.6 - Troubleshooting chart  
This chart must be associated with the troubleshooting of the regulator.

| SYMPTOMS                               | PROBABLE CAUSES                                                                                                                                                                               | SOLUTIONS                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - No voltage.                          | - No load, disconnect the regulator :<br>• If the voltage increases :<br><br>• If the voltage doesn't increase :<br>- CR01 defect.<br>- L01 cut.<br>- The rotating diode bridge is defective. | - Check the regulator with its notice.<br><br>- Replace CR01.<br>- Replace L01.<br>- Replace the defective diodes.                                        |
| - Voltage too high.                    | - The regulator.<br><br>- The resistor R01 is cut.<br>- The choke L01 is in short-circuit.                                                                                                    | - Check the regulator with its notice.<br>- Replace R01.<br><br>- Replace L01.                                                                            |
| - The voltage drops as load increases. | - The regulator.<br><br>- The vectoriel composition is not correct.                                                                                                                           | - Check the regulator with its notice.<br>- Check the connections of terminal A.<br>- Check the connections of the regulator and its current transformer. |

The references L01, TI01, TI02, TI03, AB, CD, EF, CR01, R01, R02 are on the diagrams in the alternators.

4 - INSTALLATION

4.1 - Stockage  
4.1.1 - Entrepôt de stockage  
La machine doit être stockée dans un endroit propre et sec, qui ne soit pas sujet à un brusque changement de température ou de taux d'humidité important. Le stockage à température ambiante est recommandé. La machine ne doit pas subir de vibrations pouvant détériorer les roulements.  
4.1.2 - Emballage  
Le générateur synchrone est soigneusement emballé dans une caisse en bois, puis scellé ( En cas de demande exprès du client).  
4.1.3 - Déballage et remise en service  
**DANGER : LES CROCHETS DE LEVAGE DOIVENT ETRE UTILISES POUR SOULEVER L'ALTERNATEUR AVEC DES ELINGUES.**  
Le rotor est bloqué pendant le transport de manière à éviter tout mouvement. Retirer les tiges filetées situées à l'avant et soutenant le rotor ou retirer la barre de blocage. La barre de blocage est vissée sur le bout de l'arbre et sur le support frontal. Le bout d'arbre est protégé contre la corrosion. Le nettoyer avant le montage.  
4.1.4 - Précautions de stockage  
Avant l'arrêt de la machine pendant une longue période (quelques mois), il est indispensable de prendre quelques précautions : La résistance de réchauffage doit être continuellement sous tension. Pour une machine ouverte, il est recommandé d'obstruer l'entrée et la sortie d'air. Avant le redémarrage de la machine, il sera nécessaire de faire une inspection de mise en route.

4.2 - Fixation de l'alternateur  
4.2.1 - En version bipalier, quatre patins sur la carcasse permettent la fixation sur un châssis. L'alternateur a été conçu pour être :  
Fixé par 4 vis. Les vis doivent supporter la force créée par les charges statiques et dynamiques. Eventuellement positionné par 4 goupilles. Les goupilles facilitent un éventuel realignage. (L'utilisation de deux goupilles est acceptable).  
Ligné à l'aide de 4 vis vérins. Ces vis vérins permettent le positionnement de la machine suivant les différents axes(Pour les machines qui en sont équipées). L'accouplement doit être équilibré séparément avant montage sur l'arbre de l'alternateur.

4.2.2 - En version monopalier le stator est équipé de deux ou quatre patins de fixations comme en version bipalier.  
Les flectors sont fixés sur le volant du moteur et la bride est fixée sur le carter du volant.

4 - INSTALLATION

4.1 - Storage  
4.1.1 - Storage premises  
The machine must be stored in clean and dry premises which are not subject to abrupt changes in temperature or to high humidity. Storage at ambient temperature is recommended. The machine must not be subjected to vibrations which can damage the bearings.  
4.1.2 - Packing  
The synchronous generator is carefully packed in a wooden crate, then hermetically sealed on customer's express request.  
4.1.3 - Unpacking and installation  
**DANGER : THE LIFTING HOOKS MUST BE USED TO LIFT THE ALTERNATOR WITH SLINGS.**  
The rotor is blocked during the transport in order to avoid any movement. Remove the threaded rods located at the front and holding the rotor or remove the retaining bar. The retaining bar is screwed onto the end of the shaft and to the front support. The shaft end is protected from corrosion. Clean it before mounting.  
4.1.4 - Storage measures  
Before stopping the machine for a long period (several months), it is essential to take several precautionary measures :  
The heating resistor must be switched on at all times. For an open machine, it is recommended that the air inlet and outlet be blocked up. Before starting the machine up again, it will be necessary to carry out a start-up inspection.

4.2 - Installation of the alternator  
4.2.1 - In case of a double bearing alternator, four plates on the frame allow the unit to be fitted to a skid. The alternator has been designed to be :  
Fastened with 4 screws. The screws must support the force created by the static and dynamic loads. Positioned, if necessary, by means of 4 dowel pins. The dowel pins make later realignment easier. (The use of two pins is authorized).  
Aligned through the use of 4 lifting-screws. These lifting-screws allow the machine to be positioned according to the various axes. (For machines which are thus equipped).  
The coupling must be balanced separately before fitting on the alternator shaft.  
4.2.2 - For single bearing machines, the stator is equipped with two or four fitting plates on a skid as for the double bearing machines.  
The flexplates are fitted to the flywheel of the engine and the flange is fitted to the flywheel housing.

## Alternateurs LSA 49-50-51

### 4.3 - Lignage de l'alternateur

#### 4.3.1 - Caractéristiques de lignage

##### • BIPALIER

##### a) Généralités

L'alternateur doit être aligné suivant le standard ACEO (0,08 mm lecture concentricité et +/- 10' (minutes d'angle en parallélisme), et respecter le standard de lignage du motoriste.

Les machines bipalier sont montées avec des roulements (à billes ou à rouleaux).

Les machines à paliers à roulements ayant un palier de positionnement (machine standard) n'ont pas de jeu axial.

Les machines livrées par ACEO ont le rotor centré mécaniquement (axial et radial) vis à vis du stator.

##### b) Alignement

Le lignage doit être fait en tenant compte des tolérances de l'accouplement :

Un désalignement, acceptable par l'accouplement ne doit pas créer une surcharge sur le roulement suite à des efforts axiaux et radiaux en dehors des tolérances du dit roulement.

Pour vérifier le lignage, il existe différentes méthodes : la méthode de "double concentricité" est décrite au chapitre "procédure de lignage".

##### • MONOPALIER

La machine doit être alignée en fonction des impératifs de lignage ACEO et des impératifs de lignage du motoriste.

**ATTENTION : LES STANDARDS D'ALIGNEMENT DES MOTORISTES, RECLAMENT FRÉQUEMMENT DES PRECISIONS D'ALIGNEMENT MEILLEURES QUE CELLES DEMANDÉES PAR ACEO.**

Pour les machines monopaliers à roulement (à billes ou à rouleaux) il est impératif de positionner axialement le rotor par rapport au stator pour avoir une position correcte vis à vis de l'accouplement, du centrage magnétique et respecter la répartition du jeu axial du palier arrière. Les machines monopaliers sont livrées de l'usine ACEO avec le rotor mécaniquement centré axialement par rapport au stator.

#### 4.3.2 - Procédure de lignage

##### a) Vérification du lignage

"méthode de la double concentricité"

Cette méthode n'est pas sensible aux déplacements axiaux qui souvent engendrent des erreurs dans l'utilisation des autres méthodes. Il est possible de vérifier le lignage avec l'accouplement installé.

##### b) Equipements requis

Deux supports rigides. (la rigidité des deux supports est très importante).

Deux micromètres.

##### c) Mise en œuvre

Les deux arbres doivent tourner simultanément dans la même direction.

(Par ex : L'accouplement installé avec ses vis desserrées). En tournant simultanément les deux arbres, la mesure n'est pas affectée par l'erreur venant des irrégularités circulaires des deux bouts d'arbres.

## Alternators LSA 49-50-51

### 4.3 - Alternator alignment

#### 4.3.1 - Alignment characteristics

##### • DOUBLE-BEARING

##### a) General points

The machine must be aligned according to the ACEO standard (0.08 mm reading, in concentricity and +/- 10' angular minutes, in parallelism), and adhere to the constructor's alignment standard.

Double-bearing machines are mounted with bearings (ball or roller).

The roller bearing machines with a positioning bearing (standard machine) do not have axial play.

The machines delivered by ACEO have the rotor mechanically centred (axially and radially) in relation to the stator.

##### b) Alignment

The alignment must take the coupling tolerances into account :

A misalignment, acceptable by the coupling must not cause an overload on the bearing, subsequent to axial and radial stresses outside the tolerances of said bearing.

To check the alignment, there are different methods: the "double concentricity" method is described in the "alignment procedure" chapter.

##### • SINGLE BEARING

The machine must be aligned according to the ACEO alignment imperatives AND the constructor's alignment imperatives.

**CAUTION : THE ALIGNMENT STANDARDS OF CONSTRUCTORS FREQUENTLY REQUIRE GREATER ALIGNMENT PRECISION THAN REQUIRED BY ACEO.**

For single bearing machines (ball or roller), it is essential to position the rotor axially in relation to the stator in order to have the proper position as regards the coupling screw, the magnetic centring and to respect the distribution of the axial play of the back bearing.

The single-bearing machines are delivered by the ACEO factory with the rotor axially centred mechanically in relation to the stator.

#### 4.3.2 - Alignment procedure

##### a) Checking the alignment

"double concentricity method"

This method is not sensitive to axial movements which often cause errors when other methods are used. It is possible to check the alignment with the coupling installed.

##### b) Equipment required

Two rigid brackets. (The rigidity of the two brackets is very important.)

Two micrometers

##### c) Implementation

Both shafts must turn simultaneously in the same direction.

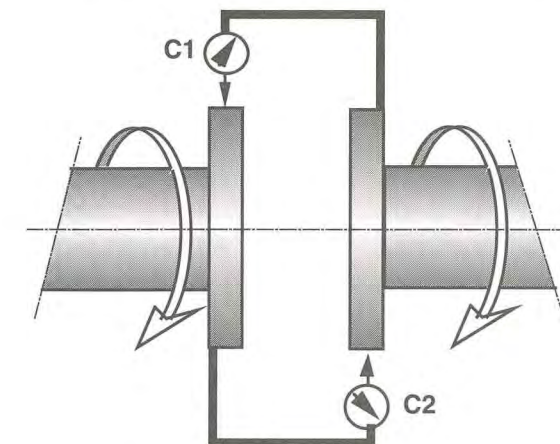
(For example : the coupling installed with its screws un-tightened). By turning both shafts simultaneously, the measurement is not affected by the error resulting from the circular irregularities of the two shaft ends.

## Alternateurs LSA 49-50-51

Les micromètres "C1" et "C2" sont situés à un écart angulaire de 180°.

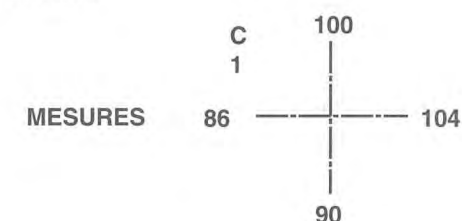
La lecture sera faite 4 fois pour les micromètres "C1" et "C2" : à midi, à 3 heure, à 6 heure, et à 9 heure.

Il est recommandé d'inscrire les résultats et de dessiner les axes pour une meilleure appréciation comme expliqué ci-après.



#### d) Interprétation des mesures par l'exemple

Un exemple peut éclaircir l'interprétation des mesures - LES EXEMPLES DONNÉS NE PEUVENT PAS ÊTRE PRIS COMME DES VALEURS DE LIGNAGE ACCEPTABLES - Valeurs indiquées en 10<sup>-2</sup> mm. La lecture est considérée positive (+) quand le palpeur du micromètre est poussé vers l'intérieur.



#### a) Interprétation des mesures vis à vis du plan vertical

Considérant le plan vertical de "C1" : L'action verticale vers le haut de l'arbre "A" sur le micromètre est prépondérante.

L'axe "A" est plus haut que l'axe "B" (dans le plan C1)

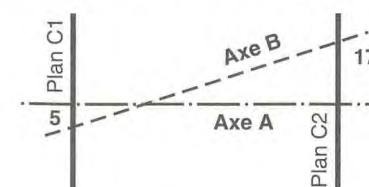
$$(100 - 90) / 2 = 5$$

Dans le plan vertical "C2" : L'action verticale vers le haut de l'arbre "B" sur le micromètre est la plus importante.

L'axe "B" est plus haut que l'axe "A" (dans le plan "C2")

$$(134 - 100) / 2 = 17$$

La position respective des axes est la suivante :



## Alternators LSA 49-50-51

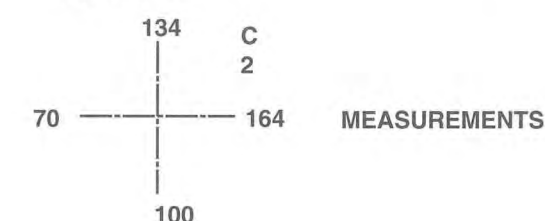
The "C1" and "C2" micrometers are located at an angular difference of 180°.

The reading is to be carried out 4 times for the "C1" and "C2" micrometers : at 360°, at 90°, at 180°, and at 270°.

It is recommended to record the results and draw the axes for better evaluation, as explained below.

#### d) Interpretation of measurements through example

An example may make the interpretation of measurements easier. THE EXAMPLES PROVIDED MUST NOT BE TAKEN AS ACCEPTABLE ALIGNMENT VALUES - Values given in 10<sup>-2</sup> millimetres. The reading is considered positive (+) when the micrometer stylus is pushed inwards.



#### a) Interpretation of measurements as regards the vertical plane

Considering the "C1" vertical plane : The vertical action towards the top of the "A" shaft on the micrometer is dominant.

The "A" axis is higher than the "B" axis (in the C1 plane)

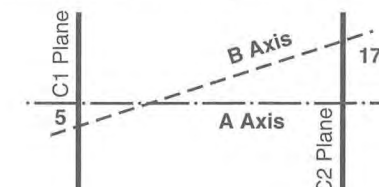
$$(100 - 90) / 2 = 5$$

In the "C2" vertical plane : the vertical action towards the top of the "B" shaft on the micrometer is greater.

The "B" axis is higher than the "A" axis. (in the "C2" plane)

$$(134 - 100) / 2 = 17$$

The respective position of the axes is as follows :



## Alternateurs LSA 49-50-51

### b) Appréciation des mesures vis à vis de l'axe horizontal

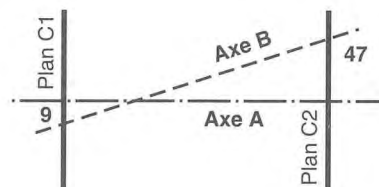
La mesure indique que : L'arbre "A" est plus sur le côté droit que l'arbre "B" dans le plan du micromètre "C1"

$$(104 - 86) / 2 = 9$$

L'arbre "B" est plus sur le côté droit que l'arbre "A" dans le plan du micromètre "C1"

$$(164 - 70) / 2 = 47$$

La représentation des axes est la suivante :



## 4.4 - Branchements électriques

### 4.4.1 - Généralités

L'installation doit être en accord avec les schémas électriques d'ACEO.

Vérifier que toutes les protections sont correctement branchées et en état de fonctionner.

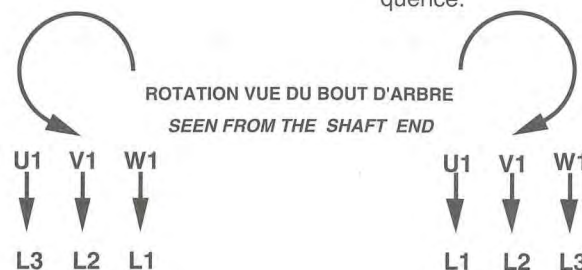
Les câbles de puissance doivent être reliés directement aux barres de connexion de l'alternateur (sans ajouter de rondelles etc.).

**ATTENTION : NE PAS AJOUTER DE RONDELLES SUR LES BORNES DES CABLES DE PUISSANCE AUTRES QUE CELLES UTILISEES PAR LE FABRICANT.**

Vérifier le serrage des cosses.

### 4.4.2 - Ordre des phases

Sauf demande spéciale du client, l'ordre des phases est fait suivant la norme IEC 34-8. Une flèche située sur le palier avant indique le sens de rotation ainsi que l'ordre des phases.



## 5 - MISE EN ROUTE

### 5.1 - Inspection pour mise en route électrique

#### 5.1.1 - Généralités

- Les branchements électriques doivent être en accord avec les schémas fournis.

- L'ordre des phases est U, V, W (A, B, C) pour un sens de rotation horaire (vu côté bout d'arbre). Pour un sens de rotation anti-horaire, l'ordre des phases sera U, W, V (A, B, C) suivant les standards internationaux.

## Alternators LSA 49-50-51

### b) Evaluation of the measurements as regards the horizontal axis

The measurement indicates that :

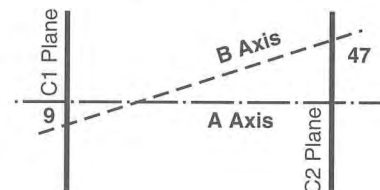
The "A" shaft is more to the right side than the "B" shaft in the "C1" micrometer plane

$$(104 - 86) / 2 = 9$$

The "B" shaft is more to the right side than the "A" shaft in the "C1" micrometer plane

$$(164 - 70) / 2 = 47$$

The representation of the axes is as follows:



## 4.4 - Electrical connections

### 4.4.1 - General points

The installation must comply with the ACEO electrical diagrams.

Check that all the protection devices are correctly connected and in good operating condition

The power supply cables must be connected directly to the alternator connection bars (without adding washers and so forth...).

**CAUTION : DO NOT ADD WASHERS TO THE POWER SUPPLY CABLE TERMINALS OTHER THAN THOSE USED BY THE MANUFACTURER.**

Check that the lugs are tightened.

### 4.4.2 - Phase-sequence

Except in the case of special request from the customer, the phase-sequence is carried out according to the IEC 34-8 standard. An arrow located on the front bearing indicates the rotation direction as well as the phase-sequence.

## 5 - START-UP

### 5.1 - Electrical start-up inspection

#### 5.1.1 - General points

- The electrical connections must comply with the diagrams furnished.

- The phase-sequence is U, V, W (A, B, C) when the rotation is carried out clockwise. For counterclockwise rotation, the phase-sequence will be U, W, V (A, B, C) according to international standards

## Alternateurs LSA 49-50-51

### 5.1.2 - Isolation

Après une longue période de stockage, (ou de non utilisation) il faut vérifier l'isolation des bobinages.

L'isolation ne doit pas être inférieure à 1000 ohms par volt de la tension nominale d'utilisation et ne doit pas être inférieure à 500 000 ohms.

Si la valeur de la résistance est inférieure à celle demandée, il faut, si possible sécher l'alternateur (voir le chapitre "séchage" dans la section INTERVENTION).

### 5.1.3 - Connexions

Les phases doivent être directement reliées aux barres de l'alternateur (sans entretoise ni rondelle...).

S'assurer que le serrage des vis de raccordement est suffisant.

**ATTENTION : TOUS LES TRANSFORMATEURS DE COURANT DOIVENT ETRE CONNECTES.**

## 5.2 - Inspection pour mise en route mécanique

### 5.2.1 - Généralités

L'installation doit être en accord avec les règles d'installation du constructeur du générateur (lignage, fixation ...).

L'entrée et la sortie d'air doivent être libres.

Le sens de rotation est indiqué par une flèche fixée à l'avant de la machine.

## 6 - MAINTENANCE PREVENTIVE

### 6.1 - Tableau de maintenance

Le tableau de maintenance général ci-après a pour but de vous aider à établir le tableau de maintenance particulier à l'installation. Les suggestions et recommandations sont à suivre d'aussi près que possible afin de conserver les performances et de ne pas raccourcir la durée de vie de la machine.

Les détails des opérations de maintenance sont développés dans les chapitres relatifs aux sujets concernés (Ex : palier, voir chapitre 2).

### TABLEAU DE MAINTENANCE PREVENTIVE

Fréquence de maintenance

|                       | Heures | Observations                                              |
|-----------------------|--------|-----------------------------------------------------------|
| <b>STATOR</b>         |        |                                                           |
| Nettoyage bobines     | 40 000 |                                                           |
| <b>ROTOR</b>          |        |                                                           |
| Nettoyage diodes      | 8 000  |                                                           |
| Nettoyage bobines     | 40 000 |                                                           |
| <b>BOITE A BORNES</b> |        |                                                           |
| Nettoyage             | 4 000  |                                                           |
| Montage régulateur    | 4 000  | Applicable s'il est monté dans la boîte à bornes.         |
| <b>ROULEMENTS</b>     |        | Voir la plaque signalétique roulement, ou le chapitre 2.3 |
| <b>PROTECTIONS</b>    | 8 000  | (Sondes, détecteurs...).                                  |

## Alternators LSA 49-50-51

### 5.1.2 - Insulation

After a long storage period, (or period of non-use), it is necessary to check the winding insulation.

The insulation must not be less than 1000 ohms per volt of the rated operating voltage and must not be less than 500 000 ohms.

If the resistance value is less than that required, it is necessary, if possible, to dry the alternator (see the "drying" chapter in the SERVICING section).

### 5.1.3 - Connections

The phases must be connected directly to the alternator bars (without spacers or washers...).

Make sure that the lugs are sufficiently tightened.

**CAUTION : ALL THE CURRENT TRANSFORMERS MUST BE CONNECTED.**

## 5.2 - Mechanical start-up inspection

### 5.2.1 - General points

The installation must comply with the constructor's installation rules for the generator (alignment, mounting).

The air inlet and exhaust must be unobstructed.

The rotation direction is indicated by an arrow attached to the front of the bearing.

## 6 - PREVENTIVE MAINTENANCE

### 6.1 - Maintenance schedule

The purpose of the general maintenance schedule below is to help you establish the maintenance schedule particular to the installation. The suggestions and recommendations are to be followed as closely as possible in order to maintain the machine efficiency and in order not to reduce the service life of the machine.

The maintenance operations are detailed in the chapters relative to the subjects concerned (Example: bearing, see chapter 2).

### PREVENTIVE MAINTENANCE SCHEDULE

Frequency of maintenance

|                     | Hours  | Comments                                         |
|---------------------|--------|--------------------------------------------------|
| <b>STATOR</b>       |        |                                                  |
| Cleaning coils      | 40 000 |                                                  |
| <b>ROTOR</b>        |        |                                                  |
| Cleaning diodes     | 8 000  |                                                  |
| Cleaning coils      | 40 000 |                                                  |
| <b>TERMINAL BOX</b> |        |                                                  |
| Cleaning            | 4 000  |                                                  |
| AVR assembly        | 4 000  | Applicable if it is mounted in the terminal box. |
| <b>BEARINGS</b>     |        | See the bearing nameplate or Chapter 2.3.        |
| <b>PROTECTION</b>   | 8 000  | (Sensors, detectors...).                         |

## Alternateurs LSA 49-50-51

### 6.2 - Maintenance mécanique

Pour obtenir des détails supplémentaires sur la maintenance des sous ensembles voir les sous ensembles concernés du chapitre.

#### 6.2.1 - Vérification de l'entrefer

##### • MACHINE BIPALIER

La vérification de l'entrefer n'est pas nécessaire. Le rotor est mécaniquement centré d'après l'usinage du stator. Même après avoir démonté et remonté la machine, le stator retrouvera son emplacement sans contrôle de l'entrefer.

##### • MACHINE MONOPALIER A FLECTORS

A la livraison de la machine, le rotor est mécaniquement centré dans le stator. Même après avoir démonté et remonté la machine, le stator retrouvera son emplacement sans contrôle de l'entrefer.

### 6.3 - Entretien électrique

#### 6.3.1 - Nettoyant pour les bobinages

Les solvants fortement chlorés et sujets à l'hydrolyse en atmosphère humide sont interdits. Ils s'acidifient rapidement en donnant de l'acide chlorhydrique corrosif et conducteur.

**ATTENTION : NE PAS UTILISER TRICHLOROETHYLENE, PERCHLOROETHYLENE, TRICHLOROETHANE.**

Se méfier des mélanges vendus sous diverses marques qui contiennent souvent du white spirit (s'évapore trop lentement) ou des produits chlorés (risquent de s'acidifier).

On peut utiliser des produits dégraissants et volatils purs bien définis tels que :

- Essence de tourisme (ne pas utiliser le supercarburant).
- Toluène (faiblement toxique) ; inflammable.
- Benzène (ou benzine, toxique) ; inflammable.
- Cyclohexane (non toxique) ; inflammable.

Par contre, nous recommandons l'utilisation de dégraissants fluorés tels que "Flugène 113" vendu par Péchiney - Saint Gobain. Ils sont très stables, ininflammables, non toxiques, sans odeur notable.

#### 6.3.2 - Nettoyage des stator, rotor, exciter et pont de diodes

Les isolants et le système d'imprégnation ne sont pas sujet à être endommagés par les solvants (voir la liste des produits autorisés ci-dessus).

Il faut éviter de faire couler le nettoyant vers les encoches. Appliquer le produit au pinceau en épongeant souvent pour éviter les accumulations dans la carcasse. Sécher le bobinage avec un chiffon sec. Laisser évaporer les traces avant de refermer la machine.

#### 6.3.3 - Laquage

**NOTE :** Quel que soit le vernis utilisé, un nouveau laquage est à déconseiller, car il emprisonne et retient définitivement les particules de carbone conductrices. Les vernis d'imprégnation et de laquage d'origine ont une durée de vie considérable et n'ont pas besoin d'être renforcés.

## Alternators LSA 49-50-51

### 6.2 - Mechanical maintenance

To obtain additional information on the maintenance of sub-assemblies, refer to the chapters dealing with the sub-assemblies concerned.

#### 6.2.1 - Air gap check

##### • DOUBLE-BEARING MACHINE

Checking the air gap is not necessary. The rotor is mechanically centred according to the stator machining. Even after dismantling and reassembling the machine, the stator will return to its position without verification of the air gap.

##### • SINGLE-BEARING MACHINE WITH FLEXPLATES

When the machine is delivered, the rotor is mechanically centred in the stator. Even after having dismantled and reassembled the machine, the stator will return to its position without verification of the air gap.

### 6.3 - Electrical maintenance

#### 6.3.1 - Coil-cleaning product

Solvents which are highly chlorinated and subject to hydrolysis in damp atmospheres are prohibited. They quickly become acidified, producing corrosive and conductive hydrochloric acid.

**CAUTION : DO NOT USE TRICHLOROETHYLENE, PERCHLOROETHYLENE, OR TRICHLOROETHANE**

Avoid mixtures sold under various trademarks which often contain white spirit (which evaporates too slowly) or chlorinated products (which are likely to become acidified).

One can use pure de-greasing and volatile agents which are well-defined such as :

- Gasoline (do not use premium-grade gasoline)
- Toluene (slightly toxic) ; inflammable
- Benzene (or benzine (toxic) ; inflammable
- Cyclohexane (non-toxic); inflammable

On the other hand, we recommend the use of fluorinated degreasing agents such as "Flugène 113" sold by Péchiney Saint-Gobain. They are very stable, non-flammable, non-toxic and without strong odour.

#### 6.3.2 - Cleaning the stators, rotors, exciter and diode bridge

The insulating materials and the impregnation system are not damaged by the solvents (see the list of authorized products above).

It is essential to avoid the entry of the cleaning agent into the slots. Apply the product with a brush, sponging up frequently in order to avoid accumulation in the housing. Dry the winding with a dry cloth. Allow the traces to evaporate before reassembling the machine.

#### 6.3.3 - Varnishing

**NOTE :** Whatever varnish is used, new varnishing is not recommended, for it encloses and permanently retains the conductive carbon particles. The original impregnation varnishes have a long service life and do not need to be strengthened.

## Alternateurs LSA 49-50-51

### 7 - INTERVENTION

#### 7.1 - Généralités

**DANGER : AVANT TOUTE INTERVENTION SUR LE GENERATEUR S'ASSURER QUE LE DEMARRAGE NE PEUT PAS ETRE REACTIONNE PAR AUCUN SYSTEME MANUEL OU AUTOMATIQUE.**

Avant d'intervenir sur le générateur, assurez-vous que vous avez compris les principes de fonctionnement du système. Si nécessaire, se référer aux chapitres concernés de ce manuel.

De par le facteur de puissance appliqué à la machine un voltmètre ou un compteur kilowattmétrique ne donne pas nécessairement une indication de la charge en KVA du générateur.

#### 7.2 - Instruments de mesure

##### 7.2.1 - Instruments utilisés

- Voltmètre AC 0-600 Volts
- Voltmètre DC 0-150 Volts
- Ohmmètre 10E-3 to 10  $\Omega$
- Megger 1 à 100 M  $\Omega$  / 500 Volts
- Ampéremètre AC 0- 4500 A
- Ampéremètre DC 0-150 A
- Fréquencemètre 0-80 Hz

- Les résistances de faibles valeurs peuvent être mesurées en utilisant un Ohmmètre adéquat ou en utilisant un pont de kelvin ou de Wheatstone.

- La résistance d'isolement doit être mesurée avec un contrôleur fonctionnant sous 500 à 1000 Volts (mesure de la résistance d'isolement de l'induit d'excitateur, de l'inducteur...).

#### 7.3 - Essais électriques

##### 7.3.1 - Essai du bobinage stator

Voir le chapitre 2

##### 7.3.2 - Essai du bobinage rotor

Voir le chapitre 2

##### 7.3.3 - Essai du bobinage induit de l'excitateur

Voir le chapitre 2

##### 7.3.4 - Essai du bobinage inducteur de l'excitateur

Voir le chapitre 2

##### 7.3.5 - Essai du pont de diodes tournant

Voir le chapitre 2

#### 7.4 - Séchage

##### 7.4.1 - Généralités

Toute machine électrique doit être entreposée au sec. S'il est exposé dans un endroit humide, l'alternateur devra être séché avant sa mise en service. Les alternateurs en service continu devront rester au sec à cause de la chaleur interne de la machine, même lorsque le taux d'humidité est très élevé. Les groupes qui marchent d'une façon intermittente ou situés dans des endroits où il y a des écarts de température importants, sont exposés à l'humidité et devront être séchés de manière rigoureuse si nécessaire.

## Alternators LSA 49-50-51

### 7 - SERVICING

#### 7.1 - General points

**DANGER : BEFORE WORKING ON THE GENERATOR, MAKE SURE THAT THE START-UP CANNOT BE ACTIVATED BY ANY MANUAL OR AUTOMATIC SYSTEM.**

Before working on the generator, make sure that you have understood the operating principles of the system. If necessary, refer to the appropriate chapters in this manual.

Given the power factor applied to the machine, a voltmeter or kilowatt meter does not necessarily show the KVA load of the generator.

#### 7.2 - Test instruments

##### 7.2.1 - Instruments used

- AC voltmeter 0-600 Volts
- DC voltmeter 0-150 Volts
- Ohmmeter 10E-3 to 10 ohms
- Megohmmeter 1 to 100 Mohms / 500 Volts
- AC Ammeter 0- 4500 A
- DC Ammeter 0-150 A
- Frequency meter 0-80 Hz

- Low resistance values can be measured by means of an appropriate ohmmeter or by using a Kelvin or Wheatstone bridge.

- The insulating resistance must be measured with a tester operating under 500 to 1000 volts (measurement of the insulating resistance of the exciter armature, of the field winding...).

#### 7.3 - Electrical tests

##### 7.3.1 - Stator winding test

See Chapter 2

##### 7.3.2 - Rotor winding test

See Chapter 2

##### 7.3.3 - Exciter armature winding test

See Chapter 2

##### 7.3.4 - Exciter field winding test

See Chapter 2

##### 7.3.5 - Rotating diode bridge test

See chapter 2

#### 7.4 - Drying

##### 7.4.1 - General points

An electrical machine must be stored under dry conditions. If it is placed in damp surroundings, the alternator will have to be dried before it is put into service. Alternators in continuous service must remain dry because of the internal heat of the machine, even when the humidity is very high. Units which operate intermittently, or located in places where there are sizeable temperature variations, are exposed to dampness and must be dried very thoroughly if necessary.

7.4.2 - Méthode de séchage

a) Séchage du rotor

La bonne méthode pour sécher les bobinages d'un alternateur est d'alimenter par un courant de faible tension que l'on peut obtenir avec un poste à souder courant alternatif ou courant continu de façon à ce que le courant n'excède pas les 3/4 du courant nominal. Placer plusieurs thermomètres dans différents endroits du bobinage et les vérifier souvent pour que la température n'excède pas 75 °C. Si l'un des thermomètres dépasse cette valeur, réduire immédiatement la valeur du courant d'au moins 10%. L'alternateur peut aussi être séché par une source de chaleur externe qui proviendrait de résistance ou des lampes en laissant toutefois une ouverture pour la sortie de l'air humide.

b) Séchage du stator

La résistance du bobinage est trop basse pour utiliser une source électrique de chaleur extérieure comme par exemple un poste de soudure. Installer des résistances de réchauffage ou des lampes chauffantes à chaque extrémité de l'alternateur afin d'obtenir une source de chaleur suffisante. Ne pas positionner le système de chauffage trop près des bobinages afin d'éviter leur surchauffe.

c) Procédure de séchage

Lors du séchage de la machine, on doit effectuer des lectures avec un Megger au départ puis à fréquence répétées d'une heure. Pour vérifier l'avancement, placer la lecture en abscisse et le temps en ordonnée. Augmenter l'intensité du système de chauffe progressivement pendant une période de 2 à 4 heures pour obtenir une valeur suffisante jusqu'à ce que la température se stabilise. Quand la résistance devient constante, on suppose que l'alternateur est sec. Cette opération peut demander, en fonction de la taille de la machine et du degré d'humidité, entre 4 et 72 heures.

**ATTENTION : PRENDRE LES PRECAUTIONS CONTRE LE FEU LORS DU SECHAGE DE LA MACHINE. TOUTES LES CONNECTIONS DOIVENT ETRE SERREES.**

8 - PIECES DE RECHANGES CONSEILLEES

| Description                            | Quantité | Référence               |                         |
|----------------------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|
|                                        |          | LSA49-50                | LSA51                   |
| Roulement côté accouplement (bipalier) | 1        | 6226 C3                 | 6232 MC3                |
| Roulement côté opposé à l'accouplement | 1        | 6226 C3                 | NU 1028 MC3             |
| Diodes                                 | 6        | SKR 130/12              | SKR 130/12              |
| Régulateur Shunt Compound              | 1        | Type R 200<br>Type R130 | Type R 200<br>Type R130 |

Pour toute demande de renseignements ou commande de pièces de rechange veuillez préciser le N° de la machine inscrit sur la plaque signalétique.

7.4.2 - Drying method

a) Drying the rotor

The proper method for drying the windings of an alternator is to use a low-voltage current (that can be obtained with an alternating current or direct current welding outfit) in such a way that the current does not exceed 3/4 of the rated current. Several thermometers must be positioned at different places on the winding and checked frequently so that the temperature does not exceed 75°C. If one of the thermometers exceeds this value, immediately reduce the value of the current by at least 10%. The alternator can also be dried by an external heat source, for example, heaters or lamps, whilst nonetheless leaving an opening as a damp air exhaust.

b) Drying the stator

The winding resistance is too low for the use of an outside electric heat source such as a welding outfit. Install heaters or heating lamps at each end of the alternator in order to obtain an adequate source of heat. Do not position the heating system too near the windings in order to avoid their over-heating.

c) Drying procedure

While the machine is drying, measurements must be taken with a megohmmeter at the start, then repeated every hour. To check the progress, plot the reading on the X-axis and the time on the Y-axis. Increase the intensity of the heating system steadily for a period of 2 to 4 hours in order to obtain an adequate value until the temperature stabilizes. When the resistance is constant, it may be assumed that the alternator is dry. Depending on the size of the machine and on the degree of dampness, this operation may take from 4 to 72 hours.

**CAUTION : TAKE FIRE-PREVENTION MEASURES DURING THE DRYING OF THE MACHINE. ALL THE CONNECTIONS MUST BE TIGHTENED.**

8 - RECOMMENDED SPARE PARTS

| Description                               | Quantity | Reference               |                         |
|-------------------------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|
|                                           |          | LSA49-50                | LSA51                   |
| Bearing on coupling side (double-bearing) | 1        | 6226 C3                 | 6232 MC3                |
| Bearing on side opposite the coupling     | 1        | 6226 C3                 | NU 1028 MC3             |
| Diodes                                    | 6        | SKR 130/12              | SKR 130/12              |
| Regulator Shunt Compound                  | 1        | Type R 200<br>Type R130 | Type R 200<br>Type R130 |

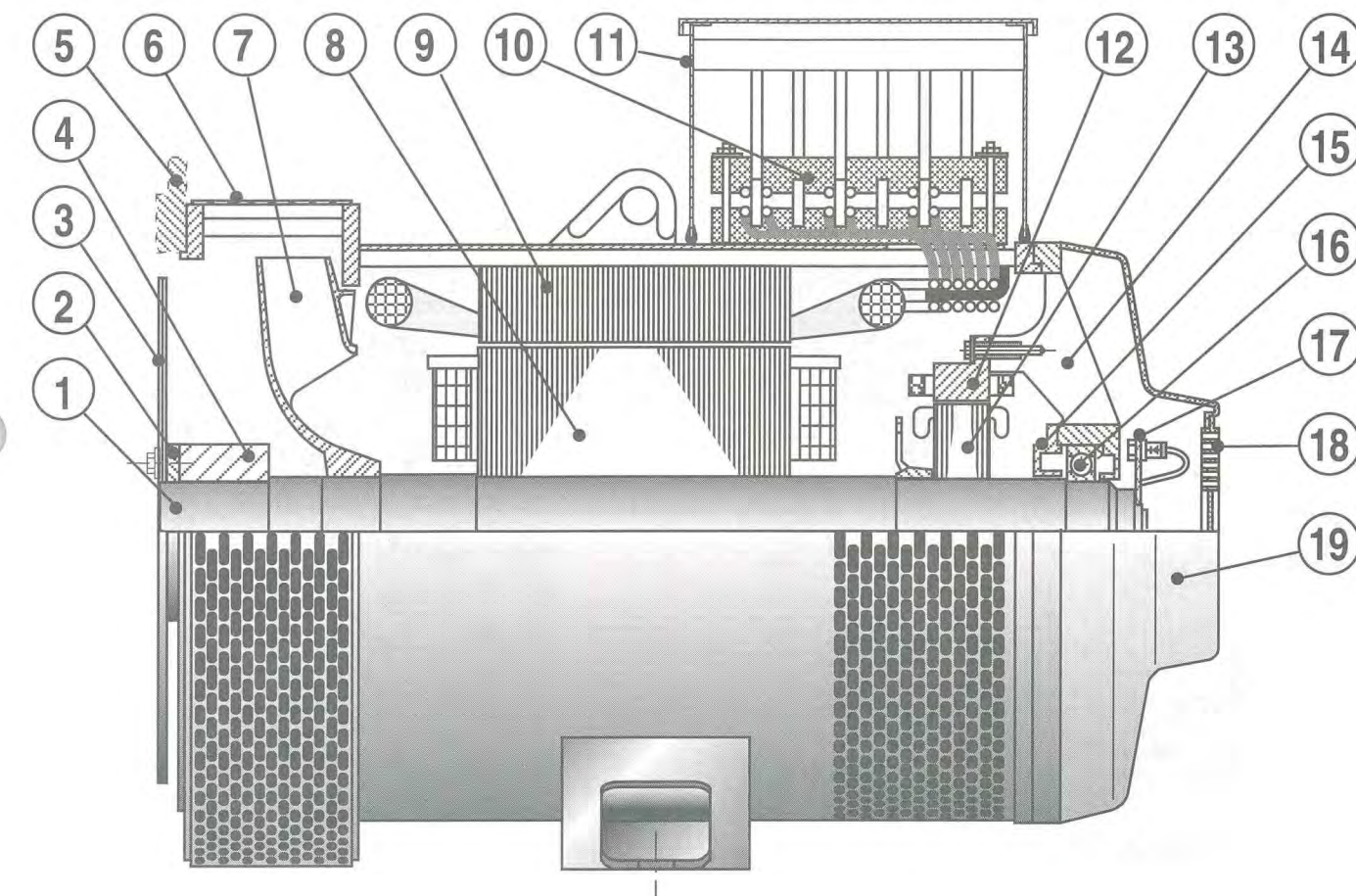
For any further information or spare parts order please note the number of the machine located on the nameplate.

9 - ARRANGEMENT GENERAL

9.1 - Alternateur monopalier LSA 49 - 50

9 - GENERAL LAYOUT

9.1 - Single-bearing alternator LSA 49 - 50



| Rep | Qté | Désignation                |
|-----|-----|----------------------------|
| 1   | 1   | Arbre                      |
| 2   | X   | Cales entretoise           |
| 3   | X   | Flectors                   |
| 4   | 1   | Moyeu de flectors          |
| 5   | 1   | Bride SAE (suivant option) |
| 6   | 1   | Grille de protection       |
| 7   | 1   | Ventilateur                |
| 8   | 1   | Roue polaire bobinée       |
| 9   | 1   | Stator bobiné              |
| 10  | 1   | Bloc bornes                |
| 11  | 1   | Coffret de boîte à bornes  |
| 12  | 1   | Inducteur d'excitateur     |
| 13  | 1   | Induit d'excitateur        |
| 14  | 1   | Palier arrière             |
| 15  | 1   | Fond de cage arrière       |
| 16  | 1   | Roulement arrière          |
| 17  | 6   | Diodes tournantes          |
| 18  | 1   | Grille de pont de diodes   |
| 19  | 1   | Capot de protection        |

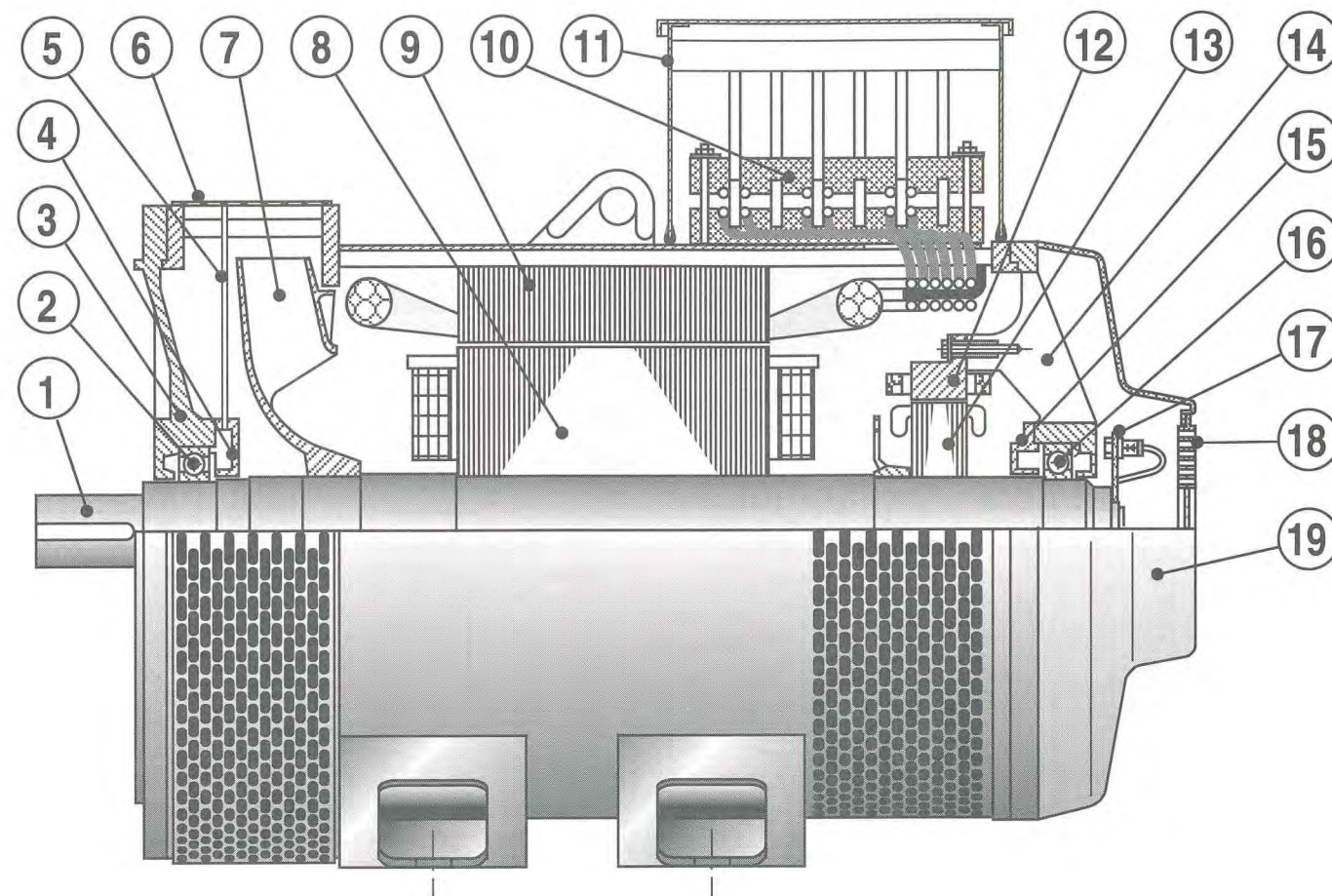
| Rep | Qty | Designation            |
|-----|-----|------------------------|
| 1   | 1   | Shaft                  |
| 2   | X   | Spacer shim            |
| 3   | X   | Flexplates             |
| 4   | 1   | Driving hub            |
| 5   | 1   | SAE flange             |
| 6   | 1   | Air exit screen        |
| 7   | 1   | Fan                    |
| 8   | 1   | Wound field winding    |
| 9   | 1   | Wound stator           |
| 10  | 1   | Terminal               |
| 11  | 1   | Terminal box housing   |
| 12  | 1   | Exciter field winding  |
| 13  | 1   | Exciter armature       |
| 14  | 1   | N.D.E bracket          |
| 15  | 1   | N.D.E Cover bearing    |
| 16  | 1   | Ball bearing           |
| 17  | 6   | Rotating diodes        |
| 18  | 1   | Rotating diodes louver |
| 19  | 1   | Diode covering cap     |

# Alternateurs LSA 49-50-51

# Alternators LSA 49-50-51

9.2 - Alternateur bipalier LSA 49 - 50

9.2 - Double-bearing alternator LSA 49 - 50



| Rep | Qté | Désignation               |
|-----|-----|---------------------------|
| 1   | 1   | Arbre                     |
| 2   | 1   | Roulement avant           |
| 3   | 1   | Palier fonte avant        |
| 4   | 1   | Fond de cage avant        |
| 5   | 1   | Tube de graissage         |
| 6   | 1   | Grille de protection      |
| 7   | 1   | Ventilateur               |
| 8   | 1   | Roue polaire bobinée      |
| 9   | 1   | Stator bobiné             |
| 10  | 1   | Bloc bornes               |
| 11  | 1   | Coffret de boîte à bornes |
| 12  | 1   | Inducteur d'excitateur    |
| 13  | 1   | Induit d'excitateur       |
| 14  | 1   | Palier arrière            |
| 15  | 1   | Fond de cage arrière      |
| 16  | 1   | Roulement arrière         |
| 17  | 6   | Diodes tournantes         |
| 18  | 1   | Grille de pont de diodes  |
| 19  | 1   | Capot de protection       |

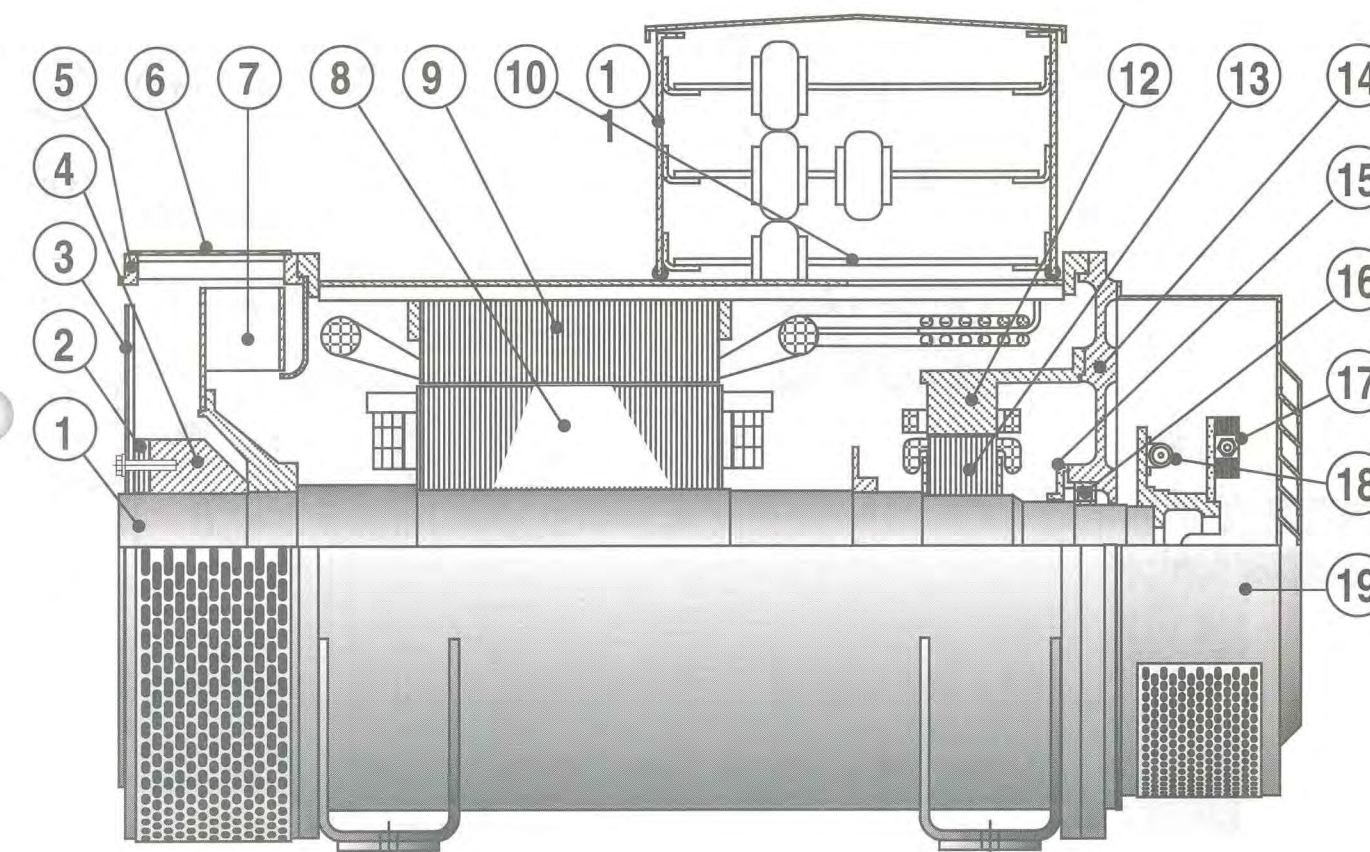
| Rep | Qty | Designation            |
|-----|-----|------------------------|
| 1   | 1   | Shaft                  |
| 2   | 1   | Front ball bearing     |
| 3   | 1   | D.E. Bracket           |
| 4   | 1   | D.E Cover bearing      |
| 5   | 1   | Greasing tube          |
| 6   | 1   | Air exit screen        |
| 7   | 1   | Fan                    |
| 8   | 1   | Wound field winding    |
| 9   | 1   | Wound stator           |
| 10  | 1   | Terminal               |
| 11  | 1   | Terminal box housing   |
| 12  | 1   | Exciter field winding  |
| 13  | 1   | Exciter armature       |
| 14  | 1   | N.D.E bracket          |
| 15  | 1   | N.D.E Cover bearing    |
| 16  | 1   | Ball bearing           |
| 17  | 6   | Rotating diodes        |
| 18  | 1   | Rotating diodes louvre |
| 19  | 1   | Diode covering cap     |

# Alternateurs LSA 49-50-51

# Alternators LSA 49-50-51

9.3 - Alternateur monopalier LSA 51

9.3 - Single-bearing alternator LSA 51



| Rep | Qté | Désignation                |
|-----|-----|----------------------------|
| 1   | 1   | Arbre                      |
| 2   | X   | Cales entretoise           |
| 3   | X   | Flectors                   |
| 4   | 1   | Moyeu de flectors          |
| 5   | 1   | Bride SAE (suivant option) |
| 6   | 1   | Grille de protection       |
| 7   | 1   | Ventilateur                |
| 8   | 1   | Roue polaire bobinée       |
| 9   | 1   | Stator bobiné              |
| 10  | 1   | Bloc bornes                |
| 11  | 1   | Coffret de boîte à bornes  |
| 12  | 1   | Inducteur d'excitateur     |
| 13  | 1   | Induit d'excitateur        |
| 14  | 1   | Palier arrière             |
| 15  | 1   | Fond de cage arrière       |
| 16  | 1   | Roulement arrière          |
| 17  | 6   | Diodes tournantes          |
| 18  | 1   | Résistances tournantes     |
| 19  | 1   | Capot de protection        |

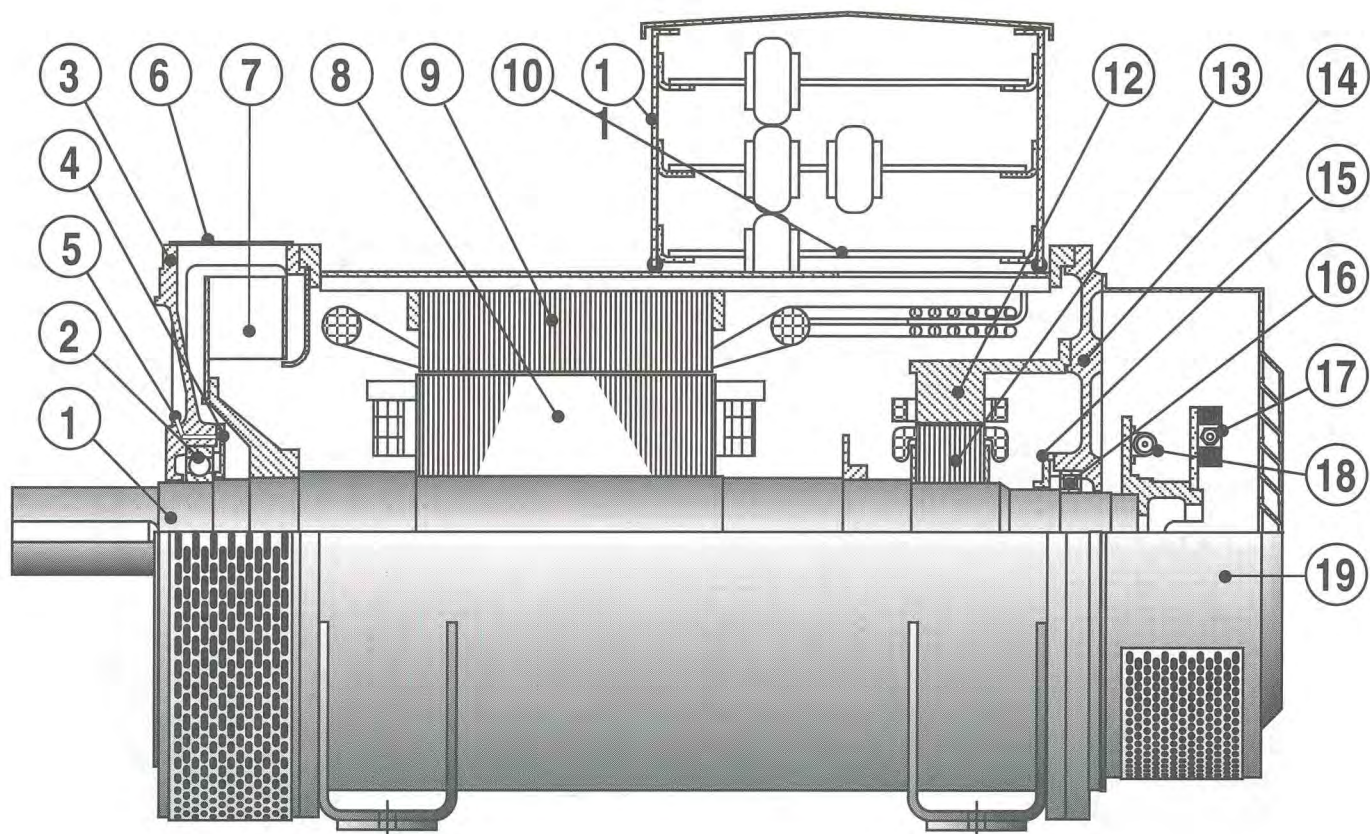
| Rep | Qty | Designation           |
|-----|-----|-----------------------|
| 1   | 1   | Shaft                 |
| 2   | X   | Spacer shim           |
| 3   | X   | Flexplates            |
| 4   | 1   | Driving hub           |
| 5   | 1   | SAE flange            |
| 6   | 1   | Air exit screen       |
| 7   | 1   | Fan                   |
| 8   | 1   | Wound field winding   |
| 9   | 1   | Wound stator          |
| 10  | 1   | Terminal              |
| 11  | 1   | Terminal box housing  |
| 12  | 1   | Exciter field winding |
| 13  | 1   | Exciter armature      |
| 14  | 1   | N.D.E bracket         |
| 15  | 1   | N.D.E Cover bearing   |
| 16  | 1   | Roller bearing        |
| 17  | 6   | Rotating diodes       |
| 18  | 1   | Resistor              |
| 19  | 1   | Diode covering cap    |

## Alternateurs LSA 49-50-51

## Alternators LSA 49-50-51

### 9.4 - Alternateur bipalier LSA 51

### 9.4 - Double-bearing alternator LSA 51



| Rep | Qté | Désignation               |
|-----|-----|---------------------------|
| 1   | 1   | Arbre                     |
| 2   | 1   | Roulement avant           |
| 3   | 1   | Palier avant              |
| 4   | 1   | Fond de cage avant        |
| 5   | 1   | Graisseur                 |
| 6   | 1   | Grille de protection      |
| 7   | 1   | Ventilateur               |
| 8   | 1   | Roue polaire bobinée      |
| 9   | 1   | Stator bobiné             |
| 10  | 1   | Bloc bornes               |
| 11  | 1   | Coffret de boîte à bornes |
| 12  | 1   | Inducteur d'excitateur    |
| 13  | 1   | Induit d'excitateur       |
| 14  | 1   | Palier arrière            |
| 15  | 1   | Fond de cage arrière      |
| 16  | 1   | Roulement arrière         |
| 17  | 6   | Diodes tournantes         |
| 18  | 1   | Résistances tournantes    |
| 19  | 1   | Capot de protection       |

| Rep | Qty | Designation           |
|-----|-----|-----------------------|
| 1   | 1   | Shaft                 |
| 2   | 1   | Front ball bearing    |
| 3   | 1   | D.E. Bracket          |
| 4   | 1   | D.E Cover bearing     |
| 5   | 1   | Lubricator            |
| 6   | 1   | Air exit screen       |
| 7   | 1   | Fan                   |
| 8   | 1   | Wound field winding   |
| 9   | 1   | Wound stator          |
| 10  | 1   | Terminal              |
| 11  | 1   | Terminal box housing  |
| 12  | 1   | Exciter field winding |
| 13  | 1   | Exciter armature      |
| 14  | 1   | N.D.E bracket         |
| 15  | 1   | N.D.E Cover bearing   |
| 16  | 1   | Roller bearing        |
| 17  | 6   | Rotating diodes       |
| 18  | 1   | Resistor              |
| 19  | 1   | Diode covering cap    |



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

---

**ADRESSE A CONTACTER :**