

**ALTERNADORES / ALTERNATORS**  
**LSA; LSA M; LSA C; LSA K; LSA T 46.1- 47.1**  
**A R E P - 4 Polos / 4 pole - R 448**  
**Instalação e manutenção / Installation and maintenance**



# Alternador

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

### ÍNDICE

<b>1 - GENERALIDADES</b> .....	<b>4</b>
1.1 - Especificações	
1.2 - Princípio de funcionamento	
<b>2 - INSTALAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
2.1 - Localização	
2.2 - Ensaio elétrico	
2.3 - Ensaio mecânico	
<b>3 - ENTRADA EM SERVIÇO</b> .....	<b>7</b>
3.1 - Verificações prévias	
- Mecânicas	
- Eléctricas	
3.2 - Esquema de ligações internas	
3.3 - Esquema de ligações da placa de bornes	
<b>4 - MANUTENÇÃO</b> .....	<b>15</b>
4.1 - Circuito de Ventilação	
4.2 - Rolamentos	
4.3 - Peças de manutenção prioritária	
<b>5 - INCIDENTES E DESEMPANAGEM</b> .....	<b>16</b>
5.1 - Verificações preliminares	
5.2 - Mau funcionamento após fenómeno físico exterior	
5.3 - Variações de tensão	
5.4 - Verificação dos díodos rotativos	
5.5 - Tensão induzida por excitação separada	
5.6 - Tabela de valores médios	
5.7 - Regulador de tensão R 448	
5.8 - Ajuste do regulador de tensão	
<b>6 - DESMONTAGEM - MONTAGEM</b> .....	<b>29</b>
6.1 - Acesso aos díodos	
6.2 - Acesso às ligações e ao sistema de regulação	
6.3 - Desmontagem	
6.4 - Montagem após verificação	
<b>7 - NUMENCLATURA</b> .....	<b>31</b>
<b>8 - ACESSÓRIOS</b> .....	<b>34</b>
8.1 - Condensadores supressores	
8.2 - Resistências de aquecimento durante as paragens	
8.3 - Sondas de temperatura	
8.4 - Acessórios de ligação	

### INDEX

<b>1 - GENERAL</b> .....	<b>4</b>
1.1 - Specification	
1.2 - Principles of operation	
<b>2 - INSTALLATION</b> .....	<b>5</b>
2.1 - Location	
2.2 - Electrical checks	
2.3 - Mechanical checks	
<b>3 - STARTING UP</b> .....	<b>7</b>
3.1 - Preliminary checks	
- Mechanical	
- Electrical	
3.2 - Internal connection diagramm	
3.3 - Connection of output terminals	
<b>4 - MAINTENANCE</b> .....	<b>15</b>
4.1 - Cooling system	
4.2 - Bearings	
4.3 - Recommended spare parts	
<b>5 - FAULTS AND TROUBLE SHOOTING</b> .....	<b>16</b>
5.1 - Preliminary checks	
5.2 - Apparent physical defects	
5.3 - Voltage faults	
5.4 - Checking the rotating diodes	
5.5 - Voltage build-up with separate excitation	
5.6 - Normal average values	
5.7 - A.V.R. R 448	
5.8 - A.V.R. adjustment	
<b>6 - DISMANTLING &amp; REASSEMBLY</b> .....	<b>29</b>
6.1 - Access to rectifier bridge	
6.2 - Access to terminals and regulation system	
6.3 - Dismantling	
6.4 - Reassembly	
<b>7 - PARTS LIST</b> .....	<b>31</b>
<b>8 - ACCESSORIES</b> .....	<b>34</b>
8.1 - E.M.I. Suppressing capacitors	
8.2 - Anti-condensation heaters	
8.3 - Thermistors (PTC)	
8.4 - Connection accessories	

# Alternador

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

### 1 - GENERALIDADES

#### 1.1 - Especificações

Alternadores do tipo auto-excitado, sem anéis nem escovas de excitação composta e com regulador de tensão incorporado. Construídos em conformidade com várias normas técnicas internacionais, nomeadamente:

- C.E.I : recomendações da Commission Electrotechnique Internationale (34-1)
- U.T.E : normas francesas da Union Technique de l'Electricité (NFC 51-111, 105, 110 ...)
- V.D.E : normas alemãs, Verein Deutscher Elektrische Ingenieure (0530)
- B.S.S : normas britânicas, British Standard Specification (4999, 5000)
- NEMA : MG 21 normas americanas

Características mecânicas (standard)

- Carcaça em aço
- Tampas (flanges) em ferro fundido
- Rolamentos de esferas selados e isentos de manutenção (com lubrificador em opção)
- Construção standard B 34 (com patas e flange com furos roscados veio de saída cilíndrico normalizado)
- MD 35 (uma chumaceira com disco e flange de acoplamento)
- Estrutura construtiva aberta com autoventilação
- Grau de protecção: IP 21 (IP 23 por encomenda)

Condições de funcionamento normal (standard) :

- Altitude inferior a 1000 m
- Temperatura ambiente inferior a 40° C
- Factor de potência entre 0,8 AR e 1

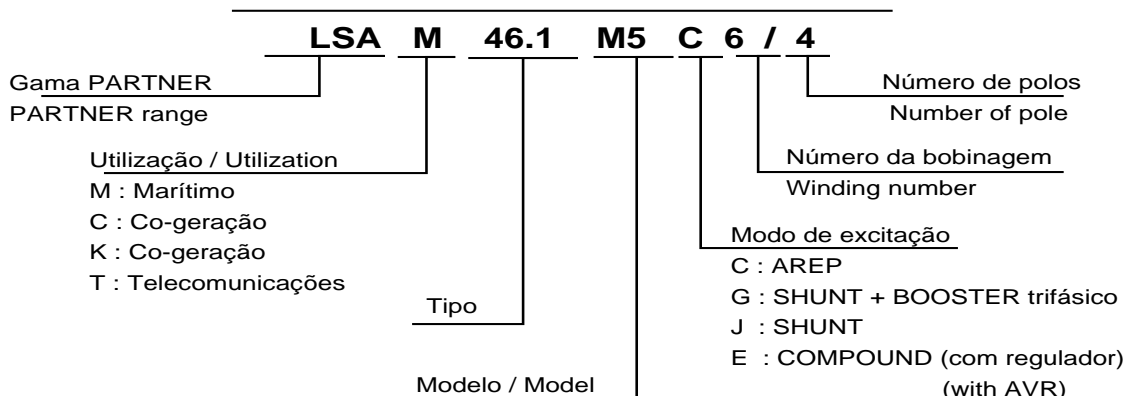
Limites de funcionamento perigoso (limites mecânicos e eléctricos) :

- Sobrevelocidade : 25 % para 60 Hz (2250 min<sup>-1</sup>)
- Sobretensão : superior a 110 % da tensão nominal
- Sobrecargas (ver tabela de potências)

Características :

- Isolamento : classe H
- Passo de bobinagem no estator : 2/3
- Capac. sobrecarga : os alternadores permitem o arranque de motores eléctricos com uma corrente de arranque igual a 3 vezes a corrente nominal do alternador.
- Regulação de tensão : da ordem de ± 1% em regime estabilizado, à velocidade nominal com carga trifásica não deformante e equilibrada; para carga monofásica ou desequilibrada a regulação de tensão pode ir até ± 5%.
- Indução automática da tensão a partir do magnetismo remanescente.

#### 1.1.1 - Designação



### 1 - GENERAL

#### 1.1 - Specification

Brushless alternators are self excited, self regulated, and supplied with regulator and inbuilt booster.

They comply with the following International Standards:

- I.E.C : recommendations of the International Electrotechnical Commission (34-1)
- U.T.E : French Standards of the Union Technique de l' Electricité (NFC 51-111 - 105 - 110 ..)
- V.D.E : German Standards Verein Deutscher Elektrische Ingenieure (0530)
- B.S.S : British Standard Specifications (4999, 5000)
- NEMA : MG 21 American Standards

Mechanical features (standard machines)

- Steel frame
- Cast iron end shields
- Ball bearings sealed for life (optional grease points)
- Standard construction features : Shape B34 (foot and flange mounted) cylindrical standardized shaft end MD 35 (Single bearing, flange and disc coupling)
- Machine screen protected / self ventilated
- Mechanical protection : IP 21 ( IP 23 optional)

Normal operating conditions (Standard machines) :

- Altitude : less than 1000 m (3300 ft)
- Ambient temperature : less than 40° C
- Power factor : from 0.8 lagging up to unity.

Limits for safe operation :

- Overspeed : 25 % for 60 Hz (2250 RPM)
- Working at up to 110% of rated voltage
- Overloads : (see power table and curves)

Electrical features :

- Insulation class H
- 2/3 Pitch stator winding
- Overload capacity : the alternator is able to start electric motors, the starting current of which is equal to 3 times the rated current of the alternator.
- Steady state voltage regulation to the order of ± 1% at rated speed when supplying non-distorting three phase balanced loads. With single phase (or unbalanced) loads voltage regulation is about ± 5%.
- Voltage build-up based on residual magnetism.

#### 1.1.1 - Designation

# Alternador

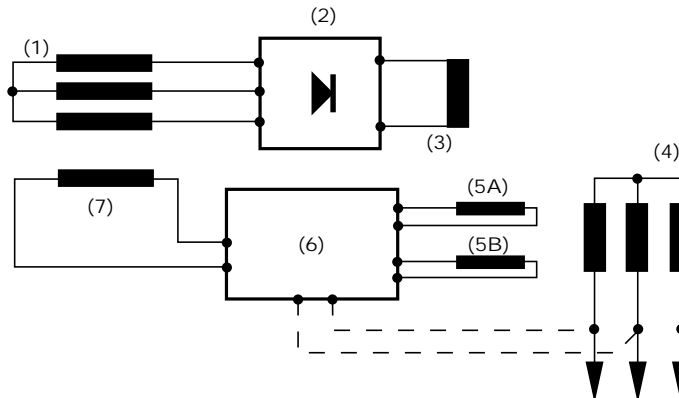
## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

### 1.2 - Princípio de funcionamento

O regulador de tensão é alimentado por 2 enrolamentos auxiliares. Um dos enrolamentos (5A) apresenta uma curva característica de shunt (tensão proporcional à tensão do alternador), o outro (5B) apresenta uma curva característica de série (tensão proporcional à corrente do estator). No momento do arranque, devido ao magnetismo remanescente da excitatriz (1), cria-se uma corrente no induzido da excitatriz. Essa corrente, rectificada na ponte de diodos (2), alimenta o enrolamento principal do rotor (3). Além da tensão induzida no enrolamento do estator do alternador (4) (tensão de saída), é também induzida uma tensão no enrolamento auxiliar (5A), monofásico. A tensão induzida na bobinagem auxiliar alimenta através do regulador (6) o indutor da excitatriz (7). O regulador de tensão (6) controla a corrente de excitação da excitatriz em função da tensão de saída do alternador. Em carga, sobregarga ou curto-circuito a bobinagem auxiliar (5B), responde com um aumento da corrente de excitação (efeito booster).



### 1.2 - Principles of operation

The AVR is fed by 2 auxiliary windings located in the stator. One of the windings (5A) with shunt characteristic (delivering a voltage proportional to the generator's output voltage) and the second one (5B) with a series characteristic (delivering a voltage proportional to the generator's output current). When starting, the residual magnetism creates a current in the exciter armature(1). This current is rectified by the rotating diodes (2) and feeds the main field (3). The induced voltage in the auxiliary winding (5A) (single phase) is then used to increase the excitation power via the AVR (6) to the exciter field (7) to ensure a rapid and smooth build up of output voltage in the main stator winding (4). The voltage sensing for the AVR is taken from the output leads (phase V-W). On load, overload or short circuit the auxiliary winding (5B) supplies an additional excitation voltage (the booster effect).

## 2 - INSTALAÇÃO

Quando fizer a recepção do seu alternador, verifique se apresenta marcas de pancadas ou danos. Se apresentar evidência de choques, é provável que o alternador apresente danos internos; nesse caso aconselhamos que coloque o problema junto da empresa que assegurou o transporte.

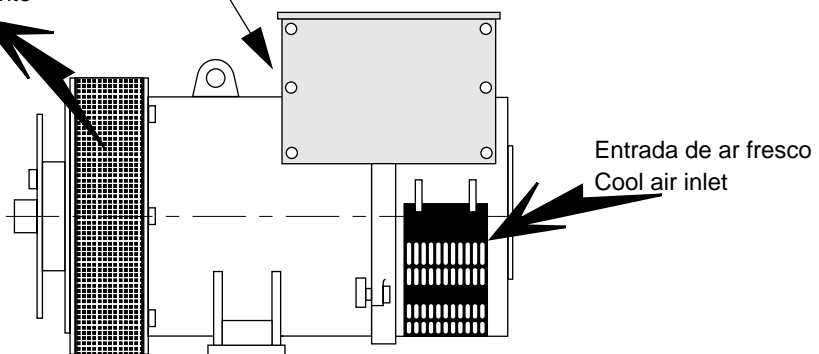
### 2.1 - Escolha do local - Ventilação

O local de instalação do alternador deve ser tal que a temperatura ambiente não ultrapasse os 40°C, considerando o funcionamento para potências Standard (para temperaturas superiores a 40°C, deve ser aplicado um coeficiente p/ a redução da potência). Devem ser criadas condições para que ar fresco isento de poeiras e humidade, atinja facilmente as grelhas de ventilação situadas no local oposto ao do acoplamento.

Deve ser evitada a reciclagem de ar quente pelas grelhas do lado oposto ao acoplamento. O ar quente proveniente das grelhas próximas do acoplamento (saída), do motor térmico de accionamento e dos gases de escape, deve ser encaminhado para o exterior.

Plano de instalação

Saída de ar quente  
Hot air outlet



Antes de proceder à instalação da máquina, deve retirar todos os papéis de protecção colocados nas aberturas durante a pintura.

## 2 - INSTALLATION

Unpack the alternator, check for any damage to the crate pallet or plywood shipping container. If any damage is visible, it is possible the alternator itself has been damaged. Such damage should be reported to the shipping carrier.

### 2.1 - Location - Cooling

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

Fresh air, free from humidity and dust, must circulate easily through the screen at the non-drive end of the alternator. The recycling of heated air, from the D.E. or circulating from the prime mover, should be avoided as far as possible. Ensure adequate ventilation for a good air flow at all times.

Installation  
Acesso ao regulador de tensão  
Access to voltage regulator

Entrada de ar fresco  
Cool air inlet

Precautions to be taken before installation  
Make sure air inlet and outlet openings are clear.

## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

#### 2.2 - Ensaio Eléctricos

Antes da entrada em serviço, é aconselhável verificar o isolamento eléctrico do alternador entre cada fase e a massa entre fases. O regulador de tensão deve estar desconnectado para o ensaio, a ser efectuado com um mégohmetro (500 V dc). O isolamento normal com o alternador frio é de > 10 mégohms.

**ATENÇÃO. É absolutamente proibido colocar em serviço qualquer alternador, se este apresentar um isolamento inferior a 1 mégohm no enrolamento do estator e 100 000 ohms nos outros enrolamentos.**

Caso sejam medidos valores inferiores aos referidos, é provável que a máquina tenha estado parada durante muito tempo, a zona apresentar características altamente higrométricas (beira-mar, regiões tropicais) projecções de água, nevoeiros, etc...

Para recuperar os valores mínimos de isolamento eléctrico referidos, podem ser utilizados diversos métodos:

- Proceda à secagem da máquina, colocando-a durante 24 horas em estufa à temperatura de 100 a 110 °C.
- Aplique ar quente na entrada de ventilação assegurando a rotação da máquina com o indutor desligado.
- Desligue o regulador de tensão e proceda do seguinte modo:

- curto-circuite os três bornes de saída (potência) com shunts capazes de suportar a corrente nominal (não é aconselhável ultrapassar 6 A/mm<sup>2</sup>)
- instale uma pinça amperimétrica para controlo da corrente no shunt (curto-circuito).
- aplique aos bornes dos indutores da excitação, respeitando as respectivas polaridades, uma bateria de 48 V em série com um reóstato de 10 Ohms (250 Watts).

- retire todas as tampas do alternador, nomeadamente: a tampa da placa de bornes, a grelha de protecção, etc ...
- coloque o alternador à velocidade nominal e regule a excitação para o ponto médio do reóstato referido, de modo a obter a intensidade nominal nas ligações de curto circuito.

Nota : Paragens prolongadas

Para evitar as dificuldades acima expostas recomenda-se a utilização de uma resistência de aquecimento, sendo no entanto conveniente a colocação regular em serviço para efeitos de manutenção. (As resistências de aquecimento não serão eficazes se estiverem em funcionamento permanentemente durante o período de paragem da máquina.)

#### 2.3 - Ensaio mecânicos

##### 2.3.1 - Sentido de rotação

O alternador funciona correctamente nos dois sentidos de rotação. O sentido de rotação standard é o sentido horário (sequência de fases 1 - 2 - 3). No sentido de rotação anti-horário, a sequência de fases 1 - 2 - 3 é obtida pela permuta da fase 2 com a fase 3.

##### 2.3.2 - Acoplamento semi-elástico do alternador de duas chumaceiras

É importante realizar um alinhamento cuidadoso das 2 máquinas para que os desvios de concentricidade e de paralelismo dos 2 pratos de acoplamento não excedam 0,1 mm.

**ATENÇÃO : Este alternador foi equilibrado com 1/2 chaveta**

##### 2.3.3 - Acoplamento do alternador com uma chumaceira

Antes de acoplar as 2 máquinas, verifique a respectiva compatibilidade:

- efectue a análise torcional da linha de eixos
- verifique as dimensões dos volantes e resguardos, da flange, discos e cotas. Depois do acoplamento verifique se existem desvios laterais nos veios.

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 2.2 - Electrical checks

Before putting the machine into service, an insulation check between phase and earth and between phases is recommended. For this operation the A.V.R. must be disconnected. This test should be done with a "megger" using 500 V.d.c. The insulation (machine cold) should normally be >10 megohms.

**CAUTION : No machine whether new or used should be operated if insulation is less than 1 megohm for stator and 100,000 ohms for other windings.**

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

To get to the minimum value, there are several methods:

- Bake the machine for 24 hours in an oven at 100°C .
- Dry out the machine with a stream of hot air.
- Disconnect the voltage regulator
  - short-circuit the three output (power) terminals through connections capable of carrying the rated current (if possible do not exceed 6 A/mm<sup>2</sup>)
  - with an appropriate ammeter, monitor the current flowing in the short circuited connections.
  - connect a 48 volt storage battery to the field winding terminals of the exciter (respecting polarities), fitted in series with a rheostat of about 10 ohms (250 Watts).
  - open completely all the apertures of the alternator : terminal box panels, protection screens etc .....
  - start up the machine at its rated speed and adjust its excitation through the rheostat in order to obtain the rated current in the short-circuited connections.

Note : lengthy down-times:

In order to avoid such problems, it is recommended either to fit anti-condensation heaters or to run the machine periodically.

(During long down-times, the anti-condensation heaters must operate continuously.)

#### 2.3 - Mechanical checks

##### 2.3.1 - Direction of rotation

The alternator can be driven in either direction of rotation but standard phase sequence is 1 - 2 - 3, when rotation is clockwise looking on the drive end.

For anti-clockwise rotation transpose phases 2 and 3 to get 1.2.3 phase sequence.

##### 2.3.2 - Two-bearing alternator semi-flexible coupling

Careful alignment of the machines by measuring the concentricity and parallelism of the two parts of the coupling is recommended. The difference between the readings shall not exceed the specified values (say 0.1 mm).

**WARNING : This generator has been balanced with an half key .**

##### 2.3.3 - Single bearing alternator coupling

Before coupling the two machines, make sure of their compatibility by :

- torsional analysis
- checking all dimensions of flywheel and flywheel housing and flange, discs and spacing. After coupling, check lateral play of crankshaft.

## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

## 3 - ENTRADA EM SERVIÇO

### 3.1 - Verificações prévias

#### 3.1.1 - Verificações mecânicas

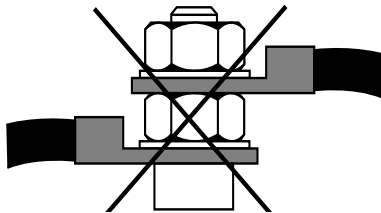
Antes do primeiro arranque, verifique se:

- os parafusos de fixação das sapatas de apoio estão apertados,
- o acoplamento está feito correctamente,
- as entradas de ar estão desobstruídas e a circulação de ar de refrigeração está a ser efectuada,
- as grelhas de protecção e o carter estão devidamente colocados,
- para os alternadores com 1 chumaceira o binário de aperto dos parafusos dos discos de acoplamento é de 15.8 m.daN

#### 3.1.2 - Verificações eléctricas

Verifique se :

- na saída de potência do alternador está instalado um dispositivo de corte para protecção contra sobreintensidade e corrente diferencial, de acordo com a regulamentação vigente,
- a ligação da máquina à rede de alimentação deve ser realizada de modo que os cabos fiquem adjacentes, com as porcas dos bornes bem apertadas,
- a ligação de cabos e barretas devem corresponder às tensões de funcionamento pretendidas,
- os dispositivos de protecção estão correctamente ligados e operacionais,
- no caso de um regulador no exterior, as ligações com o alternador deverão ser efectuadas de acordo com o esquema apropriado,
- não ocorram curto-circuitos entre fases ou fase neutro, entre os bornes de saída do alternador e o quadro de controlo do grupo electrogéneo (parte do circuito que não se encontra protegida por disjuntores ou relés específicos).



### 3.2 - Esquema de ligações interiores

Os esquemas de ligações desenvolvidos nas páginas 8 a 11 correspondem às soluções standard.

No caso de alterações aos esquemas referidos convém confirmar nas especificações do alternador se não se ultrapassam os valores máximos admissíveis.

#### 3.2.1 - Placa de ligações

##### A) Ligações de potência

- Bornes de massa ; 1 borne (Ø 10 mm:46.1), (Ø 12 mm : 47.1) na proximidade dos bornes isolados, 1 borne Ø 10 mm sobre um dos apoios do alternador.
  - Os restantes terminais (excepto o da massa) não estão marcados.
  - Os feixes de fios provenientes dos enrolamentos são marcados de T1 a T12 para os alternadores a "12 fios": pode haver diversos conjuntos de fios marcados da mesma forma.
  - Os feixes de fios provenientes do enrolamento principal, são sempre ligados aos mesmos terminais qualquer que seja o esquema de ligações dos enrolamentos.
  - SAÍDAS DO ALTERNADOR : A ligação dos cabos de saída (para a carga) é feita pelos terminais U1, V1, W1 (fases L1, L2, L3) N (neutro ou ponto médio) e borne de terra, para utilização em regime trifásico ou monofásico.
- A saída standard de cabos é feita do lado esquerdo do alternador. A saída pela dtª pode ser encomendada à fábrica.

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

## 3 - STARTING UP

### 3.1 - Preliminary checks

#### 3.1.1 - Mechanical checks

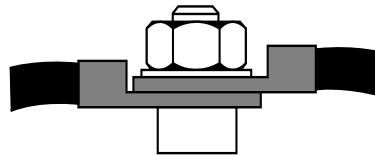
Before starting up, check:

- that all foot and flange bolts are tightened.
- that the cooling air circulates freely around and through the machine,
- that all louvres, guards, etc., are correctly fitted
- for single bearing alternators, that discs are fastened to the coupling hub with bolts torqued at 15.8 m.daN
- for two bearing alternators, that coupling is correct

#### 3.1.2 - Electrical checks

Make sure:

- a suitable electrical protection device is fitted in the output circuit for safety reasons (in line with the codes of practice in force within the country where the alternator is installed)
- the machine-to-power supply interconnection is made according to the drawing (terminal lugs adjacent to each other). Ensure before start up that terminal nuts are properly tightened.
- the terminal links correspond to the voltage required,
- the control panel protection equipment is correctly set
- for separately fitted regulator, that



connections between alternator and cabinet correspond to connection diagram,

- there is no short-circuit due to wrong connections either LL. or L.N between the terminals of the alternator and the power switch or breaker (this part of the circuit is not protected by the breaker)

### 3.2 - Internal connection diagramm

The connection diagrams below (pages 8/11) give the most useful standard connections.

Check the output kVA available for the selected voltage with the catalogue .

#### 3.2.1 - Terminal box

##### A) High Amp connections

- Earthing terminals = 1 terminal screw (Ø 10 mm:46.1), (Ø 12 mm : 47.1) close to output terminals, 1 terminal Ø 10 mm on one alternator foot.
- Terminals (except earthing terminals) are not marked
- Bundles of wires coming from the windings are marked T1 to T12 for "12 wire" alternators. Several cables may be identically marked.
- The bundles of wires coming from the windings are always connected to the same terminals, whatever the output connections.
- Output terminals : The connection of output cables is made by using terminals U1, V1, W1 for phases L1, L2, L3 and N (neutral or middle point) and earthing terminal for either 3 phase or single phase application.

The standard cable output is on the left side viewed from the D.E. Output on the right is possible, on request.

# Alternador

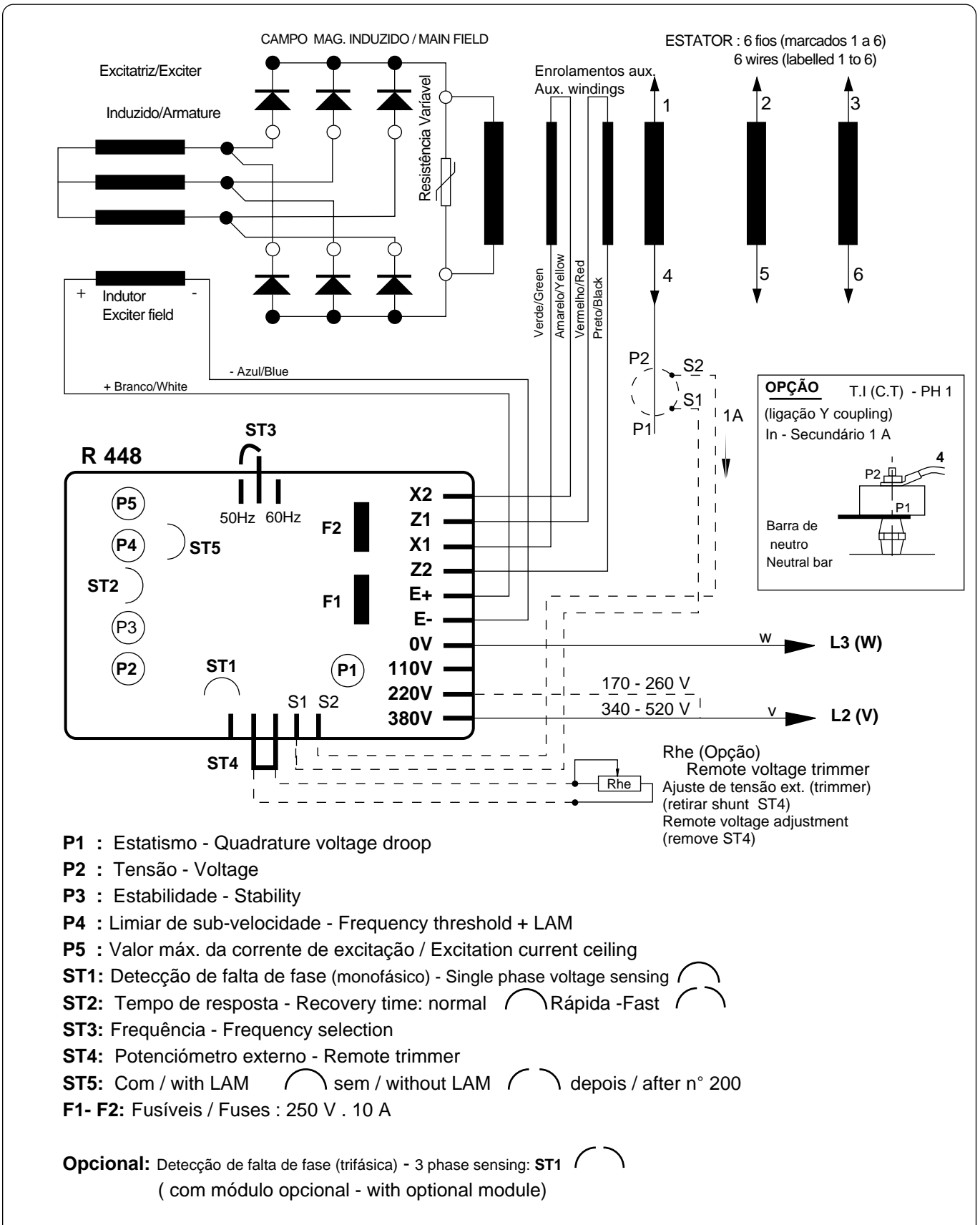
## LSA 46.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 46.1 AREP. 4 Pole

3.2.2 - Esquema de ligações LSA 46.1 : 6 Fios

3.2.2 - Internal connection diagram LSA 46.1 : 6 wires



ESQUEMA DAS LIGAÇÕES INTERNAS DO REGULADOR DE TENSÃO  
WIRING AND A.V.R. CONNECTION DIAGRAM

Extraído do esquema / Extracted from  
N°: 2259.11.92(0)



# Alternador

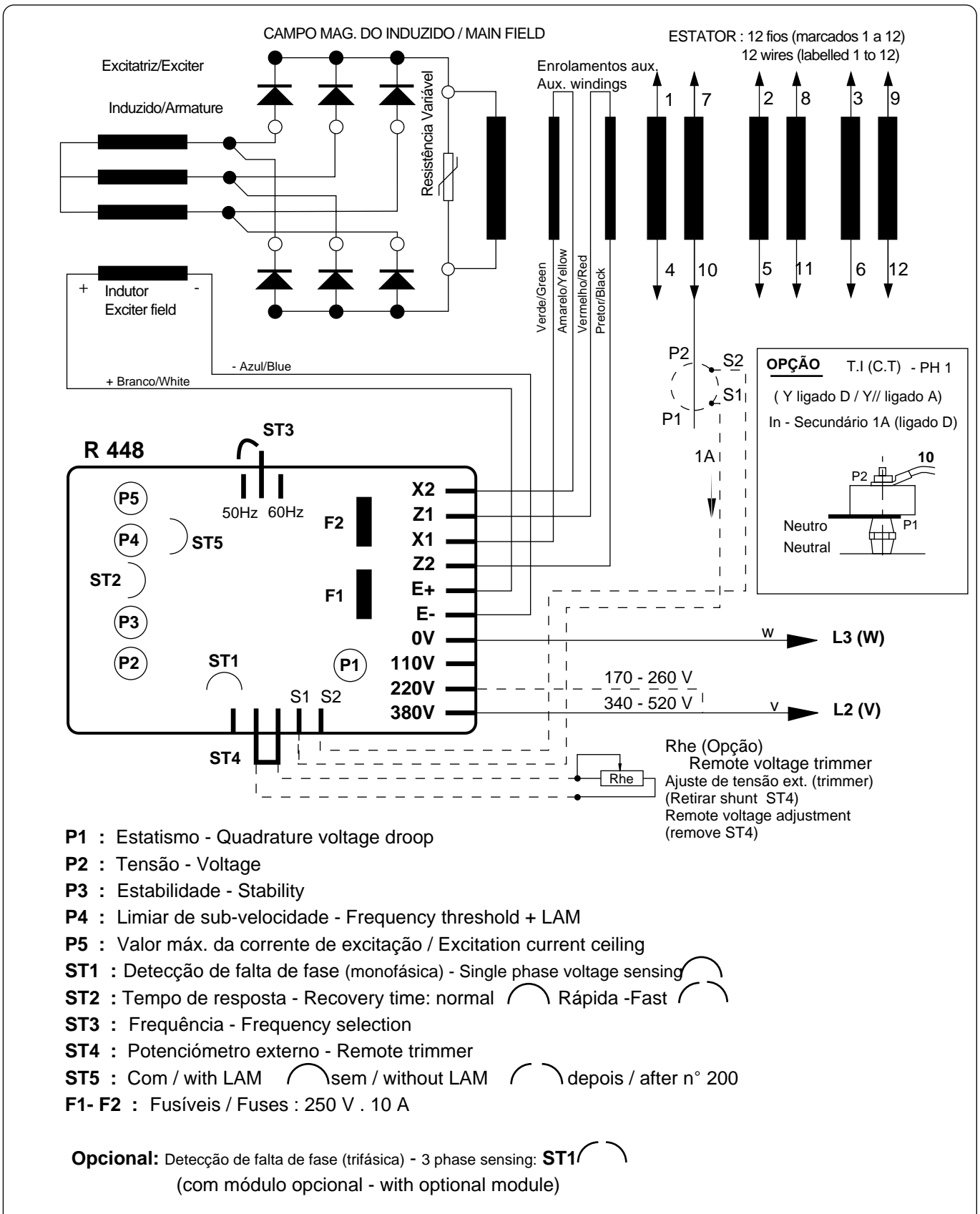
## LSA 46.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 46.1 AREP. 4 Pole

### 3.2.3 - Esquema de ligações LSA 46.1 : 12 Fios

### 3.2.3 - Internal connection diagram LSA 46.1 : 12 wires



ESQUEMA DAS LIGAÇÕES INTERNAS DO REGULADOR DE TENSÃO  
WIRING AND A.V.R. CONNECTION DIAGRAM

Extraído do esquema / Extracted from  
N°: 2261.11.92(0)

# Alternador

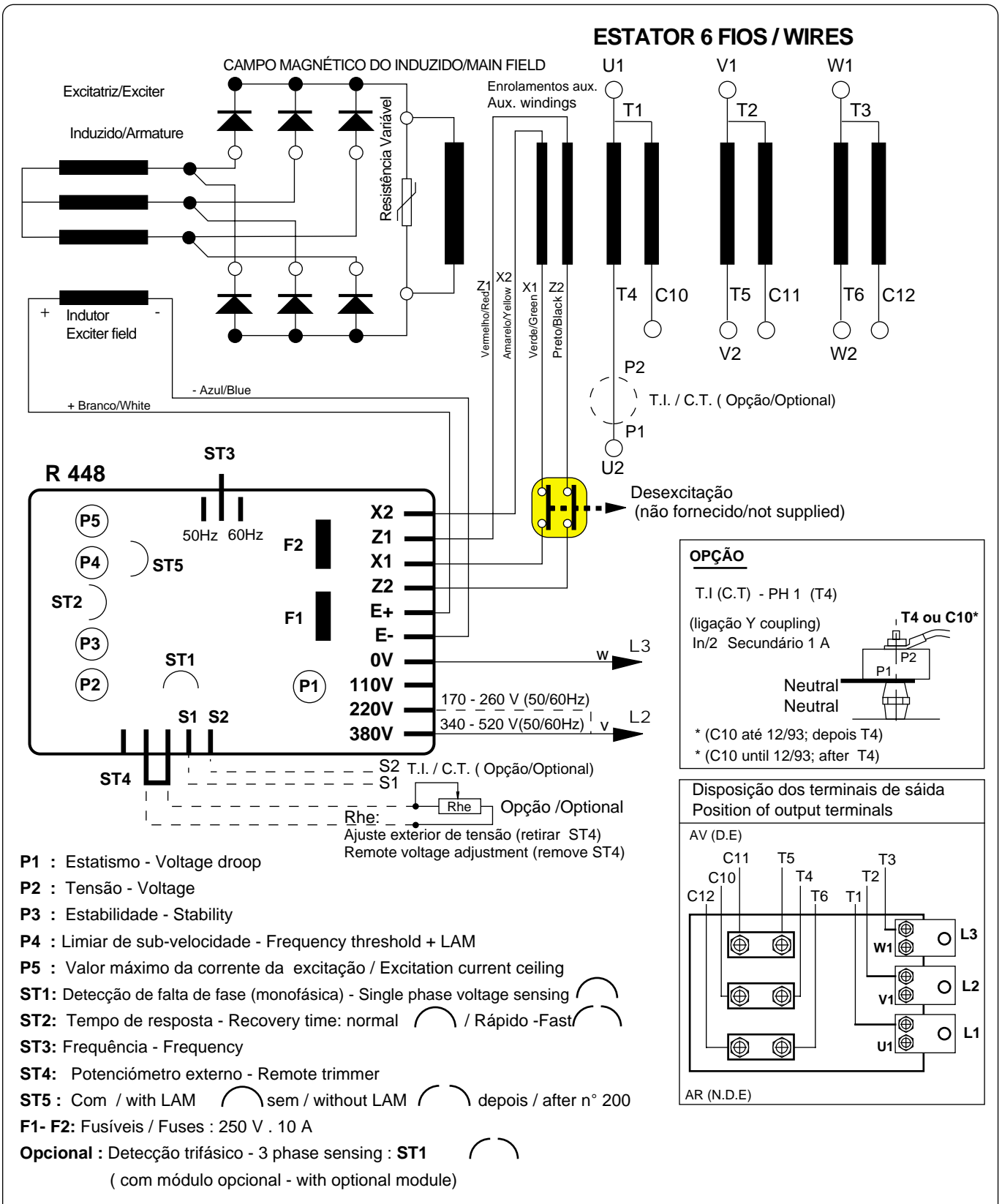
## LSA 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 47.1 AREP. 4 Pole

3.2.4 - Esquema de ligações LSA 47.1 : 6 Fios

3.2.4 - Internal connection diagram LSA 47.1 :6 wires



ESQUEMA DAS LIGAÇÕES INTERNAS DO REGULADOR DE TENSÃO  
WIRING AND A.V.R. CONNECTION DIAGRAM

Extraído do esquema / Extracted from  
Nº: 2277.01.93(A)

# Alternador

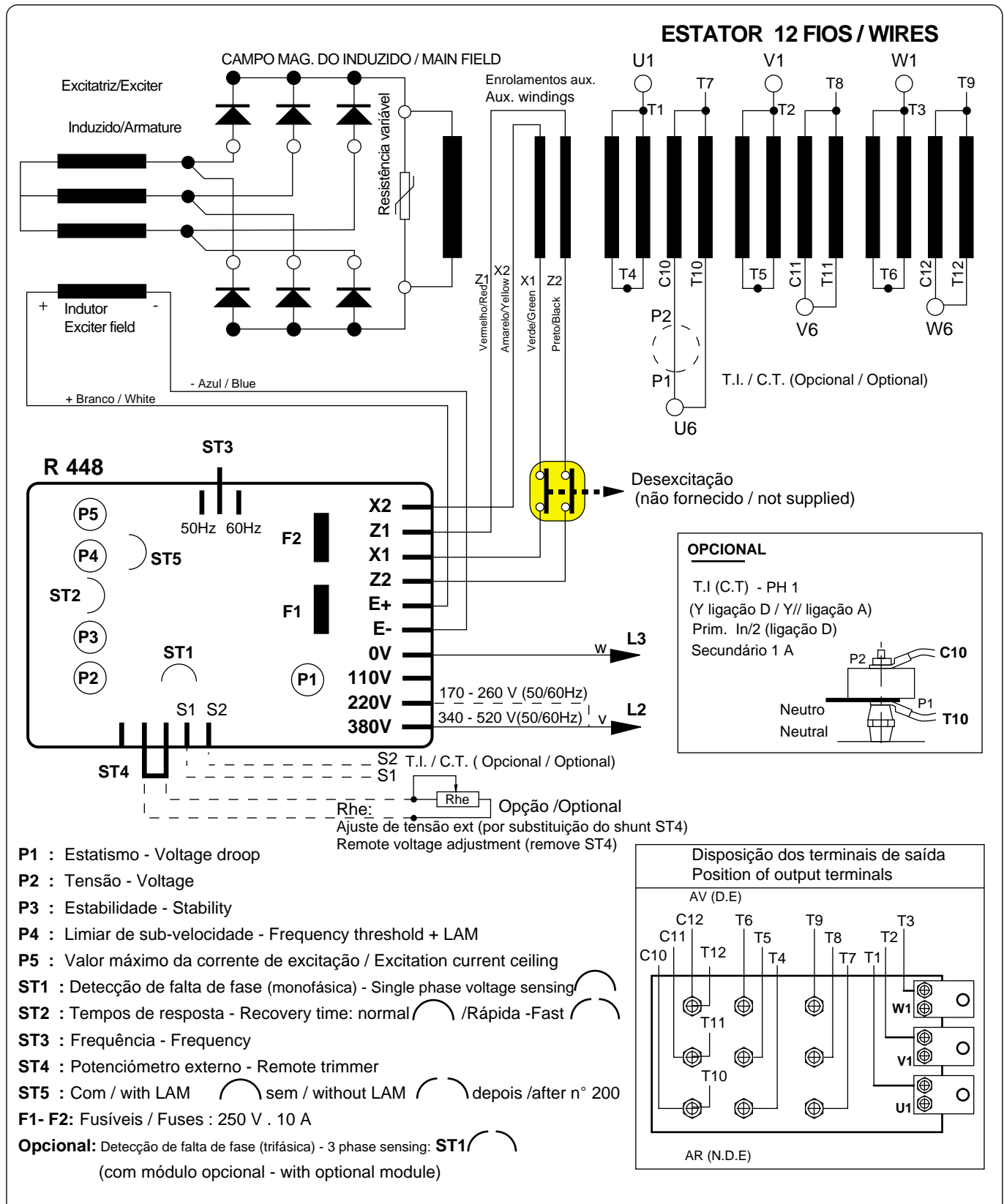
## LSA 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 47.1 AREP. 4 Pole

3.2.5 - Esquema de ligações LSA 47.1 : 12 Fios

3.2.5 - Internal connection diagram LSA 47.1 : 12 wires



ESQUEMA DAS LIGAÇÕES INTERNAS DO REGULADOR DE TENSÃO  
 WIRING AND A.V.R. CONNECTION DIAGRAM

Extraído do esquema / Extracted from  
 N°: 2215.05.92(0)

# Alternador

## LSA 46.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 46.1 AREP. 4 Pole

### 3.3 - Esquema de ligações na placa de bornes

### 3.3 - Connection of output terminals

#### 3.3.1 - Ligações dos bornes : LSA 46.1 - 6 fios

#### 3.3.1 - Output terminals : LSA 46.1 - 6 fils

Código de ligações/Connection code	Tensão / Tension L.L	Ligações de fábrica / Factory connection
<p><b>(D)</b> Trifásico Three phase</p> <p>Estrela Star</p> <p>L1(U)</p> <p>N</p> <p>L3(W)</p> <p>L2(V)</p>	<p>Para tensões especiais For special voltages</p>	<p><b>6 FIOS - 6 WIRES</b> AV (D.E)</p> <p>AR (N.D.E)</p>
<p><b>(C)</b> Mono ou trifásico Single or three phase</p> <p>Triângulo Delta</p> <p>L1(U)</p> <p>L3(W)</p> <p>L2(V)</p>	<p>Para tensões especiais For special voltages</p>	<p><b>6 FIOS - 6 WIRES</b> AV (D.E)</p> <p>AR (N.D.E)</p> <p>(*)</p>
<p><b>(G)</b> Monofásico - ZIG ZAG Single phase - DOG LEG Solução desaconselhada Inadvisable connection</p> <p>L1(U)</p> <p>M</p> <p>L3(W)</p> <p>L2(V)</p>	<p>Para tensões especiais For special voltages</p>	<p><b>6 FIOS - 6 WIRES</b> AV (D.E)</p> <p>AR (N.D.E)</p> <p>(*)</p>
<p>ESQUEMA DAS LIGAÇÕES INTERNAS DO REGULADOR DE TENSÃO WIRING AND A.V.R. CONNECTION DIAGRAM</p>		<p>Extraído do esquema / Extracted from N°: 2260.11.92(0)</p>

(\*) A fabrica fornece a pedido um conjunto de shunts flexíveis e barras de ligações apropriadas para realizar as montagens descritas.  
O alternador standard vem equipado de 3 conjuntos de saída e uma barra de neutro.

(\*) Upon request optional links and special copper bars can be delivered by the factory to make these connections.  
Standard alternator is fitted with 3 output bars, and 1 neutral bar.

# Alternador

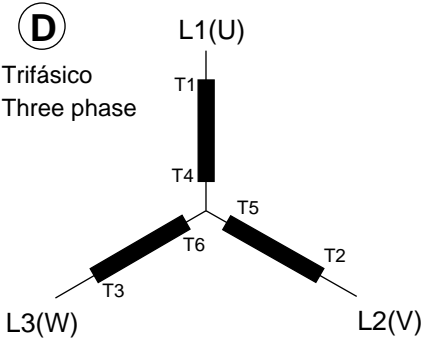
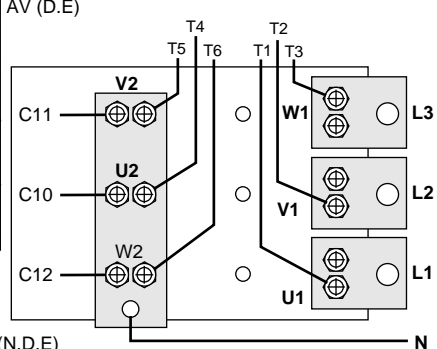
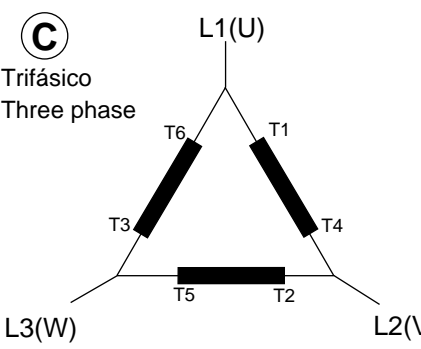
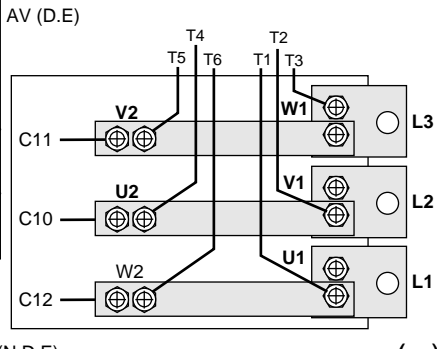
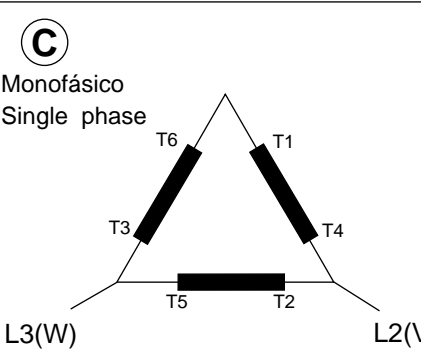
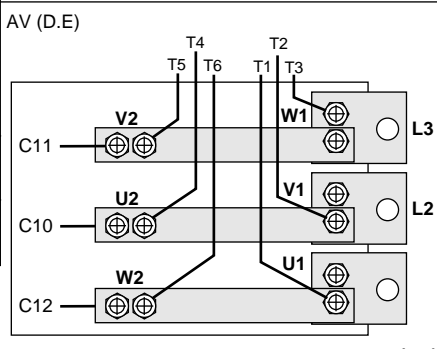
## LSA 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 47.1 AREP. 4 Pole

### 3.3.2 - Ligações dos bornes : LSA 47.1 - 6 fios

### 3.3.2 - Output terminals : LSA 47.1 - 6 fils

Código de ligações / Connection code	Tensão / Tension L.L			Ligações de fábrica / Factory connection
<b>(D)</b> Trifásico Three phase 	Bobinagem Winding	50 Hz	60 Hz	AV (D.E) 
	<b>6 S</b>	380 - 415	440 - 480	
	<b>8 S</b>	347	380 - 416	
Terminais do regulador : 0. 380V AVR terminals				
<b>(C)</b> Trifásico Three phase 	Bobinagem Winding	50 Hz	60 Hz	AV (D.E) 
	<b>6 S</b>	220 - 240	-	
	<b>8 S</b>	200	220 - 240	
Terminais do regulador : 0. 220V AVR terminals				
<b>(C)</b> Monofásico Single phase 	Bobinagem Winding	50 Hz	60 Hz	AV (D.E) 
	<b>6 S</b>	220 - 240	-	
	<b>8 S</b>	200	220 - 240	
Terminais do regulador : 0. 220V AVR terminals				

ESQUEMA DAS LIGAÇÕES INTERNAS DO REGULADOR DE TENSÃO  
WIRING AND A.V.R. CONNECTION DIAGRAM

Extraído do esquema / Extracted from  
Nº: 2278.01.93(0)

(\*) A fábrica fornece a pedido um conjunto de shunts flexíveis e barras de ligação apropriadas para realizar as montagens descritas.  
O alternador standard vem equipado com 3 conjuntos de saída e uma barra de neutro.

(\*) Upon request optional links and special copper bars can be delivered by the factory to make these connections.  
Standard alternator is fitted with 3 output bars, and 1 neutral bar.

# Alternador

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternador

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

### 3.3.3 - Ligações dos bornes : LSA 46.1/47.1 - 12 fios

### 3.3.3 - Output terminals : LSA 46.1/47.1 - 12 fils

Código de ligações/Connection code	Tensão / Tension L.L			Ligações de fábrica / Factory connection
<b>(A)</b> Trifásico Three phase 	Bobinagem Winding	50 Hz	60 Hz	<b>12 FIOS - 12 WIRES</b> AV (D.E) 
	<b>6</b>	190 - 208	208 - 240	
	<b>7</b>	220 - 230	-	
	<b>8</b>	-	190 - 208	
Terminais do Regulador : 0V.(L3) - 220V(L2) AVR terminals				
<b>(D)</b> Trifásico Three phase 	Bobinagem Winding	50 Hz	60 Hz	<b>12 FIOS - 12 WIRES</b> AV (D.E) 
	<b>6</b>	380 - 415	416 - 480	
	<b>7</b>	440 - 460	-	
	<b>8</b>	347	380 - 416	
Terminais do regulador : 0V.(L3) - 380V(L2) AVR terminals				
<b>(FF)</b> Monofásico Single phase 	Bobinagem Winding	50 Hz	60 Hz	<b>12 FIOS - 12 WIRES</b> AV (D.E) 
	<b>6</b>	$\frac{1}{2}$ 220 - 240 110 - 120	240 120	
	<b>7</b>	$\frac{1}{2}$ 240 - 260 120 - 130	- -	
	<b>8</b>	$\frac{1}{2}$ 200 100	220 - 240 110 - 120	
Tensão LM=1/2 tensão LL Voltage LM=1/2 voltage LL Terminais do regulador : 0V.(L1) - 220V(L2) AVR terminals				
<b>(F)</b> Mono ou Trifásico Single or Three phase 	Bobinagem Winding	50 Hz	60 Hz	<b>12 FIOS - 12 WIRES</b> AV (D.E) 
	<b>6</b>	$\frac{1}{2}$ 220 - 240 110 - 120	240 120	
	<b>7</b>	$\frac{1}{2}$ 240 - 260 120 - 130	- -	
	<b>8</b>	$\frac{1}{2}$ 200 100	220 - 240 110 - 120	
Solução desaconselhada em monofásico Inadvisable connection in single phase Terminais do regulador : 0V.(L3) - 220V(L2) AVR terminals				

ESQUEMA DAS LIGAÇÕES INTERNAS DO REGULADOR DE TENSÃO  
WIRING AND A.V.R. CONNECTION DIAGRAM

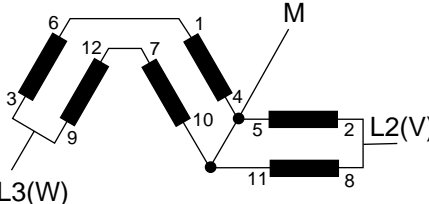
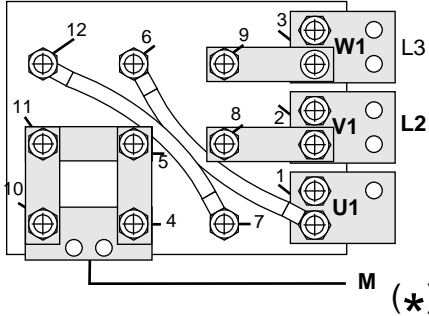
Extraído do esquema / Extracted from  
N°: 2262.11.91/1(0)

# Alternador

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

Código de ligações / Connection code	Tensão / Tension L.L		Ligações de fábrica / Factory connection
	Bobinagem Winding	50 Hz	
<b>G</b> Monofásico Single phase   Ligação desaconselhada Connection not recommended	<b>6</b> 1/2	220 - 240 110 - 120	240 120
	<b>7</b> 1/2	240 - 260 120 - 130	- - - - -
	<b>8</b> 1/2	200 100	220 - 240 110 - 120
Terminais do regulador : 0V.(L3) - 220V(L2) AVR terminals			 12 FIOS - 12 WIRES
ESQUEMA DE LIGAÇÕES DO REGULADOR WIRING AND A.V.R. CONNECTION DIAGRAM		Extraído do esquema / Extracted from Nº: 2262.11.91/2(0)	

(\*) Pode ser fornecido por encomenda um conjunto de shunts flexíveis e barras apropriadas para efectuar as ligações.  
O equipamento standard do alternador inclui três barras de saída, 6 barras de ligação e uma barra de neutro.

### 4 - MANUTENÇÃO

#### 4.1 - Ventilação

É necessário verificar se a circulação de ar não é perturbada por qualquer obstrução parcial das grelhas de aspiração e expulsão tais como : lamas, poeiras, fuligem, etc ....

#### 4.2 - Rolamentos

##### 4.2.1 - Rolamentos sem lubrificação.

Duração média da massa lubrificante (conforme utilização) = aproximadamente 20 000 horas ou 3 anos.  
Controlar o aumento de temperatura nos rolamentos que não deve ultrapassar os 60°C acima da temperatura ambiente. No caso de se ultrapassar a temperatura referida, é necessário parar a máquina e proceder a uma verificação. Os detectores de temperatura podem ser fornecidos a pedido.

##### 4.2.2 - Rolamentos com lubrificação (Opcional).

A vida média dos rolamentos (conforme utilização) = 60 000 horas desde que seja respeitada a periodicidade das lubrificações. É recomendável lubrificar a máquina em rotação; a periodicidade e a quantidade de massa são fornecidas na tabela abaixo.

Tipos de alternador Alternators type	Rolamentos Bearings	Quant.de lubrificação: gr ou cm <sup>3</sup> Grease quantity : gr or cm <sup>3</sup>	Periodicidade da lubrificação / horas de funcionamento Lubrication time intervals in hours of running
LSA 46.1	6316 /C3	33	4000
LSA 46.1	6315 /C3	30	4500
LSA 47.1	6318 /C3	40	3500
LSA 47.1	6315 /C3	30	4500

A periodicidade de lubrificação é dada para a massa LITHIUM - standard - NLGI 3.

A lubrificação de fábrica é efectuada com Esso UNIREX N3.

Antes de utilizar outro lubrificante é conveniente verificar a respectiva compatibilidade com o de origem.

(\*) Upon request optional links and special copper bars can be delivered by the factory to make these connections.  
Standard alternators are fitted with 3 output bars, 6 connection bars, and 1 neutral bar.

### 4 - MAINTENANCE

#### 4.1 - Cooling circuit

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

#### 4.2 - Bearings

##### 4.2.1 - Bearings sealed for life

Approximate grease life : 20,000 hours or 3 years  
Temperature rise of ball bearings :  
Periodically check that the temperature of the bearings does not exceed 60°C above ambient temperature.  
If higher, it is necessary to stop the machine to proceed to a general inspection. Temperature detectors can be fitted on request.

##### 4.2.2 - Refillable bearings (optional).

Approximate bearings life : 60 000 hours when respecting lubrication periodicity.  
It is recommended to grease the machine when rotating.  
Time intervals and quantity of grease are given in the following table.

Lubrication time intervals are given for a grease of grade: LITHIUM - standard - NLGI 3.

The factory lubrication is done with grease : Esso UNIREX N3.

Before using another grease, check for compatibility with the original one.

## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 4.3 - Peças de manutenção prioritária

Rep	Designação	Referência LSA 46.1	Código	Reference LSA 47.1	Code
60	Rolamento(Frente) - D.E. bearing	6316 - 2 RS/C3	RLT 080 TS030	6318 - 2 RS/C3	RLT 090 TS030
70	Rolamento (Trazeiro) - N.D.E bearing	6315 - 2 RS/C3	RLT 075 TS030	6315 - 2 RS/C3	RLT 075 TS030
198	Regulador de tensão - Voltage regulator	R 448	ESC 220 CV019	R 448	ESC 220 CV019
343	Placa de díodos directos Forward diode assembly	LSA 461 .9.04	ADE 461 EQ 004	LSA 471 .9.07	ADE 471 EQ 007
344	Placa de díodos inversos Reverse diode assembly	LSA 461.9.05	ADE 461 EQ 005	LSA 471.9.08	ADE 471 EQ 008
347	Resistência variável Surge suppressor : 250V	LSA 461.9.01	CII 461 EQ 001	LSA 461.9.01	CII 461 EQ 001
	Fusível do regulador - AVR fuse	250V-10A/ FI 5 x 20	PEL 010 FG 008	250V-10A/ FI 5 x 20	PEL 010 FG 008

#### 4.3 - Recommended spare parts

#### Características dos díodos

TIPO	Díodo directo		Díodo inverso		Diode specifications					
	Forward diode	Código	Reverse diode	Código	Amps (A)	VRRM (V)	IFSM 10ms (A)	VF / IF max. (V) (A)	IR /TJ VRRM (mA) (°C)	$I^2 T$ (A <sup>2</sup> s)
LSA 46.1	87 HF 80 I701	ESC 085 DC 000	87 HFR 80 I702	ESC 085 DC 001	85	800	1450	1,2/85	9/180	10500
LSA 47.1	72 HF 80 I699	ESC 070 DC 004	72 HFR 80 I698	ESC 070 DC 005	70	800	1000	1,35/70	9/180	5000

#### 4.3.1 - Peças sobressalentes

Morada para encomendas :  
MOTEURS LEROY SOMER  
Usine de Sillac/Alternateurs  
16015 ANGOULEME CEDEX - FRANCE  
Tel : (33) 45.64.45.64 - Service : SAT 45.64.43.69  
Fax : 45.64.43.24

Para evitar enganos quando da entrega da mercadoria, devem constar na encomenda, todos os elementos constantes da placa sinalética, nomeadamente o tipo e número da máquina, mesmo que se indique a nomenclatura da peça.

#### 4.3.1 - Spare parts supply

Address enquiries and orders to :  
MOTEURS LEROY SOMER  
Usine de Sillac/Alternators  
16015 ANGOULEME CEDEX - FRANCE  
Tel : (33) 45.64.45.64 - Service : SAT 45.64.43.69  
Fax : 45.64.43.24

To avoid errors on delivery of spare parts, all information marked on nameplates shall be indicated on parts orders, in particular the model and serial numbers of the alternator, together with the part numbers from the parts list.

## 5 - INCIDENTES E DESEMPANAGEM

### 5.1 - Verificações premilares :

Se, após a entrada em serviço, o alternador não funcionar correctamente, verifique em primeiro lugar :  
- Se as ligações efectuadas correspondem ao esquema de ligações correspondentes à máquina.  
- A continuidade de ligações, solidez e condições de aperto de todos os contactos e cabos.  
- A velocidade do grupo (utilizando de preferência um frequencímetro do que um conta rotações)  
- Se os dispositivos de protecção estão operacionais, etc.

## 5 - POSSIBLE FAULTS

### 5.1 - Preliminary checks

When running, if the alternator does not operate correctly, first check:  
- That the connections correspond to the diagram for the machine.  
- That the connections are properly tightened.  
- That the running speed of the set is correct (frequency meter)  
- That protection equipment is correctly set.

### 5.2 - Anomalias com origem em acontecimentos físicos exteriores (temperatura elevada, vibrações, ruídos, ...)

### 5.2 - Apparent physical defects (overheating, noise, vibrations .....)

	Anomalia / Fault	Acção / Action	Origem da anomalia / Origin of fault
A	Aquecimento excessivo numa ou nas duas chumaceiras (temp > 80°C nos apoios dos rolamentos com ou sem ruído anormal)	Desmontar as chumaceiras	- Se o rolamento adquirir um tom azulado ou se a massa estiver carbonizada, substitua o rolamento. - Caixa de protecção do rolamento mal bloqueada (movendo-se na sede) - Mau alinhamento das chumaceiras
	<i>Excessive overheating of one or both bearings (temp of bearings over 80 °C)(With or without abnormal bearing noise)</i>	<i>Dismantle the bearings</i>	<i>- If the bearing has turned blue or if the grease has turned black , change the bearing. - bearing race badly locked (moving in its housing) -Bracket misalignment.</i>



**Alternador****LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos****Alternator****LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole**

	Anomalia / Fault	Acção / Action	Origem da anomalia / Origin of fault
<b>B</b>	Aquecimento excessivo da estrutura do alternador (mais de 40° C acima da temp. ambiente)	Controlar - entradas e saídas de ar do alternador - os aparelhos de medida (voltímetro, amperímetro) - temperatura ambiente	- Circuito de ventilação (entradas -saídas) parcialmente obstruídas ou reciclagem de ar quente do alternador ou do motor térmico de acionamento - Funcionamento do alternador a uma tensão demasiado elevada (> 105% de Um em carga.) - Funcionamento de alternador em sobrecarga
	<i>Excessive overheating of alternator frame (temperature 100° F above ambient)</i>	<i>Check</i> <i>-Air inlets and outlets of alternator</i> <i>- Measuring equipment (voltmeter - ammeter)</i> <i>- Ambient temperature</i>	<i>- Air flow (Inlet - outlet) partially clogged or hot air being recycled either from alternator or prime mover</i> <i>- Alternator is operating at too high a voltage (over 105 % of rated voltage on load).</i> <i>- Alternator overloaded.</i>
<b>C</b>	Vibrações excessivas	Verificar o acoplamento e fixações das máquinas	- Mau alinhamento no acoplamento - Amortecimento deficiente ou desvios devido ao acoplamento - Defeito na equilibragem num elemento da linha de eixos.
	<i>Too much vibration</i>	<i>Check the coupling and the machine mountings.</i>	<i>Misalignment (coupling)</i> <i>- Defective mounting or play in coupling</i> <i>- Incorrect balancing of shaft (Engine - Alternator)</i>
<b>D</b>	Vibrações excessivas acompanhadas de ruído anormal (Provenientes do alternador)	Parar o grupo de imediato. Verificar as instalações	- Funcionamento do alternador em monofásico (carga monofásica, contactos defeituoso ou defeito na instalação)
		Repor a funcionar (marcha em vazio), se o ruído persistir...	- Curto-circuito no estator do alternador
	<i>Excessive vibration and humming noises coming from the alternator</i>	<i>Stop the gen-set</i> <i>Check the installation</i>	<i>Three phase alternator is single phase loaded in excess of acceptable level.</i>
	<i>Start up with no-load : if humming persists ....</i>	<i>- Short-circuit in the alternator stator</i>	
<b>E</b>	Choque violento, eventualmente seguido de ruídos anormais e vibrações	Parar imediatamente o grupo electrogénico.	- Curto-circuito na instalação - Ligação deficiente em paralelo (falta de fase) Consequências possíveis (conforme a gravidade das anomalias) : - Ruptura ou deterioração no acoplamento - Ruptura ou torção dos veios - Deslocamento ou curto-circuito da bobinagem do campo principal - Danos ou desbloqueamento no ventilador - Destrução dos díodos de rectificação, do regulador.
	<i>Alternator damaged by a significant impact which is followed by humming and vibration</i>	<i>Stop the gen-set immediately</i>	<i>- Short-circuit in external circuit</i> <i>- Faulty parallel connection (out of phase)</i> <i>Possible consequences (according to the seriousness of the above faults):</i> <i>- Break or deterioration in the coupling</i> <i>- Break or twist in shaft extension</i> <i>- Shifting or short-circuit of the main field winding</i> <i>- Bursting or unlocking of the fan.</i> <i>- Diode blown; regulator, rectifier bridge damaged</i>
<b>F</b>	Fumo, chispas ou chamas provenientes do alternador + ruídos anormais e vibrações	Parar imediatamente o grupo electrogénico.	- Curto-circuito na instalação (compreendido entre o alternador e o disjuntor) - Objecto caído no interior do alternador - Curto circuito ou chispas no enrolamento do estator
	<i>Smoke, sparks, or flames issuing from the alternator</i>	<i>Stop the set immediately</i>	<i>- Short-circuit in external circuit (including wiring between alternator and control board).</i> <i>- Object fallen into the machine.</i> <i>- Short-circuit or flash in stator winding</i>

## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 5.3 - Anomalias na tensão

#### 5.3 - Voltage faults

Anomalia Defect	Acção / Action	Medida / Measure	Verificação / Check	
G	Ausência de tensão em vazio e no arranque	Ligar entre E- e E+ uma bateria de 4 a 12 V, respeitando as polaridades	O alternador volta aos valores nominais de tensão, depois da supressão da bateria	- Falta do magnetismo residual - A tensão E- e E+ (aprox. 10 V) - U > 15 V : defeito do díodo ou da excitatriz
			O alternador recupera mas os valores de tensão não normalizam após supressão da bateria	- Verificar as ligações da referência de tensão no regulador - Reacerto do potenciómetro (P2) de tensão do regulador
			O alternador recupera mas a tensão anula-se após supressão da bateria	Defeito do regulador de tensão
	No voltage at no load or start up	Connect a battery of 4 to 12 volts to terminals E+ or E- on the A.V.R.	<i>The alternator builds up and voltage is correct after battery removal</i>	- Lack of residual magnetism - Check voltage between E- and E+ of the A.V. R (correct value about 10 v) - Fault in rotating diodes - U > 15 V exciter faulty
			<i>The alternator builds up but voltage does not reach nominal value after battery removal</i>	- Check the connection of the sensing leads to the A.V. R - Readjust the potentiometer (P2) voltage
			<i>The alternator builds up but voltage collapses after battery removal</i>	- A. V. R failure
			- Check the connection of the sensing leads to the A.V.R * - Exciter windings shorted or open circuit (check winding) - Rotating diodes burnt (check diodes) - Main field winding open circuit (check resistance)	
H	Tensão muito elevada	Regular o potenciómetro (P2) de tensão do regulador	Regulação deficiente, medir tensão entre E+ e E-	- Tensão entre E+ et E- > 20 V - Verificar as ligações de detecção de tensão Deficiência do regulador
	Voltage too high	Adjust potentiometer voltage (P2)	No adjustment of voltage, measure voltage between E+ and E- on A.V.R.	Voltage between E+ and E- > 20 V - Check connection of voltage sensing A.V.R. faulty
I	Oscilação da tensão	Regulação do potenciómetro de estabilidade (P3)	Se não resultar : ensaiar os modos normal rápido (ST2)	- Verificar a velocidade : possibilidade de irregularidades cíclicas - Bornes mal apertados - Deficiência do regulador
	Voltage oscillation	Set potentiometer (P3) Stability	If no result : change recovery mode normal / fast (ST2)	Baixa velocidade em carga (ou LAM com regulação muito alta) - 1 díodo aberto - Interrupção no enrolamento auxiliar do estator - Curto-circuito no enrolamento em carga - Induzido deficiente com a máquina em carga - Check speed for possible cyclic irregularity - Check output connections - Faulty A.V.R. - Speed below nominal on load (or LAM set too high) - A rotating diode is open circuit - Auxiliary winding is open circuit (check resistance values) - Short circuit on main field (check resistance) - Exciter armature winding faulty (check resistance)

# Alternador

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

	Anomalia Defect	Acção / Action	Medida / Measure	Verificação / Check
J (1)	Tensão normal em vazio e muito baixa em carga	Pôr a máquina em vazio e medir a tensão entre E+ e E- no regulador	Tensão entre E+ e E- < 15 V	- Verificar a velocidade /ou regulação LAM mtº alto
			Tensão entre E+ e E- > 20 V	- Díodos de rectificação deficientes - Curto-circuito na roda polar. Verificar a resistência - Induzido da excitatriz deficiente
	Voltage correct on no-load, too low on load	Run on no-load and check voltage between E+ and E-	Voltage between E- and E+ is < 15 V (d.c)	- Check speed (or LAM set too high)
			Voltage between E- and E+ is > 20 V (d.c)	- Fault in rotating diodes - Short circuit in main field , check resistance - Exciter armature field faulty (check values)

(1) Atenção : Em caso de utilização em monofásico, confirmar que os fios de detecção provenientes do regulador estão devidamente ligados aos terminais de saída.

(1) Important : In the case of single phase operation, check that the sensing leads are correctly connected to the relevant output leads.

K (2)	Anulação de tensão durante o funcionamento	Verificar o regulador, a varistância, os díodos de rectificação e substituir o elemento deficiente	A tensão não retorna o valor nominal	- Indutores da excitatriz interrompidos - Roda polar cortada ou em curto-circuito - Induzido da excitatriz deficiente - Regulador deficiente
	Voltage collapses during normal operation	Check the regulator, the surge suppressor, the rotating diodes and replace any defective parts	The output voltage does not return to the nominal value .	- Exciter winding faulty (check values) - Main field faulty (check values) - Regulator faulty - Faulty exciter armature

(2) Actuação provável da protecção interna (sobrecarga, corte, curto-circuito)

(2) May be due to AVR internal protection (overload, loss of sensing, short-circuit)

### 5.4 - Verificação de um diódo de rectificação

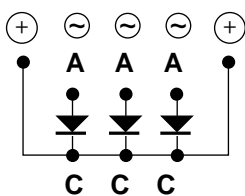
### 5.4 - Checking a rotating rectifier diode

#### Ponte de díodos de rectificação Rectifiers bridge

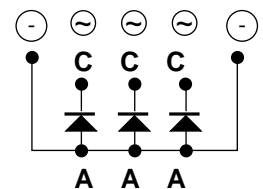
Placa de díodos directos (343)  
Forward diode assembly (+)

Varistância / Surge suppressor (347)

Placa de díodos inversos (344)  
Reverse diode assembly (-)

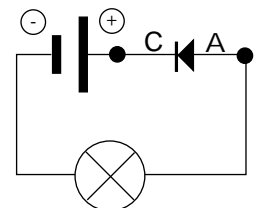
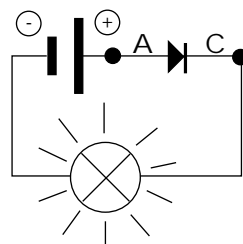


Disco suporte díodos  
Diode holder disc (106)



Anodo ● A → C ● Cátodo

Um diódo em bom estado deve dar passagem à corrente apenas no sentido do anodo para o cátodo.  
A diode in a good condition enables the current to flow in only one direction, from anode to cathode.



## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

#### 5.5 - Tensão induzida por excitação separada (máquina em vazio)

O alternador é auto excitado a partir do magnetismo remanescente do circuito magnético da excitatriz. A primeira vez que a máquina funcionar (na fábrica) ou após alguma anomalia é necessário remagnetizar o circuito magnético.

Para proceder à remagnetização do circuito magnético liga-se uma bateria de (4-12 V) aos terminais da indutora durante 2 ou 3 segundos. A operação referida efectua-se quando o alternador girar à velocidade nominal.

#### 5.6 - Tabela de valores médios normais - 4 polos - 50 Hz - (400V para as excitações)

Os valores de tensão e de corrente fornecidos correspondem à situação de marcha em vazio e em carga nominal, com excitação separada. Os valores fornecidos podem apresentar variações de  $\pm 10\%$  (para obtenção de valores exactos deve ser consultado o relatório do ensaio) podendo ser alterados sem aviso prévio.

TIPO	Resistência a / at 20°C ( $\Omega$ )			Rotor Main field	Excitação - 400 V - 50 Hz		
	Indutor da excitatriz Exciter field	Induzido da excitatriz Exciter armature	Estator - bob 6 - Winding 6 - 1 phase		Em vazio AT no load i exc (A)	A carga nominal At rated load i exc (A)	val. nomin. kVA rated
46.1 S0	9,5	0,04	0,046	0,22	1	4,2	125
46.1 S2	9,5	0,04	0,035	0,25	1	4,1	150
46.1 M3	9,5	0,04	0,025	0,29	1	4,1	175
46.1 M5	9,5	0,04	0,022	0,31	1	4,1	200
46.1 L6	9,5	0,04	0,015	0,34	1	4,2	230
46.1 L8	9,5	0,04	0,013	0,39	1	4	250
46.1 L9	9,5	0,04	0,013	0,39	1	4,3	275
46.1 VL12	10	0,043	0,0107	0,45	1	4	300
47.1 M4	10,6	0,13	0,0108	0,79	0,9	3,8	350
47.1 M6	10,6	0,13	0,0083	0,84	0,9	3,8	400
47.1 L9	10,6	0,13	0,006	0,96	0,9	3,8	450
47.1 L10	10,6	0,13	0,0054	1	0,9	3,7	500
47.1 L11	10,6	0,13	0,0054	1	0,9	3,9	540

Tensões nas bobinagens auxiliares para marcha em vazio

X1, X2 = 70 V - 50 Hz ; 85 V - 60 Hz

Z1,Z2 = 10 V - 50 Hz ; 12 V - 60 Hz (Vac, valores eficazes)

Para as máquinas a 60 Hz, os valores das resistências são os mesmos. Os valores de "i exc" são cerca de 5 a 10 % mais baixos.

Simbologia usada :

i exc: corrente de excitação do indutor da excitatriz.

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 5.5 - Voltage build-up by field flashing (at no load)

The alternator is self exciting from the residual magnetism of the magnetic circuit of the exciter. When first tested (at the factory) this magnetic circuit is magnetized but after a breakdown it may be necessary to remagnetize.

Proceed as follows.

Connect a 4 - 12 V battery to the terminals of the field winding for two or three seconds.

This should be carried out at rated speed.

#### 5.6 - Normal average values - 50 Hz. 4 Pole (400 V for excitation)

Values of voltages and currents are given for no-load and full rated load operation with separate excitation. All values are within  $\pm 10\%$  (for precise values consult test report) and may be changed accordingly without notice.

Voltages across auxiliary windings at no load

X1, X2 = 70 V - 50 Hz ; 85 V - 60 Hz

Z1,Z2 = 10 V - 50 Hz ; 12 V - 60 Hz (Volts A.C. RMS)

For 60 Hz machines, the values of resistance are the same. The values of i exc are about 5 to 10 % weaker.

Notation :

i exc : excitation current in exciter field.

## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 5.7 - Regulador de tensão R 448 LS

ATENÇÃO : É PERIGOSO PROCEDER A ENSAIOS DE ISOLAMENTO ELÉCTRICO NO ALTERNADOR SEM PRÉVIAMENTE DESLIGAR TODAS AS LIGAÇÕES AO REGULADOR DE TENSÃO.

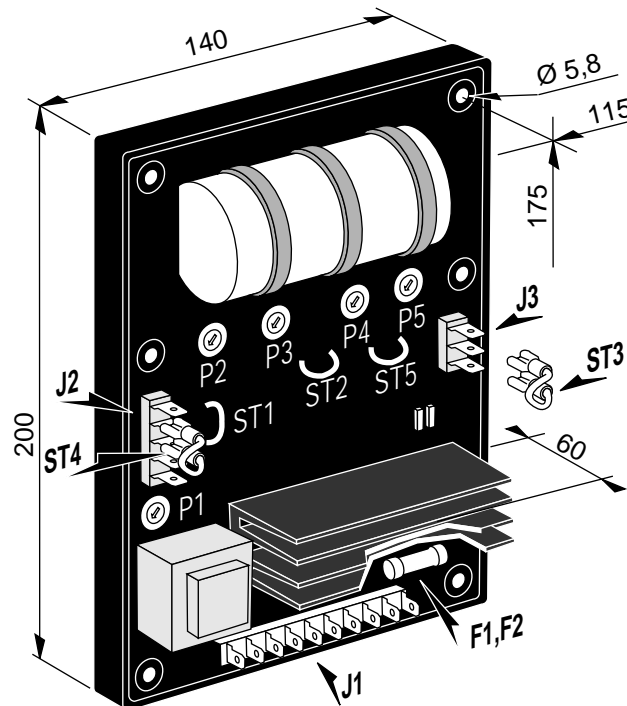
A OCORRÊNCIA DE DANOS NO REGULADOR DE TENSÃO EM RESULTADO DOS ENSAIOS REFERIDOS NÃO ESTÃO INCLUIDOS NA GARANTIA.

##### 5.7.1 - Descrição

Os componentes electrónicos montados em suporte plástico são protegidos com um elastómero (resina sintética) opaco. A ligação é feita com fichas macho de tipo "Faston" 1/4".

O regulador inclui :

- uma placa de bornes principal J1 (10 bornes marcados)
- uma placa de bornes secundária J2 (5 bornes marcados)
- uma placa de bornes secundária J3 (3 bornes marcados)
- uma potenciômetro de estatismo da tensão : P1
- uma potenciômetro de tensão : P2
- uma potenciômetro de estabilidade : P3
- uma potenciômetro para velocidade reduzida : P4
- uma potenciômetro de excitação máx. : P5
- um módulo de detecção (exterior) : ST1 (monofásico / trifásico)
- um selector para os tempos de resposta : ST2 (normal / rápido)
- um selector (shunt) para a selecção de frequência : ST3 (50 HZ / 60 HZ)
- um selector (shunt) de tensão int./ext. : ST4, para ajuste da tensão por potenciômetro externo 470  $\Omega$  - 1 W (trimmer)
- um selector LAM - ST5 \*, ao interromper suprime a função LAM
- dois fusíveis : F1, F2 (10A, 10seg., 250V)



ST5\* : a partir do N° de série 201/after serial number 201

#### 5.7 - Automatic Voltage Regulator R 448 LS

CAUTION : IT IS HAZARDOUS TO PROCEED TO ANY HIGH VOLTAGE TEST ON THE ALTERNATOR WITHOUT HAVING PREVIOUSLY DISCONNECTED ALL CONNECTIONS TO VOLTAGE REGULATOR.

DAMAGES OCCURRING TO AVR IN SUCH CONDITIONS WILL NOT BE CONSIDERED IN A WARRANTY CLAIM.

##### 5.7.1 - General

The PC board with electronic components is located inside an insulating plastic box and embedded in elastomere resin. Terminals consist in 1/4" "Faston" lugs.

For connections and adjustments are :

- main terminal strip J1 (10 marked terminal)
- terminal strip J2 (5 marked terminal)
- terminal strip J3 (3 marked terminal)
- potentiometer (screw) droop : P1
- potentiometer (screw) voltage : P2
- potentiometer (screw) stability : P3
- potentiometer (screw) frequency : P4
- potentiometer (screw) excitation ceiling : P5
- link ST1 : 1 phase / 3 phase sensing (external module)
- link ST2 : normal / fast recovery selection
- jumper ST3 : 50 / 60 Hz operation selection
- jumper ST4 : to remove to install remote 470  $\Omega$  trimmer 1 W mini
- link ST5 \* : LAM cutting ST5 removes LAM function
- 2 fuses F1, F2 (10A, 10s, 250V)

## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

#### 5.7.2 - Características

- alimentação standard ; 2 enrolamentos auxiliares (X1X2,Z1Z2)
- alimentação shunt ; max 150V - 50/60 Hz
- corrente de sobrecarga nominal : 10A, 10s
- protecção electrónica (sobrecarga, curto-circuito; falta de tensão): a corrente de excitação aumenta durante 10 segundos até atingir o valor máximo depois baixa até próximo de 1A.

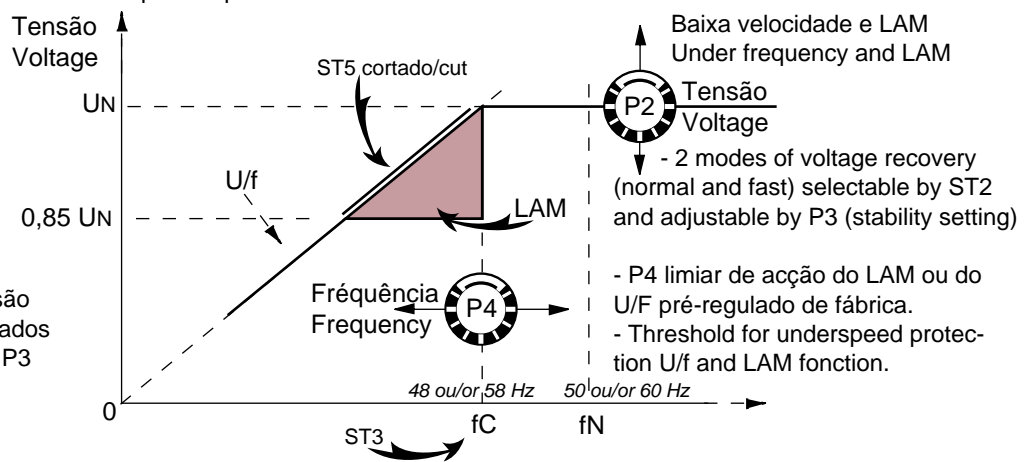
#### **Deve-se parar o alternador (ou cortar a alimentação) para rearmar o dispositivo.**

- protecção na entrada pelos fusíveis F1,F2.
- detecção de tensão : 5 VA com isolamento galvânico por transformador de : terminais 0-110 V = 95 a 140 V terminais 0-220 V = 170 a 260 V terminais 0-380 V = 340 a 520 V com regulação de tensão pelo potenciómetro P2
- outras tensões com transformador de adaptação
- detecção de corrente : (funcionamento em paralelo) : T.I. 2,5 VA classe 1, secundário 1A (Opcional)
- regulação do estatismo pelo potenciómetro P1
- protecção em regime de baixa velocidade (V/f) e LAM : limiar de frequência com regulação pelo potenciómetro P4
- regulação da corrente de excitação máxima por P5 : 4,5 a 10A.
- selecção 50/60 Hz pelo selector ST3.

#### 5.7.3 - LAM\* (Módulo Adaptador de Carga)

- LAM : o funcionamento em LAM é suprimido por actua-

- 2 modos de restabelecimento da tensão (normal / rápido) seleccionados por ST2 e ajustáveis por P3 (estabilidade)



ção do selector ST5

- Função do LAM (Módulo adaptador de carga). Em consequência da aplicação de uma carga, a velocidade de rotação do grupo electrogéneo diminui. Quando a velocidade toma valores inferiores à frequência pre-determinada, o sistema LAM faz cair a tensão cerca de 15%, desse modo o escalão de carga aplicado é efectivamente reduzido de 25%, situação que se manterá enquanto a velocidade não recuperar o seu valor nominal.

**A função LAM permite, tanto reduzir a variação de velocidade (frequência) e por conseguinte a duração da variação para uma carga aplicada conhecida, como aumentar a carga aplicada possível para uma mesma variação de velocidade (motores com turbo compressor).**

Para evitar oscilações de tensão, o limiar de funcionamento da função LAM deve estar regulado para um valor 2 Hz abaixo da frequência mais baixa em regime estável.

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 5.7.2 - Regulators data

- normal power supply : 2 auxiliary windings (X1X2,Z1Z2)
- shunt supply : 150V - 50/60Hz
- rated overload current : 10A, 10s.
- electronic inbuilt protection (overload short circuit, loss of sensing): the excitation current rises to ceiling level during 10 seconds, then drops to about 1A.

#### **The alternator must be stopped (either cut off the supply) to reset this protection.**

- protection of power inputs by fuses F1,F2 .
- voltage sensing : 5 VA insulated through transformer terminals 0-110 V = 95 to 140 V terminals 0-220 V = 170 to 260 V terminals 0-380 V = 340 to 520 V
- voltage adjustment by pot P2
- other voltages by using an adapting transformer
- current sensing (parallel operation) C.T. 2,5 VA class 1 secondary current 1A (optional).
- adjustment of quadrature droop with pot P1
- Underspeed protection (U/f) and LAM : threshold frequency adjustable by P4.
- adjustment of excitation ceiling current by P5: 4,5 to 10A
- 50/60 Hz selection by jumper ST3.

#### 5.7.3 - Load acceptance module

- action of LAM is suppressed by cutting ST5

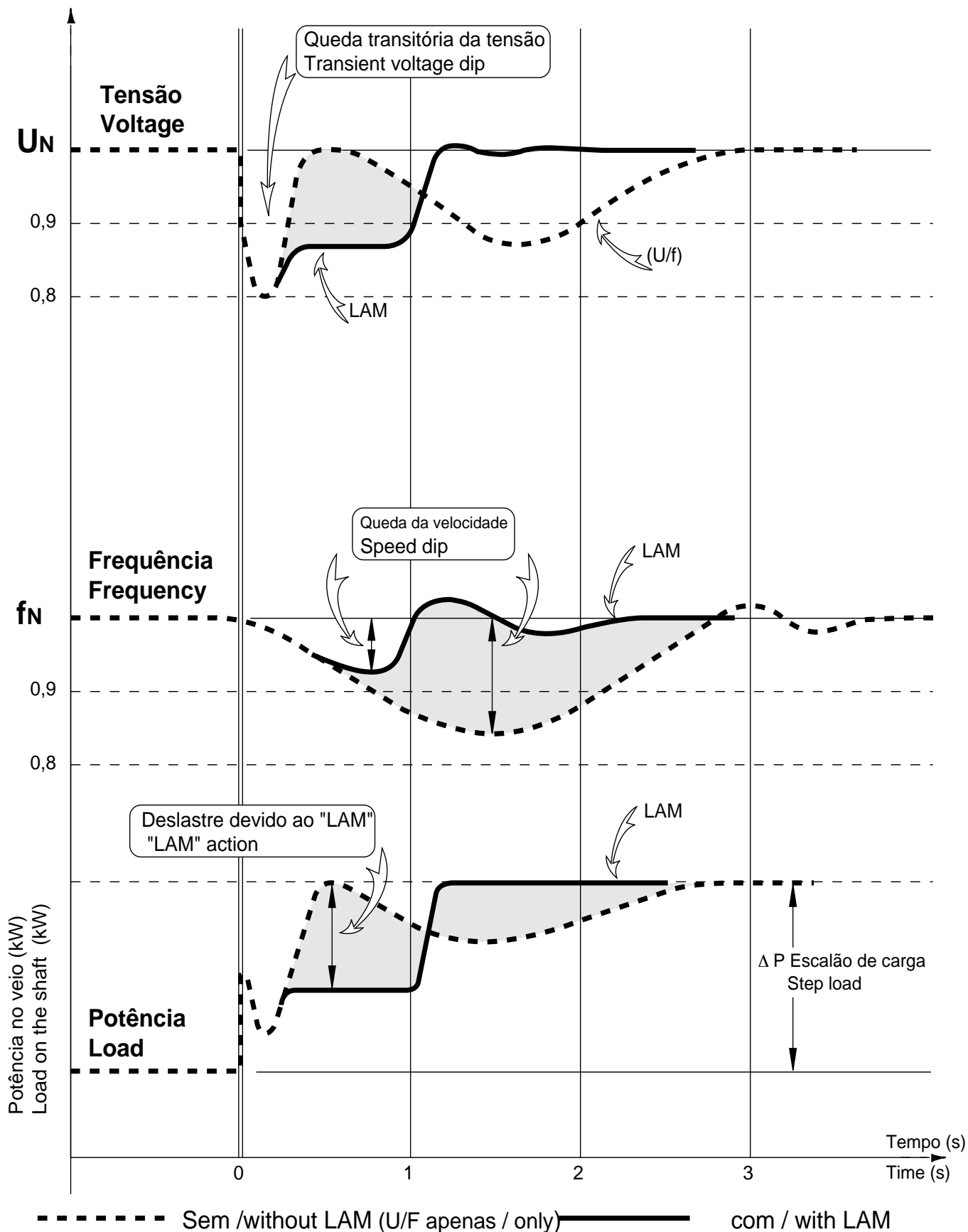
- LAM (Load Acceptance Module) function. When applying a step load, the rotational speed (frequency) of the gen-set drops. Below the prest value of frequency the "LAM" drops the voltage of about 15% and by this way reduces the effective step of about 25%, as long as the speed has not recovered the rated value.

**The "LAM" so enables, either to reduce the speed drop, and the duration of it for the same step load, or to increase the applicable step load for the same speed variation (turbo charged engines).**

To prevent voltage oscillations, the frequency threshold must be adjusted about 2 Hz below the lowest frequency in normal steady state operation.

COMPORTAMENTO TÍPICO DO "LAM" COM MOTOR TURBO DIESEL

"LAM" TYPICAL EFFECT WITH TURBO CHARGED ENGINES



## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 5.7.4 - Opções

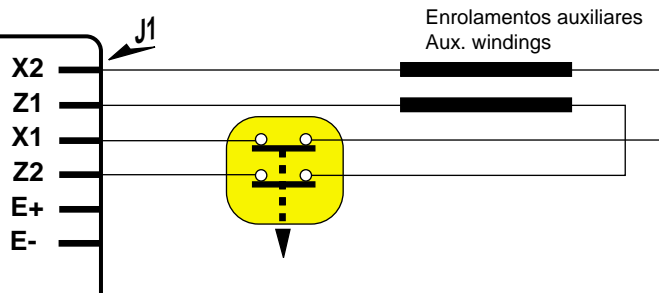
- T.I. para funcionamento em paralelo com outros geradores
  - potenciômetro de regulação da tensão exterior : 470 Ω (\*) 3 W : oferece uma gama de ajuste de ± 5% centrado com recurso ao potenciômetro interno P2. Retirar ST4 para ligar o potenciômetro.
  - detecção de tensão trifásica : módulo exterior R 730 : 200 a 500 V. Cortar ST1 para ligação do módulo; regulação de tensão pelo potenciômetro do módulo.
  - regulação do  $\cos \varphi$  (2ª função) e igualização das tensões antes da ligação em rede paralelo (3ª função).  
T.I. de ...../1A . 5 VA CL 1  
Módulo R 724 : 2 funções.  
Módulo R 725 A : 3 funções.
  - supressor de interferências parasitas (VDE 0875, classe K).
- (\*) Nota : Um potenciômetro de 1 k Ω pode também ser utilizado para alargar o campo de variação.
- O módulo R 730 não é compatível com o funcionamento em paralelo.

#### 5.7.5 - Aplicações específicas

##### A) - Desexcitação

O corte de excitação obtem-se pelo corte da alimentação do regulador (1 fio de cada enrolamento auxiliar) calibre dos contactos 10A - 250Vac.  
Procedimento idêntico para rearmar a protecção interna do regulador.

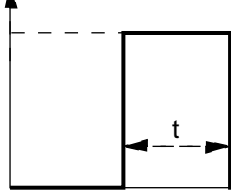
##### B) - Excitação forçada R 448



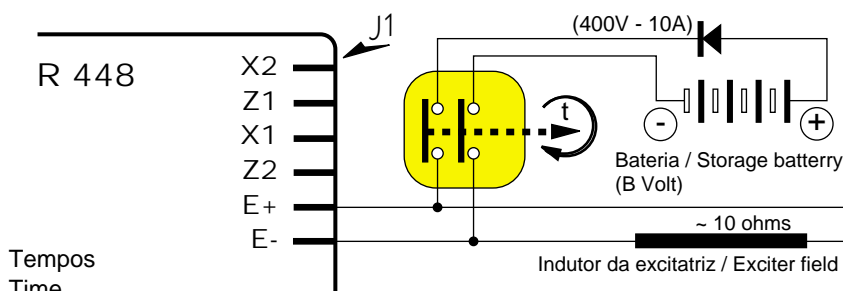
##### B) - Forced build-up

Excitação forçada  
Forced build up

B Volt



R 448



Aplicações	B VOLT	Tempos / Time t	Application
Subida admissível			Safety flashing
Ligação em paralelo desexcitado	12 (1.2 A)	1 - 2 s	Paralleling when de-excited
Ligação em paralelo na paragem	24 (2.4 A)	5 - 10 s	Paralleling when at standstill
Arranque pela frequência			Frequency starting
Subida em sobrecarga	48 (4.8 A)	5 - 10 s	Build-up in over load

#### 5.7.6 - Verificação prévia :

Controlo dos fusíveis F1, F2.

#### 5.7.6 - Preliminary check

Check fuses F1, F2



## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 5.7.7 - Ensaio estático do regulador de tensão

\* O bom funcionamento do regulador de tensão durante o ensaio estático não implica o bom funcionamento em condições reais de serviço.

\* Se o ensaio estático apresentar falhas, pode-se concluir que o regulador de tensão tem deficiências.

- Ligar uma lâmpada de teste conforme esquema abaixo.  
- A tensão de alimentação deve estar compreendida entre 200 e 240 V, a tensão da lâmpada é de 220 Volts. A potência da lâmpada deverá ser inferior a 100 Watts.

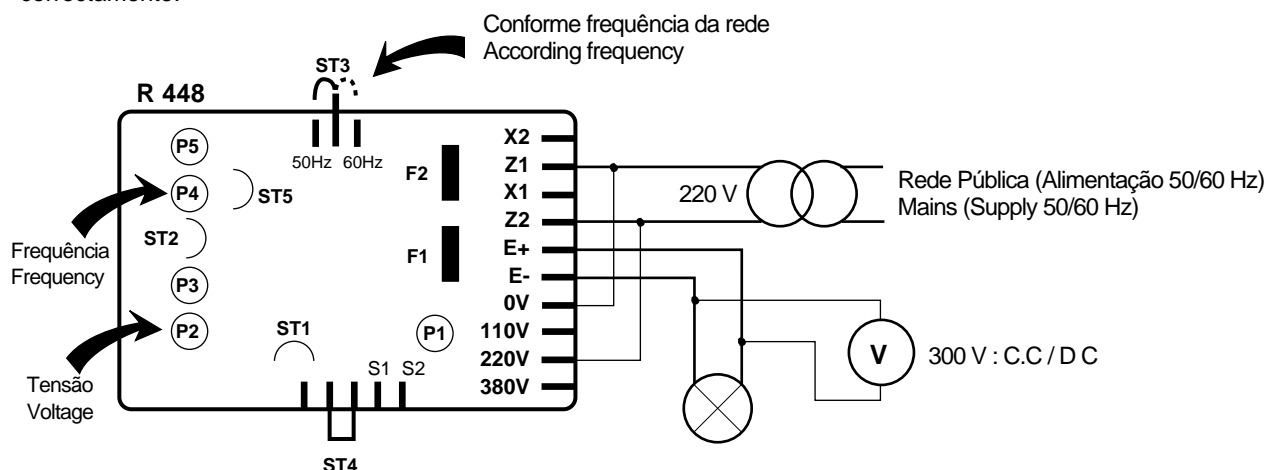
b) - Regular o parafuso P2 (todo para a esquerda) para regulação da tensão do regulador.

c) - Colocar o regulador em tensão: a lâmpada deve acender momentaneamente.

d) - Rodar lentamente o parafuso P2 de regulação de tensão para a direita.

- se todo à direita a lâmpada deverá acender.

- no ponto de regulação, uma ligeira rotação do parafuso P2 de regulação de tensão num sentido ou no outro deve acender ou apagar a lâmpada. Se a lâmpada está sempre acesa ou apagada o regulador não está a trabalhar correctamente.



Fazer um primeiro ensaio alimentando o regulador pelos bornes X1, X2, seguidamente um segundo ensaio alimentando o regulador pelos bornes Z1, Z2.

#### 5.7.8 - Verificação estática do LAM (baixa velocidade)

- potenciômetro de tensão P2 em posição que corresponde ao limiar lâmpada acesa rodar o potenciômetro P4 lentamente para a esquerda. O brilho da lâmpada deve baixar rapidamente : a tensão cai para cerca de 85% da tensão de alimentação. Retomar a posição inicial de P4; a lâmpada deverá brilhar como anteriormente.

#### 5.7.7 - Static test AVR

\* A proper operation of A.V.R. through static tests does not mean necessarily it can operate properly in real situation.

\* Reverse, if the A.V.R. does not react properly during static tests, it is obviously out of duty.

- Connect the test setup as shown here after.

- The supply voltage must be in the range 200 - 240 V and the lamp voltage either 220 V.

Lamp power : less than 100 Watt

b) - Adjust regulator voltage; adjust screw P2 to maximum CCW

c) - Apply power to the AVR : lamp should flash momentarily

d) - Slowly rotate the AVR voltage screw clockwise:

- the lamp reaches full brilliance before to be fully clockwise

- at the regulating point a small change in the screw position turns on or off. If the lamp remains dark or light the AVR is not operating.

Make an initial test by supplying AVR through terminals X1, X2, then a second test by supplying it through terminals Z1, Z2.

#### 5.7.8 - Static test LAM (underspeed protection)

- the voltage adjustment P2 should be preset in position where the lamp just begins to glow. Turn P4 slowly CCW the brightness should decrease suddenly : voltage at AVR's output E+, E- falls about 15%. Then reset P4 to initial position : the lamp should glow as before.

# Alternador

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

### 5.8 - Ajustes no regulador R 448

### 5.8 - AVR adjustment

#### 5.8.1 - Regulação de tensão, frequência, estabilidade

#### 5.8.1 - Voltage, frequency, stability adjustment

Acção	Regulação fábrica (R.F.) (peças sobressalentes)	Pot.	Action	Factory adjustment (A.F) (spare parts)
<b>Redução de tensão</b> ao máximo para a esquerda	400V - 50 Hz (Variação de 0 - 380 V)		<b>Voltage</b> minimum fully CCW	400V - 50 Hz (0 - 380 V . sensing)
<b>Estabilidade</b>	Não ajustada (posição intermédia)		<b>Stability</b>	Not adjusted ( middle)
<b>Limiar / LAM ou U/F</b> Apenas a protecção contra redução de velocidade do "LAM" Max. de frequência a fundo à esquerda.	ST3 = Posição 50 Hz (A.F.) = 48 Hz ST3 = Posição 60 Hz (A.F.) = 58 Hz		<b>Threshold /LAM or U/F</b> Threshold for under-speed protection U/f and LAM function	ST3 on 50 Hz (A.F..) = 48 Hz ST3 on 60 Hz (A.F.) = 58 Hz
<b>Estatismo da tensão</b> (Funcionamento em // com T.I.) - Estatismo 0 ao máximo para a esquerda.	Não ajustado (máximo para a esquerda.)		<b>Quadrature voltage droop</b> (Parallel operation with C.T.) - No droop fully CCW	Not adjusted ( fully CCW)
<b>Corrente máxima de excitação</b> Limitação das correntes de excitação e curto-circuito, máximo para a esquerda	10 A (valor máximo)		<b>Ceiling excitation current</b> Excitation current and short circuit current limitation, minimum fully CCW	10 A or maximum

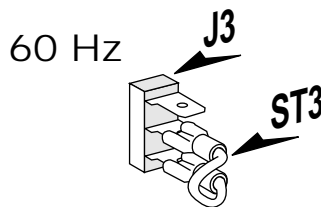
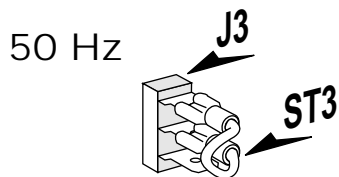
#### 5.8.1.1 - Selecção dos modos de funcionamento - detecção de tensão (transformador)

#### 5.8.1.1 - Selection of operation mode - sensing voltage

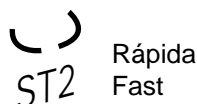
		Terminais / Terminals				
A.F. = 0 - 380 V	50 Hz e / and 60 Hz	0 - 110 V	0 - 220 V	0 - 380 V	A.F. = 0 - 380 V	
	Gamas / Ranges	95 - 140 V	170 - 260 V	340 - 520 V		

- frequência (protecção + LAM), selector ST3  
A.F. = 50 Hz

- frequency (protection + LAM), selector jumper ST3  
A.F. = 50 Hz

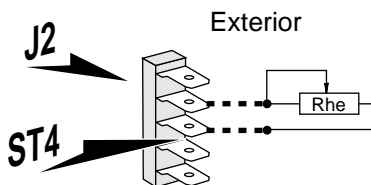
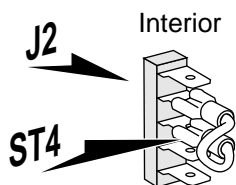


- tempos de resposta: selector ST2  
A..F. = normal



- voltage recovery speed : link ST2  
A.F. = standard

- ajuste de tensão : ST4  
A..F. = interno



- voltage setting : ST4  
A.F. = Internal

## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

#### 5.8.1.2 - Procedimento de regulação

- a)** Posição inicial dos potenciômetros
- P2 TENSÃO : mínimo para a esquerda.
  - P3 ESTABILIDADE : ponto intermédio.
  - P1 ESTATISMO : 0 máximo para a esquerda.
  - P5 LIMITE DA CORRENTE DE EXCITAÇÃO : máximo para a direita (ver 5.8.2.), para ajustar se estritamente necessário.
  - Potenciômetro exterior Rhe = 470 Ω (remover ST4) : posição intermédia.
- b)** Instalar um voltímetro analógico (de ponteiro) calibre 50V D.C. aos terminais E+, E- e um voltímetro calibre 300 - 500 ou 1000V A.C. aos terminais de saída do alternador.
- c)** Assegurar que o selector 50/60 Hz está posicionado na frequência pretendida.
- d)** O potenciômetro de tensão (P2) regulado ao mínimo (máximo para a esquerda, sentido anti-horário).
- e)** Rodar o potenciômetro V/Hz (P4), ao máximo para a direita (sentido horário).
- f)** O potenciômetro da estabilidade (P3) na posição aproximada 1/3 no sentido horário.
- g)** Proceder ao arranque e regular a velocidade do motor à frequência de 48 Hz para 50 Hz, ou 58 para 60 Hz.
- h)** Regular a tensão de saída através de P2 para o valor desejado.
- tensão nominal UN para funcionamento isolado (por exemplo 400 V)
  - tensão nominal UN para funcionamento em paralelo, UN + 2 a 4% com T.I. (por exemplo 410V -)
- Se a tensão oscilar, regular por P3 (testar nos 2 sentidos, observando o comportamento da tensão entre E+ et E- (aprox. 10V D.C.). Os melhores tempos de resposta obtêm-se próximo do limite de instabilidade. Se não for encontrada nenhuma posição estável, repetir o teste após retirar ou inserir o selector ST2 (normal / rápido).
- i)** Accionar lentamente o potenciômetro (P4) no sentido anti-horário, até a tensão cair (aprox. 15 %).
- j)** Variar a frequência (velocidade) entre 48 ou 58 Hz conforme a frequência de utilização e verificar a variação de tensão (também testada anteriormente aprox.15%).
- k)** Reacertar velocidade do grupo para a velocidade nominal em vazio.

#### REGULAÇÃO PARA FUNCIONAMENTO EM PARALELO

**Nota :** Antes de qualquer intervenção no alternador é imprescindível que os regimes estáticos de velocidade dos motores a ligar sejam idênticos.

- l)** Regulação prévia para funcionamento em paralelo (com T.I. ligados a S1, S2 do selector J2)
- Potenciômetro P1 (Estatismo) em posição intermédia. Aplicar a carga nominal ( $\cos \varphi = 0,8$  indutivo). A tensão deve cair 2 a 3 %. Se aumentar, trocar os 2 fios provenientes do secundário do T.I.
- m)** As tensões em vazio deverão ser idênticas em todos os alternadores destinados a funcionar ligados em paralelo entre si.
- Pôr em funcionamento as máquinas ligadas em paralelo.
  - Na regulação da **velocidade** ensaiar as trocas de potência entre máquinas. Tentar reduzir as trocas até **0 Kw**.
  - Por actuação na regulação de tensão P2 ou Rhe numa das máquinas, tentar anular (ou minimizar) a **corrente**

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 5.8.1.2 - Adjustment procedure

- a)** Initial setting of potentiometers
- P2 VOLTAGE : lowest fully CCW.
  - P3 STABILITY : middle position.
  - P1 QUADRATURE VOLTAGE DROP : fully CCW
  - P5 EXCITATION CURRENT LIMIT : to be adjusted only if necessary (see 5.8.2.) maximum fully CW.
  - Remote voltage trimmer Rhe - 470 Ω (jumper ST4 removed) : middle position.
- b)** Connect one analogue (needle) voltmeter cal. 50V D.C. across E+, E- terminals and another (300V - 500V or 1000V A.C. across the alternator output terminals.
- c)** Make sure that the 50/60 Hz link is correctly connected.
- d)** (P2) potentiometer must be set maximum anti-clockwise.
- e)** (P4) (V/Hz) must be set maximum clockwise.
- f)** (P3) (Stability) has to be adjusted maximum clockwise -1/3.
- g)** Start and adjust the engine speed corresponding to 48 Hz for 50 Hz (nominal) or 58 for 60 Hz.
- h)** Adjust output voltage with (P2) to the required value
- rated voltage UN if generator operates alone (for example 400V)
  - or UN + 2 to 4% for parallel operation with C.T. (i.e. 410V - see below)
- If voltage is unstable, adjust (P3) (try in both directions), noting voltage across E+, E- (approx.10V D.C.). The fastest recovery time may be achieved when (P3) is set close to the limit of instability. If there is none stable position try another adjustment after having cut or reconnected link ST2 (normal / fast).
- i)** Turn (P4) anticlockwise until the voltage drops (about 15 %)
- j)** Modify the speed value around 48 or 58 Hz in order to check the LAM voltage drop (~ 15%).
- k)** Readjust the speed of gen-set to its normal no-load level.

#### ADJUSTMENTS IN PARALLEL OPERATION

**Note :** Preliminary to any adjustment on the alternator, make sure the speed statism of the engines are similar.

- l)** Presetting for parallel operation (with C.T. connected to terminals S1,S2 of terminal strip J2)
- Potentiometer P1 (Voltage droop) in middle position. Switch on the rated load (P.F. 0,8 inductive). The output voltage should drop 2% to 3%. If it raise, change over the 2 leads coming from C.T. secondary.
- m)** No load voltages must be identical on all gen-sets required to work together in parallel.
- Synchronise and parallel the gen-sets together.
  - By adjusting **speed**, try to reduce the power exchange. to **0 KW**
  - By adjusting voltage pot (P2 or Rhe) on one of the machines try to cancell (or minimize) the circulating **current**.
  - **Do not alter the voltage adjustments.**

## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

de circulação entre máquinas

- Não alterar os ajustamentos de tensão.

n) Aplicar uma carga (para a regulação é necessário que seja usada uma carga reactiva)

- Por actuação na **velocidade** igualar a potência debitada KW (ou repartir proporcionalmente as potências nominais dos grupos)

- Por actuação no potenciômetro de estatismo P1, igualar ou repartir as **correntes**.

#### 5.8.2 - Regulação da corrente de excitação máxima (valor máximo)

- regulação estática da limitação de corrente no potenciômetro P5 (regulação de fábrica : 10 A, calibre dos fusíveis : 10A - 10 segundos)

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

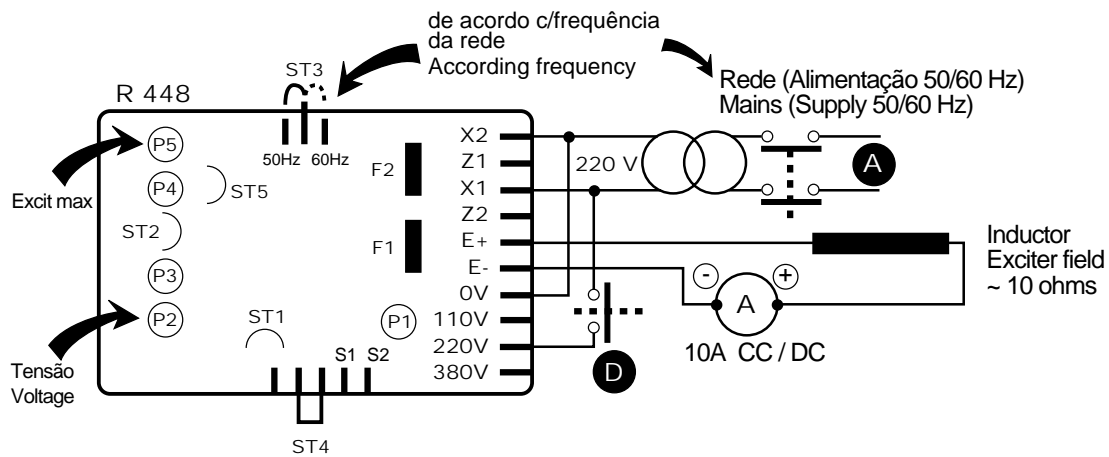
n) Switch on the available load (correct adjustment cannot be made if there is no **reactive** load).

- By adjusting **speed**, balance the KW (proportionally to the rated powers of gen-sets).

- By adjusting Voltage droop pot. **P1**, balance the output currents.

#### 5.8.2 - Adjustment of maximum excitation current (Excitation ceiling)

- static adjustment of excitation current limitation, potentiometer P5 (factory adjustment : 10 A, fuse caliber : 10 A - 10 seconds).



A regulação de fábrica corresponde à corrente de excitação necessária para obter uma corrente de curto-circuito trifásica de aprox. 3 IN a 50 Hz para aplicações industriais, salvo outras especificações .(\*)

Para reduzir este valor (3 IN) ou para adaptar a corrente ICC à potência real de utilização (no caso de máquina mal dimensionada) é necessário proceder à regulação estática (máquina parada), processo sem contra indicações para o alternador e para a instalação eléctrica. Desligar os cabos de alimentação X1, X2 e Z1, Z2, os sensores de tensão do alternador (0-110V-220V-380V).

Ligar a rede de alimentação (200-240V) na forma (X1, X2: 0-110V). Instalar um amperímetro 10A D.C. em série com a indutora da excitatriz. Rodar P5 o máximo para a esquerda e ligar a alimentação. Se o regulador não debitar corrente, rodar o potenciômetro P2 (tensão) para a direita até que o amperímetro indique uma corrente estabilizada. Cortar e estabelecer de novo a alimentação, rodar P5 para a direita até obter a corrente pretendida (valor máximo de 10 A).

Verificação da protecção interna:

Abrir o interruptor (D): a corrente de excitação deve crescer até atingir o valor pré-estabelecido manter esse valor durante um tempo de aprox. 10 seg. e baixar para um valor < 1A. Para rearmar o dispositivo é necessário cortar a alimentação no interruptor (A).

Nota : Depois de ajustar a limitação da corrente de excitação conforme procedimeto anterior, retorne a regulação de tensão conforme capítulo § 5.8.1.2.

(\*) : Uma corrente de curto-circuito igual a 3 IN e nalguns países uma obrigação legal, como forma de garantir a selectividade das protecções.

The factory adjustment corresponds to the excitation current for a sustained 3 phase short circuit, of about 3 times the rated current ,unless otherwise specified.(\*)

It is possible to reduce the maximum excitation level by a static method which is safer for the alternateur and the network.

Disconnect the supply leads (X1,X2,Z1,Z2) and sensing leads (0-110-220-380) from A.V.R.. Connect the supply as shown (X1,X2,0,110V). Connect an ammeter (10A , dc) in series with the exciter field. Turn P5 fully CCW. Switch on the supply. If there is no output current from AVR, turn P2 (voltage) clockwise until ammeter indicates a stabilized current.

Switch the supply off, then on again. Turn P5 clockwise until the required current is obtained in the exciter field. (limit to 10 A)

Checking internal protection :

Switch off (D) : the excitation current must rise to the pre-set high level, and remain at this level for a period of more than 10 seconds, than fall to less than 1A.

To reset, switch off the supply by opening switch (A).

Note : After having adjusted the excitation current limitation as indicated above, proceed to the voltage/frequency adjustment according to § 5.8.1.2.

(\*) : In many countries the short-circuit current equal to 3 IN is obligatory in order to allow selective tripping of circuit breakers.

## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

#### 6 - DESMONTAGEM - MONTAGEM

##### 6.1 - Acesso aos díodos

- Abrir a grelha de entrada de ar (51)
  - Desligar os díodos
  - Verificar o estado dos 6 díodos com um ohmímetro ou uma lâmpada (cf § 5 - 4)
- Se os díodos não estiverem em bom estado, proceder da seguinte maneira :
- Retirar a resistência variável (varistor, 347)
  - Desmontar as 6 porcas "H" de fixação das pontes de díodos sobre o suporte.
  - Substituir a placa de díodos por outra respeitando os polaridades dos díodos (343, 344).

##### 6.2 - Acesso às ligações e ao sistema de regulação

O acesso é feito directamente, depois de retirar a cobertura (48) ou a janela de acesso ao regulador (466).

##### 6.3 - Desmontagem

###### 6.3.1 - Substituição do rolamento traseiro (máquina com duas chumaceiras)

- Desmontar a tampa da cobertura (48), o painel (365) e retirar os 2 parafusos da peça (122).
  - Desligar as saídas do estator (T1 a T12).
  - Desligar os rolamentos auxiliares (X1, X2, Z1, Z2).
  - Desligar os cabos do indutor (E+, E-).
  - Retirar a grelha de entrada de ar (51).
  - Retirar os 2 parafusos do aro de apoio do rolamento (78).
  - Retirar os 4 parafusos (37).
  - Retirar a chumaceira (36).
  - Retirar o rolamento de esferas (70) com a ajuda de um extractor com parafuso central (saca).
  - Verificar o estado da junta tórica (349) e se necessário substituí-la.
  - Montar o novo rolamento de esferas depois de aquecido pelo processo de indução até 80 °C.
- ATENÇÃO : SE POR QUALQUER RAZÃO O ROLAMENTO FOR RETIRADO, MONTAR SEMPRE UM ROLAMENTO NOVO.**

###### 6.3.2 - Substituição do rolamento da frente.

- Retirar os parafusos (31) e também os parafusos (62).
  - Retirar a chumaceira (30).
  - Retirar a anilha-freio (284).
  - Substituir o rolamento (60) com a ajuda de um extractor com parafuso central (saca).
  - Montar o novo rolamento depois de aquecido pelo processo de indução até 80 °C.
- ATENÇÃO : SE POR QUALQUER RAZÃO O ROLAMENTO FOR RETIRADO, MONTAR SEMPRE UM ROLAMENTO NOVO.**

###### 6.3.3 - Desmontagem do conjunto

- Retirar a chumaceira (30) da frente conforme descrito no parágrafo 6.3.2.
- Suportar o rotor (4) do lado do acoplamento com uma correia.
- Retirar a cápsula do rolamento da chumaceira traseira
- Bater ligeiramente com a ajuda de um maço de madeira na ponta do eixo do lado oposto ao acoplamento.
- Deslocar a correia à medida da deslocação do rotor de forma a repartir convenientemente o peso.
- Retirar a chumaceira traseira de acordo com as instruções do parágrafo 6.3.1.

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 6 - DISMANTLING - REASSEMBLY

##### 6.1 - Access to diodes

- Remove the air inlet screen (51)
- Disconnect the diodes and recheck diodes either by ohmmeter or battery lamp.
- If failed remove the surge suppressor and the 2 crescent shaped diode carriers
- Replace and reassemble

##### 6.2 - Access to connections and regulation system

Access by removing the terminal box lid (48) or the A.V.R removable access panels (466)

##### 6.3 - Dismantling

###### 6.3.1 - N.D.E. ball bearing replacing on single bearing alternator

- Remove lid (48) and rear panel (365) of the terminal box.
  - Remove 2 screw securing (122).
  - Disconnect winding terminals of the stator and A.V.R.
  - Disconnect auxiliary winding (X1,X2,Z1,Z2).
  - Disconnect exciter wires (E+,E-).
  - Remove air inlet screen (51).
  - Remove 2 screws of inner bearing cap (78).
  - Remove 4 screws (37).
  - Tap off the N.D.E. bracket (36) from the stator (1)
  - Extract ball bearing (70) with suitable puller
  - Check the "O" ring (349) and replace it if necessary.
  - Position the new ball bearing after heating it, by induction system at 80° C
- CAUTION : IF THE BEARING NEEDS TO BE REMOVED FOR ANY REASON, ALWAYS INSTALL A NEW BEARING.**

###### 6.3.2 - D.E. ball bearing replacing on two bearing alternator

- Remove 6 screws (31) and screws (62)
  - Tap off the D.E. bracket (30) from the stator
  - Remove bearing circlips (284)
  - Extract ball bearing (60) with suitable puller
  - Position the new ball bearing after heating it, by induction system at 80° C
- CAUTION : IF THE BEARING NEEDS TO BE REMOVED FOR ANY REASON, ALWAYS INSTALL A NEW BEARING.**

###### 6.3.3 - Complete dismantling

- Remove the D.E. bracket (30) as described in section 6.3.2. (for double bearing only)
- Support rotor (4) at drive end with a sling.
- Remove the bearing cap from the N.D.E. bearing.
- Tap the rotor from N.D.E. bearing housing to push the bearing clear of the end bracket.
- Pull the rotor and gradually more the sling along the rotor to ensure proper support.
- Remove the N.D.E. bracket as described in section 6.3.1.

## Alternador

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

#### 6.4 - MONTAGEM APÓS VERIFICAÇÃO

##### 6.4.1 - Montagem das chumaceiras

- Instalar a junta tórica (349) ("o" ring), e a anilha ondulada (79) na sede da chumaceira (36).
- Posicionar sobre o estator (1) as chumaceiras (30) e (36).
- Apertar os parafusos (31) e (37).
- Religar todos os fios do indutor, bobinagens auxiliares, estator...
- Montar os 2 parafusos de suporte (122).
- Colocar na sua posição a grelha de entrada de ar (51).
- Montagem da cobertura.

##### 6.4.2 - Montagem do conjunto do rotor (4)

Para a máquina com uma chumaceira :

- Montar o rotor (4) no estator (1).
- Verificar se no conjunto da máquina a montagem foi bem efectuada nomeadamente se os diversos parafusos de fixação estão apertados.

Para a máquina com duas chumaceiras :

- Montar o rotor (4) no estator (1).
- Posicionar (1) a chumaceira (30), sobre o estator.
- Apertar os parafusos (31) a 10,4 m.daN.
- Montar a coroa circular interior (68) com os parafusos (62).
- Montar a anilha de freio (284).
- Verificar se no conjunto da máquina a montagem foi bem efectuada nomeadamente se os diversos parafusos de fixação estão apertados.

NOTA: Se for efectuada uma desmontagem total (rebobinagem) não esquecer de reequilibrar o rotor.

## Alternator

### LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

#### 6.4 - REASSEMBLING ALTERNATOR

##### 6.4.1 - End shield reassembling

- Place rubber "O" ring (349) and wave washer (79) into the recess of the bearing housing (36).
- Mount the non drive end bracket (36) and drive end bracket (30) on the stator (1)
- Tighten screw (31) and (37).
- Connect the winding terminals of the stator, the auxiliary winding and the exciter wires.
- Mount the 2 screws of support (122)
- Install the air inlet screen (51)
- Position terminal box cover

##### 6.4.2 - Rotor reassembling

Single bearing

- Slide rotor (4) into the stator and verify that the various nuts and bolts are correctly tightened

Two bearing machine

- Slide rotor (4) into the stator (1)
- Mount the drive end bracket (30) on the stator (1)
- Torque to 10,4 m.daN the screw (31)
- Secure the inner bearing cap (68) with screws (62)
- Mount circlips (284)
- Verify that the various nuts and bolts are correctly tightened

Note : If the rotor has been rewound, it must be rebalanced.

## 7 - NOMENCLATURA

**Alternador****Alternator****LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos****LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole****7 - PARTS**

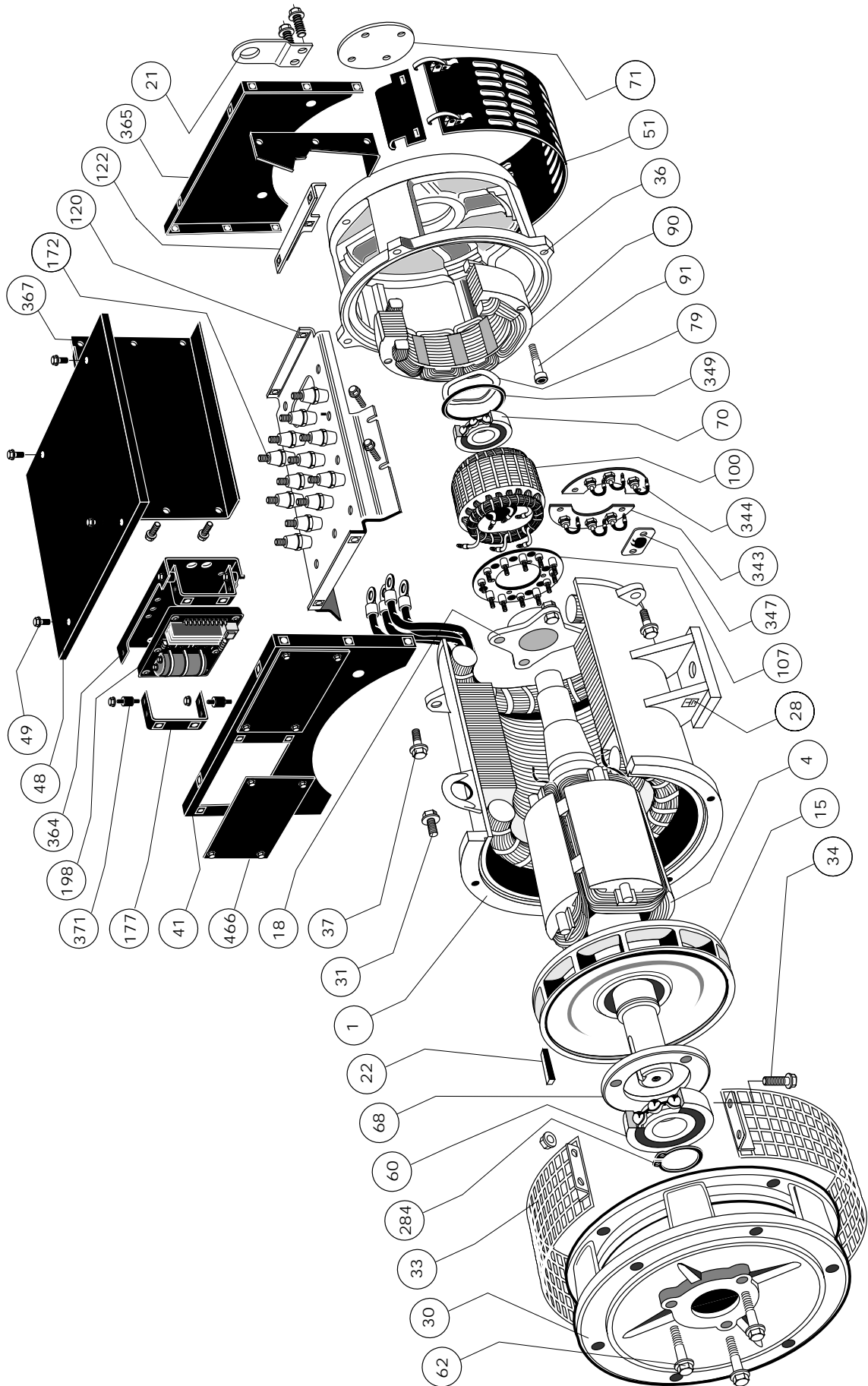
Rep	Nº	Designação	Rep	Nber	Designation
1	1	Conjunto do estator	1	1	Wound stator assembly
4	1	Conjunto do rotor	4	1	Wound rotor assembly
15	1	Turbina	15	1	Fan
18	1	Disco de equilibragem	18	1	Balancing discs
21	1	Anel para levantamento	21	1	Lifting eye
22	1	Escatel	22	1	Key
28	1	Borne de massa	28	1	Earth terminal
30	1	Chumaceira lado acoplamento	30	1	D.E bracket
31	6 ou 4	Parafuso de fixação	31	6 or 4	Bolts
33	1	Grelha de saída de ar	33	1	Air exit screen
34	2	Parafuso de fixação	34	2	Bolts
36	1	Chumaceira lado excitatriz	36	1	N.D.E bracket
37	4	Parafuso de fixação	37	4	Bolts
41	1	Painel frontal da placa	41	1	Terminal box panel D.E
48	1	Painel superior da placa	48	1	Terminal box cover
49	-	Parafusos da cobertura	49	-	Screws
51	1	Grelha de entrada de ar	51	1	Air inlet screen
60	1	Rolamento da frente	60	1	D.E bearing
62	3 ou 4	Parafuso de fixação	62	3 or 4	Bolts
68	1	Topo do rolamento interior	68	1	Inner bearing cap
70	1	Rolamento traseiro	70	1	N.D.E bearing
71	1	Topo do rolamento exterior	71	1	Outer bearing cover
78	1	Topo do rolamento interior	78	1	Inner bearing cap
79	1	Anilha ondulada	79	1	Wavy washer
90	1	Indutor da excitatriz	90	1	Wound exciter field
91	4	Parafuso de fixação	91	4	Bolts
100	1	Induzido da excitatriz	100	1	Wound exciter armature
107	1	Suporte da placa de díodos	107	1	Rotating diode carrier
120	1	Suporte de terminais	120	1	Terminal plate support
122	1	Suporte da placa	122	1	Terminal box support
172	-	Terminais	172	-	Terminal
177	2	Estribo de suporte do regulador	177	2	A.V.R. support stirrup
198	1	Regulador de tensão	198	1	A.V.R
284	1	Anilha de freio	284	1	Circlip
320	1	Prato de acoplamento	320	1	Driving hub
321	1	Escatel	321	1	Driving hub key
322	3	Disco de acoplamento	322	3	Driving discs
323	6	Parafuso de fixação	323	6	Bolts
325	-	Disco de calagem	325	-	Spacers
343	1	Placa de díodos directos	343	1	Forward diode assembly
344	1	Placa de díodos inversos	344	1	Reverse diode assembly
347	1	Varistor, resis. variável / protecção (+C.I.)	347	1	M.O. varistor (on P.C.)
349	1	Junta tórica	349	1	Rubber "O ring"
364	1	Suporte de regulador	364	1	A.V.R. support
365	1	Painel traseiro da cobertura	365	1	N.D.E. terminal box panel
367	2	Painel lateral	367	2	Removable access panels
371	4	Amortecedor	371	4	Anti vibration mounts
466	1	Janela de acesso ao regulador	466	1	A.V.R. access door

**Alternador**

**LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos**

**Alternator**

**LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole**



DUAS CHUMACEIRAS

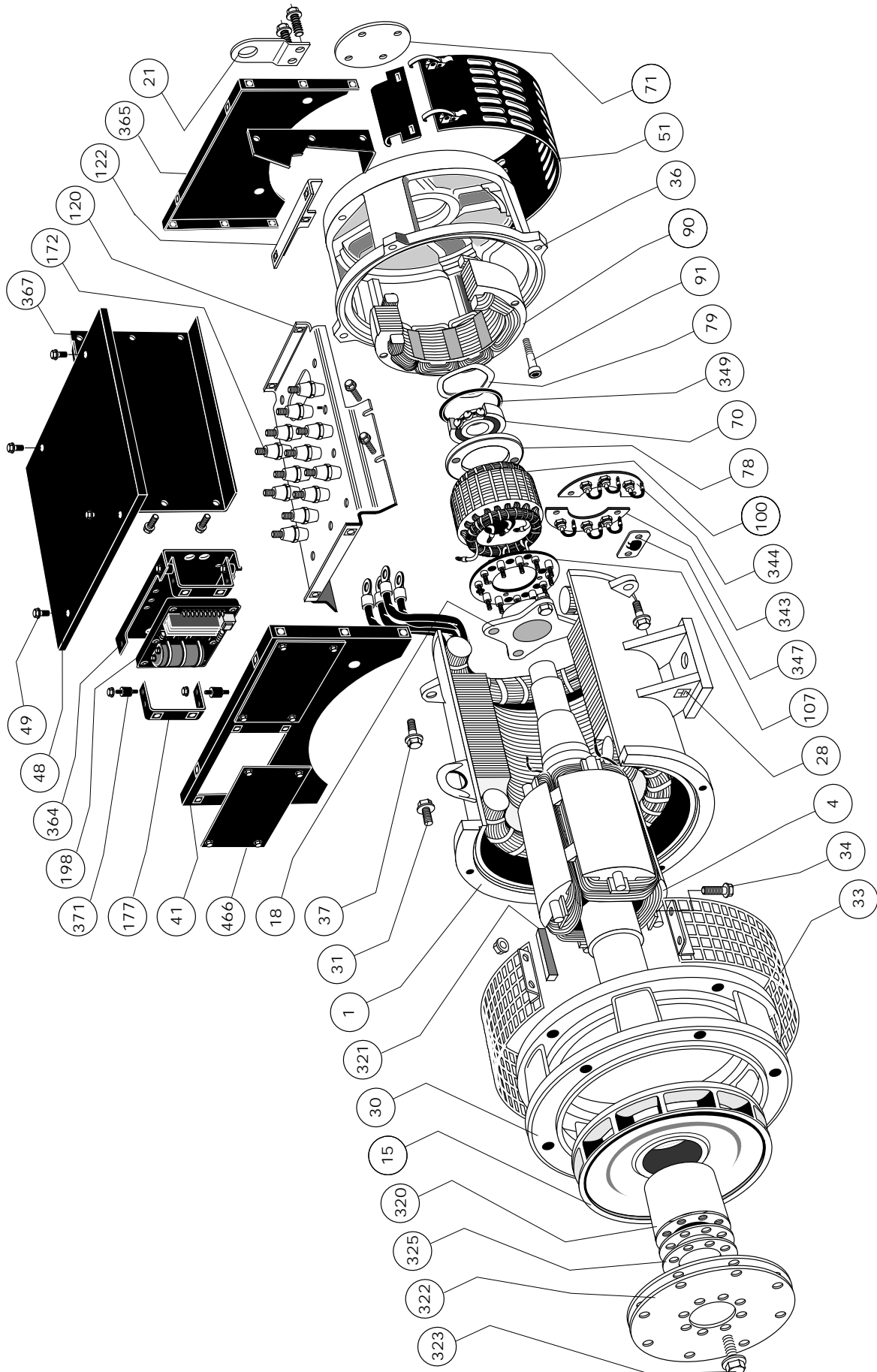


**Alternador**

**LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos**

**Alternator**

**LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole**



UMA CHUMACEIRA

# Alternador

## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Polos

# Alternator

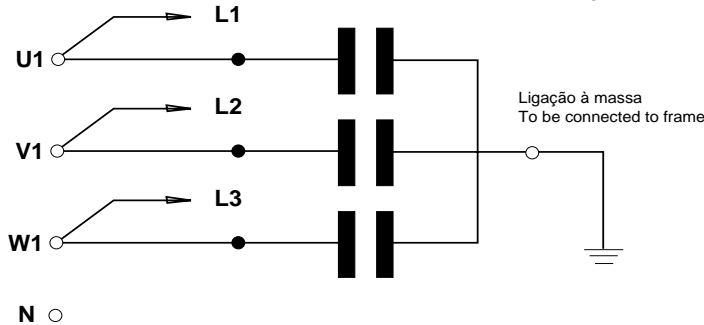
## LSA 46.1 / 47.1 AREP. 4 Pole

### 8 - ACESSÓRIOS

#### 8.1 - Condensadores para supressão de frequências parasitas

(sistema trifásico) 3 x 0,5 µF  
Esquema de ligações :

Ligados aos terminais de saída



Installed under the terminals used for Output connection

#### 8.2 - Resistências de aquecimento ao parar

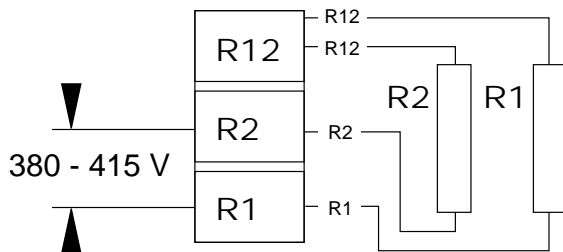
(Resistências montadas na fábrica)

- Consiste em 2 resistências de aquecimento em forma de fita, instaladas sobre as bobinas do estator, impregnadas juntamente com o enrolamento; estão ligadas a 3 bornes auxiliares próximo dos bornes de saída U1, V1, W1.

Referências standard LSA 46.1 : 2 x ACM 7 - 130W / 220V (745 Ω por resistência).

LSA 47.1 : 2 x ACM 8 - 200W / 220V (485 Ω por resistência).

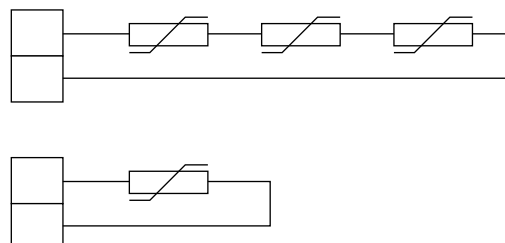
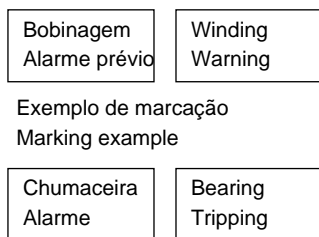
Associados em série (alimentação 380V a 450V) ou em paralelo (200V a 260V)



Atenção : alimentação (tensão) presente mesmo com a máquina parada.

#### 8.3 - Sensores de temperatura - Termistores (PTC)

- Um conjunto de três termistores (PTC) de coeficiente de temperatura positiva estão instalados na bobinagem do estator (1 por cada fase). Um segundo conjunto de três termistores pode ser inserido na bobinagem. Nesse caso o primeiro funciona com aviso de perigo, o segun-



do para pôr a máquina sem carga. (NOTA: 1 ou 2 termistores podem ser instalados na sede das chumaceiras). Estes sensores devem estar ligados a relés de detecção apropriados (a fornecer em opção). Resistências a frio dos sensores :100 a 250 Ω.

### 8 - ACCESSORIES

#### 8.1 - E.M.I. suppressing capacitors

(3 phase - 3 x 0,5 µF)  
Connection diagram

#### 8.2 - Anti-condensation heaters

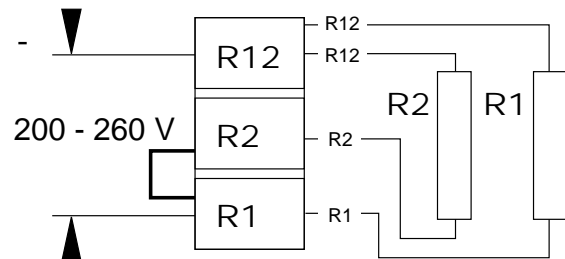
(Factory installed)

These consist of two heater resistances in tape form wrapped around the stator coil ends before impregnation They are connected to 3 auxiliary terminals located near to the main output terminals.

Ref LSA 46.1 : 2 x ACM 7 - 130 W in 220 V (745 Ω per resistor).

Ref LSA 47.1 : 2 x ACM 8 - 200 W in 220 V (485 Ω per resistor).

Connected in series ( 380 to 450 V) or in parallel (200 to 260 V)



Caution : The resistors are supplied with mains voltage when the generator is not in use.

#### 8.3 - Thermistor (PTC) temperature sensors

There are three thermistors (P.T.C.) embedded in the stator winding (1 per phase). A second set of three can be included in which case 1 set functions as a warning system , the second for tripping. (Note: A thermistor can be fitted to the bearing housing also)

These detectors must be connected to adapted detecting relays (optional).  
Cold resistance of sensors = 100 to 250 Ω each.

