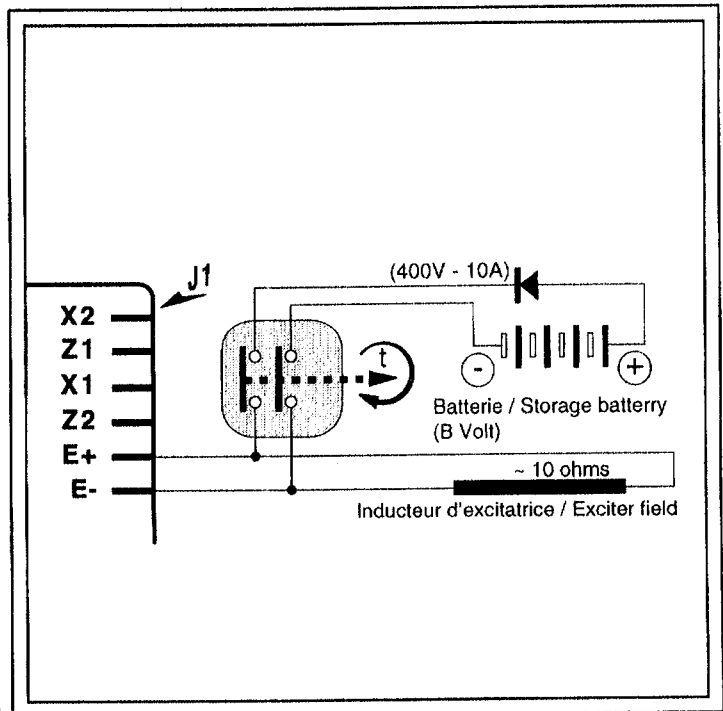
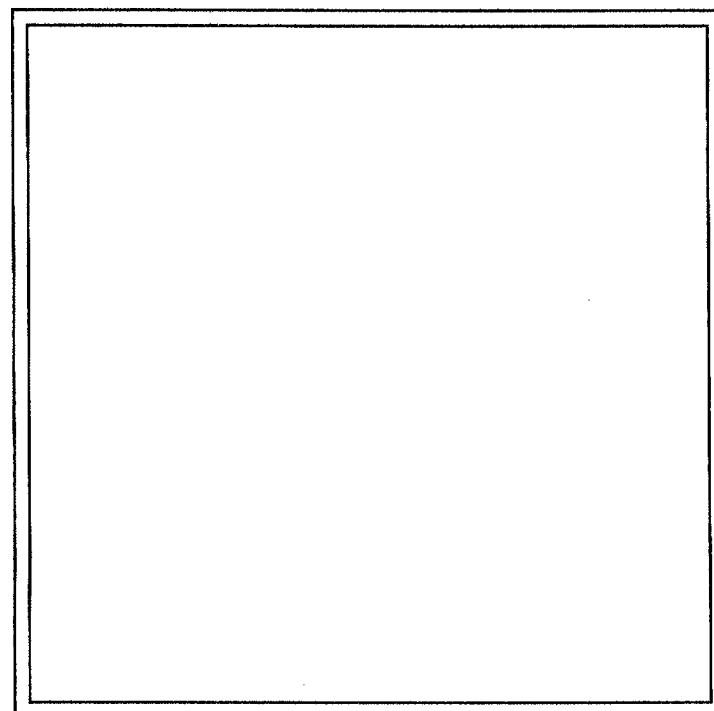
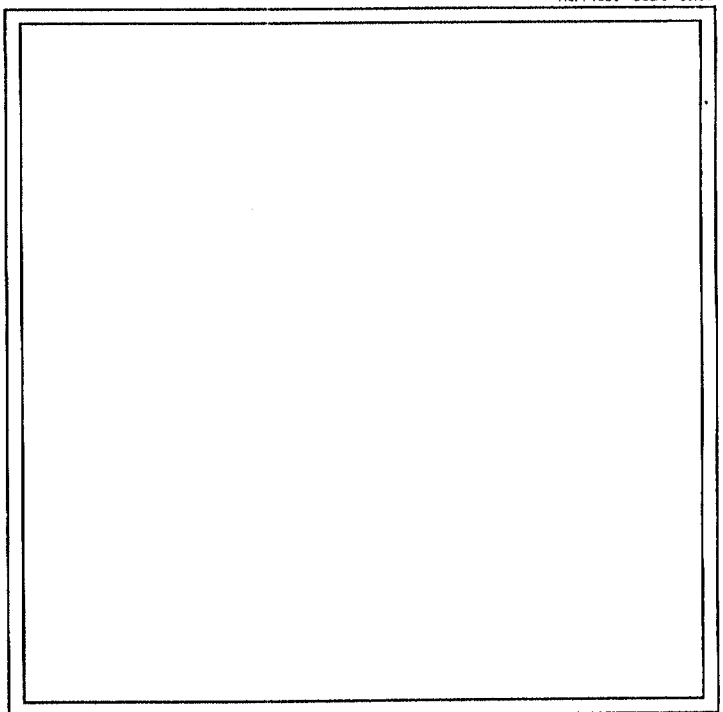
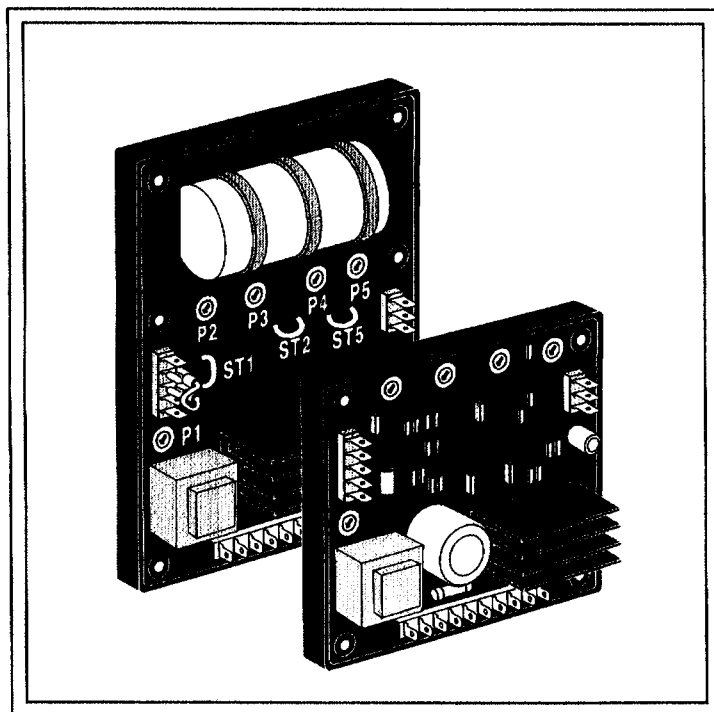




Ref : 1380 - 033/c - 06.93



REGULATEURS - A.V.R. R 438 LS & R 448 LS

Installation et/and maintenance

2/3

Regulateur

R 438 LS & R 448 LS

Regulator

R 438 LS & R 448 LS

1. Régulateur de tension R 438 - 448 LS

ATTENTION : IL EST DANGEREUX DE PROCÉDER A UN ESSAI DIELECTRIQUE SUR L'ALTERNATEUR SANS DÉBRANCHER TOUTES LES LIAISONS AU RÉGULATEUR.

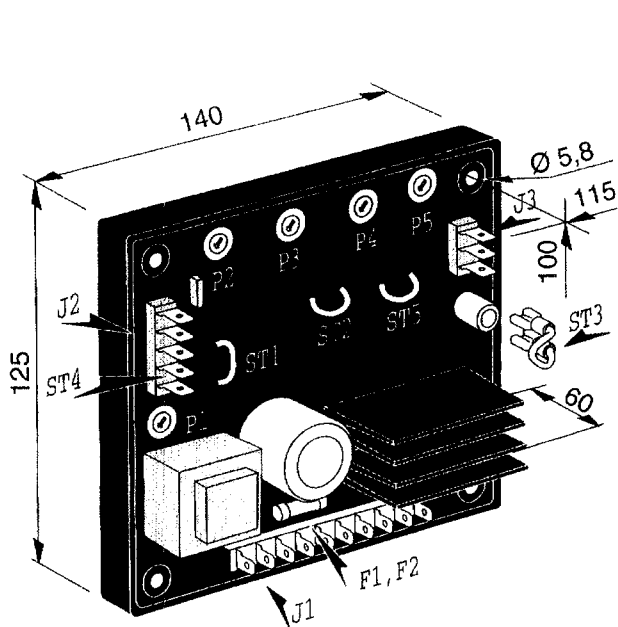
LES DOMMAGES CAUSÉS AU RÉGULATEUR DANS DE TELLES CONDITIONS NE SONT PAS COUVERTS PAR NOTRE GARANTIE.

1.1 - Description

Les composants électroniques montés dans un boîtier plastique sont enrobés dans un élastomère opaque. Le raccordement se fait à partir de languettes mâles "Faston" 6,3.

Le régulateur comprend :

- un bornier principal J1 (10 bornes repérées)
- un bornier secondaire J2 (5 bornes repérées)
- un bornier secondaire J3 (3 bornes repérées)
- un potentiomètre de statisme : P1
- un potentiomètre de tension : P2
- un potentiomètre de stabilité : P3
- un potentiomètre de sous vitesse : P4
- un potentiomètre Exc maxi : P5
- un "strap" de détection : ST1 (mono / triphasé avec module extérieur)
- un "strap" temps de réponse : ST2
- un "strap" sélection de fréquence : ST3
- un "strap" tension ext : ST4 à enlever pour pot. ext. 470 Ω
- un strap LAM : ST5* à couper pour supprimer la fonction LAM
- deux fusibles : F1, F2 (10A, 10s, 250V)



REGULATEUR / A.V.R. : R 438 LS

1. Automatic Voltage Regulator R 438 - 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.

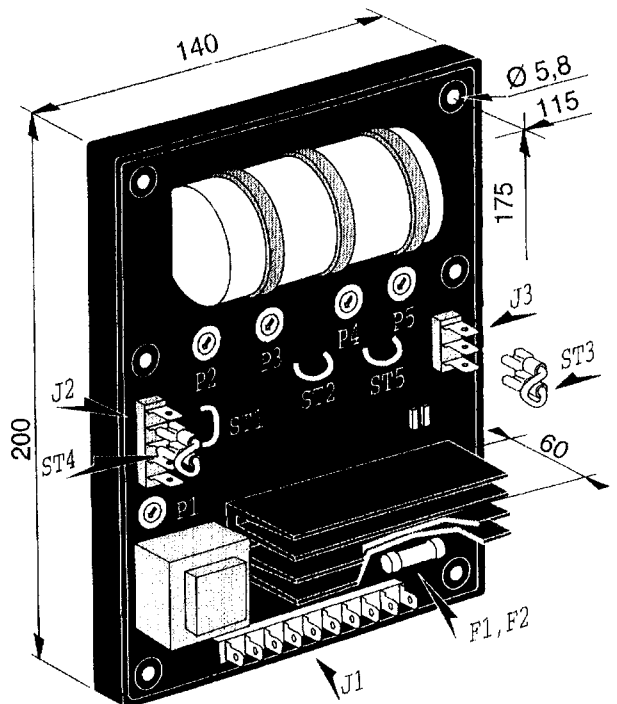
DAMAGES OCCURRING TO AVR IN SUCH CONDITIONS WILL NOT BE CONSIDERED IN A WARRANTY CLAIM.

1.1 - 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 Ω trimmer
- link ST5 * : LAM cutting ST5 removes LAM function
- 2 fuses F1, F2 (10A, 10s, 250V)



REGULATEUR / A.V.R. : R 448 LS

Regulateur

R 438 LS & R 448 LS

Regulator

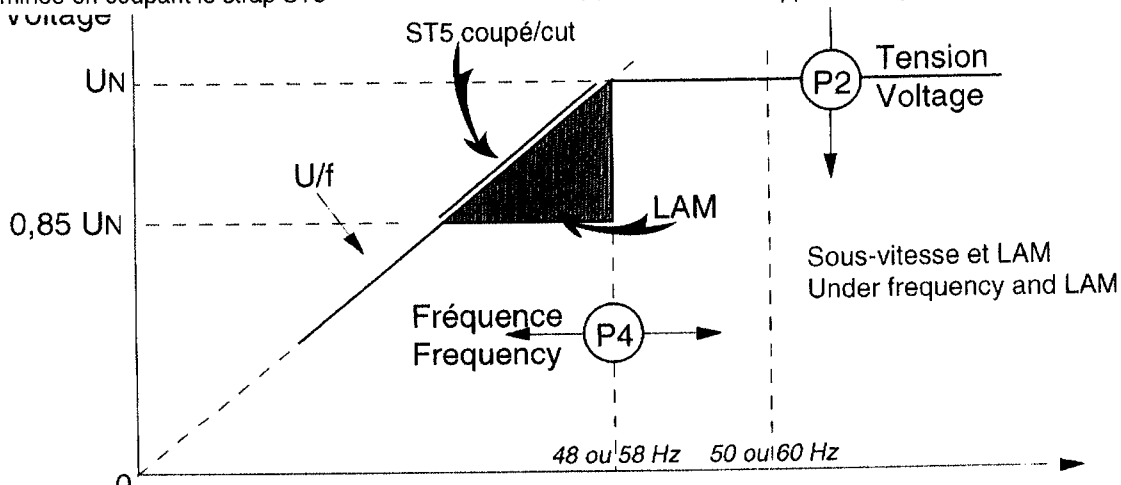
R 438 LS & R 448 LS

1.2 - Caractéristiques

- alimentation standard ; 2 bobinages auxiliaires (X1X2,Z1Z2)
- alimentation shunt ; max 100 à 150V - 50/60 Hz
- courant de surcharge nominal : (8A = R438) (10A = R448), 10s.
- protection électronique (surcharge, court-circuit ouverture de la détection tension): courant de plafond d'excitation pendant 10 secondes puis retour à environ 1A.
- Il faut arrêter l'alternateur (ou couper l'alimentation) pour réarmer.**
- protection en entrée par fusibles F1,F2.
- détection de tension : 5 VA isolée par transformateur bornes 0-110 V = 95 à 140 V bornes 0-220 V = 170 à 260 V bornes 0-380 V = 340 à 520 V réglages par potentiomètre P2
- autres tensions par transformateur d'adaptation
- détection de courant : (marche en parallèle) : T.I. 2,5 VA cl1, secondaire 1A (Option)
- réglage du statisme par potentiomètre P1
- protection en sous-vitesse (U/f) et LAM : seuil d'action réglable par potentiomètre P4
- réglage du courant d'excitation maximum par P5 : 4,5 à 10A.
- sélection 50/60 Hz par strap ST3.

1.3 - LAM

- LAM : action éliminée en coupant le strap ST5



- Rôle du "LAM" (Atténuateur d'à coups de charge).
 A l'application d'une charge, la vitesse de rotation du groupe électrogène diminue. Quand celle-ci passe en dessous du seuil de fréquence pré-réglé, le "LAM" fait chuter la tension d'environ 15% et de ce fait l'échelon de charge active appliqué est réduit d'environ 25%, tant que la vitesse n'est pas remontée à sa valeur nominale.

Le "LAM" permet donc, soit de réduire la variation de vitesse (fréquence) et sa durée pour une charge appliquée donnée, soit d'augmenter la charge appliquée possible pour une même variation de vitesse (moteurs à turbo compresseurs).

Pour éviter les oscillations de tension, le seuil de déclenchement de la fonction "LAM" doit être réglé environ 2 Hz en dessous de la fréquence la plus basse en régime établi.

1.2 - Regulators data

- normal power supply : 2 auxiliary windings (X1X2,Z1Z2)
- shunt supply : 100 to 150V - 50/60Hz
- rated overload current : (8A = R438) (10A = R448), 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.

1.3 - Load acceptance module

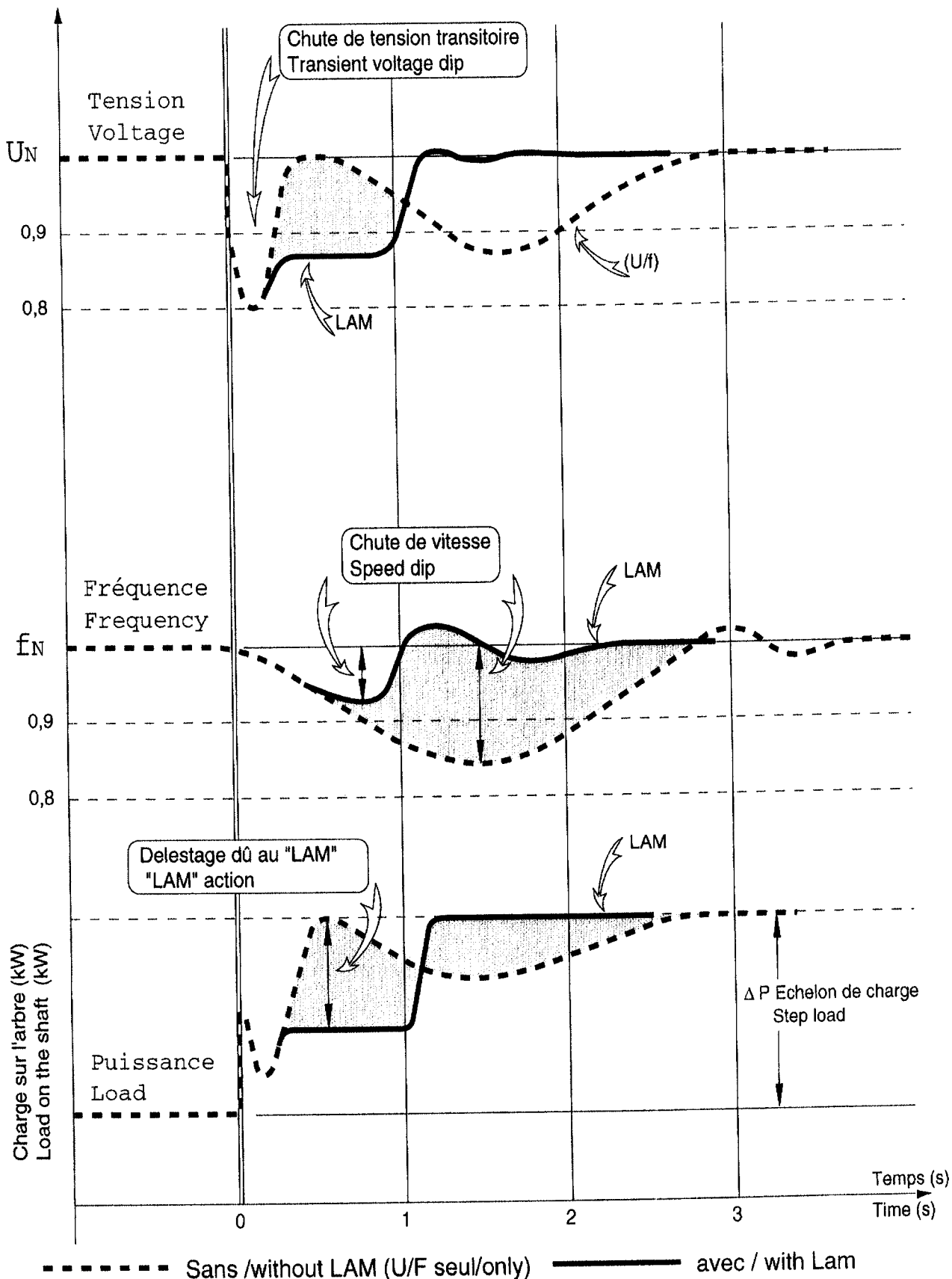
- action of LAM is suppressed by cutting ST5

- LAM (Load Acceptance Module) function.
 When applying a step load, the rotational speed (frequency) of the gen-set drops. Below the preset 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.

EFFETS TYPIQUES DU "LAM" AVEC UN MOTEUR DIESEL TURBO
"LAM" TYPICAL EFFECT WITH TURBO CHARGED ENGINES



Regulateur

R 438 LS & R 448 LS

Regulator

R 438 LS & R 448 LS

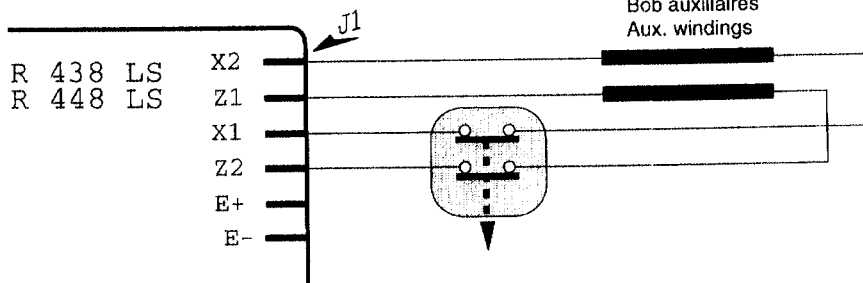
1.4 - Options

- T.I. pour marche en parallèle
- potentiomètre de réglage de tension extérieur : 470 Ω (*) 3 W : plage de réglage ± 5% (centrage de la plage par le potentiomètre tension intérieur). Enlever ST4 pour raccorder le potentiomètre.
- détection de tension triphasé: module extérieur R 730 : 200 à 500 V. Couper ST1 pour raccorder le module; réglage de la tension par le potentiomètre du module
- régulation du cos φ (2ème fonction) et égalisation des tensions avant couplage en parallèle réseau (3ème fonction).
- T.I. de/1A . 5 VA CL 1
- Module R 724 : 2 fonctions .
- Module R 725 A : 3 fonctions .
- antiparasitage (cl K . VDE 0875) .
- (*) N.B. : Un potentiomètre de 1 k Ω peut aussi être utilisé pour élargir la plage de variation.

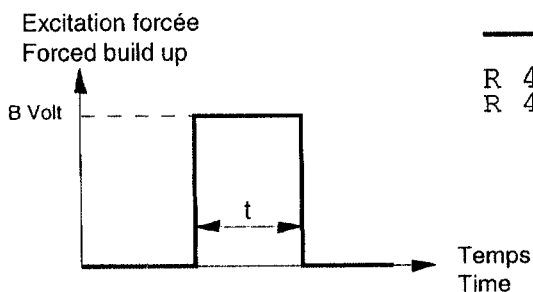
1.5 - Utilisations particulières

A) - Désexcitation

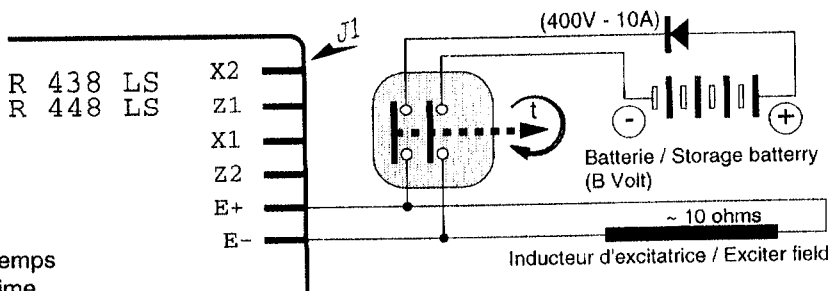
La coupure de l'excitation s'obtient par la coupure de l'alimentation du régulateur (1 fil sur chaque bobinage auxiliaire) calibre des contacts 10A - 250V alt. Branchement identique pour réarmer la protection interne du régulateur.



B) - Excitation forcée



B) - Forced build-up



Applications	B VOLT (R438)	B VOLT (R 448)	Temps / Time t (R438)	Application
Amorçage de sécurité	6 (1 A)	12 (1.2 A)	1 - 2 s	Safety flashing
Couplage en parallèle désexcité	6 (1 A)	12 (1.2 A)	1 - 2 s	Paralleling when de-excited
Couplage en parallèle à l'arrêt	12 (2 A)	24 (2.4 A)	5 - 10 s	Paralleling when at standstill
Démarrage par la fréquence	24 (4 A)	48 (4.8 A)	5 - 10 s	Frequency starting
Amorçage en surcharge	24 (4 A)	48 (4.8 A)	5 - 10 s	Build-up in over load

1.6 - Vérification préalable :
Contrôler les fusibles F1, F2.

1.6 - Preliminary check
Check fuses F1, F2

6/9

Regulateur

R 438 LS & R 448 LS

Regulator

R 438 LS & R 448 LS

1.6.1 - Vérification statique du régulateur

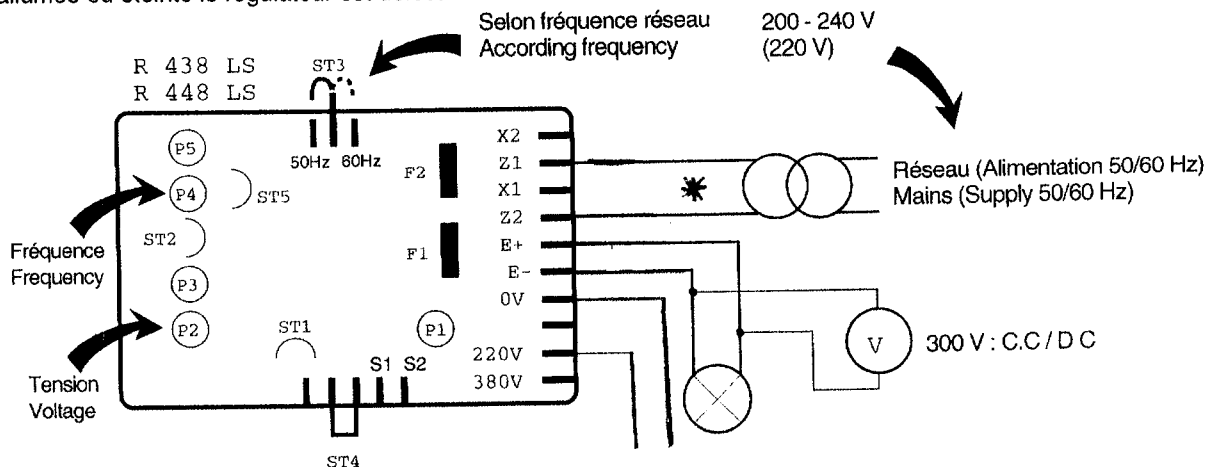
- * Un fonctionnement correct du régulateur en essais statique ne signifie pas une marche correcte en conditions réelles.
- * Si le test statique est négatif, on peut en conclure avec certitude que le régulateur est défectueux.

- Brancher une ampoule test selon le schéma.
- La tension d'alimentation doit être comprise entre 200 et 240 V, la tension de l'ampoule est de 220 Volts. La puissance de l'ampoule sera inférieure à 100 Watts.
- b) - Régler la vis de réglage tension du régulateur P2 à fond à gauche.
- c) - Mettre le régulateur sous tension: la lampe doit s'allumer et s'éteindre momentanément.
- d) - Tourner lentement la vis de réglage tension à droite
- à fond à droite, la lampe est allumée complètement.
- au point de régulation, une légère rotation de la vis de réglage tension dans un sens ou dans l'autre doit allumer ou éteindre la lampe. Si l'ampoule reste toujours allumée ou éteinte le régulateur est défectueux.

1.6.1 - Static test AVR

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



Faire un premier essai en alimentant le régulateur par les bornes X1, X2, puis un second par les bornes Z1, Z2.

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

1.7 - Vérification statique du LAM (sous-vitesse)

- potentiomètre de tension P2 en position juste allumé, tourner le potentiomètre P4 lentement vers la gauche. L'éclat de la lampe doit baisser brusquement: la tension chute à environ 85 % de la tension d'alimentation. Revenir à la position de départ de P4. La lampe doit briller comme précédemment.

1.7 - 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.

* R448 = 110 Volts maxi
 * R438 = 48 Volts maxi

Regulateur R 438 LS & R 448 LS

Regulator R 438 LS & R 448 LS

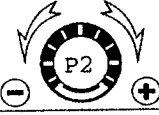

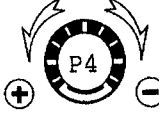
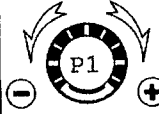
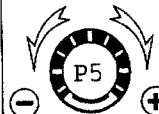
7/9

1.8 Réglage du régulateur

1.8 AVR adjustment

1.8.1 - Réglage tension, fréquence, stabilité

1.8.1 - Voltage, frequency, stability adjustment

Action	Réglage usine(R.U.)	Pot.	Action	Factory adjustment (A.F)
Tension minimum à fond à gauche	400V - 50 Hz (Entrées 0 - 380 V)		Voltage minimum fully CCW	400V - 50 Hz (0 - 380 V)
Stabilité	Non réglé (position milieu)		Stability	Not adjusted (middle)
Fréquence Seuil de la protection de sous-vitesse et déclenchement du "LAM" Maxi de fréquence à fond à gauche	ST3 = Position 50 Hz (R.U.) = 48 Hz ST3 = Position 60 Hz (R.U.) = 58 Hz		Frequency 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
Stabilité de tension (Marche en // avec T.I.) - Stabilité 0 à fond à gauche.	Non réglé (à fond à gauche.)		Quadrature voltage droop (Parallel operation with C.T.) - No droop fully CCW	Not adjusted (fully CCW)
Plafond d'excitation Limitation du courant d'excitation et du courant de court-circuit, minimum à fond à gauche	7,5 à 8 A (R 438) ou maximum 10 A (R 448) ou maximum		Ceiling excitation current Excitation current and short circuit current limitation, minimum fully CCW	7,5 à 8 A (R 438) ou maximum 10 A (R 448) ou maximum

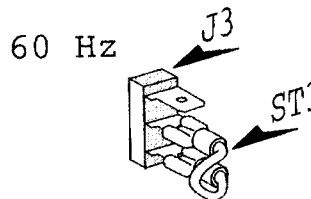
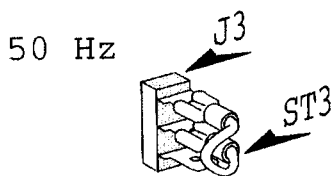
1.8.1.1 - Sélection des modes de fonctionnement
- détection de tension (transformateur)

1.8.1.1 - Selection of operation mode
- sensing voltage

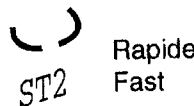
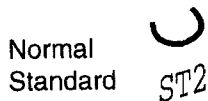
		Bornes / Terminals			
R.U. = 0 - 380 V	50 Hz et/and 60 Hz	0 - 110 V	0 - 220 V	0 - 380 V	A.F. = 0 - 380 V
	Plages / Ranges	95 - 140 V	170 - 260 V	340 - 520 V	

- fréquence (protection + LAM), selecteur ST3
R.U. = 50 Hz

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

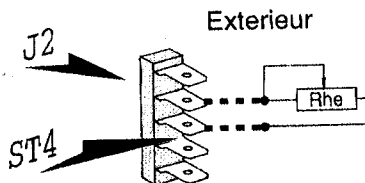
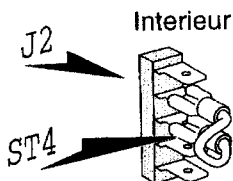


- temps de réponse : strap ST2
R.U. = normal



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

- réglage de tension : ST4
R.U. = interieur



- voltage setting : ST4
A.F. = Internal

Regulateur

R 438 LS & R 448 LS

Regulator

R 438 LS & R 448 LS

8/19

1.8.1.2 - Procédure de réglage

- a) Position initiale des potentiomètres
- P2 TENSION : minimum à fond à gauche.
 - P3 STABILITE : milieu.
 - P4 FREQUENCE : à fond à droite.
 - P1 STATISME : 0 à fond à gauche.
 - P5 PLAFOND D'EXCITATION : ne pas toucher si non nécessaire (cf § 1.8.2.), maximum à fond à droite.
 - Potentiomètre extérieur Rhe = 470 Ω (strap ST4 enlevé) : milieu.

b) Installer un voltmètre analogique (à aiguille) cal. 50V C.C. aux bornes E+, E- et un voltmètre C.A. cal 300 - 500 ou 1000V aux bornes de sortie de l'alternateur.

c) Entraîner l'alternateur à vide à sa vitesse réelle de fonctionnement à vide ($f > 50$ Hz ou 60 Hz).

d) Régler la tension de sortie par P2 à la valeur désirée:

- tension nominale UN pour fonctionnement en solo (par ex. 400V)
- ou UN + 2 à 4% pour marche parallèle avec T.I. (par ex. 410V - voir plus loin)

e) Si la tension oscille, régler par P3 (essayer dans les 2 sens) en observant la tension entre E+ et E- (env. 10V C.C.). Le meilleur temps de réponse s'obtient à la limite de l'instabilité. S'il n'y a aucune position stable, essayer en coupant ou en remettant le strap ST2 (normal /rapide).

f) Réduire la vitesse à vide pour obtenir 48 Hz (pour 50 nominal) ou 58 Hz (pour 60 nominal), ou plus précisément 2 Hz en dessous de la fréquence normale du groupe en surcharge (butée d'injection). Tourner lentement P4 vers la gauche en observant la tension de l'alternateur. Quand la tension chute (d'environ - 15%) revenir légèrement dans l'autre sens jusqu'à ce que la tension remonte.

g) Réajuster la vitesse du groupe à sa valeur nominale à vide.

h) Préréglage pour marche en parallèle (avec T.I. raccordé à S1, S2 du connecteur J2)

- Potentiomètre P1 (Statisme) en position milieu.

Appliquer la charge nominale ($\cos \varphi = 0,8$ inductif). La tension doit chuter de 2 à 3 %. Si elle monte, permuter les 2 fils arrivant du secondaire du T.I.

RÉGLAGES EN MARCHÉ PARALLÈLE

i) Les tensions à vide doivent être identiques sur tous les alternateurs destinés à marcher en parallèle entre eux.

- Coupler les machines en parallèle.
- En réglant la **vitesse** essayer d'obtenir **0 Kw** d'échange de puissance.
- En agissant sur le réglage de tension P2 ou Rhe d'une des machines, essayer d'annuler (ou minimiser) le courant de circulation entre les machines
- **Ne plus toucher aux réglages de tension.**

j) Appliquer la charge disponible (le réglage ne peut être correct que si on dispose de charge **réactive**)

- En agissant sur la **vitesse** égaliser les **KW** (ou répartir proportionnellement aux puissances nominales des groupes)
- En agissant sur le potentiomètre statisme **P1**, égaliser ou répartir les **courants**.

1.8.1.2 - Adjustment procedure

- a) Initial setting of potentiometers
- P2 VOLTAGE : lowest fully CCW.
 - P3 STABILITY : middle position.
 - P4 FREQUENCY : fully CW.
 - P1 QUADRATURE VOLTAGE DROP : fully CCW
 - P5 EXCITATION CURRENT LIMIT : to be adjusted only if necessary (cf § 1.8.2.) 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) Drive the generator at its real no-load speed ($f > 50$ Hz or 60 Hz)

d) 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)

e) 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)

f) Reduce the gen-set speed to get 48 Hz (for 50 rating) or 58 Hz (for 60 rating), more precisely 2 Hz below the normal frequency of genset in overload (Fuel stop condition). Rotate slowly P4, CCW, observing the output voltage of generator. When voltage drops (about - 15%), turn back scarcely until voltage raises.

g) Readjust the speed of gen-set to its normal no-load level.

h) 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.

ADJUSTMENTS IN PARALLEL OPERATION

i) 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 cancel (or minimize) the circulating **current**.
- **Do not alter the voltage adjustments.**

j) 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.

Regulateur R 438 LS & R 448 LS

Regulator R 438 LS & R 448 LS

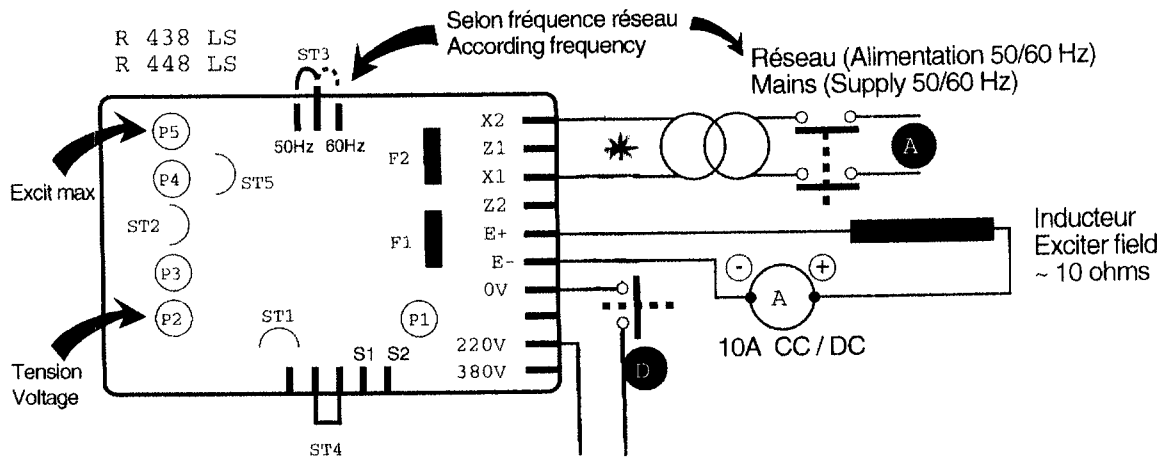
9/9

1.8.2 - Réglage excitation maxi (plafond d'excitation)

- réglage statique de la limitation de courant, potentiomètre P5.

1.8.2 - Adjustment of maximum excitation current (Excitation ceiling)

- static adjustment of excitation current limitation, potentiometer P5.



Le réglage usine correspond à celui du courant d'excitation nécessaire pour obtenir un courant de court-circuit triphasé d'environ 3 IN à 50 Hz pour la puissance industrielle, sauf spécification autre. (*)
 Pour (augmenter, modifier ou réduire) cette valeur on peut procéder à un réglage statique à l'arrêt, non dangereux pour l'alternateur et l'installation. Débrancher les fils d'alimentation X1, X2 et Z1, Z2 la référence tension (0-220V-380V) de l'alternateur.
 Brancher l'alimentation réseau (200-240V) comme indiqué (X1, X2 : *). Installer un ampèremètre 10A C.C. en série avec l'inducteur d'excitatrice. Tourner P5 à fond à gauche, enclencher l'alimentation. Si le régulateur ne débite rien, tourner le potentiomètre P2 (tension) vers la droite jusqu'à ce que l'ampèremètre indique un courant stabilisé. Couper et remettre l'alimentation, tourner P5 vers la droite jusqu'à obtenir le courant maxi désiré : se limiter à 8A (R438) 10 A (R448).
 Vérification de la protection interne:
 Ouvrir l'interrupteur (D): le courant d'excitation doit croître jusqu'à son plafond pré-réglé, s'y maintenir pendant un temps ≥ 10 seconds et retomber à une valeur < 1 A.
 Pour réarmer il faut couper l'alimentation par l'interrupteur (A).
 Nota : Après réglage du plafond d'excitation selon cette procédure, reprendre le réglage de tension selon § 5.8.1.2.
 (*): Fournir un courant de court-circuit permanent égal ou supérieur à 3 IN est une obligation légale dans plusieurs pays.

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. (*)
 To modify this setting it is possible to proceed to a static adjustment (generator at standstill) by a method that is safe for the machine and the plant.
 Disconnect the supply leads (X1, X2, Z1, Z2) and sensing leads (0-220-380) from A.V.R.. Connect the supply as shown (X1, X2, *). 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 8A (R438) 10 A (R448).
 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 some countries a sustained short-circuit current of more than 3 times the rated current is required.

* R448 = 110 volts maxi
 * R438 = 48 volts maxi