
Régulateur - A.V.R.

RS 128 A

SOMMAIRE

	page		page
DESCRIPTION	3	DESCRIPTION	
1. PRINCIPE DE LA REGULATION DE TENSION AVEC REGULATEUR	4	1. PRINCIPLE OF VOLTAGE REGULATION WITH AVR	
1.2 Raccordement	4	1.2 Adding an AVR RS 128 A	
1.3 Principe	4	1.3 Principle	
1.4 Protection thermique (RS 128 AP)	5	1.4 Thermal protection (RS 128 AP)	
1.5 Protection de sous-vitesse	5	1.5 Underspeed protection	
1.6 Schéma de principe	6	1.6 Principle block diagram	
1.7 Etage de puissance/"sortie"	7	1.7 Power stage/output	
2. ENCOMBREMENT -INSTALLATION		2. OUTLINE DRAWING - INSTALLATION	
2.1 Encombrement	9	2.1 Outline drawing	
2.2 Installation	9	2.2 Installation	
2.3 Schéma de branchement du régulateur	10	2.3 Connection diagram of AVR	
2.3 Branchement du régulateur sur un alternateur	10	2.4 How to connect a regulator RS 128 A to an "ACT" alternator	
3. REGLAGES DU REGULATEUR		3. REGULATOR ADJUSTMENTS	
3.1 Tension	11	3.1 Voltage	
3.2 Stabilité de tension	12	3.2 Voltage stability	
3.3 Plafond d'excitation	12	3.3 Excitation "ceiling"	
4. REGLAGES DU SYSTEME COMPOUND ACT AVEC REGULATEUR RS 128 A	13	4. ADJUSTMENTS OF THE ACT COMPOUND EXCITATION SYSTEM WITH AVR MODEL RS 128 A	
5. MARCHE EN PARALLELE		5. PARALLEL OPERATION	
5.1 Statisme/marche en parallèle (ACT/R)	16	5.1 Voltage droop for parallel operation	
5.2 Réglages pour la marche en parallèle	17	5.2 Adjustments on AVR for parallel operation with AVR model RS 128	
5.3 Finition des réglages en marche en parallèle	19	5.3 Finishing of adjustments in parallel operation	

I DESCRIPTION

Le régulateur RS 128 A est du type "dériveur". Il est conçu pour fonctionner avec une excitation compound triphasée comme celle utilisée par LEROY-SOMER dans sa gamme PARTNER.

Le système compound triphasé (appelé ACT) est auto-régulé avec détection de tension sur les trois phases en standard. La régulation de tension obtenue est de l'ordre de $\pm 5 \%$ c'est-à-dire meilleur que la plupart des réseaux publics.

Lorsque l'on ajoute le régulateur RS 128 A au système compound, il améliore la régulation en détectant la tension aux bornes de deux des phases déjà régulées pour obtenir une régulation de l'ordre de $\pm 1,5 \%$. Le système est alors appelé ACT/R.

Le concept de base est d'avoir un régulateur qui contrôle la tension de sortie mais n'a pas à fournir la puissance de l'excitation, ce qui entraîne un fonctionnement plus fiable avec un régulateur moins sollicité que dans le cas d'une régulation shunt.

I DESCRIPTION

The RS 128 A AVR is of the diverter type design, for operation in conjunction with the 3 phase compound excitation system as used in the LEROY-SOMER range of brushless alternator PARTNER.

The 3 phase compound excitation system (designed ACT) is inherently self regulating with 3 phase sensing as standard. The voltage regulation is of the order of $\pm 5 \%$, and is better than most countries "mains" supply.

The RS 128 A AVR, when fitted to the above system improves the voltage regulation by sensing across 2 of the already regulated phases to give a voltage regulation of the order of $\pm 1,5 \%$. The total system is then designated ACT/R.

The basic concept behind such a system is to have a diverter AVR which controls the output voltage but does not have to pass an excitation power surges through its circuit.

Such a concept "control without power handling" ensures a more reliable, less stressed AVR than the type associated with shunt excited machines.

1. PRINCIPE DE LA REGULATION DE TENSION AVEC REGULATEUR

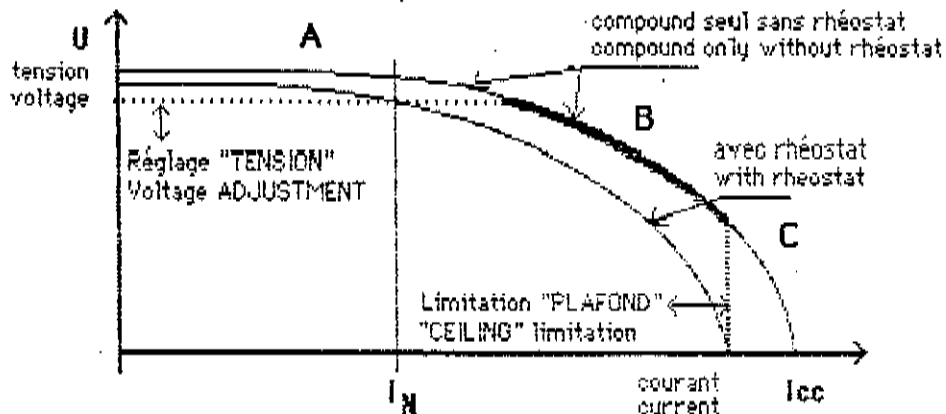
1.1. Par l'adjonction d'un régulateur de tension RS 128 A sur un alternateur ACT qui en était dépourvu à l'origine, le système ACT devient ACT/R.

1.2. Raccordement d'un régulateur RS 128 A

L'alternateur ACT est supposé être équipé d'un rhéostat et fonctionner correctement sans régulateur. Sinon procéder au réglage du système compound comme indiqué dans la notice ACT.

Pour installer un régulateur de tension RS 128 A on débranche le rhéostat (celui-ci dérive une partie du courant d'excitation pour ramener la tension au voisinage de la tension nominale).

1.3. Principe



courbe 1 : Tension en fonction de la charge
Voltage vs. load current

Le système compound est réglé de telle manière que dans les conditions normales de charge, il donne toujours un excès de courant d'excitation (courbes en pointillé).

Le régulateur RS 128 A agit sur la tension de sortie de l'alternateur en dérivant une partie du courant d'excitation fourni par le système compound. Ce courant étant le courant nécessaire pour ramener la tension à la valeur de consigne fixée par le potentiomètre "TENSION" (ligne horizontale A de la courbe 1).

1. PRINCIPLE OF VOLTAGE REGULATION WITH AVR

1.1. By adding an automatic voltage regulator RS 128 A (AVR) to an ACT alternator, the ACT excitation system becomes ACT/R.

1.2. Adding an automatic voltage regulator RS 128 A

The generator ACT is supposed to be equipped with a rheostat and it is operating correctly without AVR. If not proceed to adjustment of the compound system as indicated in the technical information ACT.

To install a voltage regulator model RS 128 A, at first disconnect the rheostat (it diverts a part of this excitation current, so as to drop the output voltage close to the rated voltage).

1.3. Principle

The compound system is adjusted in such a way that under normal conditions, it supplies an excess of excitation current (dotted lines).

The AVR RS 128 A act on the output voltage of the alternator by diverting - as the rheostat did - a part of the excitation current supplied by the compound system. The difference is that the AVR senses the voltage and limits it to the value set by the potentiometer "TENSION" (voltage) mounted on the AVR (ligne A of curve 1).

A partir d'une certaine surcharge, la tension de l'alternateur devient inférieure à sa valeur de consigne (le système compound ne fournit plus assez de courant d'excitation pour maintenir la tension).

En surcharge, le régulateur n'a plus rien à dériver et le compound seul fournit l'excitation nécessaire (courbe 1 - partie B).

Quand la surcharge augmente encore, on se trouve dans des conditions voisines du court-circuit et le régulateur entre de nouveau en action pour limiter le courant d'excitation.

Cette limite est réglable par le potentiomètre "PLAFOND" qui permet de ce fait de limiter le courant de court-circuit de l'alternateur. Cette protection est réglée en usine pour obtenir un courant de court-circuit triphasé d'environ $3 I_n$ ($4,5 I_n$ pour un court-circuit entre 2 phases et $6,5 I_n$ pour un court-circuit phase-neutre) (voir courbe 1 - partie C).

1.4. Protection thermique - RS 128 AP (en option)

Le régulateur RS 128 AP est équipé d'une fonction protection thermique. Celle-ci intervient lors d'un fonctionnement en surcharge prolongé de l'alternateur (5 à 10 s.) en limitant le courant d'excitation et en protégeant ainsi l'alternateur.

1.5. Protection de sous-vitesse

Over a certain overload, the voltage of the alternator drops naturally under the preset value of voltage (because in high overload the compound system supplies less excitation current than necessary to maintain the rated voltage).

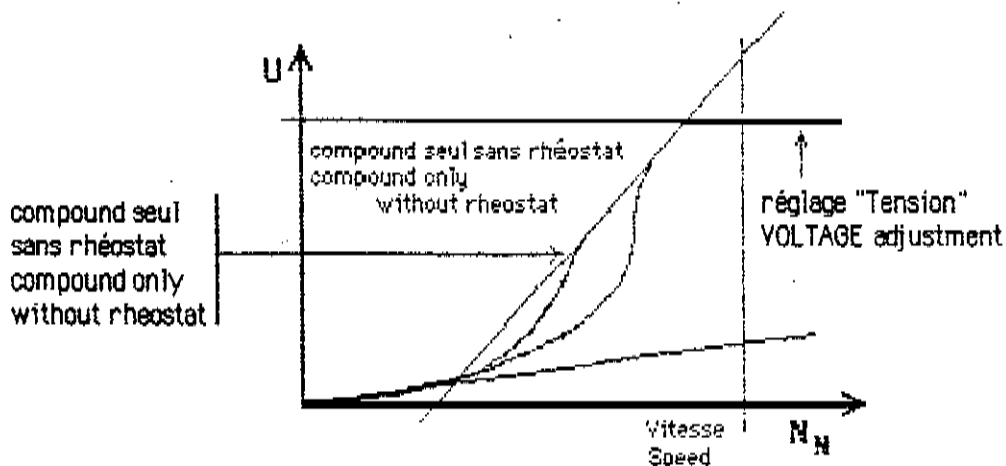
In overload, the AVR has nothing more to divert and the compound system supplies the necessary excitation (curve 1 - part B).

If the overload still increases, it becomes similar to short-circuit conditions and the AVR again operates to limit the excitation current.

This limit is adjustable by a "CEILING" potentiometer again mounted on the AVR which also limits the sustained short-circuit current of the alternator. This protection is adjusted at the works to set a sustained threephase short-circuit current of about 3 times the rated output current I_n ($4.5 I_n$ line to line and $6.5 I_n$ line to neutral single phase see curve 1 - part C).

1.4. Thermal protection - RS 128 AP (optional)
AVR model RS 128 P has a thermal protection function. This protection is acting when a lasting (5 to 10 sec.) overload is applied, by limiting the excitation current and thus protecting the generator.

1.5. Underspeed protection



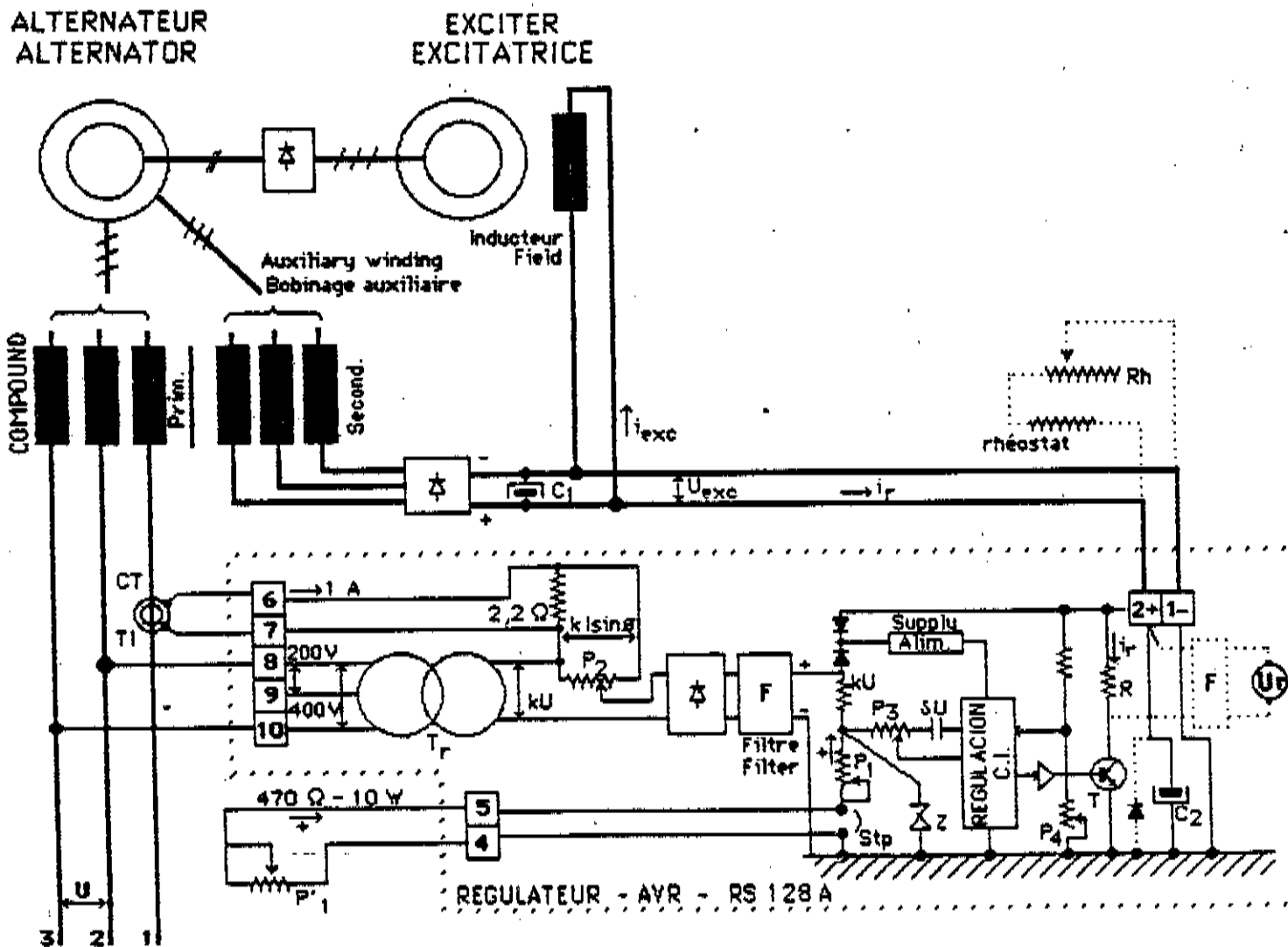
courbe 2 : tension en fonction de la vitesse
voltage vs. speed

En sous-vitesse, en dessous de 45 Hz (pour 50 Hz) ou de 53 Hz (pour 60 Hz), le compound ne donne plus suffisamment d'excitation et le régulateur n'a plus rien à dériver : la tension de l'alternateur varie alors presque proportionnellement à la vitesse et le système est auto-protégé en sous-vitesse.

When running in underspeed, below 45 Hz (for 50) or 53 Hz (for 60), the compound system does not supply enough excitation current any more and the AVR has nothing to divert : alternator's voltage varies approximately proportionally to speed and the whole system is protected.

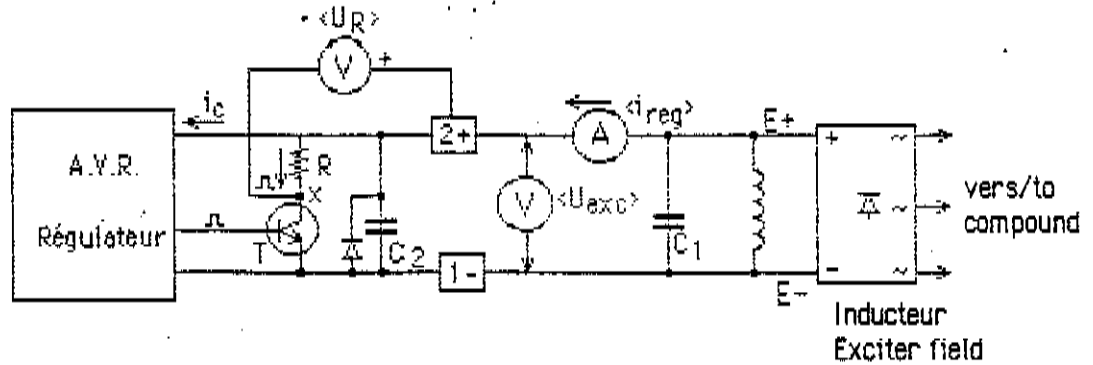
1.6. Schéma de principe de la régulation de tension avec régulateur RS 128 A

1.6. Principle block diagram of voltage regulation (AVR model RS 128 A)



1.7. ETAGE DE PUISSANCE / "SORTIE"

1.7. POWER STAGE / OUTPUT



Le C.I. de régulation délivre un signal de commande sous forme d'impulsions de fréquence d'environ 1000 Hz et de durée (largeur) variable.

The regulating I.C. supplies a control current made of pulses at about 1000 Hz of variable duration.

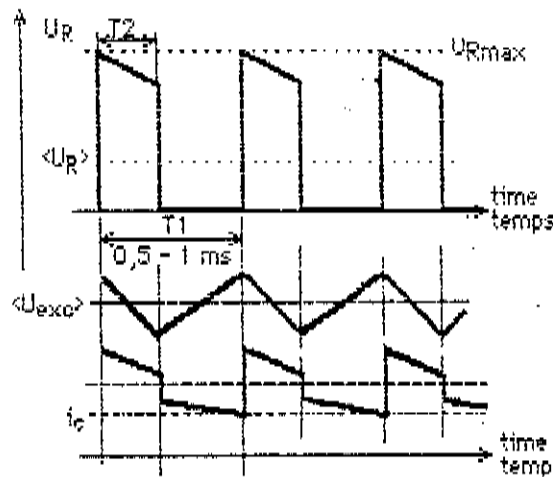
Le transistor de puissance T fonctionne donc en hacheur avec en série une résistance de limitation R.

The power transistor T works as a chopper with in series a limiting resistor R.

La plus grande partie de l'excès de puissance d'excitation est dissipée dans la résistance R (4.7Ω - 25 W).

Most of the excess of excitation power is dissipated by the resistor R (4.7 Ω - 25 Watts).

- T1 : période de découpage
- T2 : temps de conduction
- UR : tension aux bornes de la résistance R
- $\langle U_R \rangle$: tension moyenne aux bornes de R
- URmax : tension maximale aux bornes de R
- $\langle U_{exc} \rangle$: tension moyenne d'excitation
- $\langle i_{reg} \rangle$: courant moyen



- T1 : chopping period
- T2 : "on" time
- UR : voltage across resistor R
- $\langle U_R \rangle$: mean value of UR
- URmax : maximum value of UR
- $\langle U_{exc} \rangle$: mean value of excitation voltage
- $\langle i_{reg} \rangle$: mean value of total AVR current

Pour contrôler la "sortie" du régulateur, utiliser de préférence des appareils à cadre mobile qui indiquent les valeurs moyennes.

To check the "output" of AVR use preferably index, rotating coil, meters who indicate the mean values.

Valeurs typiques à vitesse nominale

Typical values at rated speed

	URmax	T2/T1	<UR>	<Uexc	<ireg>	
A vide - UN + 15 %	0	0	0	15 V	0,05 A	No load - UN + 15 %
A vide - UN : minimum acceptable	6 V	1/20	0,5 V	6 V	0,10 A	No load - UN : minimum acceptable
A vide - UN : typique	8 - 10 V	1/10	1 V	8 - 10 V	0,25 A	No load - UN : typical
En charge - UN : typique (à froid)	25-30 V	1/10	2-5 V	25-30 V	0,55 A	On load - UN : typical (cold)
En charge - UN : maximum acceptable	35 V	2/10	5 V	35 V	0,8 A	On load - UN : maxi. acceptable
En court-circuit	75 V	1-20/10	1-10 V	75 V	0,2-2 A	In short circuit

NOTA: Le courant dérivé <ireg> dépend des réglages du système compound.

NOTE: The diverted current <ireg> depends on adjustments of compound system.

Les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus sont des valeurs de réglage pour les alternateurs types A 42 et A 44. Le régulateur RS 128 A a des possibilités plus étendues :

The dates in the preceding table show typical values for the alternators A 42 and A 44. AVR model RS 128 A has larger possibilities

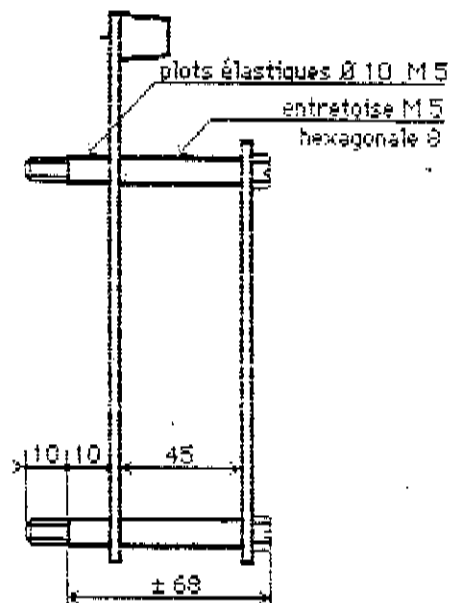
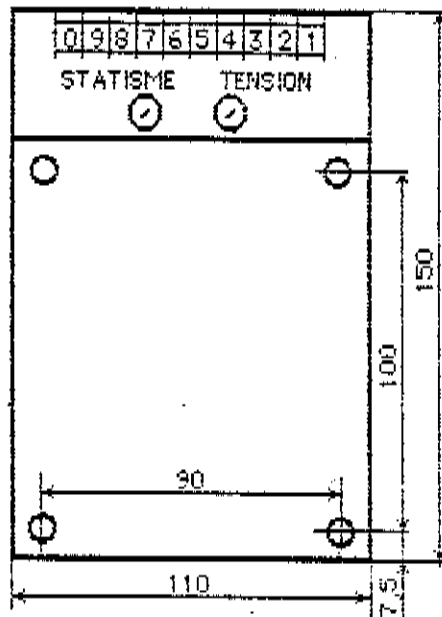
Ur max = Uexc max = 75 V
ir max = 15 A (court-circuit - short-circuit)
<ireg> max = 4 A

2. ENCOMBREMENT - INSTALLATION

2. OUTLINE DRAWING - INSTALLATION

2.1. Encômbrement

2.1. Outline drawing



Raccordement bornier : cosse à fourche Ø 3

2.2. Installation

En raison du courant qu'il dérive sur une résistance et de ses pertes propres, le RS 128 A doit dissiper 35 W. Il est donc indispensable qu'il soit "aéré" (placé dans un endroit à ventilation naturelle).

Un emplacement est normalement prévu sur la platine de régulation à l'intérieur du capotage, pour sa fixation.

2.2. Installation

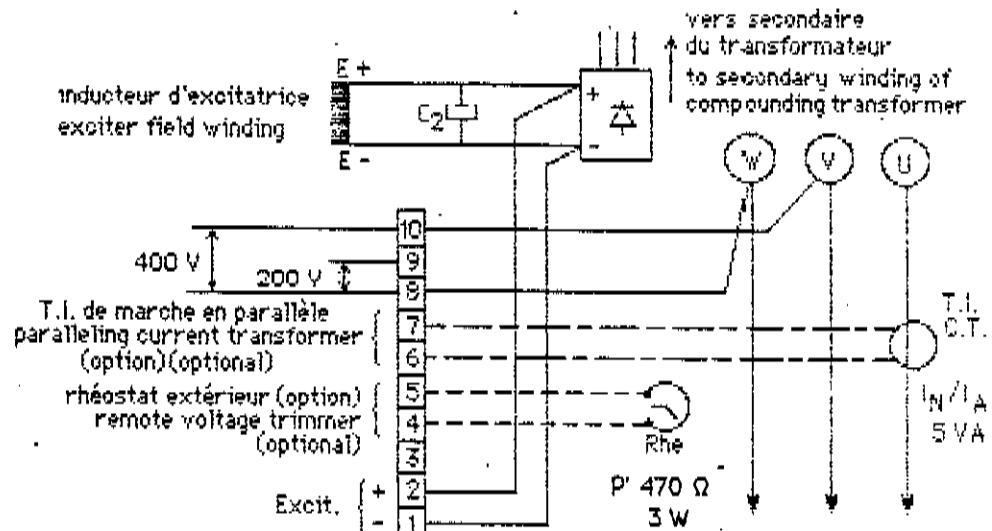
Due to the current that the AVR is diverting through a resistor and to its own losses the AVR must dissipate 35 W. It is important that it is not fitted in a small air tight space.

It is mounted on the compounding plate in the

large rear mounted terminal box. If mounted elsewhere ventilation must be guaranteed.

2.3. Schéma de branchement du régulateur RS 128 A.

2.3. Connection diagram of AVR model RS 128 A



Note : La borne 3 est non utilisée.

Note : The terminal 3 is not used

2.4. Branchement du régulateur RS 128 A sur un alternateur ACT

2.4. How to connect a regulator RS 128 A to an "ACT" alternator ?

- ◇ la platine d'excitation fournie avec l'alternateur compound ACT comprend déjà les trous de fixation du régulateur RS 128 A
 - ◇ débrancher le rhéostat
 - ◇ débrancher le condensateur C2 sur le pont redresseur car un autre condensateur C1 est déjà prévu dans le régulateur. Ne pas débrancher la CTP.
 - ◇ relier les + (2) et - (1) du régulateur au + et - du pont de diode
 - ◇ pour relier le régulateur aux bornes de sortie, il faut des fils de 60 cm environ muni :
 - du côté alternateur de cosse de diamètre adapté aux bornes de sortie
 - du côté régulateur, utiliser des cosses à fourche \varnothing 3,2 mm
- section du câble : 1 mm².
Suivre le schéma de branchement ci-dessus.

- ◇ The plate supporting the excitation system of the ACT is designed to receive the AVR RS 128 A.
 - ◇ disconnect the rheostat
 - ◇ disconnect the capacitor C2 connected on the rectifier another capacitor C1 being included in the AVR, do not remove the thermistor mounted on the rectifier bridge
 - ◇ connect the + (2) and - (1) of the AVR to the + and - of the rectifier bridge
 - ◇ to connect the regulator to the sensing two wires about 60 cm or 24 inches long equipped with terminals are required :
 - on alternator side use cable shoes adapted to alternator's output terminals
 - use 3,2 mm or 1/8" spade terminals for the AVR
- wire section : 1 mm²
Follow carefully the above connection diagram

3. REGLAGES DU REGULATEUR

3.1. Tension

La tension de l'alternateur est normalement mesurée entre 2 phases de l'alternateur (phases 2 (V) et 3 (W)). Le transformateur de mesure "Tr" a 3 bornes d'entrée 8, 9 et 10.

Il y a 2 types de régulateurs RS 128 A1 et RS 128 A2 qui permettent de couvrir toute la gamme des tensions existant dans le monde (50 et 60 Hz).

Bornes Terminals	Plage de réglage de la tension Voltage setting range	Fréquence Frequency	Repère Printed	Régulateur AVR model
8.9 8.10	180 à/to 280 V 310 à/to 500 V	50 Hz/60 Hz 50 Hz/60 Hz	220 V 380 V	RS 128 A1 (standard)
8.9 8.10	100 à/to 140 V 500 à/to 660 V	50 Hz/60 Hz 50 Hz/60 Hz	120 V 600 V	RS 128 A2 (option)

La tension de l'alternateur, réduite par le transformateur "Tr", redressée et filtrée est envoyée sur un diviseur comparateur de tension constitué d'une résistance fixe, d'une diode zener et d'un potentiomètre P1 de réglage. Quand la valeur ohmique de P1 diminue, pour une même tension de l'alternateur, le régulateur "voit" une tension plus grande : il augmente donc son action pour réduire la tension de l'alternateur (le courant dérivé par le régulateur augmente). A l'inverse on ne peut augmenter la tension de l'alternateur que si le système compound fournit suffisamment d'excitation.

Réglage de la TENSION

- par le potentiomètre P1 "TENSION"
La tension de l'alternateur augmente quand P1 est tourné vers la droite.
 - par un potentiomètre extérieur P'1 (en option 470 Ω - 10 ou 25 W) raccordé aux bornes 4 et 5.
Pour raccorder le potentiomètre extérieur :
 - 1) couper le strap "Stp" sur le circuit imprimé,
 - 2) tourner le potentiomètre P1 à fond à droite (sens horaire),
 - 3) raccorder le potentiomètre P'1 et régler la tension X. P'1 doit être en court-circuit à fond dans le sens horaire.
- Suppression du potentiomètre extérieur : court-circuiter les bornes 4 et 5.

3. REGULATOR ADJUSTMENTS

3.1. Voltage

The output voltage of the alternator is normally measured across 2 phases (2-V and 3-W). The voltage sensing transformer Tr has 3 input terminals 8, 9 and 10.

There are 2 models of AVR : RS 128 A1 and RS 128 A2, according to alternator's output voltage range.

The output voltage of the alternator, reduced though a transformer Tr, rectified and filtered is applied to a divider/comparator circuit made of a fixed resistor, a zener diode and an adjustable potentiometer P1. When the ohmic value of P1 decreases for the same output voltage of the alternator, the voltage regulator "sees" a higher voltage and diverts more current to decrease the output voltage of alternator, reversely, it is possible to increase the output voltage of the alternator only if the compound system supplies enough excess of excitation current.

VOLTAGE adjustment

- by setting potentiometer P1 marked "TENSION". The voltage of the alternator increases when P1 is rotated clockwise
 - by using a remote voltage trimmer P'1 (as an option - 470 ohms 10 or 25 W) connected to terminal 4 and 5 of the AVR. To connect this remote potentiometer :
 - 1) cut the link marked "Stp" on the printed circuit
 - 2) Rotate the potentiometer P1 fully clockwise
 - 3) Connect P'1 (P'1 must be short circuited when rotated fully clockwise) and set voltage.
- When removing the remote potentiometer : do not forget to short-circuit with a link, the terminals 4 and 5 of the AVR.

Régulation de tension : $\pm 1,5 \%$ sur charge triphasée équilibrée non déformante.

The voltage regulation accuracy on balanced threephase load is $\pm 1.5 \%$ taking account of normal temperature, load and speed variation.

3.2. Stabilité de tension

Le réglage de la stabilité de tension, ou des variations de tension en régime transitoire, se fait en agissant sur le potentiomètre P3 "STABILITE" qui "dose" dans le signal d'erreur \mathcal{E}_1 la répartition entre le niveau de tension ($kV - U_z$) et la variation de tension δU .

3.2. Voltage stability

The adjustment to improve voltage stability, or recovery time after transient variations can be made by rotating potentiometer P3 marked "STABILITE" which shares inside the error signal \mathcal{E}_1 the parts of voltage level ($kV - U_z$) and voltage variation δU .

L'action sur le potentiomètre "STABILITE" permet d'éliminer des oscillations éventuelles de la tension de sortie de l'alternateur lorsque ces dernières sont dues à une instabilité naturelle de la boucle de régulation (alternateur et régulateur).

By acting on the "stability" potentiometer P3 output voltage hunting can be eliminated, where this hunting is created by a natural regulation loop instability.

Dans le cas où l'instabilité de tension du générateur est due à l'instabilité de la charge ou à celle de la vitesse d'entraînement, il se peut que ce réglage soit sans effet. Il faut alors agir sur la cause qui provoque le phénomène.

In the event of an alternator voltage instability due to the load, or to the driving speed being irregular it may happen that this adjustment will be ineffective. It is necessary in that case to correct these abnormal conditions.

L'instabilité de tension peut également être due à une vitesse basse ou à dérèglement du système compound conduisant à un débit trop faible.

The voltage instability may also be due to low speed or a maladjustment of the compound system causing a weak output of the regulator.

2.3. Plafond d'excitation

Le plafond d'excitation, c'est-à-dire l'excitation maximum que l'alternateur doit subir en surcharge ou en court-circuit se règle par le potentiomètre P4.

3.3. Excitation "Ceiling"

The excitation "ceiling", meaning the maximum excitation applied to the alternator in overload or short-circuit, is adjustable by the potentiometer P4.

Ce potentiomètre est réglé en usine pour une tension d'excitation U_{exc} maximum de 75 V.

This potentiometer is set and sealed at works for a maximum excitation voltage $U_{exc} = 75$ Volt. The AVR limits therefore the output voltage of the alternator and/or the excitation voltage.

Le régulateur limite ainsi la tension de l'alternateur et/ou la tension d'excitation.

The "ceiling" adjustment can be used if the required steady state short-circuit duration is more (i.e. 10 seconds) than what is normally acceptable for a standard machine (3 seconds for the 3 phase short-circuit) by reducing the sustained short-circuit current so that the product:

Ce réglage est à utiliser dans le cas où on désire un temps de fonctionnement en court-circuit plus long (par ex. 10 s) que celui normalement admissible (3 s pour le court-circuit triphasé) en réduisant le courant de court-circuit en conséquence de façon à obtenir :

$$I_{cc}^2 \times t \approx 30$$

$$I_{cc}^2 \times t \approx 30$$

I_{cc}^2 est le carré du courant de court-circuit et t le temps en seconde.

I_{cc}^2 is the square power of the short-circuit current p.u and t the time in seconds

soit :

$$3 \text{ s pour } I_{cc} = 3,15 I_n$$

$$10 \text{ s pour } I_{cc} = 1,73 I_n$$

$$3 \text{ sec for } I_{cc} = 3,15 I_n$$

$$10 \text{ sec for } I_{cc} = 1,73 I_n$$

4. REGLAGES DU SYSTEME D'EXCITATION COMPOUND ACT AVEC REGULATEUR RS 128 A

4. ADJUSTMENTS OF THE ACT COMPOUND EXCITATION SYSTEM WITH AVR MODEL RS 128 A

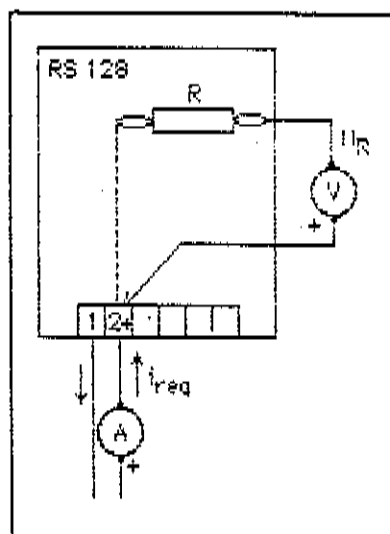
- Si l'on désire fonctionner en secours sans régulateur, on doit procéder au réglage du compound comme indiqué page 26 de la notice B3-262, en utilisant le rhéostat prévu à cet effet, réglé à 60 ohms, ou éventuellement une résistance fixe (47 à 63 ohms - 25 Watt).

- If you want to operate "fail safe" with back-up automatic regulation i.e without AVR, proceed to the adjustment of the compound system as indicated page 26 of documentation B 3- 262 by connecting the recommended rheostat, adjusted to 60 ohms or eventually a fixed resistor (47 to 63 ohms - 25 Watt).

- Si l'on désire fonctionner seulement avec un régulateur, ou que l'on ne dispose pas d'un rhéostat ou d'une résistance appropriés, on peut procéder comme suit:

- If you want to operate only with an AVR, or there is no rheostat or fixed resistor available on site, proceed as follows:

- 1) brancher un voltmètre à courant continu aux bornes de la résistance R, calibre 3 ou 10 V pour mesurer la tension U_R aux bornes de la résistance R ou brancher un ampèremètre à courant continu, calibre 1 A en série avec le régulateur (bornes 1- ou 2+) pour mesurer le courant i_{reg} dérivé par le régulateur.



- 1) Connect a d.c. voltmeter -caliber 3 to 10 V- to measure the voltage U_R across the limiting resistor R or a d.c. ammeter -caliber 1 A - in series with the AVR "output" (terminals 1- or 2+) to measure the current i_{reg} diverted through the AVR.

- 2) débloquer la culasse du transformateur de compoundage pour pouvoir régler l'entrefer.
- 3) connecter les secondaires du transformateur de compoundage suivant le branchement 100 % (voir tableau page 25 de la notice B 3-262)
- 4) procéder aux réglages suivant l'organigramme de réglage qui suit.

- 2) untighten the yoke of the compounding transformer to enable adjustment of the air-gap.
- 3) connect the secondaries of the compounding transformer so as to be at 100 % tapping (see page 25 of documentation B 3-262)
- 4) proceed to adjustments according the procedure schedule on following page.

Nota

Note:

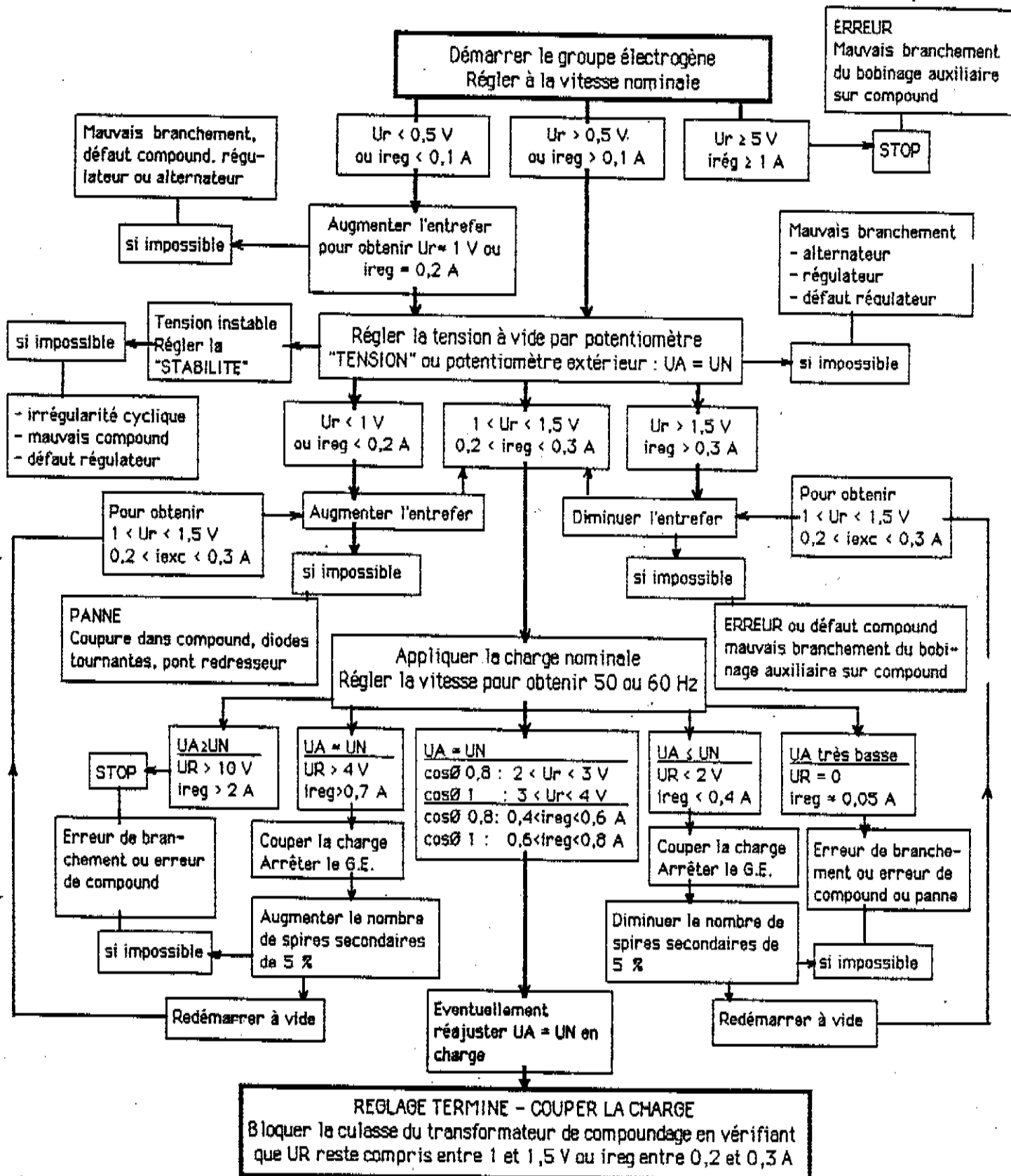
- Pour les explications sur le réglage de l'entrefer ou les variations du nombre de spires au secondaire, se reporter au paragraphe III.3.2 de la notice B 3-262.

- For explanations on airgap adjustment, or how to adjust the number of secondary turns, see paragraph III.3.2 of documentation B 3-262.

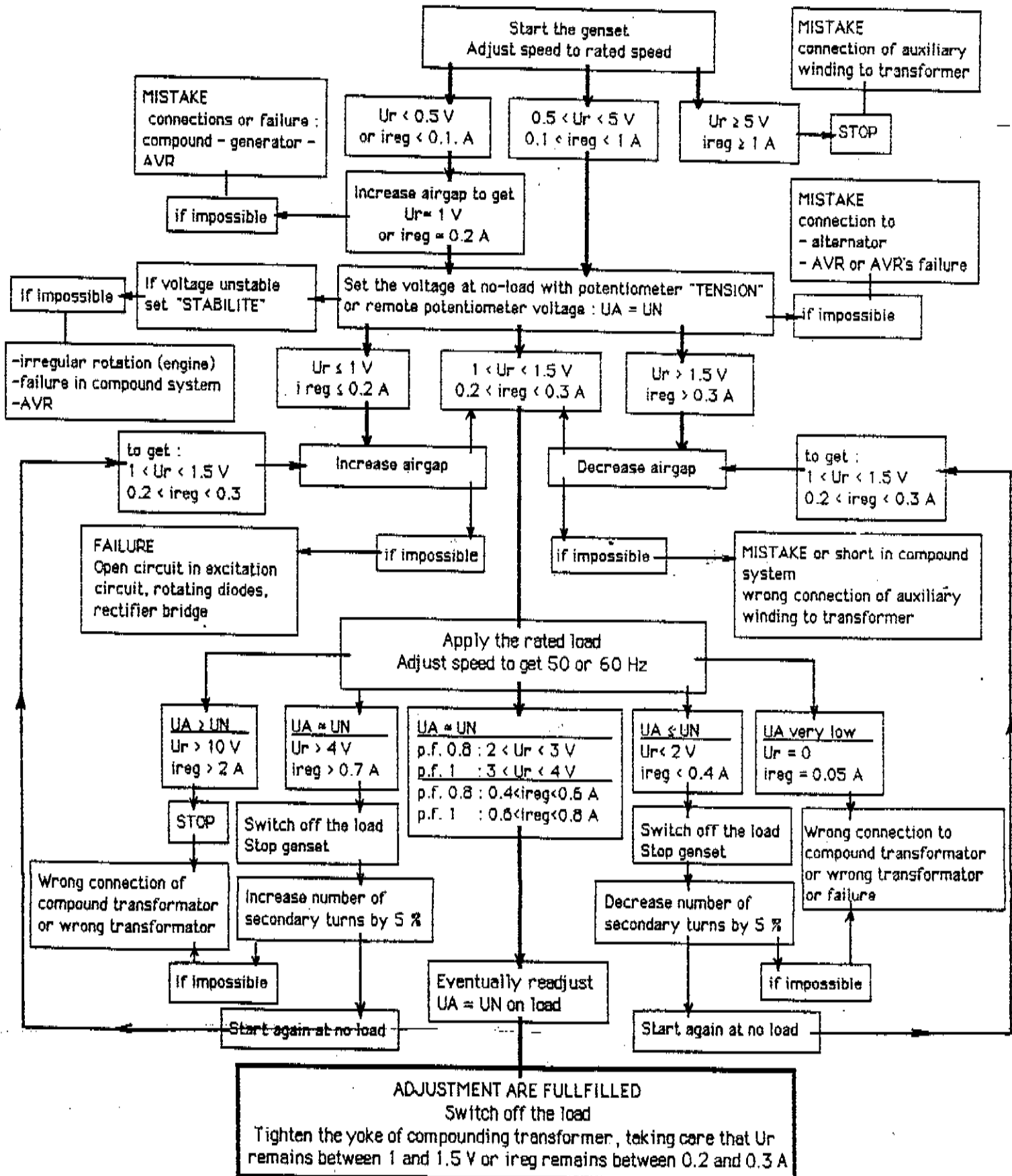
- Les valeurs de réglage en charge (U_R , i_{reg}) sont indiquées à froid, c'est-à-dire après quelques minutes de fonctionnement en charge. A chaud, c'est-à-dire après environ 1 heure de fonctionnement en charge ces valeurs sont réduites environ de moitié.

- The on load typical values (U_R , i_{reg}) are given for the machine in cold state, meaning few minutes of operation. When hot, meaning after one hour at full load these values may be reduced to one half.

ORGANIGRAMME DE REGLAGE DU SYSTEME D'EXCITATION COMPOUND AVEC REGULATEUR RS 128 A



ADJUSTMENT PROCEDURE OF THE COMPOUND EXCITATION SYSTEM WITH AVR MODEL RS 128 A



5. MARCHE EN PARALLELE

5.1. STATISME/MARCHE EN PARALLELE (ACT/R)

Les alternateurs ACT.R équipés d'un régulateur RS 128 A peuvent, s'ils sont identiques, fonctionner en parallèle avec leurs inducteurs couplés en parallèle de la même manière que les machines sans régulateur (voir notice B 3-262) : la répartition des charges est alors approximative et un seul des deux régulateurs "travaille".

La manière normale de fonctionner en parallèle avec régulateur sans relier les inducteurs d'excitatrice, est d'adjoindre sur la phase 1-U un T.I. [(5 VA) primaire \geq IN de l'alternateur - secondaire 1 A] dont le secondaire est relié aux bornes 6 et 7 du régulateur.

Dans le cas où les alternateurs sont couplés en parallèle, il y a lieu de créer un statisme de tension vis à vis du courant réactif débité par le générateur. Pour ceci on modifie la tension vue par le régulateur en fonction du module et de la phase du courant débité par l'alternateur (système "I sin θ ").

On obtient ce résultat en ajoutant vectoriellement une fraction KU de la tension prise entre deux phases du générateur et l'image $K \sin \theta$ du courant de la troisième phase (déphasage de 90°) prise au travers d'un transformateur d'intensité (T.I.) à secondaire de 1 A, 5 VA.

Le sens du branchement du T.I. doit être tel qu'il tende à augmenter la tension résultante dans le cas d'une fourniture de réactif, ce qui conduit à une désexcitation du générateur et par conséquent à une réduction du courant réactif en circulation entre les machines couplées.

La tension de l'alternateur doit chuter quand la charge augmente.

Réglage du statisme

Le statisme sur charge inductive se règle par le potentiomètre P2 marqué "STATISME".

Le statisme augmente (= la tension de l'alternateur baisse) quand on tourne P2 en sens horaire.

5. PARALLEL OPERATION

5.1. VOLTAGE DROOP FOR PARALLEL OPERATION

Alternators with ACT.R excitation system (added AVR model RS 128 A) may - if they are identical - operate in parallel in the same way as the alternator with ACT excitation system (see documentation B 3-262) : the reactive load sharing is approximate and only one of the AVR's is working.

The normal way to operate in parallel with an AVR, without connecting the exciter fields in parallel, is to fit on phase 1-U a current transformer [rated 5 VA - primary \geq In of the alternator - secondary = 1 A] and connect the secondary of it to the terminals 6 and 7 of the voltage regulator.

Where a number of alternators have to run in parallel it is advisable to create a voltage droop (static voltage variation) with respect to the reactive current delivered by the alternator. To this end, the voltage seen by the regulator is sensitized to the module and phase of the current delivered by the alternator (operating principle of the quadrature voltage droop).

This result is obtained by adding vectorially the image KU of voltage picked between two alternator phases and the image $K \sin \theta$ of current in the third phase (phase-shift : 90°) picked through a current transformer (C.T. secondary current 1 AMP, 5 VA).

The connection of this transformer (C.T.) should be such that it tends to increase the resultant voltage when the reactive power increases, which leads to a reduction of the generator excitation and consequently to a reduction of reactive circulating current between the machines coupled in parallel.

The output voltage of the alternator must drop when the load is increased.

Adjustment of voltage droop

The voltage droop (on inductive load) can be set potentiometer P2 marked "STATISME".

The voltage droop increases (i.e. the voltage of the alternator decreases) when P2 is rotated clockwise.

Réglage normal du statisme : 2,5 %.
Maximum : 6 % pour la charge nominale $\cos \varnothing = 0,8$ avec un T.I. dont le calibre du primaire est égal au courant nominal de l'alternateur.

ATTENTION

Une modification du réglage du statisme P2 modifie également légèrement le réglage de la tension, même si le transformateur de courant n'est pas branché aux bornes 6 et 7.

5.2. REGLAGES POUR LA MARCHE EN PARALLELE AVEC REGULATEUR RS 128 A ET TRANSFORMATEUR DE COURANT.

(voir page 16 "Statisme de tension / marche en parallèle")

Pré-réglage en solo (réglage suivant l'organigramme page 14).

Les valeurs des consignes de réglage diffèrent légèrement :

- toutes les machines devant fonctionner en parallèle doivent avoir la même tension à vide et en charge (sur la même charge)
- les tensions de sortie des alternateurs doivent être mesurées avec le plus de précision possible
- le réglage fin ne pourra se faire que quand les machines seront couplées en parallèle (voir paragraphe suivant)
- pour faire le réglage on doit disposer d'une charge inductive suffisante ($\cos \varnothing = 1$)

Au préalable :

- brancher le T.I. x/1 A suivant le schéma page
- régler le potentiomètre STATISME à mi-course.

Normal setting of voltage droop = 2,5 %
Maximum : 6 % at rated load $\cos \varnothing 0,8$ with a C.T., the caliber of which being such that the rated primary current is equal so the rated output current of the alternator

CAUTION

Any adjustment of the potentiometer P2 "STATISME" will alter the output voltage even if the current transformer is not connected to terminals 6 and 7.

5.2. ADJUSTMENTS ON AVR FOR PARALLEL OPERATION WITH AVR MODEL RS 128 A AND A CURRENT TRANSFORMER

(see page 16 "Voltage droop / Parallel operation")

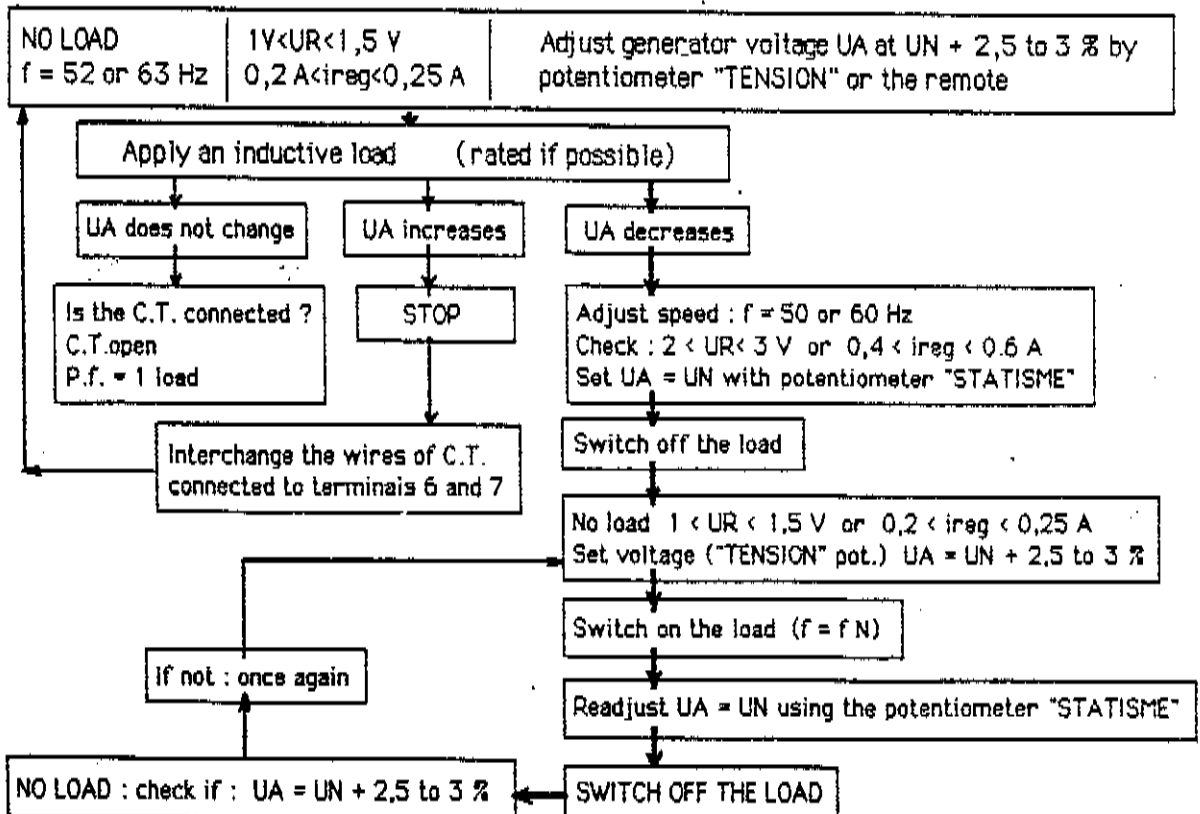
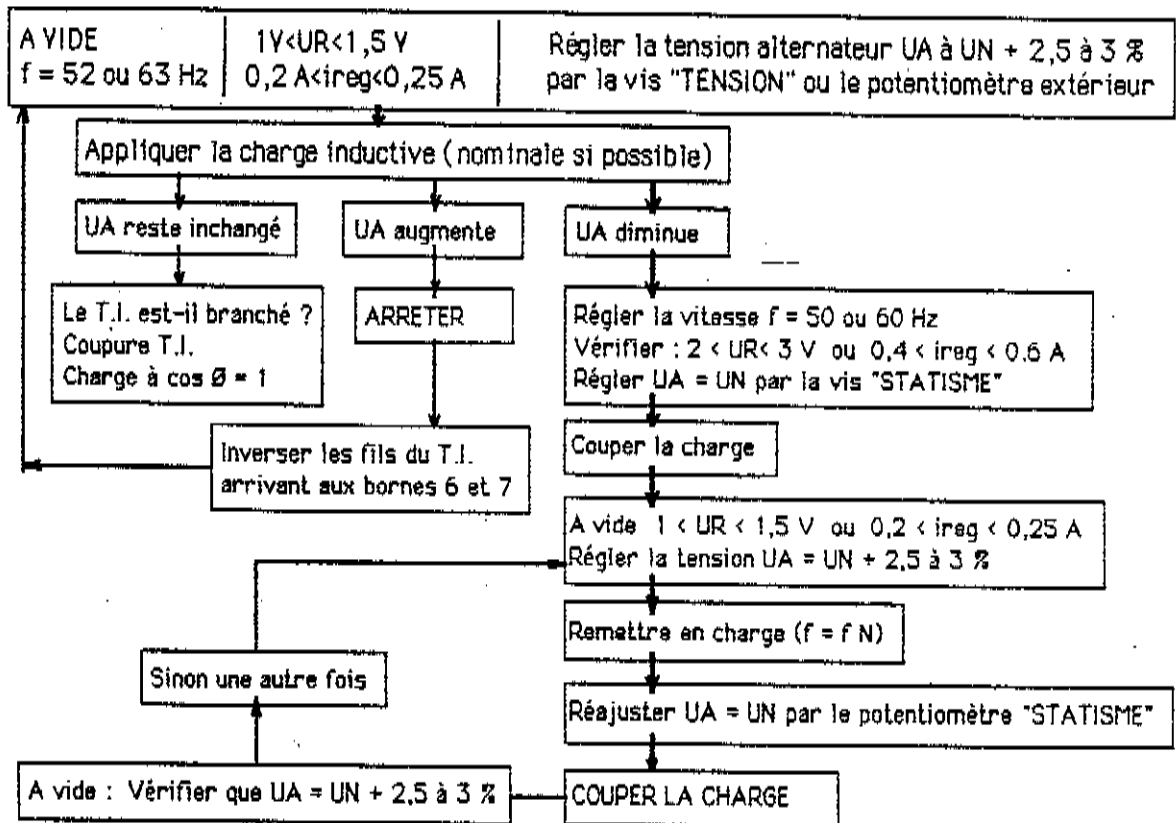
First adjustments when running single (adjustments are made according to the procedure schedule page 15).

Only the alternator voltage set values differ a little :

- all alternators which are supposed to run together in parallel must have strictly the same no-load voltage and the same voltage droop (supplying the same inductive load)
- the output voltages of the alternators must be measured very carefully with the highest possible accuracy
- the final "fine" adjustments can only be done when the alternators will be in parallel (see next page)
- to make the adjustments when running single it is quite necessary to have enough inductive load (p. f. = 1)

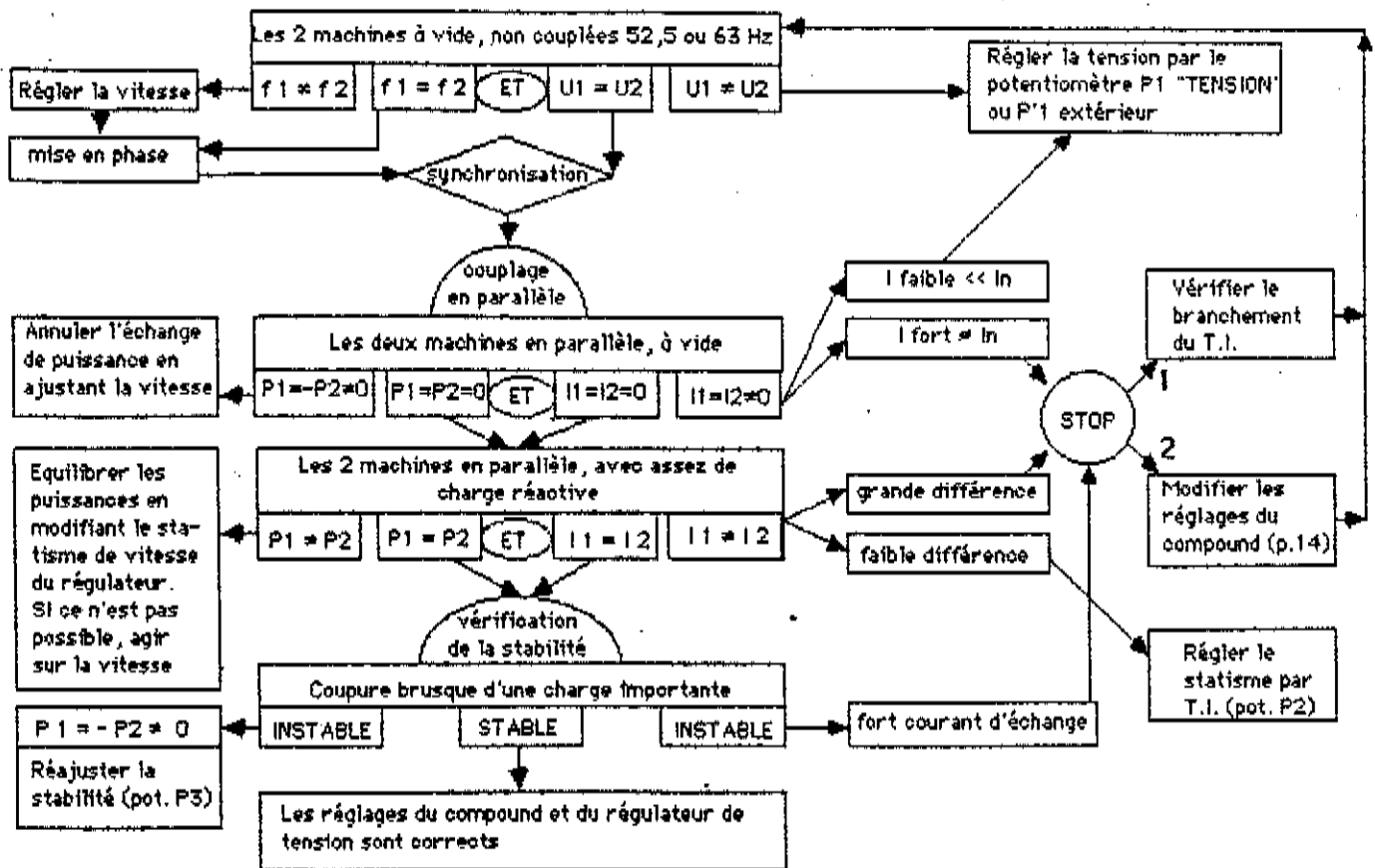
At first :

- connect a C.T. x/1 A on phase 1 according to diagram page
- set the potentiometer "STATISME" to the middle position



5.3. FINITION DES REGLAGES EN MARCHE EN PARALLELE
(sélecteur S1 sur position 1 : statisme par T.I.)

Dans tous les cas il faut d'abord agir sur le régulateur de vitesse pour équilibrer les puissances actives (kW).



5.3. FINISHING OF ADJUSTMENTS IN PARALLEL OPERATION

(selector jump S1 fitted on position 1 : quadrature voltage droop with C.T.)

In any case the first action is to alter the speed setting of the speed governor to balance the active powers (kW).

