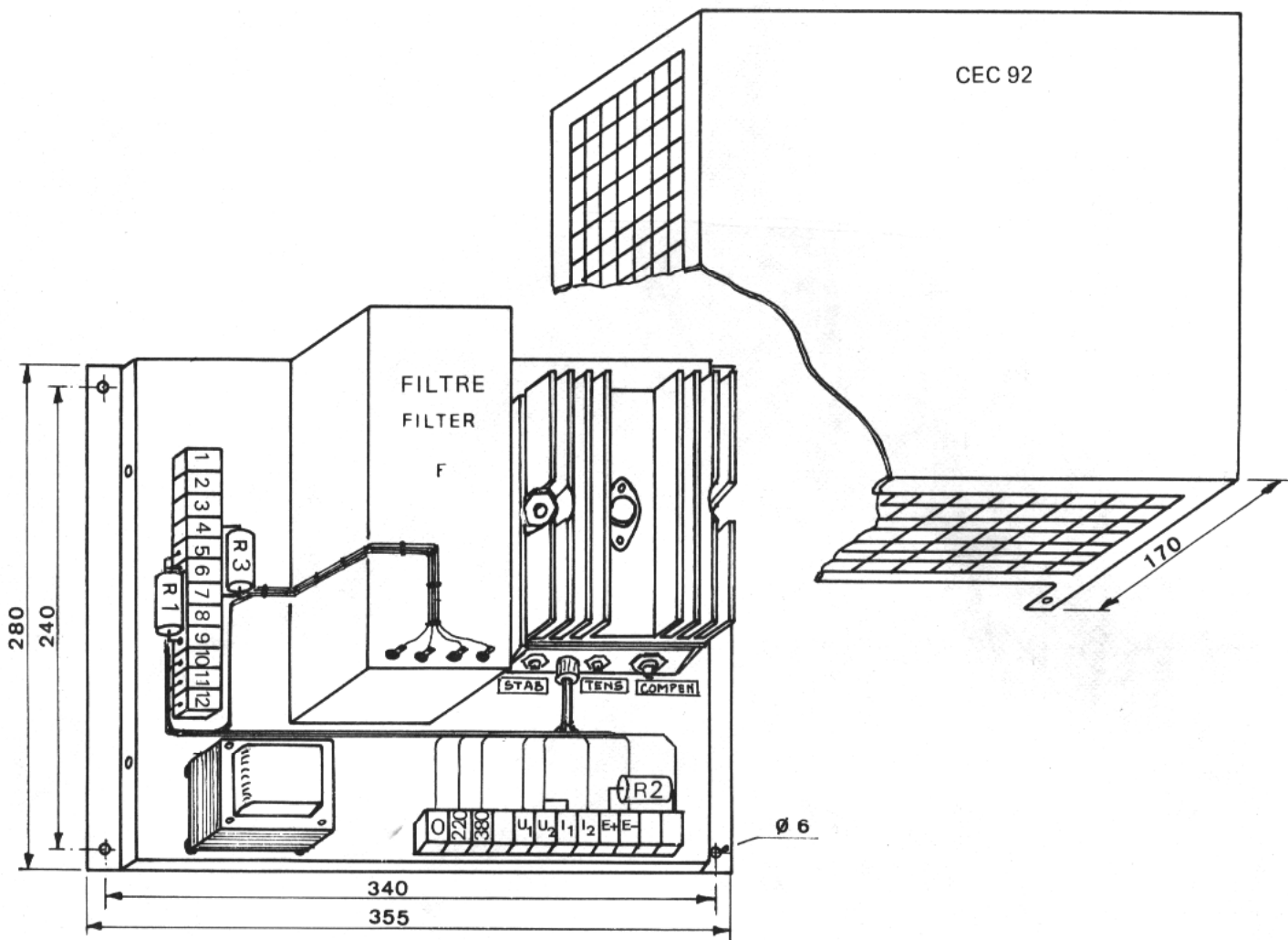


Ces régulateurs sont étudiés pour dériver une partie du courant d'excitation fourni par le système de compoundage de l'alternateur ; la régulation est du type proportionnelle à action soustractive, c'est-à-dire que la tension de sortie diminue lorsque le courant dérivé augmente (ex. alternateurs type ACT). En conséquence, le COURANT DÉBITÉ PAR LE RÉGULATEUR DÉPEND ESSENTIELLEMENT DES RÉGLAGES DU SYSTÈME COMPOUND ASSOCIÉ.

These automatic voltage regulators are designed to shunt one part of the excitation current supplied by the compound excitation system of the alternator ; the operation mode is «proportional with subtractive action» : it means that the output voltage of the alternator decreases when the part of excitation current shunted through the A.V.R. increases (cf. alternators ACT). As a consequence, the CURRENT PASSING THROUGH THE A.V.R. DEPENDS ON THE ADJUSTMENTS OF THE COMPOUND EXCITATION SYSTEM.

Aspect - Dimensions

Front view - Dimensions



Certaines charges, appelées charges déformantes, ont une impédance qui varie très rapidement par rapport à la durée de la période de la tension alternative qui leur est appliquée. Il en résulte une déformation de la forme d'onde de tension du générateur qui alimente cette charge, d'autant plus grande que la variation d'impédance est importante et que l'impédance interne du générateur (réactance subtransitoire) est grande.

Some loads so-called «distorting loads» have an impedance which varies very quickly with respect to the period of the alternating voltage which is applied to them. The result is a distortion of the a.c. generator voltage waveform. So much bigger as the impedance variation is large and the internal impedance (subtransient reactance) of generator is high.

**LEROY
SOMER**

Ces charges déformantes sont de différentes espèces :

- soit qu'elles mettent en oeuvre des décharges d'arc électrique dans des gaz : lampes à gaz (sodium, néon, vapeur de mercure), les plus courantes étant les tubes fluorescents - arcs d'éclairage et soudure à l'arc - lampes diodes à allumage «naturel»
- soit que le passage du courant électrique provoque une modification très rapide de la résistance : soudure par points,
- soit que le passage du courant électrique est commandé et interrompu quand la tension alternative est nulle : redresseurs (lampes à gaz ou redresseurs «secs») à commutation naturelle (diodes) ou forcée (thyatron, thyristors).

Le cas le plus défavorable du point de vue de la déformation de l'onde de tension, se rencontre avec les redresseurs contrôlés quand ils représentent toute la charge de l'alternateur.

Dans le cas d'une onde déformée, les relations habituelles reliant les valeurs crêtes, valeurs efficaces et valeurs moyennes ne sont plus applicables.

Les régulateurs de la série CEC 92 sont conçus également de manière à minimiser l'influence des déformations en régulant l'AMPLITUDE DU FONDAMENTAL de l'onde de tension.

These «distorting loads» belong to various classes :

- electric arc discharges into gases : gas lamps (sodium, neon mercury vapor) among which the most widely used are the fluorescent tubes, arc lamps, arc welding sets, «natural» ignition diode lamps.
- devices with electric current path causing an extremely fast resistance change : spot welding.
- devices with electric current path turned «on» and «off» when the alternating voltage is not null : rectifiers (discharge lamps, «dry» rectifiers), self switching rectifiers (diodes) or controlled rectifiers (thyatron, thyristors).

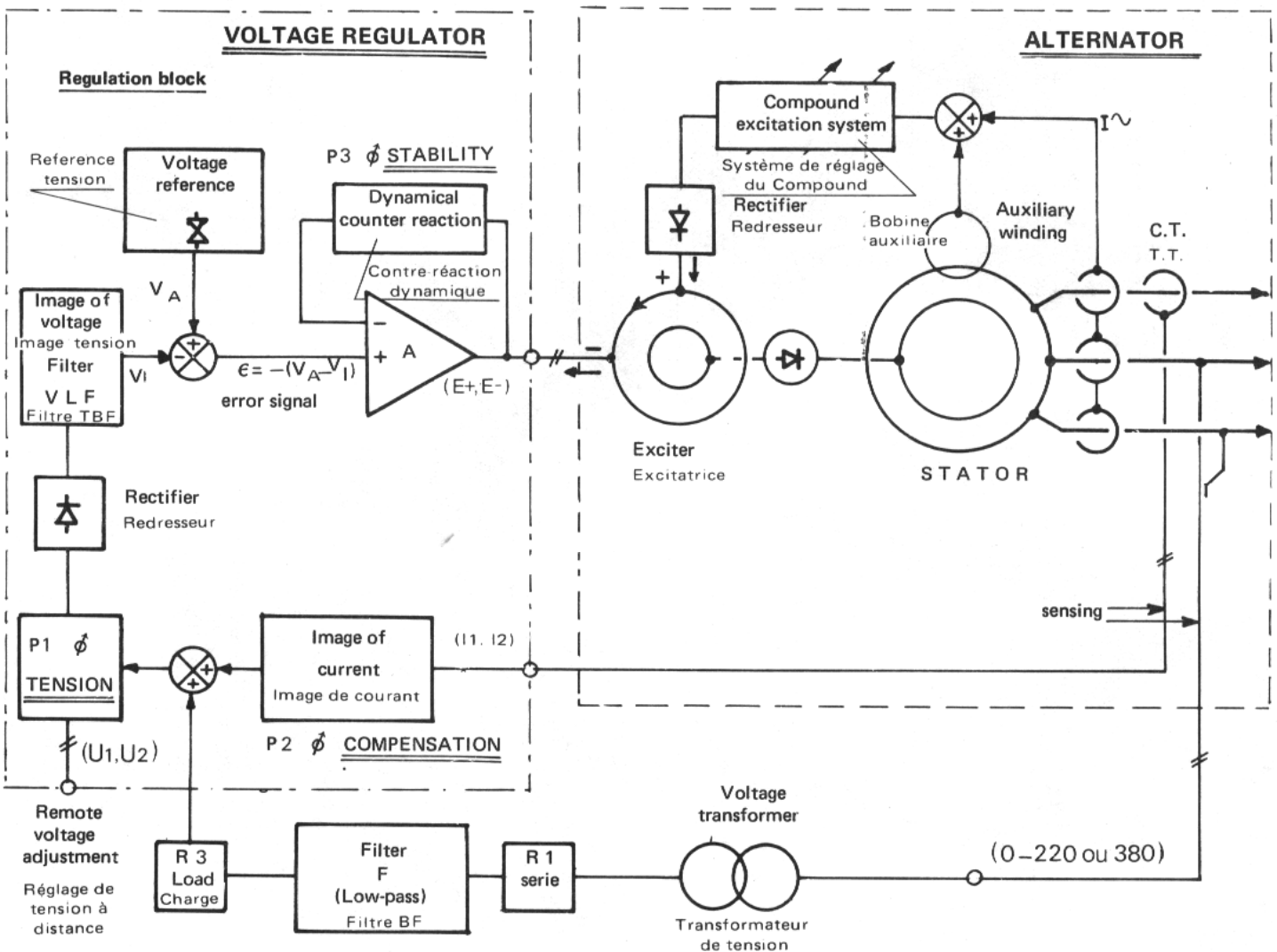
The most unfavourable condition, as far as voltage waveform distortion is concerned, occur with controlled rectifiers when they represent the whole alternator load.

In any case of waveform distortion, the usual relationship between peak, r.m.s. and average values thereof, cannot be applied.

Regulators of the model CEC 92 are designed so as to minimize the effect of waveform distortion by regulating the FUNDAMENTAL COMPONENT of the voltage wave.

Schéma fonctionnel

Functional block diagram



$P_i \phi$: réglages - Les caractères entre parenthèses indiquent le repère des bornes.

$P_i \phi$: settings - Numbers between brackets indicate the marking of terminals.

Principe

a- PRINCIPE DE LA RÉGULATION DE TENSION

Le régulateur de tension CEC 92 agit sur la tension de sortie de l'alternateur en dérivant une partie du courant d'excitation fourni par le système de compoundage de l'alternateur ; la régulation est du type proportionnelle à action soustractive. La tension de l'alternateur est introduite dans le régulateur par les bornes «0» - «220» ou «380» selon la tension de l'alternateur. Si la tension nominale de l'alternateur diffère de 220 V ou 380 V, elle est ramenée à l'une de ces valeurs à l'aide d'un autotransformateur. Elle est transformée, puis elle traverse un filtre basse fréquence F (chargé par une résistance R1) ce qui a pour effet d'éliminer les harmoniques créées éventuellement par une charge déformante.

On lui ajoute éventuellement une tension image du courant alternateur (voir paragraphe : «Marche en parallèle»).

Une fraction (réglable par P1) de la résultante est ensuite redressée puis filtrée. La tension obtenue V_i est comparée à une tension de référence VA fournie par un pont de diodes Zener. Le signal d'écart - (VA - V_i) obtenu commande un amplificateur (A) à transistors, qui contrôle le courant d'excitation qu'il est nécessaire de dériver pour obtenir en sortie d'alternateur la tension désirée.

b- MARCHÉ EN PARALLELE

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 rend sensible la tension prise par le régulateur au module et à la phase du courant débité par l'alternateur. (Principe du système $I \sin \varphi$, voir notice B 3-202 et B 3-213).

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

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.

c- FONCTIONNEMENT EN SOUS-VITESSE

Le courant fourni par le système compound diminue quand la vitesse baisse.

En dessous de 96 % de la vitesse nominale, le régulateur cesse d'agir et la tension de l'alternateur baisse avec la vitesse.

d- RÉGLAGES

1. Stabilité - P3

L'action sur le potentiomètre STABILITÉ 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).

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.

L'instabilité de tension peut également être due à une vitesse basse ou à un dérèglement du système compound conduisant à un débit trop faible. Mesurer la tension aux bornes de la résistance R2.

En aucun cas, dans la plage de fonctionnement normal, la tension aux bornes de R2 ne doit être inférieure à 1 Volt à vide : si ce n'est pas le cas, augmenter l'entrefer du transformateur de compoundage pour augmenter le débit du régulateur.

2 - Tension - P1

Le réglage de la tension de sortie du générateur peut se faire à l'aide du potentiomètre TENSION de la face avant du bloc de régulation, ceci dans les limites de 5 % autour de la valeur nominale.

Il peut se faire à distance en insérant un potentiomètre de 470 ohms entre les bornes U1 et U2 (enlever le cavalier reliant ces bornes). Dans ce cas le potentiomètre TENSION du régulateur doit être réglé de manière que, lorsque le potentiomètre extérieur est au maximum, la tension aux bornes de la machine n'excède pas de plus de 5 % la tension nominale, et la tension aux bornes de la résistance R2 ne soit pas inférieure à 1 Volt (sinon voir ci-dessus : Stabilité).

General description

a- WORKING PRINCIPLE OF THE VOLTAGE REGULATOR

The voltage regulator CEC 92 is acting on the output voltage of the alternator by shunting one part of the excitation current supplied by the compound system of the alternator.

The alternator output voltage is applied to the regulator through the «0» - «220» or «380» terminals according to the generator rated voltage (and through an adapting auto-transformer when the rated voltage of the generator differs from 220 or 380 volts). This voltage is transformed, then it passes through a low-pass filter F (loaded by a resistance R1) designed to eliminate harmonics generated by any distorting load. Eventually an alternator current image is added to it (see «Parallel operation»).

The resulting voltage is then rectified and filtered. A portion (adjustable by P1) of the so obtained d.c. voltage (V_i) is compared to a reference voltage (VA) generated by a Zener's diodes bridge. The resulting error signal - (VA - V_i) actuates a transistorized amplifier A which controls the excitation current it is necessary to shunt to obtain the required alternator's output voltage.

b- PARALLEL OPERATION

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 generator. To this end, the voltage applied to the regulator is sensitized to the module and phase of the current delivered by the alternator (operating principle of the $I \sin \varphi$ system. See BE 3-202 and BE 3-213).

This result is obtained by adding vectorially the image of voltage picked between two generator phases and the image of current in the third phase (phase-shift : 90°), picked through a current transformer (C.T. - secondary current 1 AMP).

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.

c- GENERATOR UNDERSPEED OPERATION

The excitation current supplied by the compound system decreases when the speed drops.

Under 96 % of the rated speed, the voltage regulator ceases to act and the generator output voltage drops with the speed.

d- SETTINGS

1. Stability (marked STABILITE) - P3

By acting on the «stability» potentiometer (P3) output voltage hunting can be eliminated, where this hunting is created by a natural regulation loop instability (generator regulator).

In the event of a generator voltage instability due to the load instability, or to the driving speed irregularity, it may happen that this setting will be ineffective. It is necessary, in that case to correct these abnormal conditions.

The voltage instability may also be due to a too low speed or a maladjustment of the compound system causing a too weak output of the regulator. (Measure voltage drop across resistor R2).

In any case, within the normal operation range, the voltage across R2 has not to be less than 1 volt (without load) ; if not, open air-gap of compounding transformer no increase the output of A.V.R.

2. Voltage (marked TENSION) - P1

The setting of the generator output voltage may be performed with the help of a voltage-potentiometer (P1) located on the front face of the regulation block, within $\pm 5\%$ of rated value.

It also may be done through a remote voltage trimmer (470 ohms) connected to the U1 and U2 terminals (remove the jumper shorting these terminals).

In this case, the voltage-potentiometer of the regulator must be set in such a manner that when the outer potentiometer indicates its maximum value, the terminal voltage of the machine does not exceed the rated voltage by more than 5 %, and the voltage across R2 has not to be less than 1 Volt (if not, see above : Stability).

NOTA IMPORTANT :

Il y a lieu de bien vérifier la vitesse de rotation de la machine avant de refaire un réglage de tension. Il se peut en effet que l'excitation compound soit insuffisante du fait d'une vitesse trop basse.

Les réglages du système ACT doivent être tels que :

- à vide, le potentiomètre TENSION étant réglé pour la tension nominale, la vitesse correspondant à la vitesse normale à vide, la tension aux bornes de la résistance R2 soit comprise entre 1 et 1,5 volts.
- à la charge nominale, à la vitesse nominale, la tension aux bornes de R2 soit environ de 2 Volts.

3. Compensation

Ce réglage permet de doser l'efficacité du dispositif de marche en parallèle, c'est-à-dire, modifier le statisme de tension vis à vis du courant réactif.

CAUTION

It is recommended to check the machine rotation speed before performing again a voltage setting. As a matter of fact, it may happen that, because of a too low speed, the excitation current supplied by the compound system be insufficient to maintain the output voltage of the generator.

The adjustments on compound systems must be so that :

- without load, pot. «TENSION» being adjusted for rated voltage, with a speed corresponding to normal off-load speed, the voltage across R2 be comprised between 1 and 1,5 Volt .
- on rated load, with rated speed, the voltage across R2 be about 2 Volts.

3. Voltage droop (marked COMPENSATION) - P2

This setting enables the action of the paralleling device to be monitored, i.e. to change the voltage droop as a function of the reactive current.