

## INDICE

### 1) REGOLATORE ELETTRONICO S.R.7 E S.R.7-H400

- 1.1) Principio di funzionamento
  - 1.1.1) Blocco funzionale
  - 1.1.2) Riferimento
  - 1.1.3) Amplificatore di errore
  - 1.1.4) Rete di stabilità
  - 1.1.5) Modulatore di larghezza di impulso
  - 1.1.6) Sensing
- 1.2) Blocco di protezione
  - 1.2.1) Protezione di bassa frequenza
  - 1.2.2) Protezione di sovraccarico
  - 1.2.3) Autoeccitazione
  - 1.2.4) Connessione ai morsetti
  - 1.2.5) Collegamenti possibili
  - 1.2.6) Funzione dei potenziometri del regolatore
- 1.3) PROCEDURE DI COLLAUDO
  - 1.3.1) Procedura di collaudo a banco
  - 1.3.2) Procedura di collaudo su macchina

## INDEX

### 1) S.R.7 AND S.R.7-H400 ELECTRONIC REGULATOR

- 1.1) Operation principle
  - 1.1.1) Functional block
  - 1.1.2) Reference
  - 1.1.3) Error amplifier
  - 1.1.4) Stability network
  - 1.1.5) Impulse width modulator
  - 1.1.6) Sensing
- 1.2) Protection block
  - 1.2.1) Low frequency protection
  - 1.2.2) Overload protection
  - 1.2.3) Self-excitation
  - 1.2.4) Terminals connection
  - 1.2.5) Possible connections
  - 1.2.6) Regulator potentiometer function
- 1.3) TEST PROCEDURES
  - 1.3.1) Workbench test procedure
  - 1.3.2) Machine test procedure

# S.R.7 - S.R.7-H400

## 1) REGOLATORE ELETTRONICO S.R.7 E S.R.7-H400

### 1.1) PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il diagramma fondamentale è illustrato in fig. 1; se lo si osserva con attenzione si può notare che il circuito si può dividere in due blocchi principali:

- blocco funzionale
- blocco di protezione.

#### 1.1.1) Blocco funzionale

È essenzialmente un sistema controreazionato nel quale la variabile mantenuta costante è la tensione di uscita dell'alternatore. Tale tensione dopo un conveniente condizionamento, viene comparata con un segnale stabilizzato in tensione, temperatura ed invecchiamento, il quale produce un segnale di errore che, opportunamente amplificato e compensato, produce a sua volta un livello di controllo che entra in un modulatore di larghezza di impulso. L'uscita di tale modulatore fa condurre un SCR con produzione continua di tensione di eccitazione, la quale, essendo sottoposta alla conversione elettromagnetica prodotta dal funzionamento del generatore, si trasforma in tensione di uscita del generatore. Il valore di questa grandezza è controllato mediante il blocco "sensing".

## 1) S.R.7 AND S.R.7-H400 ELECTRONIC REGULATOR

### 1.1) OPERATION PRINCIPLE

The two main blocks that make up the regulator are highlighted in the basic drawing (fig. 1):

- the functional block
- the protection block.

#### 1.1.1) Operational block

This is a negative feedback system, in which the constantly maintained variable is the alternator voltage output. This voltage, after adequate conditioning, is compared with a signal that is stabilised in voltage, temperature and age. The result is an error signal which, when opportunely amplified and compensated, produces a control level that enters an impulse width modulator. The output of this modulator pulses an SCR with continuous excitation voltage produces in conjunction with, undergoing electromagnetic conversion by generator operation, transforms into generator output voltage. The value of this size is controlled by the "sensing" block.

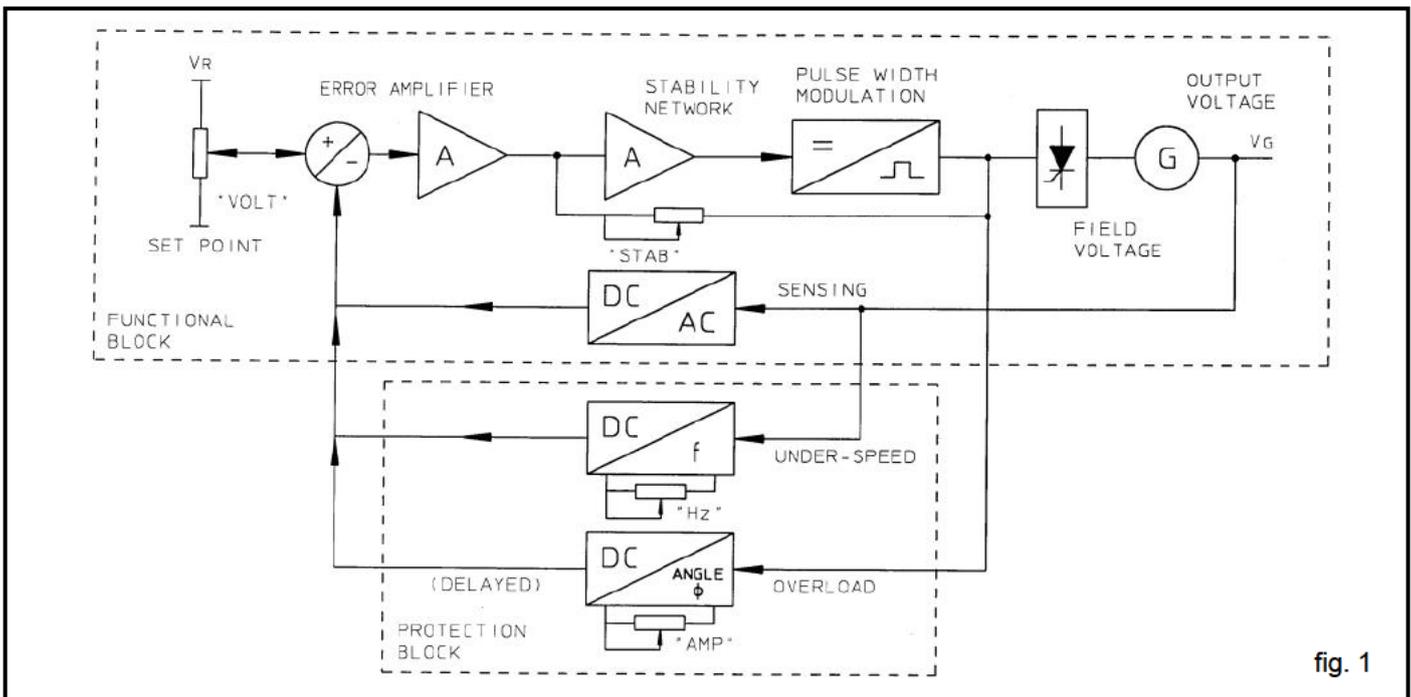


fig. 1

#### 1.1.2) Riferimento

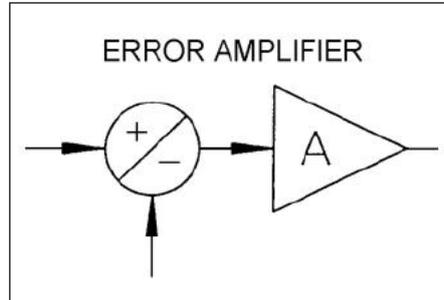
È un segnale di confronto altamente stabilizzato in tensione, temperatura ed invecchiamento, generato all'interno del regolatore elettronico; il suo valore è modificato attraverso il trimmer "VOLT" situato nel regolatore. Ad ogni variazione del segnale di riferimento, corrisponde una variazione della tensione di uscita.

#### 1.1.2) Reference

This is a confrontation signal that is highly voltage, temperature and age-stabilised, and which is generated inside the electronic regulator. The "VOLT" trimmer positioned on the regulator can modify its value. Each reference signal variation corresponds to an output voltage variation.

### 1.1.3) Amplificatore di errore

Questa parte del regolatore compara ed amplifica il segnale di riferimento con quello proveniente dal blocco di uscita del "sensing". E' importante sottolineare che il segnale da confrontare deve essere quello indicato nel seguente dettaglio in maniera tale che il sistema sia controreazionato in negativo.



### 1.1.3) Error amplifier

This part of the regulator compares and amplifies the reference signal with the one coming from the "sensing" output block. It is important to stress that the signal to compare must be the one indicated in the following description to put the system in negative feedback.

### 1.1.4) Rete di stabilità

Questo blocco è fondamentale per quanto concerne il comportamento dinamico del sistema; in particolare quando l'alternatore è sottoposto ad improvvise variazioni di carico, la presenza di questa parte del circuito convenientemente calibrata, permette di migliorare le prestazioni del sistema. In figura 2 abbiamo rappresentato i vari comportamenti della tensione di uscita di un generatore come diretta conseguenza delle diverse regolazioni del trimmer "STAB", che fissa le condizioni di funzionamento del blocco della rete di stabilità. Una regolazione del sistema con breve tempo di ripristino, può mantenere il sistema stesso in condizione limite di stabilità; al contrario, un sistema altamente stabilizzato e calibrato potrebbe risultare troppo lento nel tempo di ripristino.

### 1.1.4) Stability network

This block is fundamental for the dynamic behaviour of the system. When the alternator undergoes sudden load variations, the presence of this part of the conveniently calibrated circuit makes it possible to improve system performance. Figure 2 shows the various performances of a generator output voltage as a direct consequence of the different "STAB" trimmer adjustments, which fixes the operation conditions of the stability network block. System regulation with short reset time can keep the system in a stability limit condition. On the contrary, a highly stabilised and calibrated system could be too slow during the reset time.

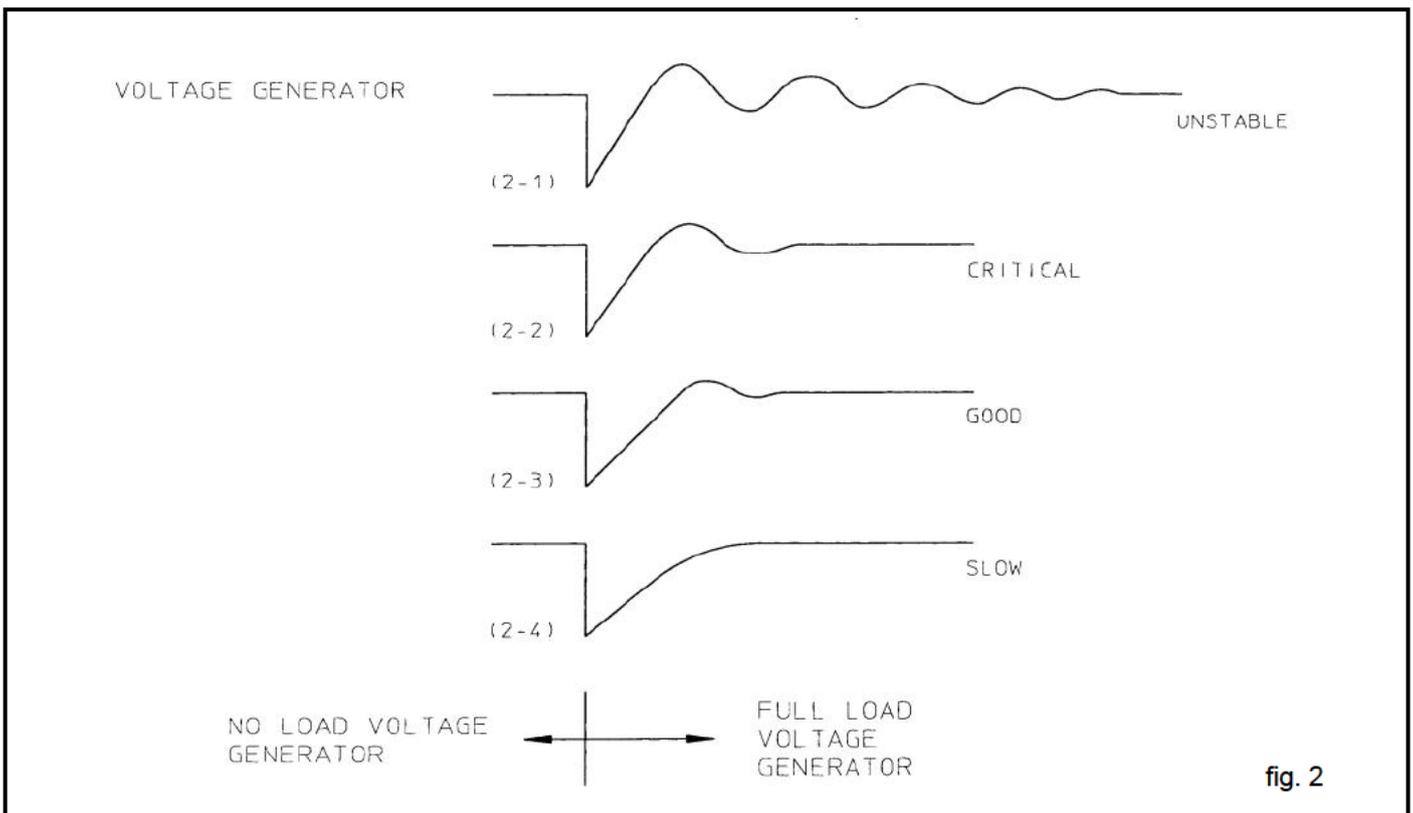


fig. 2

### 1.1.5) Modulatore di larghezza di impulso

Questa parte del regolatore elettronico ha il compito di trasformare il segnale di controllo in rispettivi impulsi che pilotano gli SCR di potenza in modo tale da cambiare il valore della tensione continua di eccitazione del generatore.

### 1.1.6) Sensing

In questa parte del circuito la tensione di uscita dell'alternatore è adeguatamente condizionata e applicata ad un convertitore AC/DC il cui segnale di uscita viene comparato con quello di riferimento.

### 1.2) Blocco di protezione

Con riferimento alla figura 1 appare evidente che la parte del regolatore elettronico denominata blocco di protezione è costituita da due parti:

- a) protezione di bassa frequenza
- b) protezione di sovraccarico.

#### 1.2.1) Protezione di bassa frequenza

Il convertitore frequenza-tensione è una parte fondamentale del blocco di protezione. Quando la frequenza della tensione di uscita del generatore scende sotto al valore di una data soglia, il segnale di uscita di questo blocco produce un segnale di controllo i cui effetti sono quelli di abbassare la tensione di uscita del generatore stesso, allo scopo di impedirne una sovraeccitazione (l'esempio tipico è quello di un abbassamento della velocità per il preriscaldamento del motore di trascinamento).

Come si può notare dalla figura 3, quando la frequenza della tensione di uscita del generatore si abbassa oltre il 10% del valore nominale, la tensione di uscita diminuisce linearmente con la frequenza (-7,6V/Hz).

### 1.1.5) Impulse width modulator

This part of the electronic regulator transforms the control signal into respective impulses that drive the power SCRs, so that the value of the generator continuous excitation voltage is changed.

### 1.1.6) Sensing

In this part of the circuit the alternator output voltage is suitably conditioned and applied to an AC/DC converter, the output signal of which is compared to the reference signal.

### 1.2) Protection block

Figure 1 clearly shows that the part of the electronic regulator called the protection block is made up of two parts:

- a) low frequency protection
- b) overload protection.

#### 1.2.1) Low frequency protection

The frequency-voltage converter is a fundamental part of the protection block. When the frequency of the output voltage falls below the value of a given threshold, the output signal of this block produces a control signal which lowers the output voltage of the generator, in order to stop overexcitation (a typical example is the lowering of the speed for the preheating of the prime mover).

As can be seen from figure 3, when the output voltage frequency of the generator falls by more than 10% of the nominal value, the output voltage reduces in line with the frequency (-7,6V/Hz).

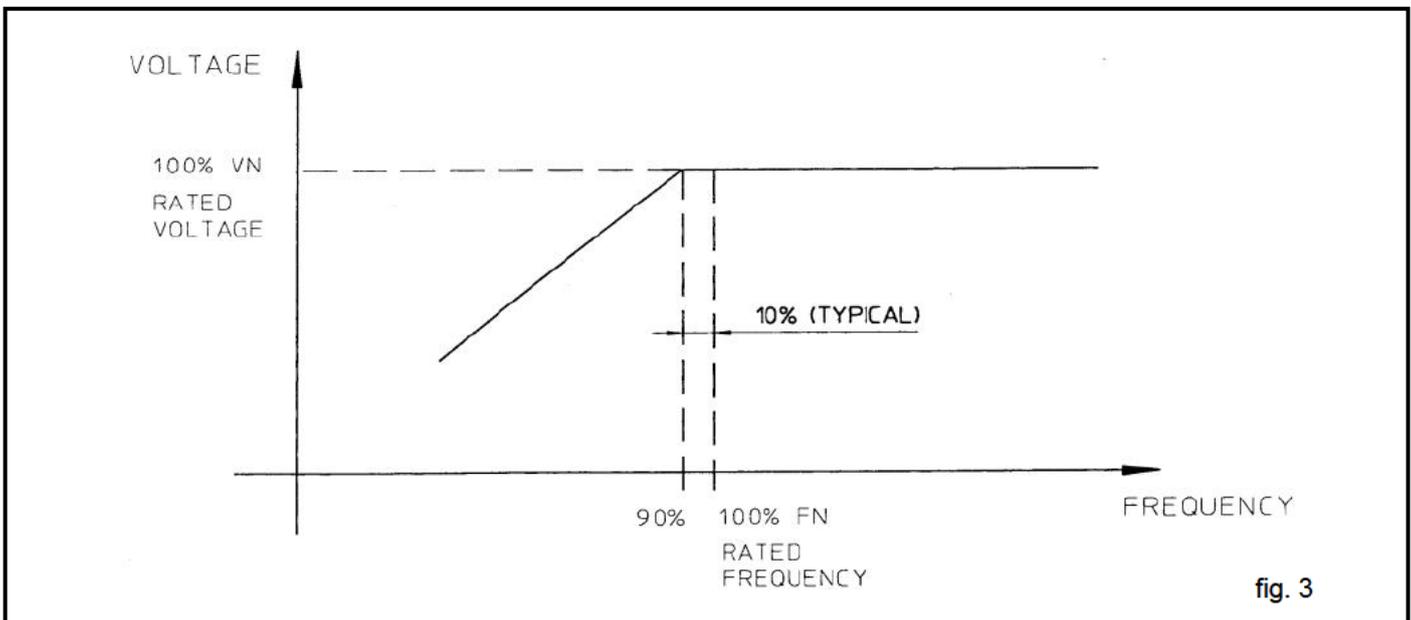


fig. 3

La funzione del trimmer "Hz" è quella di aggiustare la soglia di intervento della protezione. Per i regolatori elettronici di normale produzione, detta soglia è pre-tarata intorno al meno 10% del valore della frequenza nominale.

### 1.2.2) Protezione di sovraccarico

Questa parte del circuito del regolatore elettronico ha la funzione di proteggere l'alternatore dalla possibilità di una sovraeccitazione. Quando il valore della tensione continua che alimenta l'induttore dell'alternatore, è più alto di quello fissato dalla soglia stabilita mediante il trimmer "AMP.", un segnale in continua, ritardato nel tempo, fa abbassare il valore della tensione di uscita dell'alternatore e limita la corrente di eccitazione prodotta dall'induttore, garantendo dei margini di sicurezza al funzionamento del sistema. Il ritardo nell'intervento di tale protezione permette il temporaneo sovraccarico dell'alternatore senza che la tensione di uscita diminuisca; normalmente tale ritardo è di circa 15-20 secondi, sufficiente a garantire, per esempio, l'avviamento di motori.

### 1.2.3) Autoeccitazione

Il diagramma semplificato in figura 4, mette in evidenza i più importanti e pratici aspetti del regolatore elettronico SR7. Il blocco di avviamento garantisce l'autoeccitazione dell'alternatore partendo da una velocità pari a zero fino alla velocità nominale; si tratta di un circuito che opera con la tensione residua dell'alternatore ( $V > 5V_{ac}$ ) e che provvede a produrre un impulso di tensione per autoeccitare l'alternatore.

The "Hz" trimmer fixes the protection intervention threshold. For normal production electronic regulators, this threshold is pre-calibrated at around 10% less than the nominal frequency value.

### 1.2.2) Overload protection

This part of the electronic regulator circuit protects the alternator from the possibility of overexcitation. When the value of the continuous voltage that supplies the alternator inductor is higher than the value set by the threshold established using the "AMP." trimmer, a continuous time-delayed signal lowers the value of the alternator output voltage and limits the excitation current produced by the inductor, which guarantees safety margins for system operation. The intervention delay of this protection temporarily overloads the alternator without lowering the output voltage. Normally, this delay is approx. 15-20 seconds, which is enough to guarantee motor starting for example.

### 1.2.3) Self-excitation

The simplified drawing in figure 4 highlights the most important and practical aspects of the SR7 electronic regulator. The starting block is a circuit that operates with the residue voltage of the alternator ( $V > 5V_{ac}$ ) and which produces a voltage impulse to self-excite the alternator. It guarantees alternator self-excitation, from a speed equal to zero up to nominal speed.

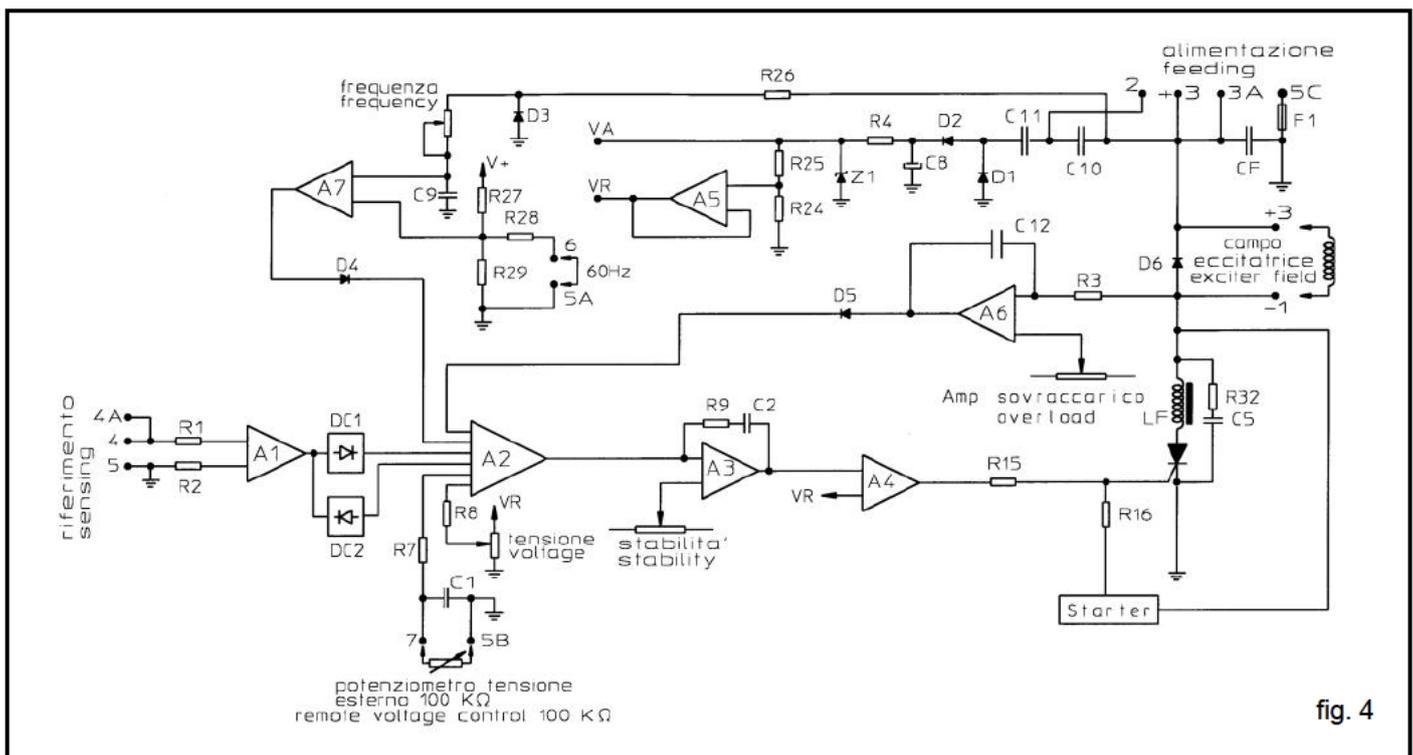


fig. 4

### 1.2.4) Connessione ai morsetti

Con riferimento alla figura 5, le funzioni dei terminali numerati da 1 a 7, si possono riassumere come segue :

terminale 1) negativo del campo di eccitazione

terminale 2) da collegare al terminale 3 in caso di alimentazione dell'SR7 con meno di 160 Vac.

terminale 3),3A) positivo del campo di eccitazione e alimentazione del regolatore

terminale 4), 4A) tensione di riferimento del regolatore

terminale 5), 5A), 5B), 5C) comune tra alimentazione del regolatore, riferimento del regolatore, e potenziometro esterno

terminale 6) da collegare a 5A per funzionamento a 60 Hz

terminale 7) potenziometro esterno.

### 1.2.4) Terminals connection

Figure 5 shows the functions of the terminals numbered 1 to 7, as follows:

terminal 1) excitation field negative

terminal 2) connect to terminal 3 if SR7 is supplied with less than 160 Vac.

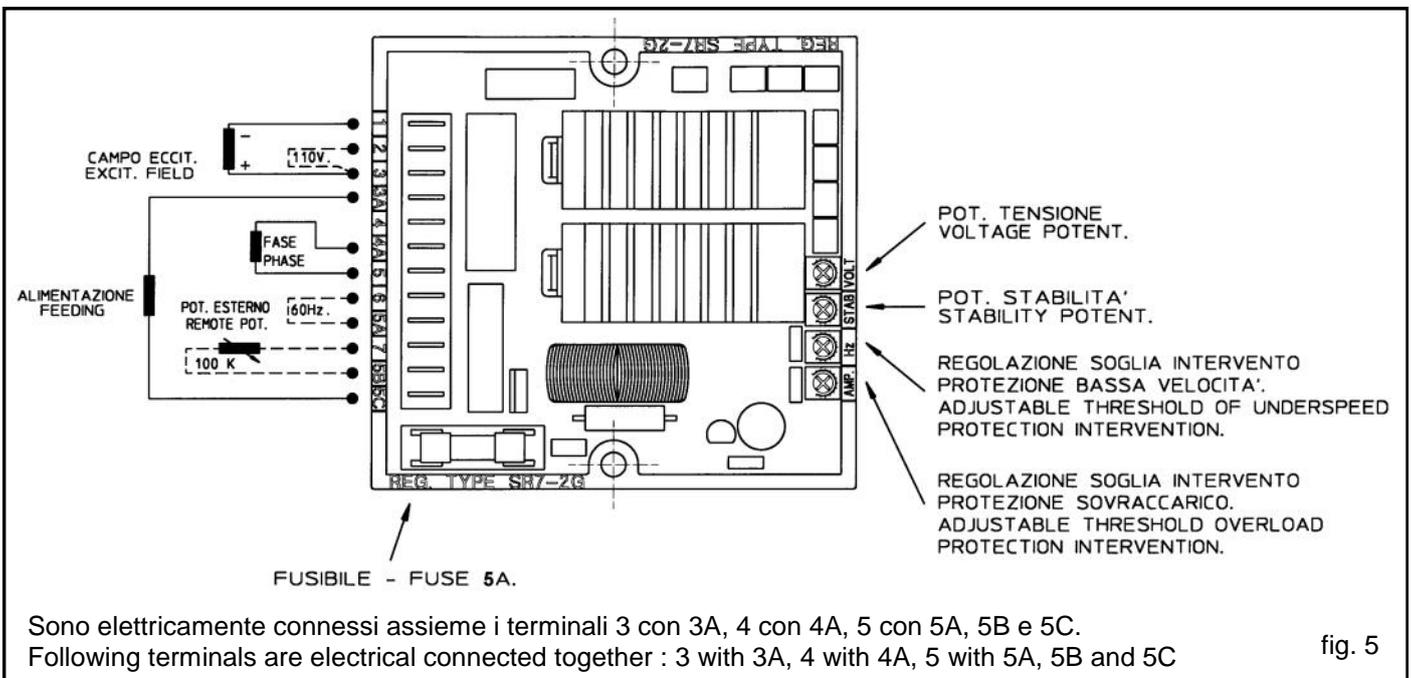
terminal 3),3A) excitation field positive and regulator supply

terminal 4), 4A) regulator sensing voltage

terminal 5), 5A), 5B), 5C) common to regulator feeding, regulator sensing and external potentiometer

terminal 6) connect to 5A for operation at 60 Hz

terminal 7) external potentiometer.



Sono elettricamente connessi assieme i terminali 3 con 3A, 4 con 4A, 5 con 5A, 5B e 5C.

Following terminals are electrical connected together : 3 with 3A, 4 with 4A, 5 with 5A, 5B and 5C

fig. 5

### 1.2.5) Collegamenti possibili

Campo eccitatrice: il negativo del campo eccitatrice deve essere collegato con il terminale 1 del regolatore elettronico (normalmente di colore blu scuro o nero), mentre il positivo (normalmente di colore rosso o giallo) deve essere collegato al terminale 3.

**Alimentazione** : ci sono due possibilità.

1) L'alimentazione coincide con il riferimento.

In questo caso l'alimentazione-riferimento dell'SR7 deve essere collegata con i terminali 4A e 5 (il terminale 5 é, in caso di generatori trifasi, normalmente collegato con il centro stella) e i terminali 3A e 4 devono essere collegati tra di loro in maniera tale che l'alimentazione sia anche il riferimento. Questo collegamento risulta necessario quando il generatore non presenta l'avvolgimento ausiliario per fornire l'alimentazione al regolatore.

### 1.2.5) Possible connections

Exciter field: the exciter field negative should be connected to terminal 1 of the electronic regulator (normally dark blue or black), while the positive (normally red or yellow) should be connected to terminal 3.

**Supply:** There are two possibilities.

1) The supply coincides with the sensing.

In this case the SR7 supply-sensing should be connected to terminals 4A and 5 (in the case of three-phase generators, terminal 5 is normally connected with the star point). Terminals 3A and 4 should be connected to each other in such a way that the supply is also the sensing. This connection is necessary when the generator does not have auxiliary winding for supplying the regulator.

2) L'alimentazione ed il riferimento sono separati.

Questo è il caso di un generatore provvisto di avvolgimento ausiliario per l'alimentazione del regolatore; l'alimentazione va sempre collegata ai terminali 3A (o 3) e 5C (o 5, 5A, 5B) del regolatore.

In entrambi i casi (1 e 2) l'alimentazione dell'SR7 può variare tra 80 e 270 Vac, ma occorre considerare che nel caso di alimentazione con tensione tra 80 e 160 Vac, i terminali 2 e 3 devono essere ponticellati, mentre nel caso di tensione tra 160 e 270 Vac, gli stessi terminali devono essere lasciati aperti.

**Riferimento:** deve essere collegato ai terminali 4A e 5 e può variare tra 80 e 350 Vac. Il riferimento è solo monofase e perciò è normalmente collegato ad una fase dell'alternatore.

**Funzionamento a 60 Hz (SR7):** al fine di mantenere correttamente regolata la protezione di bassa frequenza, in caso di funzionamento a 60 Hz, è necessario che i terminali 5A e 6 siano collegati tra di loro.

**Potenzimetro esterno:** è possibile ottenere la regolazione della tensione in un range di  $\pm 5\%$  inserendo, nei terminali 5B e 7, un potenziometro da 100K $\Omega$  (per le macchine a 6 morsetti) o un potenziometro da 100K $\Omega$  con in serie una resistenza da 100K $\Omega$  (per le macchine a 12 morsetti).

### 1.2.6) Funzione dei potenziometri del regolatore

#### "VOLT"

Questo potenziometro permette di regolare la tensione generata dall'alternatore in maniera molto semplice: ruotando la vite in senso orario la tensione aumenta, mentre ruotando in senso antiorario diminuisce.

#### "STAB"

Questo potenziometro ottimizza le prestazioni dell'alternatore. Ruotando in senso orario la stabilità diminuisce: il tempo di risposta diminuisce ma la tensione tende ad essere meno stabile. Ruotando in senso antiorario, il tempo di risposta aumenta e la tensione tende ad essere più stabile.

Al fine di regolare correttamente questo potenziometro, suggeriamo a seguito un sistema molto semplice per ottenere quanto detto: il generatore deve funzionare, partendo da una condizione di vuoto, con il potenziometro in posizione di massima stabilità (totalmente ruotato in senso antiorario); lentamente si ruota in senso orario fino a notare una oscillazione della luce generata da una lampada a filamento collegata all'uscita del generatore. A questo punto si ruota lentamente lo stesso potenziometro in senso antiorario fino a notare la stabilizzazione della luce generata.

#### "Hz"

Questo potenziometro che permette di regolare l'intervento della protezione di bassa frequenza, è normalmente prearato e quindi sigillato dal costruttore.

Per ritardare questa protezione è necessario portare il generatore alle condizioni normali di vuoto, ruotare il potenziometro in senso orario fino alla posizione limite, diminuire successivamente la velocità nominale del 10% ed infine ruotare il potenziometro in senso antiorario fin-

2) The supply and sensing are separate.

This is the case of a generator equipped with auxiliary winding for regulator supply. Supply is always connected to terminals 3A (or 3) and 5C (or 5, 5A, 5B) of the regulator.

In both these cases (1 and 2) the SR7 supply can vary from 80 to 270 Vac. But it should be noted that terminals 2 and 3 should be bridged for supply with voltage between 80 and 160 Vac, while the same terminals should be left open if the voltage is between 160 and 270 Vac.

**Sensing:** should be connected to terminals 4A and 5 and can vary from between 80 to 350 Vac. The sensing is single phase only and therefore normally connected to one alternator phase.

**Operation at 60 Hz:** When operating at 60 Hz, terminals 5A and 6 should be connected to each other in order to keep the low frequency protection correctly regulated.

**External potentiometer:** it is possible to get a remote voltage regulation of  $\pm 5\%$  inserting, in the terminals 5B and 7, a 100K $\Omega$  potentiometer (for the 6 lead units) or a 100K $\Omega$  potentiometer with a 100K $\Omega$  resistance in series (for the 12 lead units).

### 1.2.6) Functions of the regulator potentiometers

#### "VOLT"

With this potentiometer it is possible to adjust the voltage generated by the alternator in a very simple way: if the screw is turned clockwise the voltage increases, if turned anticlockwise it decreases.

#### "STAB"

This potentiometer optimises alternator performance. If turned clockwise the stability decreases, i.e. the response time decreases but the voltage tends to be less stable. If turned anticlockwise, the response time increases and the voltage tends to be more stable.

In order to adjust this potentiometer correctly, we advise using the very simple method given below. The generator must be working, starting from zero load, and the potentiometer must be at maximum stability (turned fully anticlockwise). Slightly turn clockwise until you notice that the light generated by the filament lamp oscillates. At this point, turn the potentiometer slowly anticlockwise until the light stabilises.

#### "Hz"

With this potentiometer, which is normally pre-calibrated then sealed by the producer, it is possible to adjust the low frequency protection intervention.

To recalibrate this protection, you must take the generator to a normal zero load condition, turn the potentiometer clockwise until the limit position is reached, then decrease the nominal speed by 10%. After this turn the potentiometer anticlockwise and measure the voltage

tanto che, misurando il valore della tensione si ottiene una diminuzione di 5V.

Questo significa che quando la velocità diminuisce più del 10% del valore nominale, anche la tensione diminuisce proporzionalmente, impedendo il surriscaldamento del generatore. Anche se raccomandiamo la taratura di tale protezione al 10% del valore nominale, è ovviamente possibile tarare la soglia su altri valori.

#### **“AMP”**

Questo potenziometro permette di regolare il livello di intervento della protezione di sovraccarico. Tale sistema di protezione ha un ritardo di intervento che permette un sovraccarico temporaneo, necessario per esempio per l'avviamento di motori o applicazioni simili.

Per modificare questa protezione è necessario sovraccaricare il generatore di un 15% rispetto al carico nominale, ruotare il potenziometro fino alla minima posizione (verso antiorario), attendere circa venti secondi entro i quali il valore della tensione decresce e in queste condizioni, ruotando il potenziometro in senso orario, fissare il valore della tensione del generatore ad un 10% in meno di quello nominale. A questo punto, togliendo il sovraccarico iniziale, il valore della tensione aumenta fino a riportarsi al suo valore nominale.

#### **Fusibile**

Il regolatore elettronico SR7 è dotato di un fusibile che protegge l'alternatore da sovrariscaldamenti in caso di malfunzionamento del regolatore stesso; la sostituzione può essere eseguita con facilità ma si raccomanda che il nuovo fusibile abbia le stesse caratteristiche di quello da sostituire (250V - 5A, rapido tipo F).

value until it has decreased by 5V.

When the speed decreases by more than 10% of the nominal value, the voltage also decreases proportionally, blocking generator overheating. Even if we advise calibrating this protection at 10% of the nominal value, it is obviously possible to calibrate the threshold at other values.

#### **“AMP”**

With this potentiometer it is possible to adjust the intervention level of the overload protection. This protection system has an intervention delay, which permits a temporary overload, necessary for example when starting motors or similar applications.

To modify this protection you must overload the generator by 15% of the nominal load, turn the potentiometer to minimum (anticlockwise) and wait about twenty seconds. During this period of time the voltage value decreases. In this condition and while turning the potentiometer clockwise, fix the generator voltage value at 10% less than the nominal one. At this point, while the initial overload is being removed, the voltage increases to the nominal value.

#### **Fuse**

The SR7 electronic regulator is equipped with a fuse, which protects the alternator from overheating in cases of regulator malfunction. The fuse can be replaced easily, but the new one must have the same characteristics as the one being replaced (250V-5A, quick acting, F type).



8) ruotare lentamente in senso orario il trimmer "VOLT" fino a portare la luce della lampada ad una intensità media; ruotare il trimmer "Hz" in senso antiorario controllando che la lampada si spenga. Portare il trimmer "Hz" in una posizione intermedia ed il trimmer "VOLT" in una posizione che permetta una intensità media della lampada; cortocircuitando i terminali 5 e 6, la lampada dovrebbe spegnersi e successivamente ponticellando i terminali 5 e 7 la lampada dovrebbe accendersi con una intensità di luce massima

Se, in tutte le prove sopracitate si riscontrano i comportamenti descritti, il regolatore in esame puo' considerarsi idoneo al funzionamento.

### 1.3.2) Procedura di collaudo su macchina (SR7 e SR7-H400)

Il regolatore dovrà essere collegato in conformità allo schema relativo alla figura 7.

8) Slowly turn the "VOLT" trimmer clockwise until the light is at medium intensity. Turn the "Hz" trimmer anticlockwise, checking that the light switches off. Take the "Hz" trimmer to an intermediate position and the "VOLT" trimmer to a position that gives medium light intensity. If terminals 5 and 6 are short-circuited the light should switch off, subsequently short-circuiting terminals 5 and 7 causes the light to switch on at maximum intensity.

If during all the above tests the described behaviour happens, the regulator being tested is suitable for operation.

### 1.3.2) Machine test procedure (SR7 and SR7-H400)

The regulator should be connected as shown in the relevant diagram in figure 7.

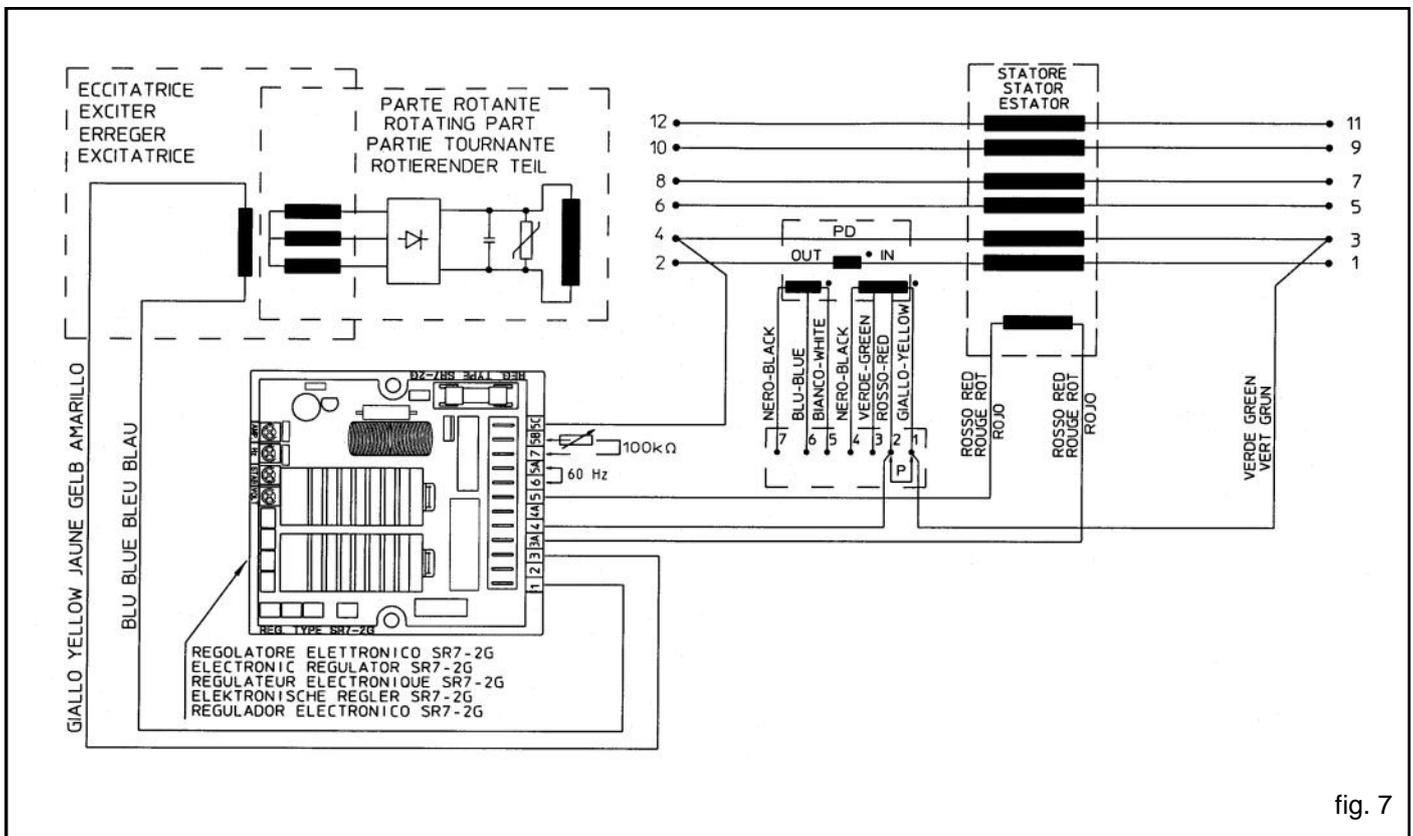


fig. 7

-) Prima di avviare il sistema, ruotare i trimmer "VOLT" e "STAB" completamente in senso antiorario, ed i trimmer "AMP" e "Hz" completamente in senso orario.

-) Collegare una lampada tra fase e neutro del generatore (scegliere la tensione di lavoro della lampada in relazione al valore nominale della tensione fase-neutro del generatore).

-) Taratura della tensione

Con il generatore funzionante a vuoto, alla velocità nominale ed il trimmer di tensione "VOLT" al minimo, é possibile che si verifichi una oscillazione della tensione di uscita; in tal caso ruotando lentamente il trimmer "VOLT" in senso orario la tensione del generatore dovrebbe salire e stabilizzarsi. Aumentare la tensione fino al valore nominale.

-) Before starting the system, turn the "VOLT" and "STAB" trimmers fully anticlockwise and the "AMP" and "Hz" trimmers fully clockwise.

-) Connect a light between the generator phase and neutral (select the working voltage of the light in relation to the nominal value of the generator phase-neutral voltage).

-) Voltage calibration

The output voltage may oscillate when the generator is at no load, at nominal speed and with the "VOLT" voltage trimmer at minimum. If this happens, slowly turn the "VOLT" trimmer clockwise. The generator voltage should rise and stabilise itself. Increase the voltage to the nominal value.

-) Taratura della stabilità

Per aggiustare lo statismo del regolatore, girare lentamente il trimmer "STAB" in senso orario fino a notare che la lampada, collegata precedentemente tra fase e neutro, inizi a lampeggiare leggermente. A questo punto ruotare il trimmer "STAB" in senso antiorario, in modo che l'illuminazione della lampada diventi perfettamente stabile.

-) Taratura protezione di sovraccarico

Per aggiustare la protezione di sovraccarico "AMP", applicare all'alternatore il carico nominale. Dopodichè diminuire la velocità del 10% e ruotare il trimmer "AMP" completamente in senso antiorario. Dopo un intervallo di circa 15-20 secondi, si dovrà notare una diminuzione nel valore della tensione del generatore. In queste condizioni, ruotare lentamente il trimmer "AMP" in senso orario fino a portare il valore della tensione di uscita al 97% del valore nominale. Riportarsi alla velocità nominale, e verificare che la tensione del generatore salga al valore nominale. Se ciò non avvenisse, ripetere la calibrazione.

-) Taratura protezione di bassa velocità

Se la macchina deve funzionare a 60 Hz, assicurarsi che sia inserito il ponticello tra i morsetti "60 Hz" del regolatore elettronico. Per aggiustare la protezione di bassa frequenza, far girare il generatore a una velocità pari al 90% di quella nominale. Agire lentamente sul trimmer "Hz" ruotandolo in senso antiorario affinché la tensione del generatore inizi a diminuire. Aumentando la velocità, la tensione del generatore si dovrà normalizzare. Riportare la velocità al valore nominale.

-) Per il collegamento del potenziometro esterno:

**ATTENZIONE:** quando si collega il potenziometro esterno è necessario seguire la procedura sottoriportata per ottenere un corretto funzionamento della macchina.

- 1) Ruotare il trimmer "VOLT" nel regolatore elettronico completamente in senso antiorario.
- 2) Posizionare il potenziometro esterno a metà corsa e connetterlo agli appositi morsetti del regolatore.
- 3) Tramite il trimmer "VOLT" del regolatore tarare la tensione al valore nominale.

Se, in tutte le prove sopracitate si riscontrano i comportamenti descritti, il regolatore in esame può considerarsi idoneo al funzionamento.

-) Stability calibration

To adjust regulator stability, slowly turn the "STAB" trimmer clockwise until the light that was previously connected between phase and neutral begins flashing slightly. Turn the "STAB" trimmer anticlockwise until the light becomes perfectly stable.

-) Overload protection calibration

To adjust the "AMP" overload protection apply a nominal load to the alternator then decrease the speed by 10% and turn the "AMP" trimmer fully anticlockwise. After a pause of 15-20 seconds, the generator voltage value should decrease. In these conditions, slowly turn the "AMP" trimmer clockwise until the output voltage value is at 97% of the nominal value. When returning to normal speed, the generator voltage return to nominal value. If this does not happen, repeat the calibration.

-) Low speed protection calibration

If the machine is to work at 60 Hz, make sure that the "60 Hz" terminals of the electronic regulator are bridged. To adjust the low frequency protection, make the generator run at a speed that is equal to 90% of the nominal one. Slowly turn the "Hz" trimmer in an anticlockwise direction until the generator voltage begins to decrease. When the speed is increased, the generator voltage should normalise. Take the speed back to the nominal value.

-) Instructions to follow for the external potentiometer connection:

**CAUTION:** in order to get a correct working of the machine, it is necessary to follow the following procedure, connecting the external potentiometer.

- 1) Turn the "VOLT" trimmer of the electronic regulator completely anticlockwise.
- 2) Set the external potentiometer at half turn and connect it to the proper terminals of the regulator.
- 3) Adjust the voltage at the nominal value by the "VOLT" trimmer of the regulator.

If during all the above tests the described behaviour happens, the regulator being examined is suitable for operation.