

SCHEDA REGOLATORE DI CAMPO ES95003

Manuale d'uso

INDICE:

Scheda regolatore di campo <u>ES 95003</u>	2
1.1 Descrizione:	2
1.2 Configurazione del convertitore:	2
1.3 Collegamento della scheda regolatore di campo con le schede di regolazione:	2
1.4 Disposizione morsettiere:	3
1.5 Significato jumpers e leds	4
1.6 Schema a blocchi scheda eccitazione	5
1.7 Taratura della scheda	6
1.7.1 Parametri di taratura	7
1.7.2 Allarme di mancanza eccitazione	8
1.8 Modifica del numero di spire sul trasduttore amperometrico	9
1.9 Procedura di sostituzione della <u>ES 95003</u>	9

Scheda regolatore di campo ES 95003

1.1 Descrizione:

La ES 95003 è un regolatore di tensione che, abbinato ad un convertitore serie CTRD o scheda CS 6607, permette la regolazione della corrente di campo di un motore in corrente continua. La taratura della scheda ES 95003 è fatta direttamente da terminale operatore o da PC tramite i parametri P34, P35 e P37.

Durante la fase di autotaratura dell'anello di corrente, il sistema provvede da solo a mettere in blocco il regolatore di campo e quindi a togliere la corrente d'eccitazione.

1.2 Configurazione del convertitore:

Con tale scheda è possibile l'utilizzo di tutte le configurazioni del convertitore, programmabili tramite lo switch "S8", che non comportino l'inversione del campo; in particolare sono possibili le seguenti configurazioni:

S8= 0 Doppio ponte di armatura con logica di scambio. L'utilizzo della scheda regolatore è limitato al funzionamento a potenza costante (campo unidirezionale).

S8= 1 Unidirezionale unico ponte di armatura, solo ponte diretto. La scheda regolatore serve solo per funzionamento a potenza costante.

S8= 2 Unidirezionale unico ponte di armatura, solo ponte inverso. La scheda regolatore serve solo per funzionamento a potenza costante

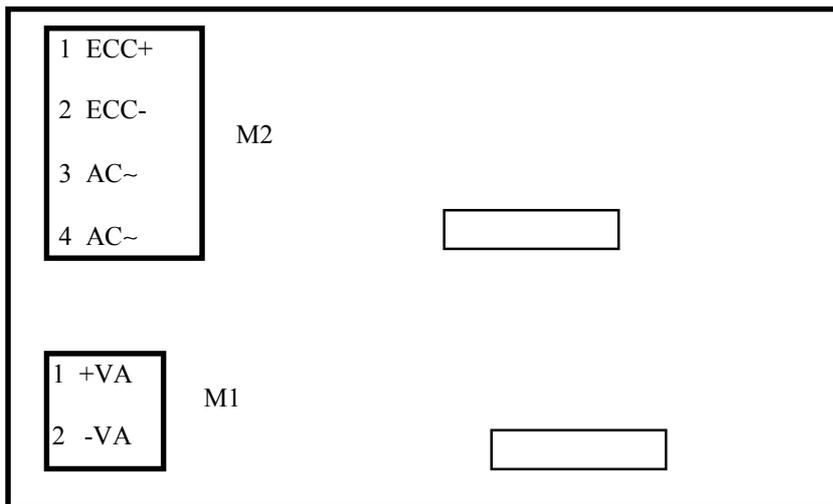
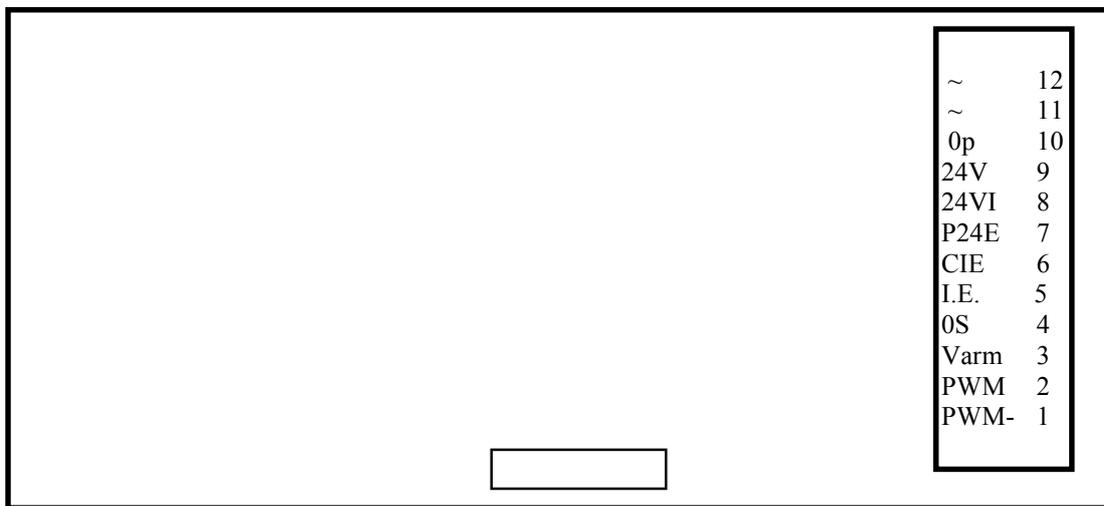
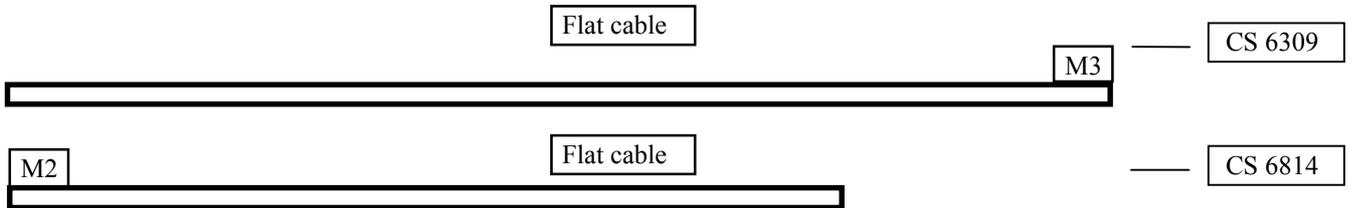
1.3 Collegamento della scheda regolatore di campo con le schede di regolazione:

Per il corretto funzionamento sono obbligatorie le seguenti connessioni:

SCHEDA ECC. ES 95003	SCHEDA REGOL. CS 6607	CONV. CTRD CS 6608
M3: 2-1(PWM1 - PWM1)	M1: 24-26 (PWM1 - 0S)	CN1: 25-27 (PWM1-0S)
M3: 6 (CIE)	M1: 13 (manc. eccit.)	CE3: 3 (mE)
M3: 7(P24E)	M1: 15 (+24C);	CE3: 4 (+24V)
M3: 9-10(+24 - 0VP)	M1: 40-45 (+24V - 0VP)	CN1: 23-24 (+24-0VP)

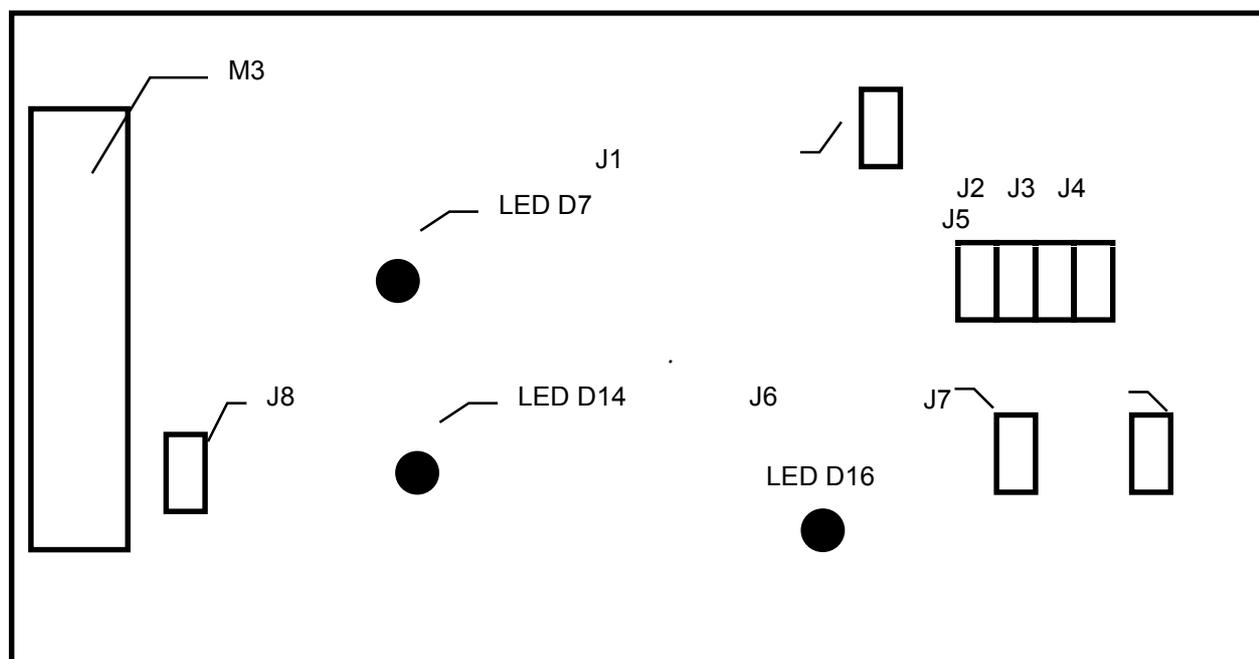
Alla morsettiera M2 della ES 95003 e precisamente ai morsetti 3-4 si collega la alimentazione (AC) della scheda, tenendo presente che la max tensione d'ingresso è di 415 Vac. Ai morsetti 1-2 di M2 si collega l'eccitazione del motore. E' consigliabile collegare in parallelo al "campo" una resistenza da almeno 1 Kohm - 100 Watt. L'abilitazione del campo è fatta automaticamente dalla scheda di regolazione, quando è chiuso il Jumper J8 della scheda di eccitazione.

1.4 Disposizione morsettiere:

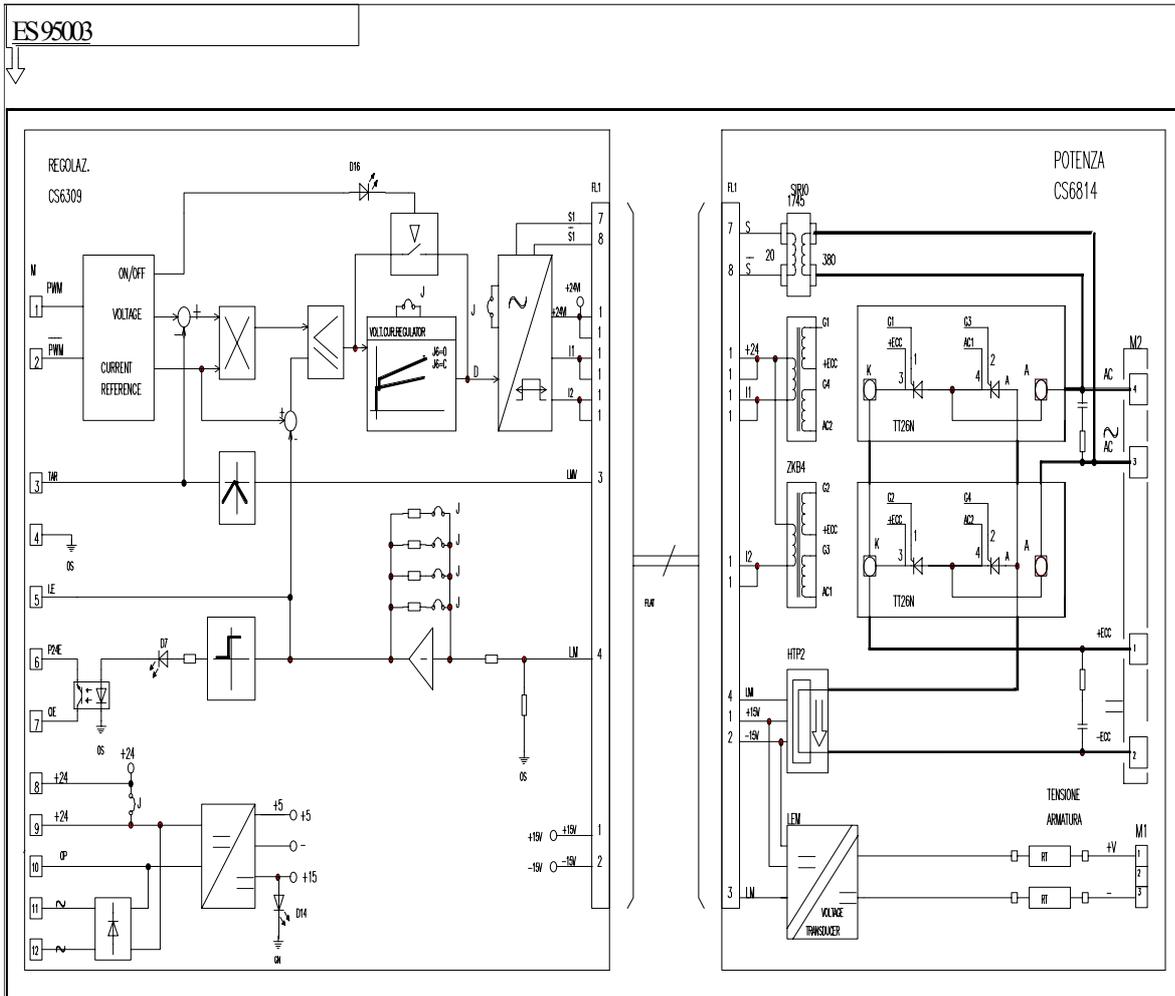


1.5 Significato jumpers e leds

J1	NON UTILIZZATO
J2	TARATURA MAX lecc
J3	TARATURA MAX lecc
J4	TARATURA MAX lecc
J5	TARATURA MAX lecc
J6	CAMBIO GUADAGNO ANELLO CORRENTE ON=BASSO OFF=ALTO
J7	(SEMPRE APERTO)
J8	ABILITAZIONE REGOLAZ. ECCIT. ON=SBLOCCO REGOLAZ.
LED D7	SEGNALAZ. PRESENZA lecc
LED D14	SEGNALAZ. PRESENZA ALIMENTAZ.
LED D16	SEGNALAZ. SBLOCCO REGOLAZ.



1.6 Schema a blocchi scheda eccitazione



1.7 Taratura della scheda

La corrente massima erogabile è 24 Amp e dipende dal numero di spire passanti per il trasduttore di corrente e dalla chiusura dei Jumpers secondo la seguente tabella:

J5	J4	J3	J2	Iecc max(A) per n° spire(Np)			
				Np: 1	Np:2	Np:3	Np:6
1	1	1	1	24.0	12.0	8	4
0	1	1	1	22.6	11.3	7.5	3.7
1	0	1	1	21.2	10.6	7	3.5
0	0	1	1	19.9	9.9	6.6	3.3
1	1	0	1	18.5	9.2	6.1	3.0
0	1	0	1	17.1	8.5	5.7	2.8
1	0	0	1	15.8	7.9	5.2	2.6
0	0	0	1	14.4	7.2	4.8	2.4
1	1	1	0	13.0	6.5	4.3	2.1
0	1	1	0	11.6	5.8	3.8	1.9
1	0	1	0	10.3	5.1	3.4	1.7
0	0	1	0	8.9	4.4	2.9	1.4
1	1	0	0	7.5	3.7	2.5	1.2
0	1	0	0	6.1	3	2	1
1	0	0	0	4.8	2.4	1.6	0.8
0	0	0	0	3.4	1.7	1.1	0.5

1=JUMPER INSERITO 0= JUMPER APERTO Np=NUMERO SPIRE SUL TRASDUTTORE DI CORRENTE

dove (Np): N° spire per trasduttore di corrente con rapporto 1000:1

I valori in tabella sono ricavati dalla seguente formula:

$$I_{ecc\ max} = \frac{1,373}{NP} (J2 \cdot 8 + J3 \cdot 4 + J4 \cdot 2 + J5 \cdot 1 + 2,47) \cdot 1 = (A)$$

Considerando i Jumpers J2, J3, J4 e J5 tutti inseriti, il valore ottenuto fra parentesi è 17,47; quindi possiamo scrivere anche che:

$$Np = \frac{1.373 \cdot 17.47}{I_{ecc\ max}} \cdot X = (A)$$

Dalla formula si può constatare che per avere 24 Amp in uscita sono necessarie n°1 spire per il trasduttore con rapporto 1000:1.

La corrente di campo effettiva è data dalla seguente relazione:

$$I_{ecc} [A] = I_{ecc\ max} \cdot \frac{P34}{100} = [A]$$

Dove P34 è il parametro che permette di regolare la corrente di eccitazione una volta tarata con le spire sul trasduttore di corrente e i Jumper J2,J3,J4 e J5.

Per semplificare le operazioni di taratura della scheda sono stati previsti quattro modelli di alimentatore con spire diverse nel trasduttore di corrente:

T.A. 1000:1	
1 spira: campo di utilizzo	24A÷6A
2 spire: campo di utilizzo	12A÷3A
3 spire: campo di utilizzo	8A÷2A
6 spire: campo di utilizzo	4A÷1A

(I valori di corrente specificati sono da intendersi come valori di lecc Max possibile con il tipo di scheda).
A questo punto, conoscendo la corrente di eccitazione del motore, scegliere il modello di ES 95003 più opportuno e con l'aiuto della tabella (paragrafo 1.7), settare i Jumpers J2 ÷ J5 in modo che la corrente di eccitazione sia circa 5 ÷ 20% in più di quella nominale max del motore.

La tensione di armatura va prelevata dal convertitore attraverso delle resistenze calcolate (vedi formula per il calcolo di R1 e R15) e portata sulla morsettiera M1: +VA, -VA della scheda ES 95003.

NB: Le resistenze R1, R15 sono normalmente già calcolate e montate direttamente all'interno della eccitatrice.

Comunque, riportiamo di seguito le formule per dimostrare quali sono i calcoli per trovarne il valore e la potenza.

$$R1 = R15 = \frac{V_{eff} - 63,75}{7} [Kohm]$$

Linea 380Vac-----120//120//180Kohm = 45 Kohm=R1=R15
Linea 415Vac-----100//100Kohm = 50 Kohm=R1=R15
Linea 440Vac-----= 53Kohm=R1=R15

Veff = tensione efficace nominale concatenata di rete; che alimenta il convertitore.

La potenza max. dissipata da ciascuna resistenza (R1 e R15) è data dalle seguente formula:

$$Pmax = R1 \times 0,04 [W] \quad \text{con R1 espressa in Kohm}$$

Ai morsetti M3:5-4 (IE - 0S) c'è un segnale filtrato proporzionale alla corrente di campo con valore massimo di -5V per lecc.= lecc. max, dove lecc max corrisponde alla taratura fissata con NP e J2-5.

Rispettivamente dai morsetti M3: 3-4 (Varm. - 0S) esce un segnale filtrato proporzionale al valore assoluto della tensione del motore e con valore di -7V, quando la tensione di armatura corrisponde alla tensione efficace nominale di alimentazione del convertitore.

1.7.1 Parametri di taratura

P25 range da 0 ÷ 100%

P34 range da 30 ÷ 100%

P35 range da 40 ÷ 120%

P37 range da 10 ÷ 100%

Una volta eseguite le tarature hardware si può agire sui parametri P34 (corrente di campo nominale) per correggere eventualmente la corrente di eccitazione max dopo averla pretarata con le spire sul T.A. e con il settaggio dei Jumper e P35 (tensione del motore in % di P38) per definire la tensione di armatura di deflussaggio del motore.

Si deve considerare che:

a) se P34 = 100%, la corrente di campo è pari alla lecc max tarata con i Jumper e n° spire sul T.A. Se si dovesse scendere con P34 sotto il 70% e con i Jumper J5, J4, J3 e J2 aperti, è consigliabile per ragioni di risposta del regolatore cambiare il numero di spire primarie NP.

b) se P35 = 100%, la tensione del motore di inizio deflussaggio è pari a quella impostata in P38, cioè:

$$V_{mot} = \frac{P38}{100} \cdot V_{eff} \cdot \frac{P35}{100} = [V]$$

dove Veff. è la tensione efficace nominale concatenata di rete che alimenta il convertitore; esempio :380V,415V,440V,ecc.

quindi:

$$P35 = \frac{10000 \cdot V_{mot}}{P38 \cdot V_{eff}} = [%]$$

Sul parametro P37 va impostato il valore in % dato dalla seguente formula:

$$P37 = \frac{\text{giri max coppia cost.}}{\text{giri max potenza cost.}} \cdot 100 = [%]$$

Una volta impostati tali parametri si può fare marcia, verificare che il valore di campo e di tensione sia quello desiderato ed eventualmente ritoccare i parametri; se il campo fosse poco induttivo ($T_{ecc} \leq 150ms$) o si notasse instabilità nella corrente di campo, converrà chiudere il Jumper J6 che riduce il guadagno della regolazione.

Dato che con tale sistema si limita anche la corrente max del campo nella zona deflussata con la seguente relazione:

$$I_{ecc} = I_{ecc_{max}} \cdot P34 \cdot \frac{P37}{|V6|}$$

dove $|V6|$ e' il valore assoluto della percentuale di velocità del motore letta in V6, e' opportuno tenere P37 all'incirca il 5% più alto della velocità di inizio di diseccitazione per tenere conto di un eventuale reazione d'indotto a meno che la macchina non sia particolarmente satura, nel qual caso P37 non va' aumentato.

In P36 va poi impostato il livello di allarme di massima tensione in funzione di P38; tenendo conto che questo allarme e' basato sulla tensione calcolata e non letta , quindi soggetto ad una inevitabile imprecisione fra i due valori; tale parametro dovrà essere del 10-20% superiore a P35, comunque va aggiustato in modo che non intervenga in condizione di lavoro normale.

Per una taratura più precisa e' sufficiente mettere dapprima il valore più alto, quindi si porta il motore in zona deflussata, si legge V18 (tensione motore %) e si mette P36 tale che $P36 \times P38 > 1,1 \times V18$.

Con il parametro P25 e' poi possibile aumentare automaticamente il guadagno dinamico del regolatore di velocità per tenere conto della diminuzione della coppia, a parità di corrente, nella zona a potenza costante; l'aumento del guadagno avviene secondo la seguente formula:

$$G = P23 \cdot \left(\frac{P25 \cdot \frac{|V6|}{P37}}{100} \right)$$

Nella zona non deflussata, quando $|V6| e' < P37$, il guadagno è tenuto costante al valore $G=P23$.

Dalla relazione sopra scritta si vede che si ha una compensazione pressoché totale della variazione di guadagno dell'anello di velocità con $P25 = 100\%$ mentre non si ha alcuna compensazione se $P25 = 0$; per cui se si pone $P25=100\%$ si ottiene all'incirca la stessa prestazione dinamica del regolatore di velocità in qualsiasi condizione di lavoro.

1.7.2 Allarme di mancanza eccitazione

Tale allarme si ha se alla scheda di regolazione del convertitore non è presente il segnale CIE quando l'azionamento si aspetta di avere inserito il campo; ciò avviene subito dopo l'alimentazione della scheda se $S9=0$ o dopo che sul morsetto N°11 (I 11) della scheda di regolazione del convertitore è stato portato un +24V se $S9= 1$. Con I 11=1, all'entrata in marcia passa il "tempo di attesa per chiusura contattore" (P46) che consente al campo di portarsi al valore nominale; nel caso di campi particolarmente induttivi occorrerà predisporre un tempo sufficiente perché ciò avvenga ($P46 \geq 2 \times T_{eccitazione}$ dove T eccitazione e' la costante di tempo del campo $0.5 \div 1$ s.).

L'allarme e' ritardato di circa 1 s, per tenere conto dell'assestamento del campo stesso; comunque, senza alcun ritardo, al momento del rilievo della mancanza campo i limiti di corrente del ponte o dei ponti di armatura sono messi a zero e ci rimangono fino a che il campo e' assente (salvo in autotaratura).

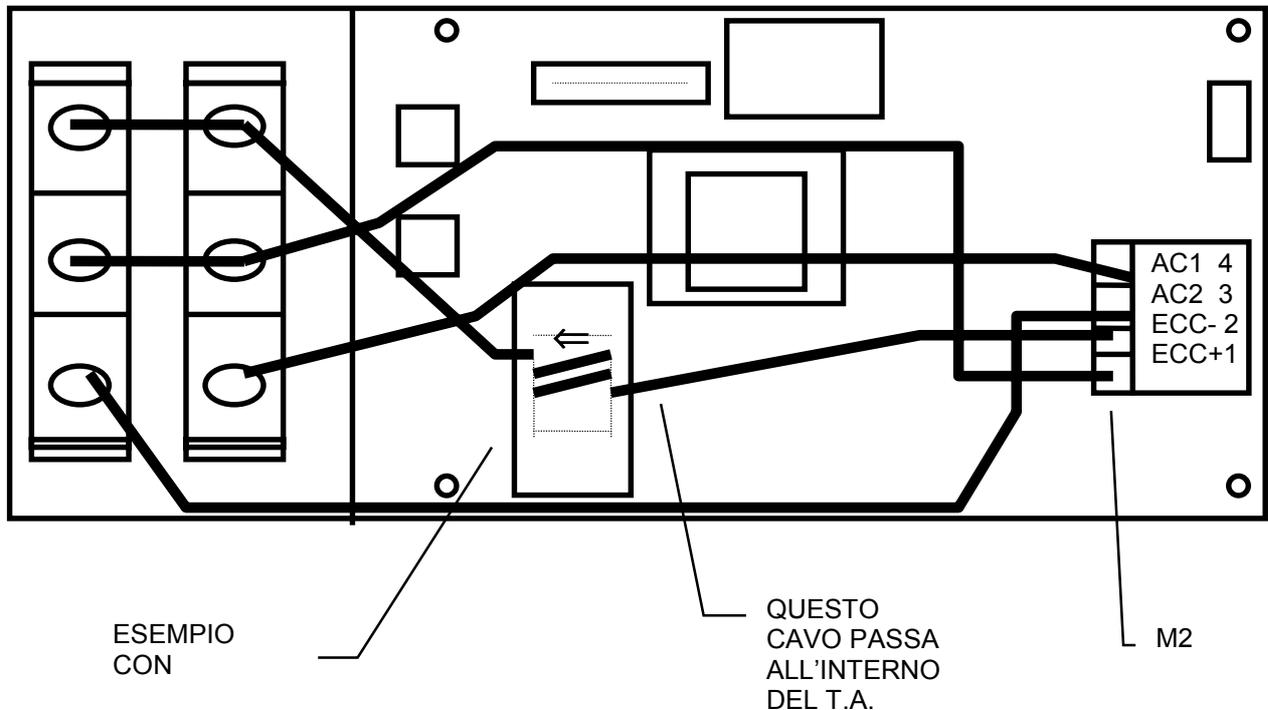
Il livello di controllo della presenza campo nella scheda ES 95003 e' fatto verificando che la corrente effettiva del campo sia maggiore di 0,4 volte il valore calcolato per lecc con la formula del paragrafo precedente per cui, se il valore di P37 fosse più alto del 50-100% rispetto al valore di inizio diseccitazione (P35), se la velocità fosse alterata, o se la tensione di diseccitazione (P38) fosse troppo bassa; si potrebbe avere l'intervento del controllo di mancanza eccitazione una volta che il regolatore di tensione rilevasse una corrente effettiva

$$I_{ecc.effettiva} < 0.4 \cdot I_{ecc_{max}} \cdot P34 \cdot \frac{P37}{|V6|}$$

1.8 Modifica del numero di spire sul trasduttore amperometrico

Nel caso fosse necessario modificare il numero delle spire del T.A. della scheda ES 95003, bisogna tenere presente che deve essere usato un cavo conduttore che sia in grado di portare la corrente richiesta max. di eccitazione. Si tenga presente che la scheda ES95003 è in grado di erogare una corrente max di 24 Amp.

Attenzione!: rispettare il senso di avvolgimento delle spire.



Il disegno è la rappresentazione della scheda CS 6814 che si trova nella parte inferiore della ES 95003.

Attenzione: il numero delle spire coincide con il numero di passaggi all'interno del trasduttore.

1.9 Procedura di sostituzione della ES 95003

In caso di sostituzione della scheda, occorre tenere presente quanto segue:

- 1) Togliere tensione al quadro elettrico.
- 2) Verificare se la corrente max di eccitazione della scheda ricambio (4A, 8A, 12A, 24A; vedi targhetta di identificazione applicata lateralmente al contenitore) corrisponda a quella della scheda da sostituire. Se così fosse i Jumper J2, J3, J4 e J5 vanno inseriti nella medesima posizione della scheda guasta.
- 3) Se la corrente di uscita I_{max} è diversa è necessario riavvolgere il trasduttore di corrente.
- 4) Tarare i Jumper da J2 a J5 come da tabella al paragrafo 1.7.
- 5) Assicurarsi che i Jumper J1 e J7 siano aperti.
- 6) Aprire il Jumper J6 e inserirlo solo se si nota instabilità nella corrente di eccit.(vedere paragrafo 1.7.1)
- 7) Assicurarsi che il Jumper J8 sia chiuso.
- 8) Collegare la scheda di ricambio come da schema, collegando un voltmetro in parallelo al campo.
- 9) Dare tensione al quadro e togliere lo sblocco regolazione al convertitore (filo collegato al morsetto n° 1 della scheda di regolazione).
- 10) Eseguire la marcia del convertitore e controllare sul voltmetro che la tensione di uscita corrisponda al valore previsto, eventualmente ritare il parametro P34.
- 11) Se necessario fare riferimento a questo manuale, per la taratura degli altri parametri (P35, P37, P25).
- 12) Memorizzare le eventuali variazioni dei parametri eseguendo il salvataggio dei parametri su eeprom.
- 13) Togliere tensione al quadro e ricollegare lo sblocco regolazione sul morsetto n° 1 della scheda regolazione; precedentemente scollegato al punto 9.

La scheda è ora pronta per essere messa in funzione.