



POWER FROM WITHIN

TECHNICAL GUIDE
**DER2 DIGITAL
REGULATOR**

REGOLATORE DIGITALE DER2

GUIDA TECNICA

INDICE	pag. 2
INTRODUZIONE	pag. 3
INFORMAZIONI GENERALI	pag. 3
1. Architettura dell sistema	pag. 3
1.1 Regolatore	pag. 3
1.2 Modulo di comunicazione	pag. 3
2. Caratteristiche tecniche	pag. 4
3. Ingressi e Uscite: specifiche tecniche	pag. 5
4. Schema a blocchi	pag. 6
5. High Dynamic Response	pag. 6
INSTALLAZIONE	pag. 7
1. Disegni di ingombro	pag. 7
2. Collegamenti	pag. 8
3. Terminali	pag. 8
4. Connessioni DER2	pag. 8
4.1 Connessioni in base alla tensione	pag. 8
4.2 Connessioni DER2 per tipiche applicazioni	pag. 9
5. Impostazione del regolatore	pag. 9
5.1 Segnali di tensione dell'alternatore	pag. 9
5.2 Taratura del sensing	pag. 9
6. Segnale 50/60	pag. 9
7. Contatto APO	pag. 9
8. Controllo remoto della tensione	pag. 16
9. Trimmers VOLT, STAB,Hz, AMP	pag. 17
10. Collegamento USB	pag. 17
PARAMETRI E DATI OPERATIVI	pag. 18
1. Lista registri ModBus	pag. 18
2. Word di configurazione (Parametro P[10])	pag. 18
3. Riferimento da locazione RAM, attivazione della saturazione in controllo remoto analogico	pag. 19
4. Locazioni in memoria volatile	pag. 20
5. Quarta word di stato (Locazione L[39])	pag. 20
IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI VOLT, STAB, AMP, Hz	pag. 21
1. Tensione	pag. 21
1.1 Impostazione della tensione	pag. 21
1.2 Soft Start	pag. 21
1.3 Variazioni lente di tensione	pag. 22
2. Stabilità	pag. 22
2.1 Regolazione stabilità	pag. 22
3. Sovraccorrente di eccitazione	pag. 26
3.1 Descrizione	pag. 26
3.2 Taratura con unità di supervisione	pag. 27
3.3 Taratura senza unità di supervisione	pag. 27
4. Bassa velocità	pag. 27
4.1 Descrizione	pag. 27
4.2 Taratura con unità di supervisione	pag. 28
4.3 Taratura senza unità di supervisione	pag. 28
5. Sovravelocità	pag. 29
6. Altri parametri	pag. 29
6.1 Rapporto Vout / Vaux	pag. 29
6.2 Pendenza della curva V/F all'avviamento	pag. 29
6.3 Tempo in corto circuito	pag. 29
GESTIONE ALLARMI REGOLATORE	pag. 30
1. Segnalazioni di allarme tramite LED	pag. 30
2. Descrizione allarmi	pag. 31
3. Uscita APO	pag. 32
4. Tempo di funzionamento della scheda	pag. 32
APPENDICE	pag. 33

Le informazioni citate in questo manuale possono essere modificate senza preavviso.

La presente revisione annulla e sostituisce tutte le precedenti.

E' vietata la riproduzione, anche parziale e con qualsiasi mezzo, senza l'esplicita autorizzazione scritta di Mecc Alte S.p.A.

INTRODUZIONE

Questo manuale contiene le informazioni sul funzionamento e l'utilizzo del regolatore digitale DER2.



Per evitare danni a cose e/o persone, solamente personale qualificato, ovvero che abbia una piena conoscenza e comprensione delle informazioni contenute nel manuale, dovrebbe eseguire le procedure di seguito descritte; quando l'unità è alimentata, è presente una tensione che può risultare letale per l'operatore.



Tutti i collegamenti devono essere fatti quando l'unità non è alimentata.

Per nessuna ragione dovranno essere rimosse le protezioni plastiche dai connettori J1 e J2.

INFORMAZIONI GENERALI

1. Architettura del sistema

Il DER2 è un regolatore di tensione per alternatori sincroni, predisposto per il funzionamento e la calibrazione in modalità stand-alone; per la massimizzazione delle prestazioni il regolatore va inteso come parte di un sistema composto almeno da due componenti: il DER2 (unità di controllo) ed una unità di supervisione come visibile in figura 7.

Sul regolatore DER2 si trovano i connettori per i collegamenti da e verso il generatore elettrico e l'unità di supervisione.

L'unità di supervisione può essere costituita da un personal computer, da un altro dispositivo "sinottico", o da entrambi; essa non ha la funzione di controllo in tempo reale, ma permette la programmazione e la visualizzazione di tutti i parametri funzionali del DER2, tramite la porta USB montata a bordo scheda.

1.1 Regolatore

Essendo predisposto per il controllo di molti tipi di generatore, per ottenere le migliori prestazioni il regolatore deve essere opportunamente configurato; le impostazioni sono per la maggior parte conservate in una memoria non volatile (EEPROM) integrata. Alla prima accensione del regolatore sarà presente una configurazione di default, in modo da incontrare le caratteristiche più richieste e tale da agevolarne l'installazione: i trimmer sono attivi, gli ingressi per il potenziometro esterno e per il jumper 60Hz sono abilitati; pertanto le calibrazioni di base possono essere eseguite senza l'utilizzo di dispositivi addizionali. Sono disponibili due versioni del regolatore denominate DER2 e DER2/A; la prima è ottimizzata per gli alternatori Mecc Alte da serie 3 a 38, la seconda è ottimizzata per gli alternatori Mecc Alte serie 40, 43 e 46; le due versioni differiscono principalmente nei parametri di default.

N.B.: Il parametro che definisce la tensione di uscita (con il trimmer VOLT disabilitato) di default è settato a 0 (in modo che la regolazione avvenga sulla minima tensione)

1.2 Modulo di comunicazione

Il regolatore dispone di una porta USB, isolata a bordo, tramite la quale è possibile impostare i parametri (sia di configurazione che operativi) e "monitorare" il funzionamento del generatore.

2. Caratteristiche tecniche del dispositivo a bordo macchina

- Regolatore a controllo completamente digitale, basato su DSP
- Idoneo per tutti gli alternatori autoregolati Mecc Alte
- Connessioni di potenza su connettore Fast-On a 20 poli⁽¹⁾ (vedi fig.3)
- Protezione dell'avvolgimento di alimentazione con fusibile 5A (rapido)
- Connessioni di segnale (Pext, 60Hz Jumper, APO) su connettore separato mini Fast-On a 10 poli
- Temperatura ambiente: $-25^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$
- Tensione di alimentazione: $40\text{Vac} \div 270\text{Vac}^{(2)}$ (da avvolgimento ausiliario, tensione di uscita o PMG)
- Massima corrente continua di uscita: 5Adc
- Intervallo di funzionamento in frequenza: $12\text{Hz} \div 72\text{Hz}$
- Sensing trifase o monofase in tutte le connessioni (Y- Δ -YY- $\Delta\Delta$)
- Riconoscimento automatico Monofase o Trifase
- Regolazione sul valore medio
- Campo di regolazione della tensione (sensing) da 75Vac a 300Vac
- Precisione della regolazione della tensione: $\pm 1\%$ da vuoto fino al carico nominale della macchina in condizioni statiche con qualsiasi fattore di potenza e per variazioni di frequenza comprese tra il - 5% e il + 20% rispetto al valore nominale.
- Precisione della regolazione della tensione: $\pm 0,5\%$ in condizioni stabilizzate (carico, temperatura).
- Caduta di tensione transitoria e sovratensione entro il $\pm 15\%$
- Tempo di ripristino della tensione entro il $\pm 3\%$ del valore impostato in meno di 300 msec.
- Soft start programmabile
- Parametri: VOLT, STAB, AMP, Hz impostabili tramite trimmers (default), 50/60Hz tramite "jumper"(default); tutti i parametri sono programmabili via software
- Controllo remoto analogico della tensione di uscita tramite segnale esterno $0 \div 2,5 \text{ Vdc}$ oppure $-10 \div 10 \text{ Vdc}$
- Controllo remoto della tensione di uscita tramite potenziometro esterno (25Kohm o 100Kohm)
- Protezione di bassa velocità con soglia e pendenza regolabili
- Allarme di sovratensione e sottotensione
- Protezione di sovracorrente di eccitazione con intervento ritardato
- Allarme di sottoeccitazione/perdita dell'eccitazione
- Gestione dei cortocircuiti transitori (avviamento di motori asincroni)
- High Dynamic Response: unità di gestione dello stacco di carico.
- Uscita open collector (non isolata) di segnalazione intervento protezioni con attivazione programmabile rispetto ai singoli allarmi e possibilità di ritardo di intervento e livello attivo selezionabile
- Memorizzazione delle condizioni di anomalo funzionamento (tipo di allarme, numero degli eventi, durata dell'ultimo evento, somma dei tempi)
- Memorizzazione del tempo di funzionamento della scheda
- Comunicazione tramite porta USB isolata a bordo scheda.

ATTENZIONE : Il funzionamento del DER2 non è specificato sotto i 12 Hz.

Nota (1) : Sono connessi assieme sulla scheda i morsetti: 2 con 3, 4 con 5, 6 con 7, 9 con 10, 11 e 12.

Nota (2) : Con filtro EMI SDR 128/K esterno, vedi Fig.6 (3m senza filtro EMI)

3. Ingressi e Uscite: specifiche tecniche

TABELLA 1 : CONNETTORE CN1				
Morsetto ⁽¹⁾	Denominazione	Funzione	Specifiche	Note
1	Exc-	Eccitazione	Reg. continuo: 5Adc massimo Reg. transitorio: 12Adc di picco	
2	Aux/Exc+			
3	Aux/Exc+	Alimentazione	40÷270 Vac, Frequenza: 12÷72Hz ⁽²⁾	(1)
4	UFG	Sensing scala 2	Scala 2: 150÷300 Vac Assorbimento: <1VA	Canale U
5	UFG			
6	UHG	Sensing scala 1	Scala 1: 75÷150 Vac Assorbimento: <1VA	Cortocircuitare per sensing 75÷150 Vac
7	UHG			
8	UHB	Ponte scala 1		Centro stella di connessioni YY o Y, in comune con l'alimentazione della scheda ⁽¹⁾
9	UFB			
10	UFB			
11	UFB		Comune di riferimento della scheda	
12	UFB			
13	-		Non presente	
14	VFG	Sensing	Scala 1: 75÷150 Vac Assorbimento: <1VA	Canale V, da connettere in parallelo al canale U in caso di riferimento monofase
15	VHG	Sensing scala 1		
16	VHB	scala 2	Scala 2: 150÷300 Vac Assorbimento: <1VA	
17	VFB			
18	-		Non presente	
19	WFG	Sensing	Scala 1: 75÷150 Vac Assorbimento: <1VA	Canale W, non utilizzato (con ingressi cortocircuitati) in caso di riferimento monofase
20	WHG	Sensing scala 1		
21	WHB	scala 2	Scala 2: 150÷300 Vac Assorbimento: <1VA	
22	WFB			

TABELLA 2 : CONNETTORE CN3				
Morsetto	Denominazione	Funzione	Specifiche	Note
23	Common	Uscita Protezioni Attive	Tipo: Uscita Open collector non isolata Corrente: 100mA Tensione: 30V Lunghezza massima: 30m ⁽³⁾	Programmabile il livello attivo, l'allarme che lo attiva e il tempo di ritardo
24	A.P.O.			
25	Common	Ponte 50/60Hz	Tipo: Ingresso non isolato Lunghezza massima: 3m	Selezione soglia protezione bassa velocità ⁽⁴⁾
26	50/60Hz			
27	0EXT	Ponte ingresso in tensione 0÷2,5Vdc	Tipo: Ingresso non isolato Lunghezza massima: 3m	Cortocircuitare per ingresso 0÷2,5Vdc o potenziometro
28	JP1			
29	0EXT	controllo remoto della controllo remoto con Pext o con 0÷2,5Vdc	Tipo: Ingressi non isolati Lunghezza massima: 30m ⁽³⁾	Regolazione: ±10 % ⁽⁵⁾
30	PEXT			
31	JP2	Ponte Pext	Tipo: Ingresso non isolato Lunghezza massima: 3m	Cortocircuitare per ingresso 0÷2,5Vdc o potenziometro
32	±10V			
		tensione con ±10 Vdc	Ingresso: ±10Vdc	Assorbimento: ±1mA (source/sink)

Nota (1) Sono connessi assieme sulla scheda i morsetti: 2 con 3, 4 con 5, 6 con 7, 9 con 10, 11 e 12.

Nota (2) Minima tensione di alimentazione 40Vac a 15Hz, 100V a 50Hz, 115V a 60Hz

Nota (3) Con filtro EMI SDR 182/K esterno (3m senza filtro EMI)

Nota (4) 50·(100%-αHz%) o 60·(100%-αHz%) dove αHz% è la posizione relativa del trimmer Hz o il valore percentuale del parametro P[21]

Nota (5) Valori da non superare, il range effettivo dipende dal parametro P[16]

TABELLA 3: TRIMMERS

Denominazione	Funzione	Note
VOLT	Taratura della tensione	Da 75vac a 150Vac o da 150Vac a 300Vac sul sensing, vedere paragrafo "Impostazione della tensione"
STAB	Taratura della risposta dinamica	Regolazione del guadagno proporzionale, vedere paragrafo "Stabilità"
Hz	Taratura della soglia di intervento della protezione di bassa velocità	Variazione fino a -20% rispetto al valore di velocità nominale impostato dal parametro 50/60.
AMP	Taratura della protezione di sovracorrente di eccitazione	Vedere paragrafo "Taratura della protezione di sovracorrente di eccitazione"

4. Schema a blocchi

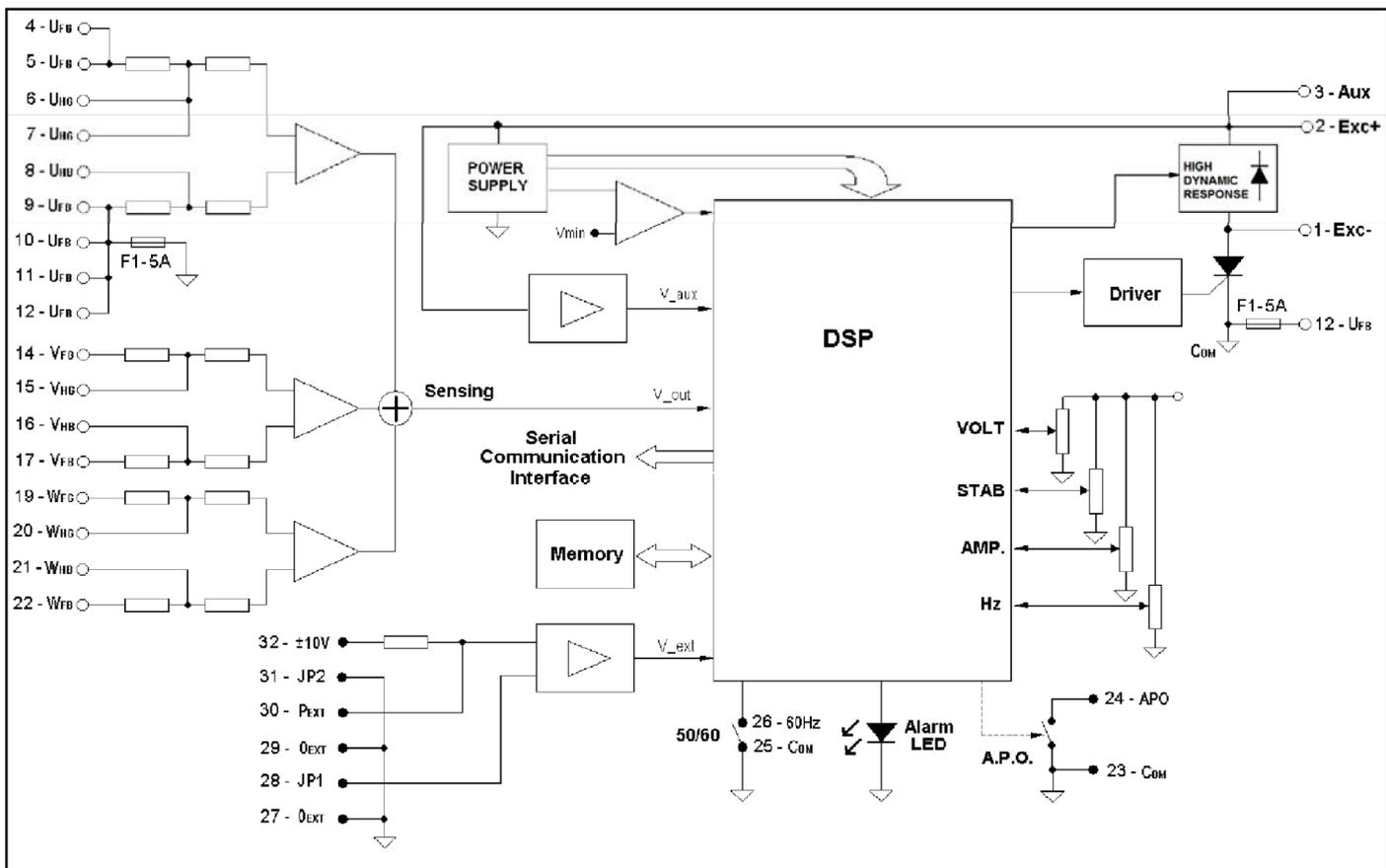


Figura 1

5. High Dynamic Response

Il modulo High Dynamic Response, tramite inversione della tensione di eccitazione, permette una riduzione della corrente di eccitazione più rapida rispetto ai regolatori convenzionali e di conseguenza una minore sovratensione transitoria in conseguenza dello stacco di carico. In fig. 2 sono confrontati gli andamenti della tensione di uscita e della tensione di eccitazione in funzione del tempo del regolatore DER2 e di un regolatore convenzionale che non permette l'inversione della tensione di eccitazione.

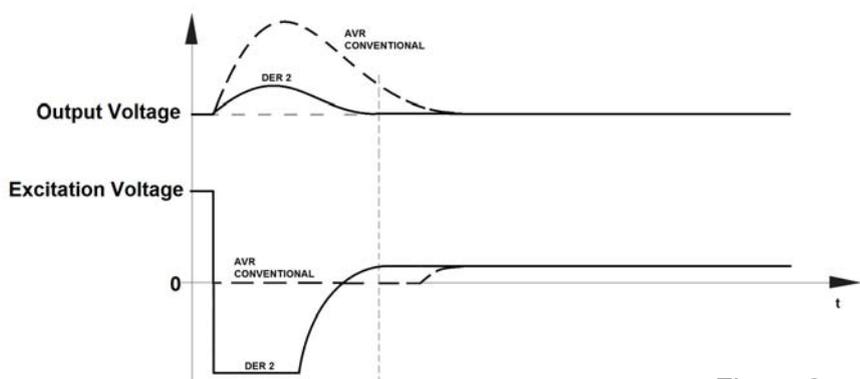


Figura 2



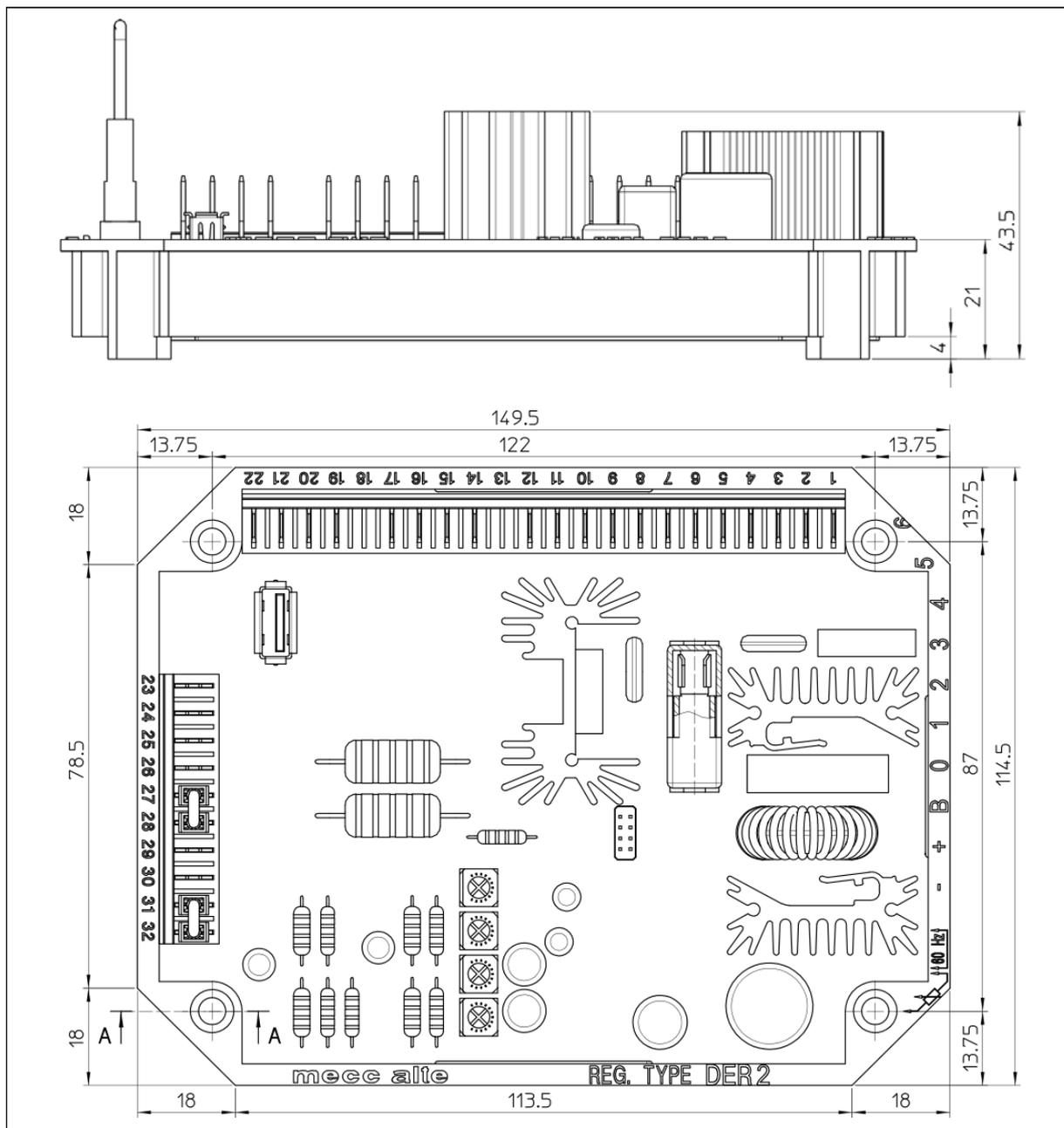
ATTENZIONE: I benefici ottenibili dalla High Dynamic Response dipendono anche da una accurata impostazione della risposta dinamica del regolatore: se tale risposta è troppo lenta il sistema di controllo potrebbe non richiedere l'inversione della tensione di eccitazione, in tal caso il modulo non agirebbe e la risposta sarebbe analoga a quella di un regolatore convenzionale.

INSTALLAZIONE

Al ricevimento del regolatore digitale DER2 controllare visivamente che non ci siano danni dovuti al trasporto e/o alla movimentazione dell'apparato. Nel caso informare immediatamente lo spedizioniere, l'assicurazione, il rivenditore o Mecc Alte. Se il regolatore non viene installato immediatamente, immagazzinatelo nel suo imballo originale in un luogo privo di polveri e di umidità.

Il regolatore viene normalmente installato nella scatola morsetti del generatore. Viene fissato con quattro viti M4x25 e deve essere montato dove la temperatura ambiente non ecceda le condizioni ambientali previste. Il regolatore è provvisto di un fusibile di protezione di tipo "fast" da 5A. Qualora sia necessario, il fusibile dovrà essere sostituito solamente con uno di pari tipologia e portata.

1. Disegni di ingombro



dimensioni in mm

Figura 3

2. Collegamenti

I collegamenti al regolatore digitale dipendono dall'applicazione e dal sistema di eccitazione. La figura 1 evidenzia l'aspetto funzionale dei punti di connessione al regolatore.

Un errore nei collegamenti può avere conseguenze serie per l'unità.

Controllate attentamente e assicuratevi che tutti i collegamenti siano esatti ed in accordo agli schemi allegati, prima di applicare potenza.

3. Terminali

La figura 3 evidenzia la posizione dei terminali di connessione; i collegamenti devono essere eseguiti utilizzando cavi di sezione minima pari a:

- 1,5 mm² per i cavi di potenza sui morsetti da 1 a 22
- 0,5 mm² per i cavi di segnale sui morsetti da 23 a 32

4. Connessioni DER2

Il regolatore DER2 dispone di 3 ingressi differenziali con 2 scale selezionabili per ciascuno di essi (v. fig. 1):

- scala "H" per tensioni tra 75V e 150V
- scala "F" per tensioni tra 150V e 300V

4.1 Connessioni in base alla tensione

In base alle connessioni della macchina, alla tensione che si desidera⁽¹⁾ e alle tensioni che si intendono utilizzare per il sensing si utilizza il sensing trifase o monofase in uno o nell'altro range. La tabella 4 riassume i collegamenti per le più comuni tensioni.

TABELLA 4: COLLEGAMENTI IN MACCHINA, TENSIONI E CONNESSIONE DEL SENSING					
Connessione	Tensione fase-fase [V]	Sensing	Scala	Schema	Note
Serie stella	380-400-415-440-460-480-500 (da 260 a 500)	Monofase su mezza fase	H	SCC0303/00	
		Trifase su mezza fase	H	SCC0301/00	
		Monofase su fase intera	F	N.D.	
		Trifase su fase intera	F	N.D.	
	530-550-575-600-690-760-800-920-960 (da 520 a 1000)	Monofase su mezza fase	F	SCC0304/00	
		Trifase su mezza fase	F	SCC0302/00	
1200 (da 1100 a 2000)	Monofase su mezza fase	F	SCC0305/00	2 canali in serie	
Parallelo stella	190-200-208-220-230-240-250 (da 130 a 250)	Monofase	H	SCC0303/00	
		Trifase	H	SCC0301/00	
	380-400-415-440-460-480-500 (da 260 a 500)	Monofase	F	SCC0304/00	
		Trifase	F	SCC0302/00	
Serie triangolo	220-230-240-254-265-277-290 (da 150 a 300)	Monofase su mezza fase	H	SCC0303/00	
		Trifase su mezza fase	H	SCC0301/00	
	305-320-330-440-460-530-555 (da 300 a 600)	Monofase su mezza fase	F	SCC0304/00	
		Trifase su mezza fase	F	SCC0302/00	
	220-230-240-254-265-277-290 (da 150 a 300)	Monofase su fase intera	F	N.D.	
		Trifase su fase intera	F	N.D.	
Parallelo triangolo	110-115-120-127-133-138-145 (da 75 a 150)	Monofase	H	SCC0303/00	
		Trifase	H	SCC0301/00	
	152-160-165-220-230-265-277 (da 150 a 300)	Monofase	F	SCC0304/00	
		Trifase	F	SCC0302/00	
Zig-Zag ⁽²⁾	330-346-360-380-400-415-430 (da 260 a 500)	Monofase su fase intera	F	N.D.	
		Trifase su fase intera	F	N.D.	
	660-690-720-760-800-830 (da 520 a 1000)	Monofase su fase intera	F	SCC0306/00	2 canali in serie
Monofase parallelo	220-230-240-254-265-277-290 (da 150 a 300)	Monofase parziale	H	SCC0303/00	
		Monofase completo	F	N.D.	
	305-320-330-440-460-530-555 (da 300 a 600)	Monofase parziale	F	SCC0304/00	
		Monofase completo	F	N.D.	2 canali in serie

(1) Compatibilmente con le caratteristiche nominali dell'alternatore

(2) Sensing solo su fase intera

4.2 Connessioni DER2 per applicazioni tipiche

Gli schemi SCC0301/00, SCC0302/00, SCC0303/00 e SCC0304/00 mostrano le più comuni connessioni del regolatore DER2.

In caso di sensing 75V-150V, con riferimento su mezza fase, lo schema tipico per la connessione trifase è SCC0301/00 mentre per quella monofase lo schema è SCC0303/00.

In caso di sensing 150V-300V, con riferimento su mezza fase, lo schema tipico per la connessione trifase è SCC0302/00 mentre per quella monofase lo schema è SCC0304/00.

5. Impostazione del regolatore

La selezione della scala di sensing avviene direttamente in base alla connessione sulla morsettiera di potenza; ulteriori impostazioni possono essere effettuate tramite 4 trimmers (VOLT, STAB, AMP e Hz) e 3 jumpers (50/60Hz, JP1 e JP2); la tensione di uscita può essere impostata anche tramite un segnale analogico esterno; ulteriori impostazioni, comprese le precedenti ma ad esclusione dei jumpers JP1 e JP2, possono essere effettuate mediante la modifica di 25 parametri residenti in una memoria non volatile integrata.

5.1 Segnali di tensione dell'alternatore

Per il sensing di tensione si utilizzano i morsetti da 4 a 22 del connettore CN1.

5.2 Taratura del sensing

Per compensare eventuali tolleranze esistenti nei canali analogici di acquisizione della tensione può essere necessaria una taratura supplementare; in tal caso seguire la seguente procedura :

1. Scrivere **16384** sulla locazione 19 (dal Menù **Settings/Advanced** ⁽¹⁾)
2. Disabilitare i Trimmers (dal Menù **Settings/Potentiometers** ⁽¹⁾)
3. Disabilitare Vext (dal Menù **Settings/Advanced** ⁽¹⁾)
4. Tarare il valore del dato presente alla locazione L[5] (o L[6]), a seconda che il sensing sia rispettivamente trifase o monofase, fino a quando il valore della tensione raggiunge i 225V se il sensing è connesso tra i morsetti U_{FB} (9-10-11-12) e U_{FG} (4-5), o 112,5V se connesso tra i morsetti U_{FB} (9-10-11-12) e U_{HG} (6-7), tenendo presente che un aumento del valore impostato comporta una diminuzione della tensione regolata e viceversa. Misurare la tensione con uno strumento consono al tipo di regolazione che si sta effettuando (a valore medio).
5. Per fare in modo che il valore di tensione (disponibile anche alla locazione 36) sia lo stesso di quello misurato al punto 4, tarare il valore del dato alla locazione 7 leggendo il valore della casella Volt nell'area "status" del menù **Settings/Advanced** ⁽¹⁾.
6. Riabilitare i trimmers che si desidera siano attivi (dal menù **Settings/Potentiometers** ⁽¹⁾)
7. Riabilitare Vext (dal Menù **Settings/Advanced** ⁽¹⁾) se si desidera sia attivo

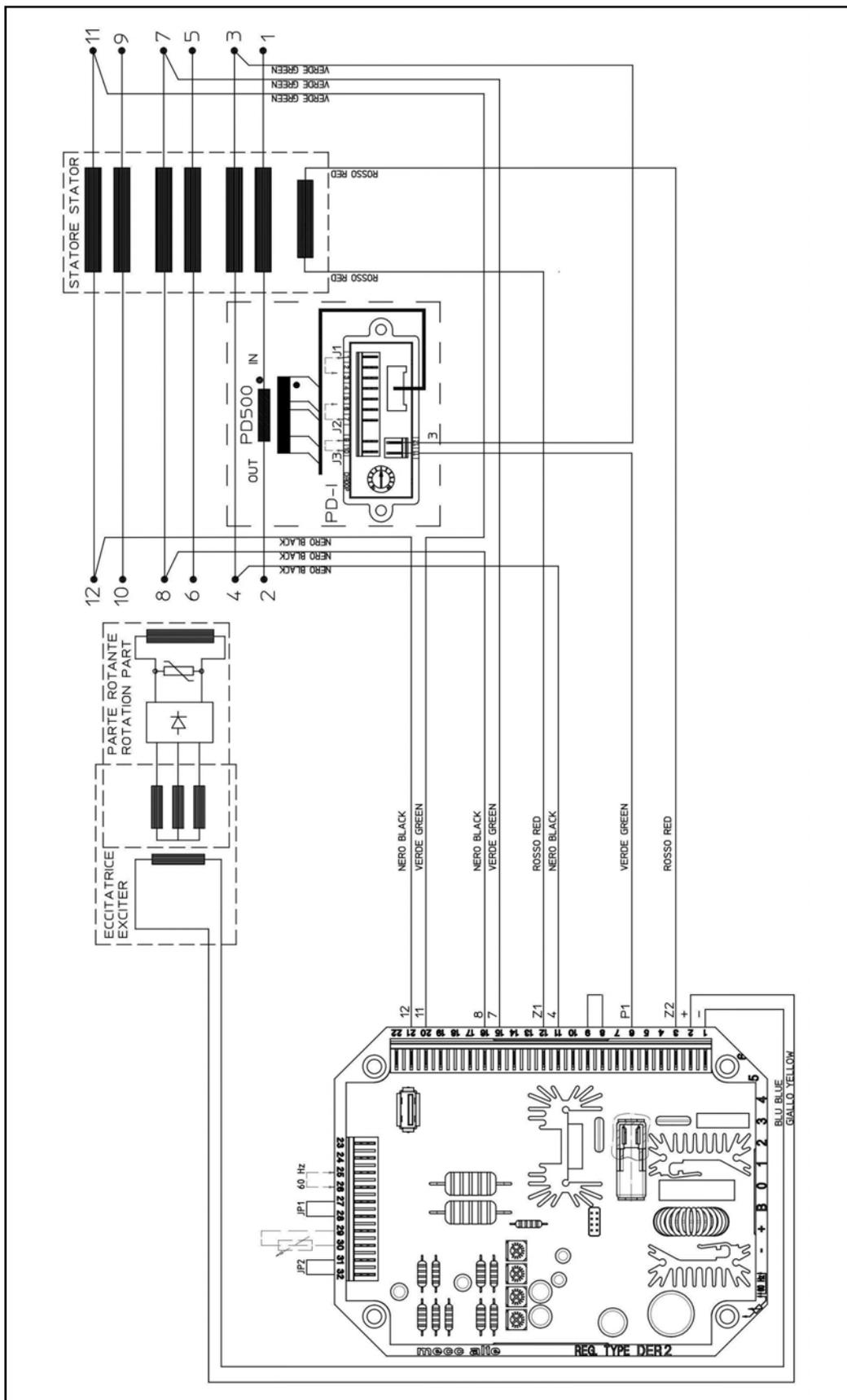
6. Segnale 50/60

Un jumper posto sull'ingresso 50/60 (morsetti 25 e 26), se abilitato dal menu' **Configuration**, comporta la commutazione della soglia di protezione di bassa velocità da $50 \cdot (100\% - \alpha Hz\%)$ a $60 \cdot (100\% - \alpha Hz\%)$, dove $\alpha Hz\%$ rappresenta la posizione relativa del trimmer Hz o il valore percentuale scritto al parametro 21 (dove 100% corrisponde a 16384).

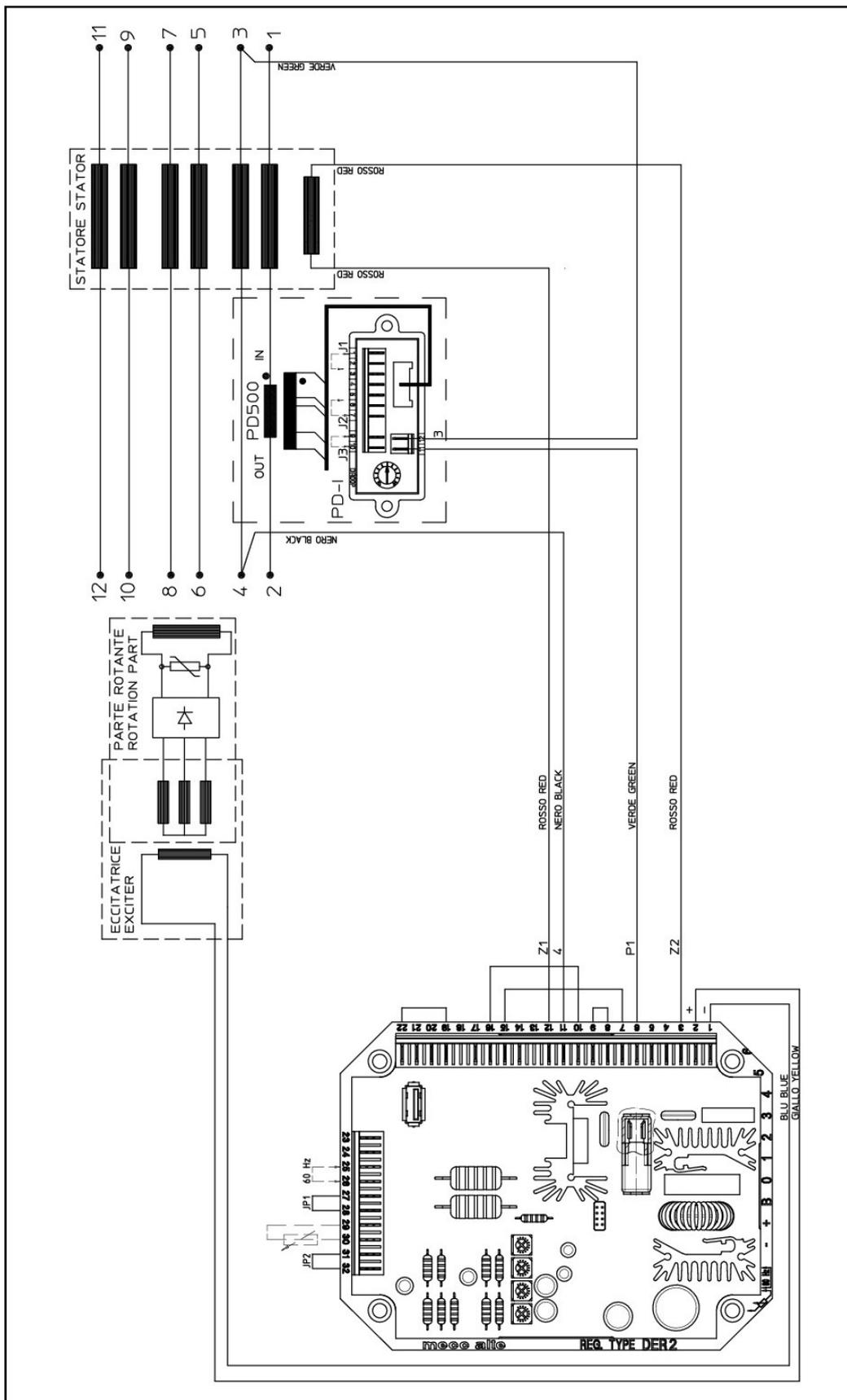
7. Contatto APO

Acronimo di **A**ctive **P**rotection **O**utput: (connettore CN1 morsetti 23 e 24) transistor open collector non isolato 30V-100mA, normalmente chiuso se è attivo (default) il flag "APO Invert", si apre (con un ritardo programmabile da 1 a 15 secondi) quando, tra tutti gli allarmi, ne risultano attivi uno o più selezionabili separatamente.

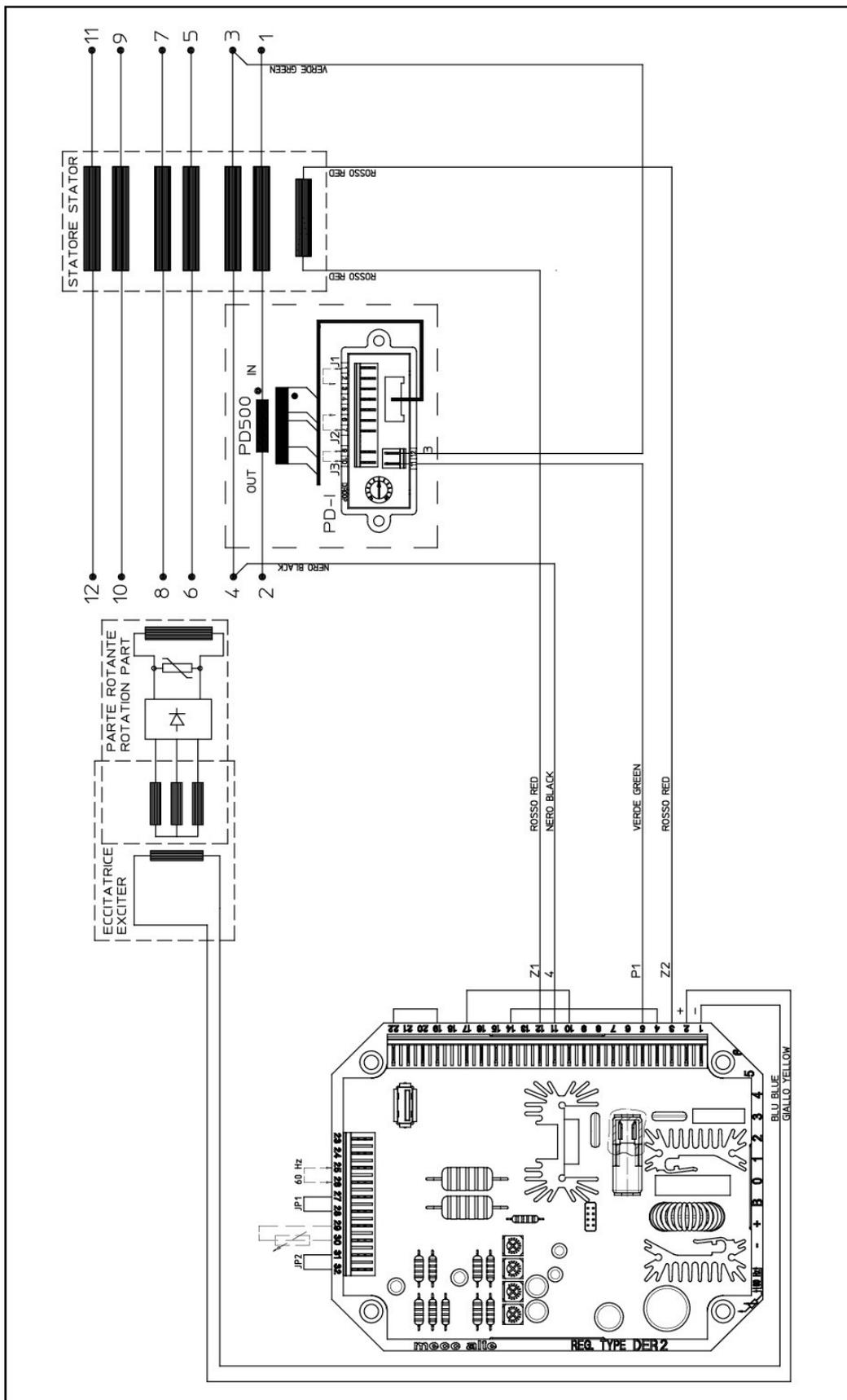
NOTA ⁽¹⁾: Software DxR Terminal



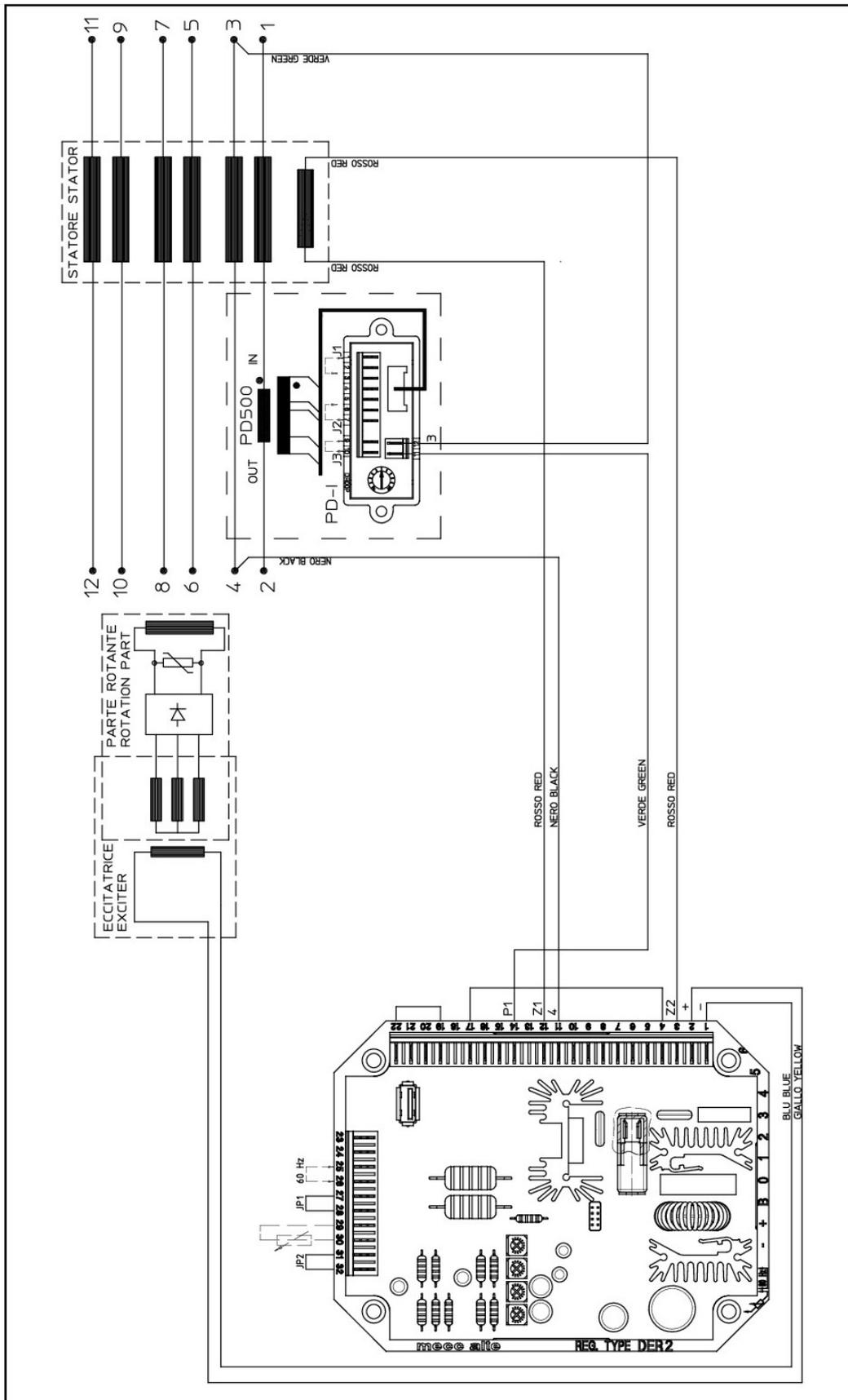
SCC0301/01: Sensing 75V-150V trifase



SCC0303/01: Sensing 75V-150V monofase



SCC0304/01: Sensing 150V-300V monofase



SCC0305/01: Sensing monofase 300V-600V

8. Controllo remoto della tensione

Gli ingressi Pext (morsetto 30) e $\pm 10V$ (morsetto 32) permettono il controllo remoto analogico della tensione di uscita tramite una tensione continua o un potenziometro, con range di variazione programmabile rispetto al valore impostato tramite trimmer (se abilitato) o tramite parametro P[19]. Qualora si utilizzi una tensione continua, essa avrà effetto se compresa nel range $0Vdc/2,5Vdc$ o $-10Vdc/+10Vdc$, se connessa rispettivamente tra i morsetti 30 e 29 oppure 32 e 29 e in base alla presenza o meno del jumper JP1 e JP2; per valori che eccedono i suddetti limiti (o in caso di sconnessione) sono possibili due opzioni: non considerarne il valore e tornare con la regolazione al valore di tensione impostato tramite trimmer (se abilitato) o tramite parametro P[19] oppure mantenere il minimo (o massimo) valore di tensione raggiungibile (v. figure 4a e 4b). Le due opzioni sono impostabili tramite il flag **RAM Voltage CTRL** nel menù **Settings/ Advanced** corrispondente al bit B7 della word di configurazione P[10] (v. PARAMETRI E DATI OPERATIVI - par.2). Le impostazioni inerenti l'ingresso Vext sono riassunte in tabella 5.

NOTA : La sorgente di tensione continua deve essere in grado di assorbire almeno 2 mA.

Nella regolazione è opportuno non eccedere oltre il $\pm 10\%$ del valore nominale di tensione dell'alternatore.

Relazione tra tensione analogica di ingresso e tensione di uscita

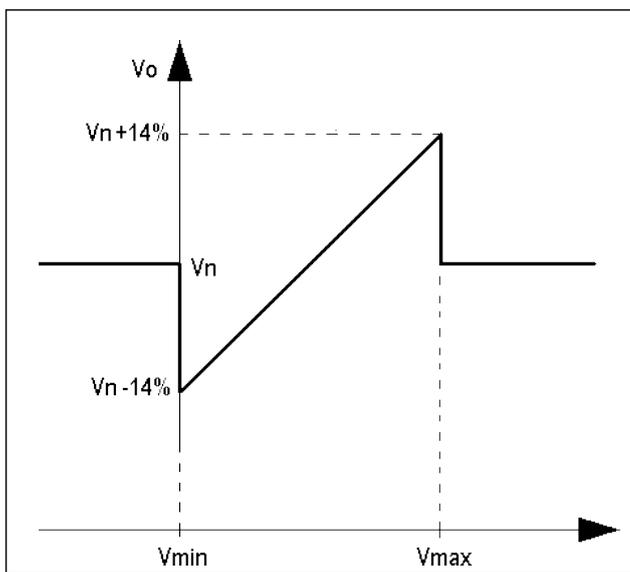


Figura 4a: senza saturazione della tensione di uscita al raggiungimento dei limiti della tensione di ingresso

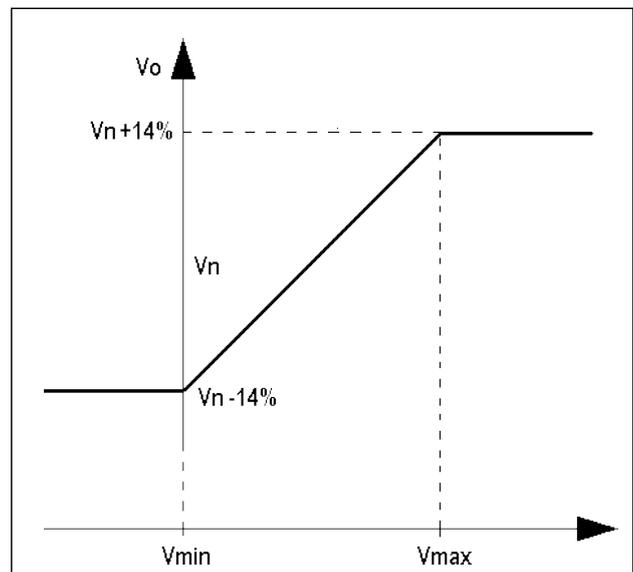


Figura 4b: con saturazione della tensione di uscita al raggiungimento dei limiti della tensione di ingresso

TABELLA 5: CONFIGURAZIONE HARDWARE E SOFTWARE DEL CONTROLLO REMOTO DI TENSIONE

Tipologia	Ingresso	Jumpers		Flags (Menu configuration) o Parametro P[10]	
		JP1 (27-28)	JP2 (31-32)	RAM Voltage CTRL	Ext. Input
Potenziometro	0Ext - Pext (29-30)	Chiuso	Chiuso	Disattivo (Bit B7=0)	Attivo (Bit B12=1)
0V/2,5V senza saturazione	0Ext - Pext (29-30)	Chiuso	Chiuso	Disattivo (Bit B7=0)	Attivo (Bit B12=1)
0V/2,5V con saturazione	0Ext - Pext (29-30)	Chiuso	Chiuso	Attivo (Bit B7=1)	Attivo (Bit B12=1)
-10V/+10V senza saturazione	0Ext - $\pm 10V$ (29-32)	Aperto	Aperto	Disattivo (Bit B7=0)	Attivo (Bit B12=1)
-10V/+10V con saturazione	0Ext - $\pm 10V$ (29-32)	Aperto	Aperto	Attivo (Bit B7=1)	Attivo (Bit B12=1)
Parametro P[15]	EEPROM	Chiuso	Chiuso	Disattivo (Bit B7=0)	Disattivo (Bit B12=0)
Localazione L[49]	RAM	Chiuso	Chiuso	Attivo (Bit B7=1)	Disattivo (Bit B12=0)

Con un potenziometro lineare da 100Kohm connesso come in figura 5a si ha la piena escursione impostata con il parametro P[16] (con il valore di default P[16]=4608 si ha un'escursione del $\pm 14\%$); con un potenziometro lineare da 25Kohm in serie ad un resistore da 3,9Kohm connessi come in figura 4b si dimezza l'effetto del potenziometro esterno (con il valore di default P[16]=4608 si ha un'escursione del $\pm 7\%$ circa).

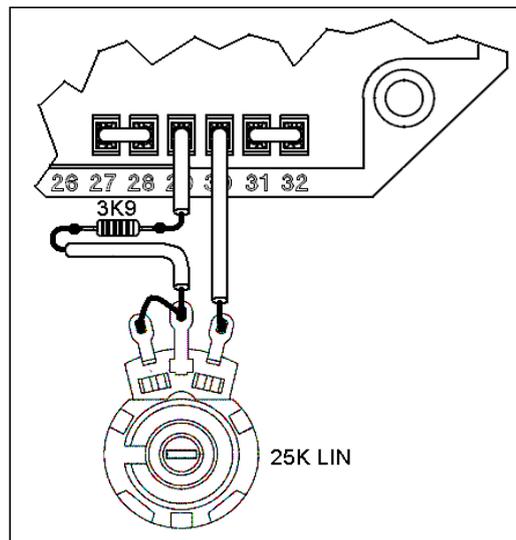
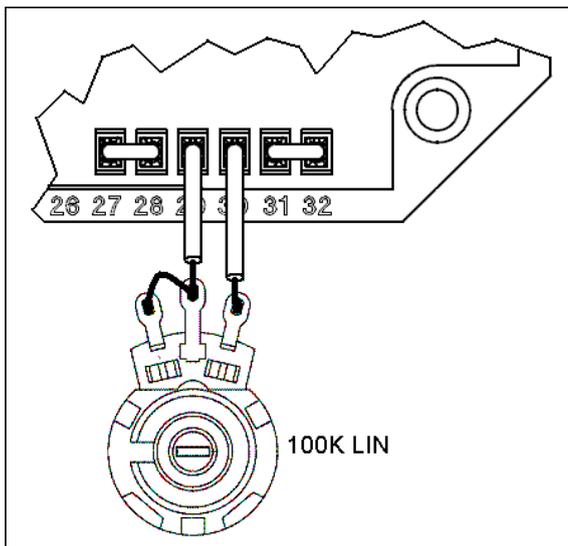


Figura 5a: Connessione di potenziometro esterno 100K

Figura 5b: Connessione di potenziometro esterno 25K

9. Trimmers VOLT, STAB, Hz, AMP

I trimmers sono attivi di default, possono essere disattivati tramite software DxR_Terminal; se non sono attivi non svolgono alcuna funzione.

Il trimmer **VOLT** permette una regolazione da circa 75V a circa 150V oppure da circa 150V a circa 300V

Il trimmer **STAB** regola la risposta dinamica (statisimo) dell'alternatore in condizioni transitorie.

Il trimmer **Hz** permette una variazione della soglia "protezione bassa velocità" fino al -20% rispetto al valore di velocità nominale impostato dal jumper 50/60 (se attivo) o dalla casella 50/60 nel menu' **Settings/ UFLO&LAM** (a 50 Hz la soglia può essere tarata da 40Hz a 50Hz, a 60 Hz la soglia può essere tarata da 48Hz a 60Hz).

Il trimmer **AMP** regola la soglia di intervento della protezione di sovracorrente di eccitazione.

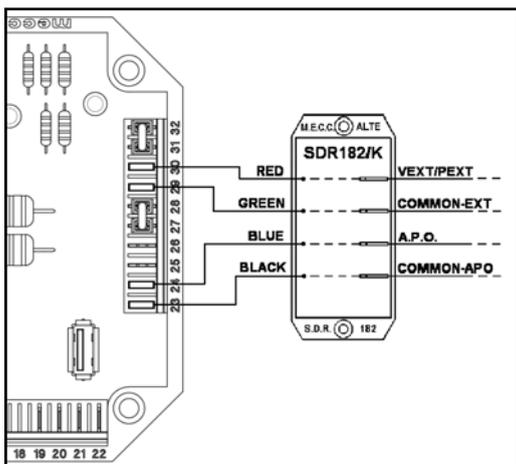


Fig. 6: Connessione filtro EMI SDR182/K

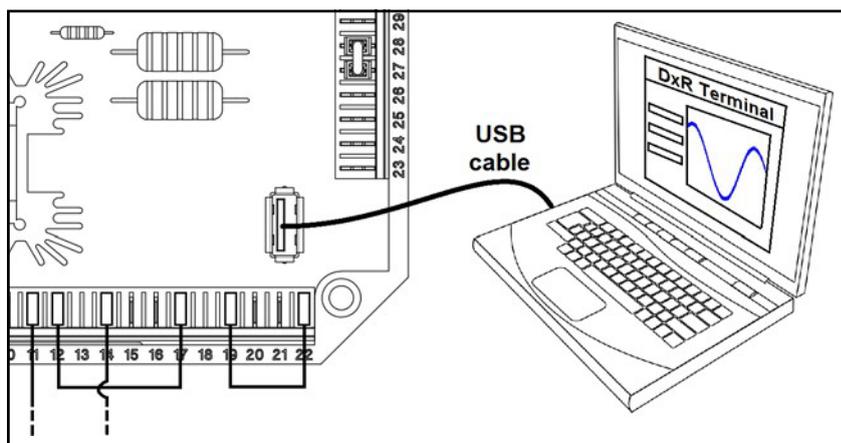


Fig. 7: Connessione tra DER2 e PC tramite interfaccia digitale USB2DxR

10. Collegamento USB

Il connettore COM è RISERVATO alla connessione dell'unità di supervisione tramite l'apposito cavo USB (vedi figura 7).

Per la comunicazione il regolatore implementa un sottoinsieme dello standard ModBus; il DER2 realizza un funzionamento "slave" il cui indirizzo risiede in EEPROM ed è impostato in fase di configurazione.

Descrizioni dettagliate dei comandi ModBus implementati, si trovano nella guida tecnica "Protocollo di comunicazione regolatori digitali".

L'unità "master", costituita da un PC o da altra apparecchiatura dedicata, può accedere ai parametri e alle funzionalità del regolatore.

Le possibili funzioni dell'unità master possono essere:

- Ripetizione, o visualizzazione, di grandezze di stato del generatore anche in posizione remota
- Impostazione di singoli parametri
- Upload e download dei files delle impostazioni
- Lettura dello stato (allarmi, grandezze misurate)
- Lettura dei dati relativi alla memoria allarmi.

PARAMETRI E DATI OPERATIVI

1. Lista registri ModBus

Per la memorizzazione dei parametri di configurazione e altri dati che non devono essere perduti con l'arresto del generatore, si utilizza una memoria EEPROM. Tramite USB (con il modulo USB2DxR) è possibile leggere/scrivere i parametri ed impostare il funzionamento della macchina. Sono disponibili 2 versioni del regolatore, denominate DER2 e DER2/A; esse differiscono principalmente nel valore di default di alcuni parametri. La tabella 6 è l'elenco completo dei parametri che è possibile impostare e che definiscono tutte le condizioni operative del regolatore.

TABELLA 6 : REGISTRI PER LE IMPOSTAZIONI IN EEPROM

Add.	Descrizione parametro	Range	Default		NOTE
			DER2	DER2/A	
0	Riservato	0..65535	22	22	Versione Firmware - Non modificabile
1	Indirizzo slave ModBus	1..31	1	1	Identificatore nella rete RS485 (0 broadcast)
2	Riservato	0..65535	17426	19218	Configurazione Software - Non modificabile
3	Riservato	16bit	0	0	Numero di serie, parte alta - Non modificare
4	Riservato	16bit	0	0	Numero di serie, parte bassa - Non modificare
5	Taratura sensing trifase	0..32767	16384	16384	Taratura canali di tensione con sensing trifase
6	Taratura sensing monofase	0..32767	16384	16384	Taratura canali di tensione con sensing monofase
7	Taratura tensione misurata	0..32767	16384	16384	Taratura locazione L[36] (prima word di stato)
8	Durata limitazione eccitazione	0..32767	0	0	Durata della limitazione in numero di periodi
9	Limitazione eccitazione	0..32767	32767	32767	Limite tensione di eccitazione in fase di accensione
10	Word configurazione	16bit	7988	7988	Descrizione dettagliata paragrafo 2 tabella 7
11	Shift a SX guadagno proporzionale	0..6	4	5	n=0...6 è equivalente ad una moltiplicazione per 2 ⁿ cioè 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64.
12	Shift a SX guadagno integrale	0..6	3	1	
13	Coefficiente che lega Ki a Kp	0..32767	16384	26624	Coefficiente per impostare Ki separatamente da Kp
14	Rapporto Vout / Vaux	±32767	6000	6000	Limite alla riduzione di tensione in funzione della frequenza
15	Riferimento equivalente a Vext	0..32767	16384	16384	Attivo se disabilitati l'ingresso Vext e la locazione L[49]
16	Limitazione Variazione Vext	0..6553	4608	4608	Limita l'effetto dell'ingresso analogico esterno (0->0; 4608->14%)
17	Impostazioni ritardo e allarmi APO	0..65535	254	254	Impostazione ritardo e selezione allarmi che attivano APO
18	Step limitazione riferimento	1..1000	50	50	Per variazioni rapide del setpoint di tensione, la transizione avviene a passi sommati o sottratti ad ogni periodo.
19	Riferimento Vout	0..32767	0	0	Valore utilizzato se il trimmer VOLT è disabilitato
20	Stabilità	0..32767	16384	16384	Valore utilizzato se il trimmer STAB è disabilitato
21	Soglia freq. ± 10% freq _{nom}	0..32767	26214	26214	Valore utilizzato se il trimmer Hz è disabilitato
22	Soglia sovracorrente ecc.	0..32767	16384	16384	Valore utilizzato se il trimmer AMP è disabilitato
23	Pendenza V/F	0..32767	1875	1875	Pendenza della curva V/F nel funzionamento normale.
24	Pendenza curva V/F in avviamento	0..32767	1250	1250	Utilizzata solo all'avviamento
25	Funzionamento in corto circuito	0..255	20	20	Tempo in decimi di sec. (t=0+25,5sec.) P[25]=0 esclude lo STOP
26	Soglia Sovravelocità	±32767	0	0	Variazione (±10%) della soglia di intervento allarme sovravelocità rispetto al valore di default 55/66Hz
27	Soglia sottoeccitazione	0..32767	512	512	Soglia allarme di sottoeccitazione
28	Ki Regolatore sovraeccitazione	0..32767	12287	12287	Guadagno integrale regolatore tensione di eccitazione
29	Pendenza AMP(f)	0..32767	15154	15154	Pendenza della protezione di sovraeccitazione AMP(f)
30	Coefficiente di dispersione termica	0..65535	63600	63600	Utilizzato dallo stimatore di temperatura allarme AMP
31	Riservato	0..65535	-	-	Non scrivere

N.B. I parametri sono ordinati in modo da separare i parametri legati al singolo regolatore (S.N., versioni SW e tarature) dalle impostazioni in previsione di facilitare la programmazione di regolatori con le stesse impostazioni ma con S.N., versioni SW e tarature diverse. I parametri da 0 a 9 sono calibrati per ogni regolatore in fabbrica. I parametri da 10 a 30 possono invece essere liberamente copiati da un regolatore all'altro.

2. Word di configurazione (Parametro P[10])

La configurazione del regolatore avviene tramite l'impostazione dei singoli bit del parametro P[10], ciascuno di essi attiva o disattiva almeno una funzione in base al fatto che il suo valore sia rispettivamente 1 o 0.

Se si utilizza il programma "DxR Terminal" (vedi guida tecnica "Interfaccia di comunicazione USB2DxR"), l'impostazione è facilitata dall'utilizzo di flag dedicati nei vari menù corrispondenti ai rispettivi bit, che attivano/disattivano ciascuna funzione.

In alternativa il DER2 può essere configurato impostando direttamente il valore del parametro P[10]; in questo caso il valore va calcolato prima della scrittura, sommando i numeri indicati nella colonna "Valore" della Tabella 7 corrispondenti alle funzioni che si desidera attivare.

Ad esempio la configurazione di default prevede che siano attivi i bit B2, B4, B5 e quelli da B8 a B12, il corrispondente valore è pertanto: $P[10]=4+16+32+256+512+1024+2048+4096=7988$.

TABELLA 7 : FUNZIONI DEI BIT DELLA WORD DI CONFIGURAZIONE (PARAMETRO P[10])

Bit	Valore	Funzione	Default
B0	1	Non usato	0
B1	2	Variazione periodica del riferimento	0
B2	4	Compensazione automatica dell'offset di tensione ⁽¹⁾	1
B3	8	Non usato	0
B4	16	Abilitazione jumper hardware 50/60Hz	1
B5	32	Inversione APO	1
B6	64	Forzatura del sensing trifase	0
B7	128	Riferimento esterno da locazione L[49] ⁽²⁾ e attivazione saturazione in caso di overflow ⁽³⁾	0
B8	256	Abilitazione TRIMMER VOLT	1
B9	512	Abilitazione TRIMMER STAB	1
B10	1024	Abilitazione TRIMMER Hz	1
B11	2048	Abilitazione TRIMMER AMP	1
B12	4096	Abilitazione ingresso analogico esterno	1
B13	8192	Abilitazione DAC esterno	0
B14	16384	Impostazione 60Hz in caso di disabilitazione del jumper hardware 50/60Hz	0
B15	32768	Riservato	0

NOTA (1): solo con riferimento monofase

NOTA (2): se disabilitato l'ingresso analogico

NOTA (3): per ingresso analogico

3. Riferimento da locazione RAM, attivazione della saturazione in controllo remoto analogico

Il Flag **RAM Voltage CTRL** (corrispondente al bit 7 della word di configurazione P[10]) svolge due funzioni:

- Se l'ingresso hardware Pext è abilitato (Flag Ext. Input corrispondente al bit 12 della word di configurazione P[10]), come precedentemente descritto, il **Flag RAM Voltage CTRL** attiva la saturazione della tensione di uscita quando la tensione analogica di comando raggiunge il limite previsto per l'ingresso cui è applicata (v. par. Controllo remoto della tensione).



Se è abilitata la saturazione, in caso di rimozione della connessione Vext/Pext (ad esempio per apertura accidentale) la tensione si porta al massimo valore stabilito dal parametro P[16] (di default +14%).

- Se l'ingresso hardware Pext è disabilitato, il flag definisce la scelta di quale valore utilizzare per il controllo remoto numerico della tensione di uscita: se **RAM Voltage CTRL** è disattivo (B7=0) si utilizza il parametro non volatile P[15] (quindi a seguito di spegnimento e riaccensione del regolatore rimane impostato l'ultimo valore memorizzato), all'accensione la locazione L[49] viene inizializzata con il valore del parametro P[15] ed è mantenuta allineata a tale valore, l'eventuale modifica del valore della locazione L[49] non ha alcun effetto; se **RAM Voltage CTRL** è attivo (B7=1) si utilizza la locazione volatile L[49] per il controllo remoto numerico della tensione di uscita (finché il regolatore è acceso rimane impostato il valore ivi memorizzato, allo spegnimento tuttavia tale valore viene perduto). Questa funzione è di particolare utilità per le applicazioni degli alternatori in parallelo-rete, qualora la regolazione della potenza scambiata sia effettuata da un dispositivo con uscita digitale.

TABELLA 8 : FUNZIONI DEI FLAG PER IL CONTROLLO REMOTO DI TENSIONE

FLAG RAM Voltage CTRL	P[10] Bit B7	FLAG Ext. Input	P[10] Bit B12	Controllo della tensione di uscita
<input type="checkbox"/>	0	✓	1	Analogico senza saturazione
✓	1	✓	1	Analogico con saturazione
<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	Numerico da Parametro P[15]
✓	1	<input type="checkbox"/>	0	Numerico da Locazione L[49]

4. Locazioni in memoria volatile

TABELLA 9 : LOCAZIONI IN MEMORIA VOLATILE

Add.	Descrizione	Range	Accesso	NOTE
32	Trimmer VOLT	0..32767	Sola lettura	Posizione Trimmer VOLT
33	Trimmer STAB	0..32767	Sola lettura	Posizione Trimmer STAB
34	Trimmer Hz	0..32767	Sola lettura	Posizione Trimmer Hz
35	Trimmer AMP	0..32767	Sola lettura	Posizione Trimmer AMP
36	Prima word di stato	0..3200	Sola lettura	Tensione regolata [decimi di Volt]
37	Seconda word di stato	0..900	Sola lettura	Frequenza [decimi di Hz]
38	Terza word di stato	16bit	Sola lettura	Allarmi attivi
39	Quarta word di stato	16bit	Sola lettura	Configurazione attiva
40	Comandi	16bit	Scrittura	Word comandi riservata - Non utilizzare
41	Ingresso Pext/Vext	0..32767	Sola lettura	Valore ingresso analogico o potenziometro esterno
42	Riferimento	0..32767	Sola lettura	Valore impostato
43	Riferimento	0..32767	Sola lettura	Valore corretto dal regolatore per allarmi, soft-start, ecc.
44	Tensione misurata	0..32767	Sola lettura	Variabile interna
45	Temperatura stimata	0..32767	Sola lettura	Stima della temperatura degli avvolgimenti di eccitazione
...
49	Riferimento equivalente a Vext	0..32767	Scrittura	Utilizzato se è disabilitato l'ingresso Vext ed è abilitato
50	Tensione p-p misurata	0..32767	Sola lettura	Variabile interna
51	Soglia commutazione trifase	0..32767	Sola lettura	Variabile interna
52	Offset di tensione	0..32767	Sola lettura	Variabile interna (valida solo in regolazione monofase)
53	$Kp/2^{P[11]}$	0..32767	Sola lettura	Guadagno proporzionale a meno del fattore $2^{P[11]}$ (1)
54	$Ki/2^{P[12]}$	0..32767	Sola lettura	Guadagno integrale a meno del fattore $2^{P[12]}$ (1)
55	Soglia protezione AMP	0..32767	Sola lettura	Soglia di intervento della protezione da sovraeccitazione (1)
56	Osservatore sottoeccitazione	0..32767	Sola lettura	Osservatore di sottoeccitazione o perdita dell'eccitazione

5. Quarta word di stato (Locazione L[39])

La locazione L[39] fornisce l'indicazione (quasi in tempo reale) della configurazione attiva in un dato momento; essa non è tuttavia una semplice replica del valore scritto al parametro P[10] in quanto i bit B2, B6 e B14 assumono il loro valore non solo in base alla configurazione impostata ma anche all'effettivo stato di funzionamento del DER2 in quel momento; ad esempio se il regolatore è connesso con il sensing trifase anche se il bit B6 della word di configurazione è impostato a 0 (riconoscimento automatico monofase-trifase attivo), il bit B6 della locazione L[39] assumerà il valore 1; analogamente se viene inserito il jumper 60Hz e ne è abilitata la lettura (Bit B4 del parametro P[10] impostato a 1) il bit B14 della locazione L[39] assumerà il valore 1 anche se il corrispondente bit B14 della word di configurazione è impostato a 0. I valori della quarta word di stato (locazione L[39]) sono riportati in tabella 10 in base alla tipologia della regolazione e alla frequenza nominale.

TABELLA 10 : VALORI STANDARD DELLA QUARTA WORD DI STATO (LOCAZIONE L[39])

	Frequenza nominale:	
	50Hz	60Hz
Sensing		
Monofase	7988	24372
Trifase	8048	24432

TABELLA 11 : FUNZIONI DEI BIT DELLA QUARTA WORD DI STATO L[39] (CONFIGURAZIONE ATTIVA)

Bit	Funzione	Valore	Default
B0	Non usato	1	0
B1	Variazione periodica del riferimento attiva	2	0
B2	Compensazione automatica dell'offset di tensione attiva	4	0/1 (1)
B3	Non usato	8	0
B4	Abilitato jumper hardware 50/60Hz	16	1
B5	Inversione APO	32	1
B6	Sensing trifase attivo	64	0
B7	Riferimento esterno da locazione L[49] attivo o saturazione in caso di overflow attiva	128	0
B8	TRIMMER VOLT abilitato	256	1
B9	TRIMMER STAB abilitato	512	1
B10	TRIMMER Hz abilitato	1024	1
B11	TRIMMER AMP abilitato	2048	1
B12	Ingresso analogico esterno abilitato	4096	1
B13	DAC esterno abilitato	8192	0
B14	Impostazione 60Hz attiva (jumper 60Hz inserito e/o impostazione 60Hz attiva) ⁽²⁾	16384	0/1 (1)
B15	Riservato	32768	0

NOTA (1): in dipendenza dal sensing e dalla frequenza nominale

NOTA (2): configurazione software, con jumper 50/60 disabilitato

IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI VOLT, STAB, AMP, Hz.

1. Tensione

1.1 Impostazione della tensione.

L'impostazione può avvenire tramite trimmer o tramite software: sugli ingressi di sensing 6/7 - 10/11/12 (con ponte 8-9), 15-16 e 20-21 la tensione può essere impostata tra 75÷150 Vac (scala H); sugli ingressi di sensing 4/5 - 9/10/11/12, 14-17 e 19-22 tra 150÷300 Vac (scala F).

L'impostazione dal minimo al massimo valore è possibile in due modi:

1. Tramite trimmer VOLT che deve essere abilitato nel menu' **Settings/Potentiometers** del software DxR Terminal
2. Tramite il parametro 19 (deve essere disabilitato il trimmer Volt nel menu' **Settings/Potentiometers**: il valore 0 corrisponde alla minima tensione, 16384 corrisponde al valore intermedio (rispettivamente 112,5V e 225V), 32767 corrisponde alla massima tensione. L'impostazione è facilitata utilizzando il software DxR Terminal, menù **Settings/Potentiometers**.

È possibile variare la tensione, rispetto al valore impostato, tramite l'ingresso Pext (morsetti 29-30) se abilitato nell'area Pext/Vext nel menù **Settings/Advanced**, tramite un potenziometro da 25Kohm o 100Kohm con range di variazione programmabile fino a ±100% (parametro P[16], di default l'impostazione è ± 14%, anche se è opportuno non eccedere oltre il ±10%). In alternativa, la variazione è possibile tramite una tensione continua applicata su Pext (morsetto 30) o ±10V (morsetto 32) in base al valore di detta tensione. Se l'ingresso Pext è disabilitato, è possibile variare la tensione tramite il parametro P[15] o tramite la locazione L [49]. Per maggiori dettagli vedere il paragrafo "Controllo remoto della tensione".

1.2 Soft Start

In caso di avviamenti rapidi del dispositivo di trascinamento o di accensione improvvisa del regolatore con l'alternatore già alla velocità nominale, per garantire la tensione nominale, la corrente di eccitazione dovrebbe variare molto rapidamente e pertanto potrebbe verificarsi un effetto frenante a carico del motore o una sovratensione transitoria.

La minimizzazione di tali effetti è possibile impostando opportunamente i parametri "Delay" ed "Excitation Limit" in area "Soft-Start" del menù **Settings/Advanced**, corrispondenti ai parametri P[8] e P[9]: in fase di avviamento, le suddette impostazioni determinano un limite alla corrente di eccitazione.

Il parametro P[8] imposta la durata della limitazione di corrente di eccitazione, in particolare il valore di tale parametro corrisponde al numero di periodi nei quali è attiva la limitazione. Il valore di default è P[8]=0 corrispondente alla disattivazione del soft-start. Considerando che nella maggior parte dei casi l'alternatore è già alla sua velocità nominale, una stima in termini temporali (corrispondente all'impostazione "Delay" in area Soft-start) per macchine a 4 poli, può essere ricavata dalla formula:

$$t_{\text{lim}} = P[8] \cdot \frac{1}{f_n} = P[8] \cdot \frac{30}{\omega_n} \quad \text{dove } f_n = \text{frequenza nominale in Hz oppure } \omega_n = \text{velocità nominale in R.P.M}$$

Il parametro P[9] imposta il limite di corrente: il valore minimo P[9]=0 comporta l'annullamento della corrente di eccitazione, il valore massimo P[9]=32767 comporta l'assenza del limite. Il valore di default è P[9]=32767. Superato l'intervallo di azione del soft-start la tensione di macchina si porta al valore impostato con una rapidità dipendente dal parametro P[18] (v. paragrafo "Variazioni lente di tensione").



Il valore ottimale di "Delay" e "Excitation limit" (parametri P[8] e P[9]) è fortemente dipendente dal tipo di alternatore e dall'applicazione finale ed esso va trovato sperimentalmente. Un'inadeguata impostazione può provocare la mancata autoeccitazione dell'alternatore.

A titolo di esempio, per gli alternatori di elevata potenza serie ECO46, si possono provare le seguenti impostazioni: Delay=1280ms (P[8]=64) e Excitation limit=50% (P[9]=16384); per alternatori di piccola potenza serie ECP3 si possono sperimentare gli effetti di una riduzione sia della durata che del limite di corrente, ad es. Delay=320ms (P[8]=16) e Excitation limit=3,72% (P[9]=4096).

1.3 Variazioni lente di tensione

In caso di variazione veloce del riferimento è prevista una modalità di variazione “lenta”: in risposta ad una variazione a gradino, il parametro P[18] determina la rapidità con la quale verrà effettuata la transizione. Il valore 1 comporta la variazione piu’ lenta possibile, un valore superiore a 100 comporta una variazione pressochè immediata. Il valore 0 disabilita qualunque variazione.

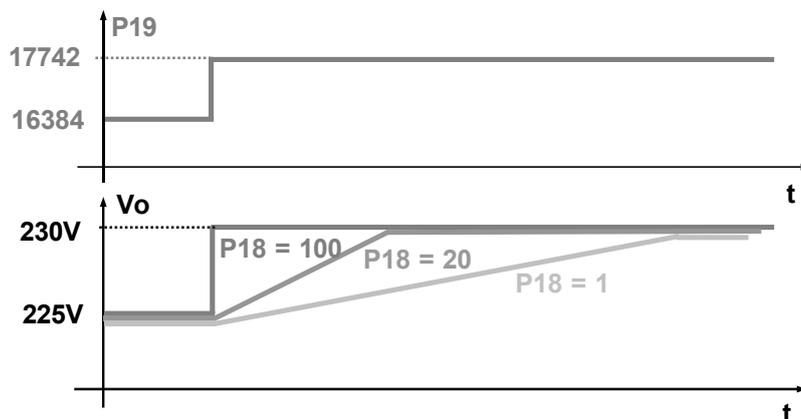


fig. 8

2. Stabilità

2.1 Regolazione stabilità

Il regolatore di tensione è del tipo proporzionale-integrale, lo schema è rappresentato in fig. 9.

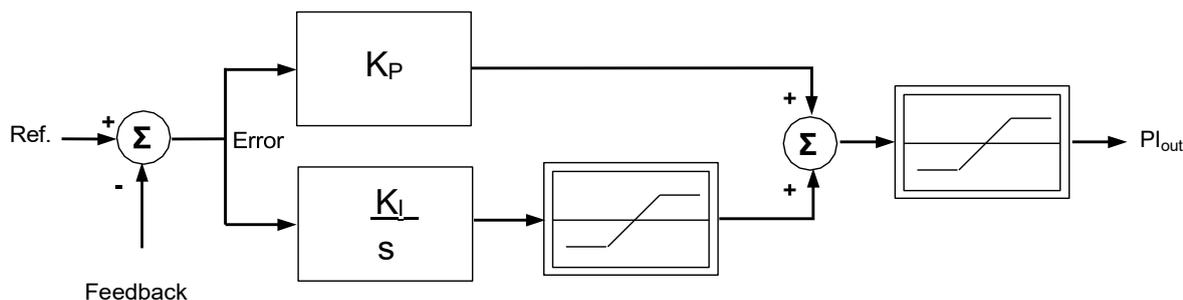


fig. 9: schema del regolatore

I valori del guadagno proporzionale K_P e integrale K_I dipendono dalla posizione del trimmer STAB, se abilitato, o dal valore del parametro P[20], se il trimmer è disabilitato; il valore del guadagno proporzionale K_P dipende anche dal valore del parametro P[11]; il valore del guadagno integrale K_I dipende dai valori dei parametri P[12] e P[13] e, solo per il DER2 standard con il trimmer STAB abilitato, anche dall'impostazione 50/60Hz, nelle altre versioni del DER2, ad esempio DER2/A (scatola nera), non si ha differenziazione del guadagno integrale K_I in dipendenza dall'impostazione 50/60Hz.

Le elaborazioni numeriche effettuate dal DER2 per ricavare i valori dei guadagni proporzionale e integrale sono rappresentate negli schemi a blocchi delle fig. 9a, 9b e 9c.

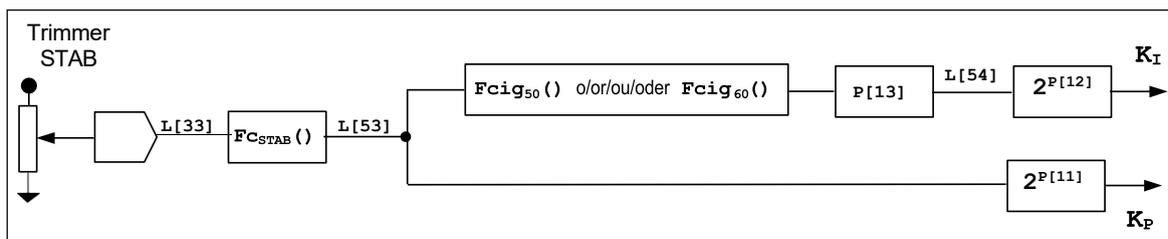


fig. 9a: schema delle elaborazioni numeriche dei guadagni proporzionale e integrale nel DER2 (standard) con trimmer STAB abilitato

Se il trimmer STAB è abilitato (Flag Trimmer STAB presente) la sua posizione angolare, disponibile alla locazione L[33], viene trasformata dalla funzione $F_{C_{STAB}}$ nel valore numerico disponibile alla locazione L[53] (fig. 9a e 9b); se invece il trimmer STAB è disabilitato il valore della locazione L[53] è direttamente quello impostato tramite il parametro P[20] (fig. 9c).
 Il guadagno proporzionale K_P viene ottenuto dalla moltiplicazione del valore della locazione L[53] per un coefficiente dipendente dal valore scritto nel parametro P[11].

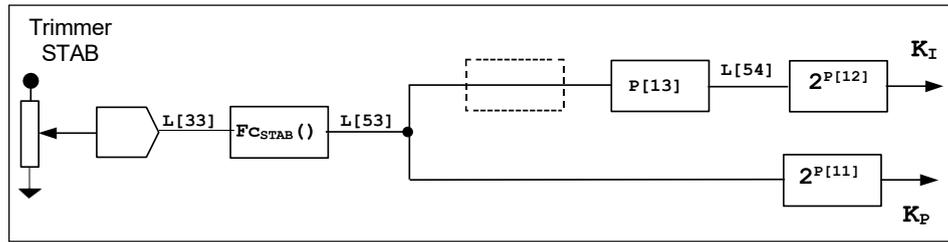


fig. 9b: schema delle elaborazioni numeriche dei guadagni proporzionale e integrale nel DER2/A con trimmer STAB abilitato

Il guadagno integrale, disponibile alla locazione L[54] a meno della moltiplicazione per un coefficiente, dipende dal valore del guadagno proporzionale alla locazione L[53]; nel DER2 (standard) con il trimmer STAB abilitato (Flag Trimmer STAB presente) il valore della locazione L[53] a 50Hz viene trasformato, dalla funzione $F_{cig_{50}}$ e dalla moltiplicazione per il valore del parametro P[13], nel valore numerico disponibile alla locazione L[54]; a 60Hz la funzione di trasformazione, diversa rispetto a quella a 50Hz, è $F_{cig_{60}}$, (fig. 9a); nel DER2/A (scatola nera) o se il trimmer STAB è disabilitato (fig. 9c) non solo non vi è differenziazione tra il guadagno integrale a 50Hz e a 60Hz ma anche il valore della locazione L[54] è ottenuto dalla semplice moltiplicazione del guadagno proporzionale alla locazione L[53] per il valore per il valore del parametro P[13].

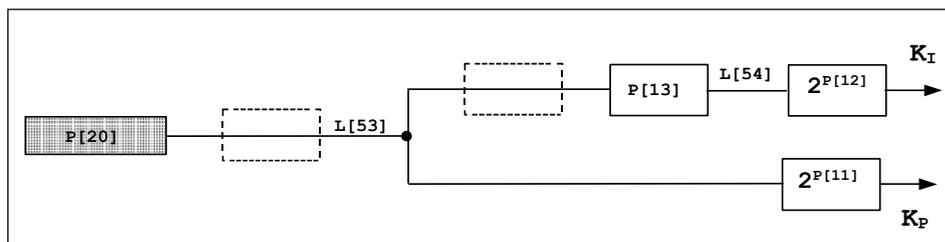


fig. 9c: schema delle elaborazioni numeriche dei guadagni proporzionale e integrale in tutti i DER2 con trimmer STAB disabilitato

In entrambi i casi, l'effettivo guadagno integrale K_I viene ottenuto dalla moltiplicazione del valore della locazione L[54] per un coefficiente dipendente dal valore scritto nel parametro P[12].

I suddetti coefficienti possono assumere i valori 1, 2, 4, 8, 16, 32 o 64 a seconda dei valori scritti nei parametri P[11] (per il guadagno proporzionale) e P[12] (per il guadagno integrale); tali valori rappresentano l'esponente assegnato alla base 2 (fissa) per ottenere il coefficiente desiderato (es. parametro P[11] = 4 => coefficiente di moltiplicazione del guadagno proporzionale = $2^4 = 16$, P[12] = 3 => coefficiente di moltiplicazione del guadagno integrale = $2^3 = 8$).

Nelle seguenti tabelle, per ciascuna macchina a 50Hz e a 60Hz, viene riportata la taratura del trimmer STAB che permette la maggiore rapidità di risposta al transitorio con il gruppo elettrogeno in isola. In caso di applicazioni diverse (ad esempio alternatori riconnessi in monofase, alternatori in parallelo tra loro o in parallelo rete, motori con numero di cilindri inferiori a 4, ecc.) può risultare necessario ritoccare la taratura del trimmer STAB. Qualora non si riesca ad ottenere una regolazione stabile della tensione in funzionamento permanente e/o nei transitori tramite la taratura del trimmer STAB può essere necessario variare uno o più parametri inerenti la regolazione della stabilità: P[11], P[12] e P[13] per la cui descrizione si rimanda alla tabella 6.



ATTENZIONE: I benefici ottenibili dalla High Dynamic Response dipendono anche da una accurata impostazione della risposta dinamica del regolatore: se tale risposta è troppo lenta il sistema di controllo potrebbe non richiedere l'inversione della tensione di eccitazione, in tal caso il modulo non agirebbe e la risposta sarebbe analoga a quella di un regolatore convenzionale.

TABELLA 12 SERIE ECO/ECP: IMPOSTAZIONE CONSIGLIATA TRIMMER STAB SU DER2 Fw Rel. ≥ 15

Alternatore		Frequenza nominale = 50Hz						
Tipo	Poli	S [KVA]	Monofase			Trifase		
			STAB	L[33]	L[53]	STAB	L[33]	L[53]
ECO38-1SN/4 ⁽¹⁾	4	180	n.d.	n.d.	n.d.	6	16384	8192
ECO38-2SN/4 ⁽¹⁾	4	200	n.d.	n.d.	n.d.	8	24191	17859
ECO38-3SN/4 ⁽¹⁾	4	225	n.d.	n.d.	n.d.	8,5	26176	20910
ECO38-1LN/4 ⁽¹⁾	4	250	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO38-2LN/4 ⁽¹⁾	4	300	n.d.	n.d.	n.d.	8	24191	17859
ECO38-3LN/4 ⁽¹⁾	4	350	11	32704	32640	9	28096	24090
ECO40-1S/4 ⁽²⁾	4	400	11	32704	32640	9	28096	24090
ECO40-2S/4 ⁽²⁾	4	450	11	32704	32640	8,5	26176	20910
ECO40-3S/4 ⁽²⁾	4	500	9,5	30077	27607	9	28096	24090
ECO40-1L/4 ⁽²⁾	4	550	9	28096	24090	n.d.	n.d.	n.d.
ECO40-1.5L/4 ⁽²⁾	4	620	9	28096	24090	9,5	30077	27607
ECO40-2L/4 ⁽²⁾	4	680	11	32704	32640	n.d.	n.d.	n.d.
ECO40-VL/4 ⁽²⁾	4	720	9,5	30077	27607	n.d.	n.d.	n.d.
ECO43-1SN/4 ⁽²⁾	4	800	9	28096	24090	n.d.	n.d.	n.d.
ECO43-2SN/4 ⁽²⁾	4	930	9	28096	24090	n.d.	n.d.	n.d.
ECO43-1LN/4 ⁽²⁾	4	1100	9	28096	24090	n.d.	n.d.	n.d.
ECO43-2LN/4 ⁽²⁾	4	1300	9	28096	24090	n.d.	n.d.	n.d.
ECO43-VL/4 ⁽²⁾	4	1400	9	28096	24090	n.d.	n.d.	n.d.
ECO46-1S/4 ⁽²⁾	4	1500	8	24191	17859	n.d.	n.d.	n.d.
ECO46-1.5S/4 ⁽²⁾	4	1650	9,5	30077	27607	9,5	30077	27607
ECO46-2S/4 ⁽²⁾	4	1800	11	32704	32640	9,5	30077	27607
ECO46-1L/4 ⁽²⁾	4	2100	9,5	30077	27607	n.d.	n.d.	n.d.
ECO46-1.5L/4 ⁽²⁾	4	2300	11	32704	32640	9	28096	24090
ECO46-2L/4 ⁽²⁾	4	2500	9	28096	24090	n.d.	n.d.	n.d.

Alternatore		Frequenza nominale = 60Hz						
Tipo	Poli	S [KVA]	Monofase			Trifase		
			STAB	L[33]	L[53]	STAB	L[33]	L[53]
ECO38-1SN/4 ⁽¹⁾	4	216	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO38-2SN/4 ⁽¹⁾	4	240	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO38-3SN/4 ⁽¹⁾	4	270	n.d.	n.d.	n.d.	8	24191	17859
ECO38-1LN/4 ⁽¹⁾	4	300	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO38-2LN/4 ⁽¹⁾	4	360	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO38-3LN/4 ⁽¹⁾	4	420	8,5	26176	20910	9	28096	24090
ECO40-1S/4 ⁽²⁾	4	480	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO40-2S/4 ⁽²⁾	4	540	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO40-3S/4 ⁽²⁾	4	600	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO40-1L/4 ⁽²⁾	4	660	8,5	26176	20910	n.d.	n.d.	n.d.
ECO40-1.5L/4 ⁽²⁾	4	744	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO40-2L/4 ⁽²⁾	4	816	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO40-VL/4 ⁽²⁾	4	864	9	28096	24090	n.d.	n.d.	n.d.
ECO43-1SN/4 ⁽²⁾	4	960	8,5	26176	20910	n.d.	n.d.	n.d.
ECO43-2SN/4 ⁽²⁾	4	1116	8,5	26176	20910	n.d.	n.d.	n.d.
ECO43-1LN/4 ⁽²⁾	4	1320	8,5	26176	20910	n.d.	n.d.	n.d.
ECO43-2LN/4 ⁽²⁾	4	1560	8	24191	17859	n.d.	n.d.	n.d.
ECO43-VL/4 ⁽²⁾	4	1700	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO46-1S/4 ⁽²⁾	4	1800	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECO46-1.5S/4 ⁽²⁾	4	1980	n.d.	n.d.	n.d.	9	28096	24090
ECO46-2S/4 ⁽²⁾	4	2160	9,5	30077	27607	9	28096	24090
ECO46-1L/4 ⁽²⁾	4	2520	8,5	26176	20910	n.d.	n.d.	n.d.
ECO46-1.5L/4 ⁽²⁾	4	2760	n.d.	n.d.	n.d.	8,5	26176	20910
ECO46-2L/4 ⁽²⁾	4	3000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

NOTA 1) **DER2:** P[11] = 4, P[12] = 3, P[13] = 16384, con trimmer STAB abilitato

NOTA 2) **DER2/A:** P[11] = 5, P[12] = 1, P[13] = 26624, con $F_{cig60}(L[53]) = F_{cig50}(L[53]) = L[53]$

3. SOVRACORRENTE DI ECCITAZIONE

3.1 Descrizione

Il regolatore DER2 è dotato di uno stimatore della temperatura degli avvolgimenti di eccitazione (principalmente rotore). Una stima della temperatura (in valori relativi) è disponibile in tempo reale (e può essere letta) alla locazione 45, nella parte inferiore della maschera principale del software DxR terminal si trova una rappresentazione grafica della suddetta locazione 45. L'andamento della temperatura è di tipo esponenziale (vedi fig. 10). Tramite il parametro P[22] o tramite il trimmer AMP è possibile definire un limite (che comporta l'intervento dell'allarme 5) alla corrente di eccitazione e quindi alla temperatura.

Questo allarme non ha solo la funzione di segnalazione di una condizione di eccessiva temperatura, ma ha una funzione attiva nella diminuzione della causa. Si ha infatti un anello di regolazione che prende il controllo della tensione generata dopo il superamento della soglia impostata: l'azione che viene intrapresa è una riduzione della tensione tale da ridurre la corrente di eccitazione ad un valore compatibile con la capacità di dissipazione termica della macchina. La stabilità della regolazione in caso di allarme sovraeccitazione è impostabile tramite i parametri P[28] e P[29]. I valori di default sono adatti per la gran parte delle macchine. La stabilità della regolazione in caso di allarme sovraeccitazione, se necessario, può essere adattata all'applicazione variando il valore del parametro 28.

Per maggior salvaguardia della macchina elettrica, la protezione di sovracorrente di eccitazione è stata estesa a tutto l'intervallo di velocità (frequenza) dell'alternatore, in particolare per frequenze inferiori ad una soglia prefissata (56,7Hz con il ponticello inserito tra i morsetti 25 e 26 del connettore CN3, se abilitato, oppure se attivata l'impostazione 50/60, 49Hz in caso contrario) la protezione interviene con una soglia effettiva (rispetto a quella impostata tramite il trimmer AMP o il parametro 22) ridotta in modo proporzionale alla frequenza. L'entità di tale riduzione dipende dal parametro 29 che di default è impostato ad un valore adeguato per gli alternatori standard, utilizzati in trifase alla tensione nominale. Un aumento del valore di P[29] comporta una maggiore riduzione della soglia di intervento in funzione della riduzione di frequenza, una diminuzione del valore di P[29] comporta una minore riduzione della soglia di intervento.

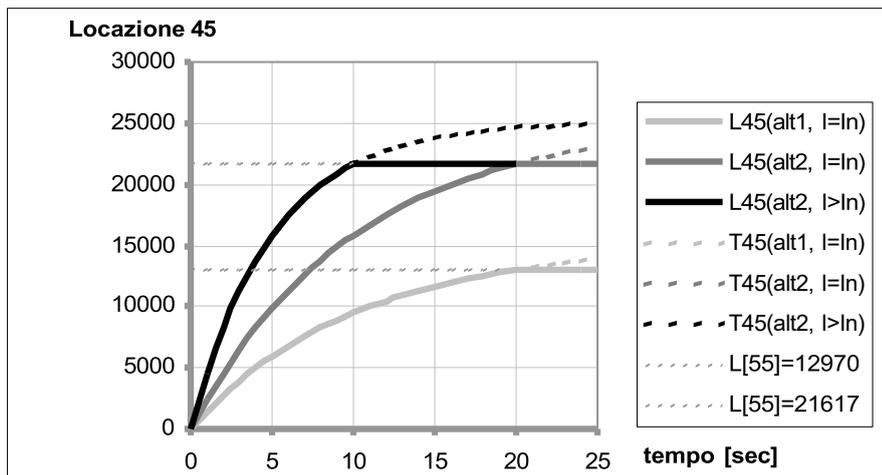


ATTENZIONE: Qualora il guadagno magnetico dell'alternatore risulti elevato possono aversi situazioni di instabilità all'intervento della protezione pertanto è necessario agire sul parametro 28 (normalmente diminuendone il valore).

Qualora l'alternatore si trovi a funzionare a carico e a velocità ridotta, possono verificarsi surriscaldamenti pericolosi per l'integrità della macchina se la soglia della protezione di sovracorrente di eccitazione risulta ridotta troppo poco al diminuire della frequenza.

Come si può vedere in figura 10, quando la temperatura stimata (rappresentata dalle linee continue) raggiunge il valore di soglia la riduzione imposta alla corrente di eccitazione (e il conseguente calo della tensione generata) comporta la stabilizzazione della temperatura attorno ad un valore limite.

fig. 10



(1) a carico nominale e frequenza pari al 90% della nominale
(2) a carico maggiore del nominale

Curva Descrizione

L45 (alt1, I=In) valore letto alla locazione L[45] con un dato alternatore ⁽¹⁾

L45 (alt2, I=In) valore letto alla locazione L[45] con un secondo alternatore di tipo diverso ⁽¹⁾

L45 (alt2, I>In) valore letto alla locazione L[45] con il secondo alternatore in sovraccarico ⁽²⁾

T45 (alt1, I=In) valore che sarebbe letto alla locazione L[45] con il primo alternatore, senza protezione ⁽¹⁾

T45 (alt2, I=In) valore che sarebbe letto alla locazione L[45] con il secondo alternatore, senza protezione ⁽¹⁾

T45 (alt2, I>In) E' il valore che sarebbe letto alla locazione L[45] con il secondo alternatore in sovraccarico, senza protezione ⁽²⁾

L[55]=12970 Rappresenta il valore del limite di corrente impostato tramite il trimmer AMP o il parametro P [22] per il primo alternatore

L[55]=21617 Rappresenta il valore del limite di corrente impostato tramite il trimmer AMP o il parametro P [22] per il secondo alternatore

3.2 Taratura con unità di supervisione

Per tarare la protezione di sovraccarico, a macchina fredda, seguire la seguente procedura:

- 1) ruotare il trimmer AMP completamente in senso orario (se abilitato dal menù Settings/Potentiometers) oppure scrivere 32767 alla locazione 22
- 2) applicare all'alternatore un sovraccarico a $\cos\phi=0,8$ o $\cos\phi=0$ rispettivamente pari al 125% o 110% del carico nominale
- 3) leggere il valore presente alla locazione 45 dopo 2 minuti dalla applicazione del sovraccarico
- 4) qualora il trimmer AMP sia abilitato ruotarlo in senso antiorario fino a quando il valore letto alla locazione 55 diventa uguale a quello letto al punto 3 (locazione 45), l'operazione è molto facilitata utilizzando il software DxR terminal che nella parte inferiore della maschera principale fornisce una rappresentazione grafica dell'andamento temporale delle locazioni 45 ("real excitation", linea rossa) e 55 ("excitation threshold" - linea gialla): la soglia di intervento va tarata in modo che la linea gialla intersechi la linea rossa trascorso, dall'applicazione del sovraccarico, il tempo prescritto al punto 3.
- 5) qualora il trimmer AMP non sia abilitato scrivere il valore letto al punto 3 (locazione 45) alla locazione 22.
- 6) dovrebbe attivarsi l'allarme 5 (visibile sia sul pannello principale del DxR Terminal sia tramite un cambio di lampeggio del LED) e la tensione dovrebbe iniziare a scendere.
- 7) Rimuovendo il carico, dopo alcuni secondi l'allarme 5 scompare e la tensione del generatore sale al valore nominale.

3.3 Taratura senza unità di supervisione

NB: questa taratura può essere eseguita solo se il trimmer AMP è stato precedentemente abilitato.

Per tarare la protezione di sovraccarico seguire la seguente procedura:

- 1) ruotare il trimmer AMP completamente in senso orario
- 2) applicare all'alternatore un sovraccarico a $\cos\phi=0,8$ o $\cos\phi=0$ rispettivamente pari al 125% o 110% del carico nominale
- 3) dopo due minuti ruotare lentamente il trimmer AMP in senso antiorario fino a quando si otterrà una diminuzione nel valore della tensione del generatore, e l'attivazione dell'allarme 5 (visibile tramite un cambio del lampeggio del LED)
- 4) Tarare il trimmer AMP fino a portare il valore della tensione di uscita al 97% del valore nominale: l'allarme 5 è ancora attivo
- 5) Rimuovendo il carico, dopo alcuni secondi l'allarme 5 scompare e la tensione del generatore sale al valore nominale



NOTA: Qualora la macchina sia utilizzata in monofase o con tensioni diverse da quelle impostate in fabbrica potrebbe essere necessaria la ricalibrazione della protezione di sovraeccitazione. Qualora non fosse possibile applicare il sovraccarico prescritto, la condizione di sovraeccitazione può essere simulata aumentando opportunamente la tensione regolata in modo da avere una corrente di eccitazione eguale a quella in sovraccarico.

4. Bassa velocità

4.1 Descrizione

Per velocità inferiori ad una soglia programmabile la tensione di macchina non è più costante ma viene regolata in modo proporzionale alla frequenza con un rapporto anch'esso programmabile come visibile in figura 11a e 11b. La soglia di intervento dipende:

- dallo stato del jumper 50/60 (morsetti 25 e 26), se abilitato dal menu' **Settings/UFLO&LAMS**
- dallo stato dell'impostazione 50/60 nel menu' **Settings/UFLO&LAMS**
- dalla posizione del trimmer Hz se abilitato dal menu' **Settings/Potentiometers**
- **dal valore del parametro 21.** (rif. menù **Settings/UFLO&LAMS** o area Transmit/Receive del menù Settings/Advanced).

L'attivazione del funzionamento con tensione proporzionale alla frequenza viene segnalato dall'attivazione dell'allarme 6 (visibile sia sul pannello di controllo DxR Terminal sia tramite un cambio di lampeggio del LED).

Il **parametro P[21]** (equivalente al trimmer Hz) imposta la soglia di intervento della protezione di bassa velocità; se impostato a 26214 la protezione interviene a 48Hz (se assente il jumper 50/60 e l'impostazione 50/60 nel menu' **Settings/UFLO&LAMS**) o a 57,6Hz (se presente e abilitato il jumper 50/60 o se attiva l'impostazione 50/60 nel menu' **Settings/UFLO&LAMS**). Valori compresi tra 0 e 26214 abbassano proporzionalmente la soglia fino a rispettivamente 40Hz e 48Hz; valori compresi tra 26214 e 32767 alzano proporzionalmente la soglia fino a rispettivamente 50Hz e 60Hz.

Una volta intervenuta la protezione di bassa velocità la tensione viene ridotta in modo proporzionale alla

frequenza come indicato in fig. 11a e 11b. Il **parametro P[23]** imposta la pendenza della retta tensione / frequenza; il valore di default è 1875, un aumento del valore di P23 comporta una maggiore riduzione della tensione in funzione della riduzione in frequenza, una diminuzione del valore di P23 comporta una minore riduzione della tensione fino al caso limite di P[23]=0 che comporta di non avere nessuna riduzione di tensione. Le suddette tarature sono molto facilitate utilizzando il software DxR terminal che nel menù **Settings/UFLO&LAMS** consente, tramite un'interfaccia grafica, la modifica dei parametri 21 e 23 (con contestuale disabilitazione del trimmer Hz) fornendo l'anteprima della relazione V/f in fase di impostazione.



ATTENZIONE: possono verificarsi surriscaldamenti pericolosi per l'integrità della macchina qualora la tensione venga abbassata troppo poco al diminuire della frequenza e l'alternatore si trovi a funzionare a velocità ridotta.

4.2 Taratura con unità di supervisione

Per tarare la protezione di bassa velocità seguire la seguente procedura:

- 1) se la macchina deve funzionare a 60 Hz, assicurarsi che sia inserito il ponticello tra i morsetti 25 e 26 se abilitato, oppure attivare 50/60 (rif. menù **Settings/UFLO&LAMS**).
- 2) se il trimmer Hz è abilitato il valore di soglia di intervento della protezione viene letto alla locazione L[34], altrimenti va scritto direttamente sul parametro P[21].

Il valore 26214 scritto sul parametro P[21] (o letto sulla locazione L[34]) corrisponde ad un intervento a 48/57,6Hz (a seconda dell'attivazione o meno di 50/60).

Valori compresi da 0 a 26214 corrispondono ad un intervento che varia da 40/48Hz a 48/57,6Hz .

Valori compresi da 26214 a 32767 corrispondono ad un intervento che varia da 48/57,6Hz a 50/60Hz.

L'operazione è molto facilitata utilizzando il software DxR terminal che fornisce una rappresentazione grafica dell'andamento temporale della frequenza misurata (linea rosa) e della soglia di intervento (linea verde)

- 3) quando la velocità scende al di sotto del valore di soglia la tensione del generatore inizia a diminuire e simultaneamente sul LED e sulla maschera principale del DxR Terminal viene visualizzato l'allarme 6
- 4) aumentando la velocità, la tensione del generatore si dovrà normalizzare e l'allarme 6 dovrà scomparire

4.3 Taratura senza unità di supervisione

NB: questa taratura può essere eseguita solo se il trimmer Hz ed il jumper 50/60 sono stati precedentemente abilitati.

Per tarare la protezione di bassa velocità seguire la seguente procedura:

- 1) ruotare il trimmer Hz tutto in senso antiorario
- 2) se la macchina deve funzionare a 60 Hz, assicurarsi che sia inserito il ponticello tra i morsetti 25 e 26
- 3) portare il generatore ad una velocità pari al 96% di quella nominale
- 4) agire lentamente sul trimmer "Hz" ruotandolo in senso orario affinché la tensione del generatore inizi a diminuire e simultaneamente accertarsi che il LED inizi a lampeggiare velocemente
- 5) aumentando la velocità, la tensione del generatore si dovrà normalizzare e l'allarme dovrà scomparire
- 6) riportare la velocità al valore nominale.

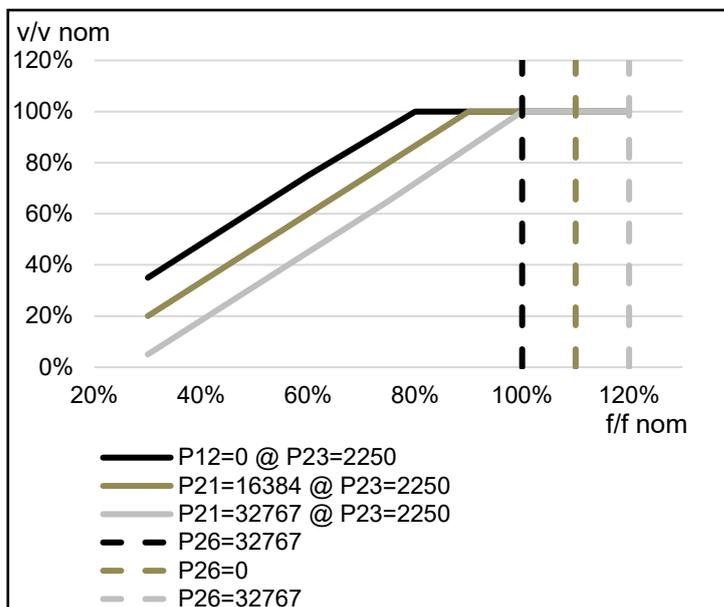


fig. 11A: Bassa Velocità e Sovravelocità, P[21] e P[26]

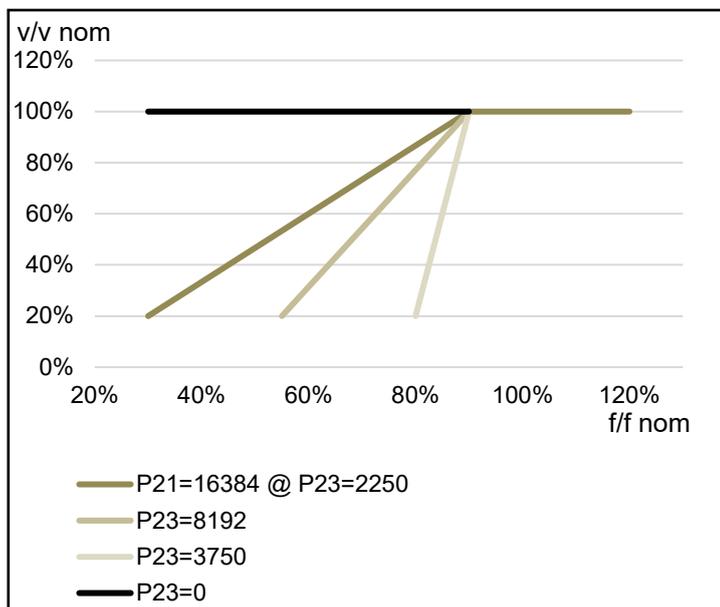


fig. 11B: Impostazione della pendenza V/f, P[23]

5. Sovravelocità

Il **Parametro 26** imposta la soglia di intervento dell'allarme di sovravelocità; se impostato a 0 la segnalazione avviene a 55Hz (se assente il jumper 50/60 e l'impostazione 50/60 nel menù **Settings/UFLO&LAMS**) o a 66Hz (se presente e abilitato il jumper 50/60 o se attiva l'impostazione 50/60 nel menù **Settings/UFLO&LAMS**).

Valori compresi tra 65535 (-1) e 32768 (-32767) abbassano proporzionalmente la soglia fino a rispettivamente 50Hz e 60Hz; valori compresi tra 0 e 32767 alzano proporzionalmente la soglia fino a rispettivamente 60Hz e 72Hz; si faccia riferimento alle linee tratteggiate in fig. 11a.

6. Altri parametri

6.1 Rapporto Vout / Vaux

Per garantire una sufficiente tensione di alimentazione a velocità inferiori alla soglia di intervento della protezione Hz, è stato previsto un limite alla riduzione di tensione in funzione della frequenza.

Il limite riguarda la tensione regolata (Vout). Qualora il DER2 sia alimentato tramite avvolgimento ausiliario o PMG si deve tener conto che la tensione generata da quest'ultimo (Vaux) può non avere lo stesso valore di Vout; si considera Vaux proporzionale a Vout, il coefficiente di proporzionalità è determinato dal **parametro P [14]**.

Qualora il DER2 sia alimentato direttamente dalla fase regolata il parametro P[14] va impostato a 0; in caso di alimentazione da ausiliario o PMG deve essere misurata la tensione (Vaux) dell'avvolgimento ausiliario o del PMG, a vuoto, con tensione di uscita regolata al valore nominale (Vout); il valore del parametro P[14] si ricava dalla formula:

$$P[14] = 32767 \cdot \left(\frac{V_{out} - 1}{V_{aux}} \right)$$

6.2 Pendenza della curva V/F all'avviamento

Il **parametro P[24]** imposta la pendenza della retta tensione /frequenza all'avviamento. Dopo il superamento del valore di soglia di frequenza dell'allarme di bassa velocità (impostata dal parametro P[21] o dal trimmer Hz), si utilizza la rampa di lavoro (parametro P[23]).

Il valore di default è 1250, un aumento del valore di P[24] comporta una maggiore riduzione della tensione a bassa frequenza, una diminuzione del valore di P[24] comporta una minore riduzione della tensione fino al caso limite di P[24]=0 che comporta di non avere nessuna riduzione di tensione.



ATTENZIONE: possono verificarsi surriscaldamenti pericolosi per l'integrità della macchina qualora la tensione venga abbassata troppo poco a bassa frequenza e l'alternatore si trovi a funzionare in questi punti.

6.3 Tempo in corto circuito

Il **Parametro P[25]** definisce il tempo di funzionamento con l'alternatore in corto circuito espresso in decimi di secondo (da 0,1sec a 25,5sec); trascorso tale tempo il regolatore si pone in stato di blocco; il valore 0 comporta la disabilitazione del blocco.

6.4 Soglia di intervento allarme di bassa eccitazione

Qualora il valore misurato di tensione di eccitazione non rientri entro un intervallo di valori prefissati, si ha la segnalazione di bassa eccitazione o perdita dell'eccitazione (visibile anche sul pannello principale del DxR Terminal tramite l'indicatore di allarme A-08), nessun'altra azione è intrapresa dal regolatore se non la commutazione di APO (se impostato).

Il valore numerico che identifica in tempo reale la condizione di eccitazione è disponibile alla locazione L[56] la soglia di rilevazione superiore non è modificabile mentre quella inferiore è impostabile tramite il parametro P[27]. Si ha l'attivazione dell'allarme qualora il valore assunto dalla locazione L[56] sia maggiore della soglia superiore o inferiore al valore assunto dal parametro P[27]. Per generatori in isola, la perdita dell'eccitazione, a regolatore operativo, comporta anche l'attivazione dell'allarme di Bassa tensione. L'allarme di Sotto eccitazione / perdita dell'eccitazione è pensato principalmente per le applicazioni in parallelo rete, a condizione che il regolatore rimanga pienamente operativo (ad es. con tensione residua sufficiente, alimentazione diretta dalla fase o da PMG).



ATTENZIONE: In caso di parallelo tra generatori e soprattutto in caso di parallelo rete, poichè l'attivazione dell'allarme di sottoeccitazione/perdita dell'eccitazione, non comporta nessun'altra azione se non la segnalazione e la commutazione di APO (se impostato), la protezione dell'impianto è demandata quantomeno ad una opportuna gestione della suddetta segnalazione. Non è comunque offerta nessuna garanzia che l'impiego esclusivo di tale protezione sia in grado di salvaguardare l'impianto da tutte le possibili anomalie funzionali correlate alla sotto eccitazione / perdita dell'eccitazione.

GESTIONE ALLARMI REGOLATORE

TABELLA 12 : LISTA ALLARMI

N.	Descrizione evento	Azione
1	Checksum EEprom	Ripristino dati default, Blocco
2	Sovratensione (alla velocità nominale)	APO
3	Sottotensione (alla velocità nominale)	APO
4	Corto circuito	APO, Massima corrente, Blocco
5	Sovracorrente di eccitazione	APO, Riduzione corrente di eccitazione
6	Bassa velocità	APO, Rampa V/F
7	Sovravelocità	APO
8	Sottoeccitazione/Perdita di eccitazione	APO

Lo stato degli allarmi attivi viene memorizzato alla locazione L[38] che può essere letta tramite USB. L'indice dei bit che presentano valore 1 corrisponde all'allarme attivo. Se il regolatore sta funzionando correttamente (nessun allarme attivo) risulterà alto il bit B11.

TABELLA 13 : FLAG ALLARMI ALLA LOCAZIONE L[38]

Locazione L[38] (terza casella "STATUS")																
B ₁₅	B ₁₄	B ₁₃	B ₁₂	B ₁₁	B ₁₀	B ₉	B ₈	B ₇	B ₆	B ₅	B ₄	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀	
32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	
				A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	
J50/60	-	Riservato	Riservato	OK	-	-	-	Sottoeccitazione	Sovravelocità	Bassa velocità	Sovraeccitazione	Cto.Cto.	Sottotensione	Sovratensione	Check sum	

Esempio:

Locazione 38 = 48 = 000000000110000₂ : i bit B5 e B4 si trovano a 1 quindi sono attivi gli allarmi A6 e A5

1. Segnalazioni di allarme tramite LED

Durante funzionamento normale (grafico OK in fig. 12) un indicatore a LED montato sulla scheda lampeggia con periodo pari a 2sec e duty cycle del 50%; in caso di intervento o segnalazione di allarme si hanno diverse modalità di lampeggio come indicato in fig. 12.

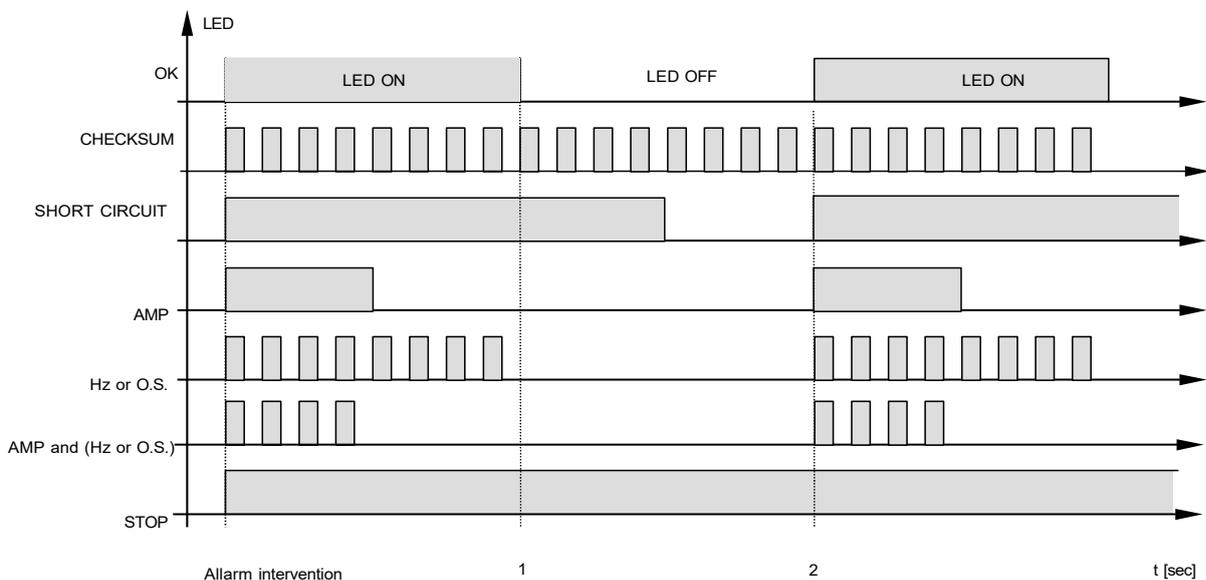
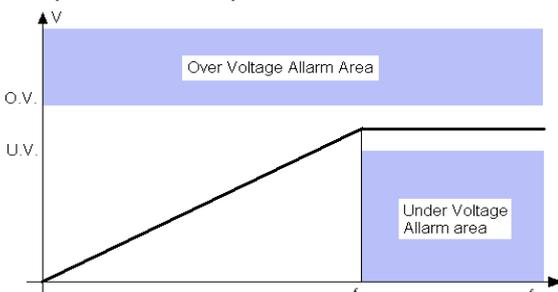


fig. 12

2. Descrizione allarmi

TABELLA 14 : DESCRIZIONE ALLARMI

N.	Descrizione evento	Azione
1	Codice controllo EEPROM errato	Viene verificato all'accensione (dopo il reset del DSP e l'inizializzazione delle periferiche). Le azioni intraprese sono: la segnalazione, il caricamento delle impostazioni di default, il salvataggio in EEPROM e il blocco del regolatore. Alla riaccensione, se la EEPROM è guasta, si avrà il ripetersi dell'allarme, altrimenti il regolatore comincerà a funzionare con i parametri di default.
2	Sovratensione	<p>L'allarme non comporta modifica al lampeggio del LED, attiva l'uscita APO e viene memorizzato. Può essere provocato o da condizioni operative anomale (come sovravelocità o carico capacitivo), o da qualche guasto nel regolatore. L'allarme di sovratensione si attiva solo in caso l'angolo sia già stato ridotto a zero e quindi sia stato perso il controllo della tensione di uscita. La sovratensione è calcolata utilizzando una maschera opportuna, funzione della velocità ed è inibita durante i transitori per 2 sec. Nella maschera per il calcolo la soglia è posta al 5% sopra il valore nominale.</p> 
3	Sottotensione (@ ω_N)	L'allarme non comporta modifica al lampeggio del LED, attiva l'uscita APO e viene memorizzato. La sottotensione è calcolata utilizzando una opportuna maschera funzione della velocità (visibile nella descrizione dell'allarme di sovratensione), la soglia è posta al 5% sotto il valore nominale; interviene solo al di sopra della soglia di intervento dell'allarme di bassa velocità, in pratica è inibito da questo. E' inibito anche in caso di intervento dell'allarme "sovracorrente di eccitazione" e durante i transitori.
4	Corto circuito	L'allarme è disabilitato sotto i 20Hz, è visualizzato all'attivazione dell'azione e memorizzato. Il tempo di corto tollerato va da 0,1 a 25,5 secondi (programmabile a passi di 100ms); poi, il regolatore, dopo aver salvato DD e TT, si pone in blocco e segnala lo stato di STOP. Con il parametro "tempo in corto" posto a zero, viene disabilitato il blocco. La riduzione dell'angolo può provocare una caduta dell'eccitazione, con conseguente spegnimento e successiva riaccensione del regolatore e quindi il ripetersi del ciclo.
5	Sovracorrente di eccitazione	<p>Questo allarme non ha solo la funzione di segnalazione di una condizione di eccessivo accumulo di calore dell'eccitatrice, ma ha una funzione attiva nell'eliminazione della causa. E' presente infatti un anello di regolazione che prende il controllo della tensione dopo il superamento di una soglia; l'azione comporta la riduzione della corrente di eccitazione e quindi della tensione di uscita.</p> <p>Il parametro disponibile è la "soglia di corrente", la quale determina, alla fine, il valore di equilibrio alla quale il sistema si stabilizza. L'allarme viene segnalato e memorizzato.</p> <p>Per la taratura vedere il paragrafo sovracorrente di eccitazione.</p>
6	Bassa velocità	Segnalazione (immediata) e attivazione della rampa V/F. Questo allarme appare anche in avvio e in arresto. La soglia di intervento dell'allarme dipende dallo stato del jumper 50/60 (hardware o software) e dalla posizione del trimmer Hz o dal valore del parametro P[21]. Al di sotto della soglia è presente la rampa V/F.
7	Sovravelocità	Viene visualizzato in modo analogo all'allarme di bassa velocità, non comporta azioni sul controllo e viene memorizzato. La condizione di sovravelocità può provocare, come nel caso di carico capacitivo, una sovratensione. La soglia è impostabile tramite il parametro P[26].
8	Sottoeccitazione/Perdita di eccitazione	L'allarme non comporta modifica al lampeggio del LED, attiva l'uscita APO e viene memorizzato. La condizione di allarme viene riconosciuta da un osservatore di sottoeccitazione/perdita di eccitazione, disponibile in lettura alla locazione L[56]: qualora il valore di L[56] sia maggiore della soglia superiore (fissa) o minore del valore della soglia inferiore (parametro P[27]), si ha l'attivazione di A-08. L'allarme è inibito durante i transitori.



NOTA: Pur continuando a regolare la tensione, il DER2 si pone in modalità di spegnimento qualora la frequenza scenda sotto i 20Hz. Per il ripristino è necessario fermare completamente l'alternatore.

3. Uscita APO

- Lo stato dell'uscita APO (Transistor open collector **A**ctive **P**rotection **O**utput - morsetti 23 (comune) e 24 (collettore) dipende da:
- attivazione o meno di qualche allarme
- impostazione del parametro P[17]
- impostazione del flag "APO Invert"

In funzionamento normale è chiusa. Essa si apre (con un ritardo programmabile da 0 a 15 secondi) quando, tra tutti gli allarmi, ne risultano attivi uno o più selezionabili separatamente e il flag "APO invert" è attivo oppure immediatamente in caso di mancanza di alimentazione al regolatore; qualora il flag "APO invert" sia disattivo l'uscita APO è invertita (aperta in funzionamento normale, o a regolatore spento, chiusa, con ritardo programmabile, in caso di uno o più allarmi selezionati attivi).

La selezione di quali allarmi comportano l'attivazione di A.P.O. dipende dal valore scritto alla locazione 17. Il transistor risulta chiuso sia quando non è attivo alcun allarme sia quando pur con l'allarme attivo, il corrispondente bit di abilitazione è posto a 0.

Il valore da impostare alla locazione 17 si compone di 2 parti: una permette di selezionare gli allarmi che attivano il contatto, l'altra permette di impostare il ritardo di intervento. Per calcolare il valore da impostare alla locazione 17 seguire la seguente procedura:

- a) Con riferimento alla tabella 15. Sommare i numeri decimali corrispondenti agli allarmi per i quali si desidera che APO si attivi ottenendo il numero B. (Esempio: volendo che si attivi in caso di sovratensione e sovravelocità si ottiene $B = 2 + 64 = 66$)
- b) Moltiplicare il ritardo che si desidera (valori interi da 0 a 15 secondi) per il valore fisso 4096. Si ottiene il numero $A = (0..15) * 4096$. (Esempio: volendo 5 secondi si ottiene $A = 5 * 4096 = 20480$)

Sulla locazione 17 va scritta la somma di $A + B$, (Nell'esempio precedente $20480 + 66 = 20546$)

L'impostazione è molto facilitata utilizzando il software DxR terminal che dispone del menù APO settings dedicato allo scopo.

TABELLA 15 : IMPOSTAZIONE ALLARMI CHE AGISCONO SU APO

A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2
-	-	-	-	Sottoeccitazione	Sovravelocità	Bassa velocità	Sovraeccitazione	Cto.Cto.	Sottotensione	Sovratensione
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2

4. Tempo di funzionamento della scheda

Se il regolatore sta funzionando correttamente (nessun allarme) risulterà attivo A12 e risulterà alto il bit B11 alla locazione L[38]. Al momento della comparsa di un allarme viene disattivato A12, azzerato il bit B11 alla locazione L[38] e memorizzato il tempo trascorso. Il tempo complessivo di funzionamento del regolatore si ottiene, dopo aver effettuato il download degli allarmi dalla somma di tutti i tempi TT (ultima colonna del file .alr). Per tale procedura si faccia riferimento alla funzione "Download Alarm" del Menù "Upload/Download del software DxR terminal, vedi guida tecnica "Interfaccia di comunicazione USB2DxR".

APPENDICE: TEST E IMPOSTAZIONE DEL DER2 A BANCO

Le operazioni di verifica funzionale o di impostazione dei parametri possono risultare più agevoli se eseguite a banco piuttosto che con il regolatore connesso all'alternatore.

Gli schemi di collegamento del DER2 e dell'unità di supervisione sono riportati nelle figure da 13a 13b e 13c in base alle tipologie di sorgenti di alimentazione disponibili.



Poiché alcune parti del DER2 che lavorano a elevato potenziale non sono isolate, per la sicurezza dell'operatore è necessario che la sorgente di alimentazione sia isolata dalla rete elettrica, ad esempio tramite un trasformatore.

L'utilizzo di queste tipologie di collegamento è riservato a personale qualificato in grado di valutare i rischi connessi all'operare su parti a tensioni elevate e in possesso di una piena comprensione del contenuto del manuale.

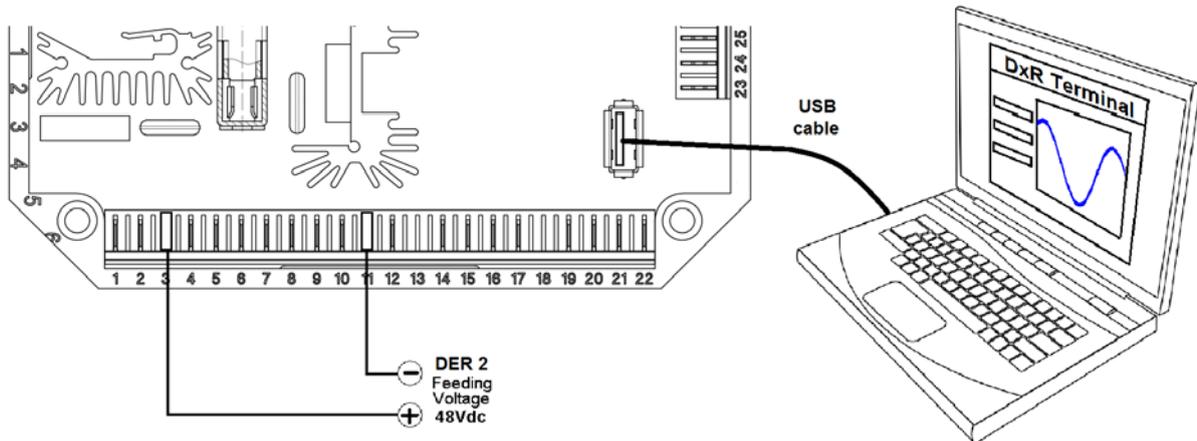


Fig. 13a: Alimentazione DER2 48Vdc per il download degli allarmi senza rischiare modificare contenuto della EEPROM a causa del test (si noti che non sono necessarie altre connessioni oltre all'alimentazione).

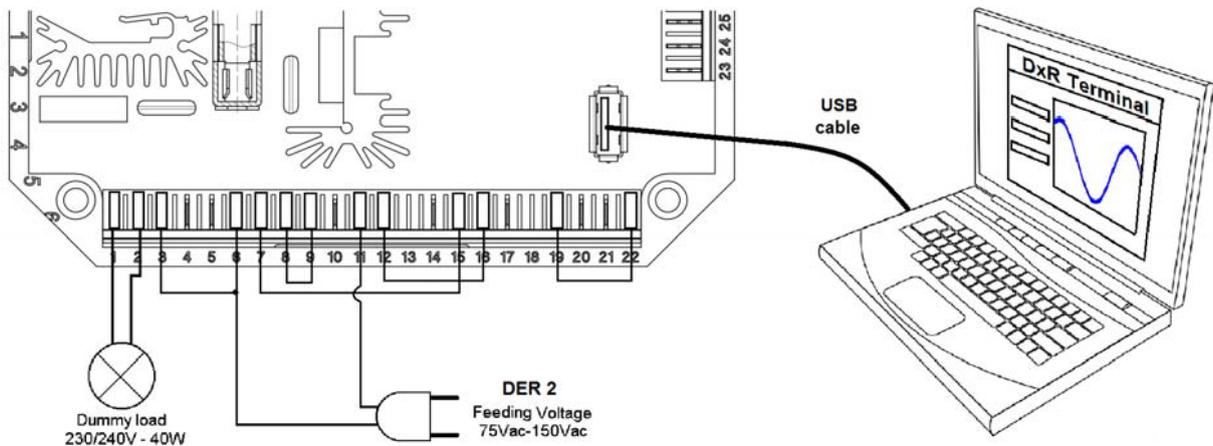


Fig. 13b: Alimentazione DER2 75-150Vac per test e impostazione (Si notino: il carico fittizio tra i terminali 1 e 2, il sensing sul terminale 6 e i ponti tra i terminali 8 e 9, 7 e 15, 12 e 16, 19 e 22)

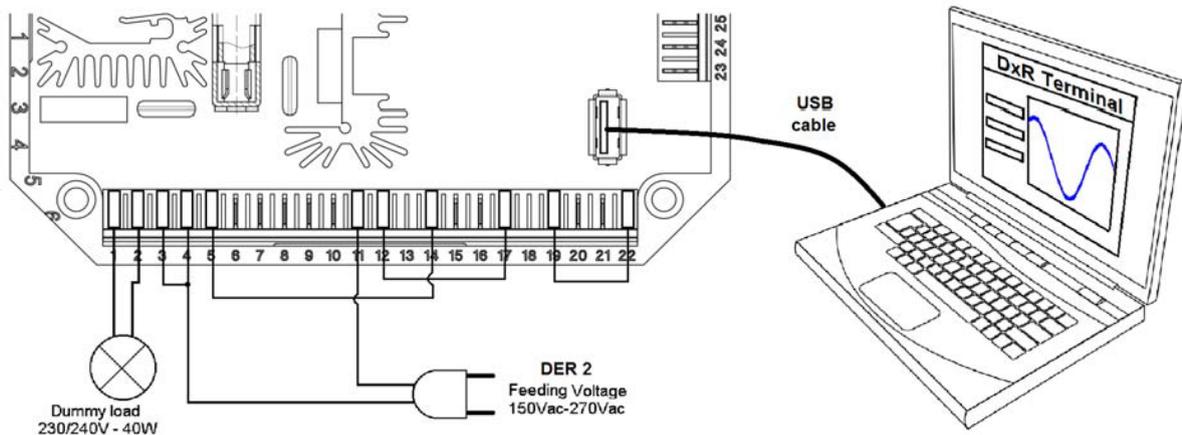


Fig. 13c: Alimentazione DER2 150-270Vac per test e impostazione (Si notino: il carico fittizio tra i terminali 1 e 2, il sensing sul terminale 4 e i ponti tra i terminali 5 e 14, 12 e 17, 19 e 22)

GUIDE TECNICHE DI RIFERIMENTO	
Titolo	Link
Protocollo di comunicazione Regolatori digitali	http://www.meccalte.com/send_file.php?fileid=MODBUS
Funzionamento in parallelo	http://www.meccalte.com/send_file.php?fileid=parallelo%20manual_PD500.pdf

INDICE DELLA REVISIONE		
Revisione	Data	Descrizione
rev.00	05/16	Prima Emissione
rev.01	09/16	Revisione SCC con PD500 e PD-I
rev.02	09/23	Correzione errori
rev.03	09/24	Correzione errori, aggiornamenti grafici

MECC ALTE SPA (HQ)

Via Roma
20 – 36051 Creazzo
Vicenza – ITALY

T: +39 0444 396111
F: +39 0444 396166
E: info@meccalte.it
aftersales@meccalte.it

MECC ALTE PORTABLE

Via A. Volta
137038 Soave
Verona – ITALY

T: +39 0456 173411
F: +39 0456 101880
E: info@meccalte.it

MECC ALTE POWER PRODUCTS

Via Melaro
2 – 36075 Montecchio
Maggiore (VI) – ITALY

T: +39 0444 1831295
F: +39 0444 1831306
E: info@meccalte.it

ZANARDI ALTERNATORI

Via Dei Laghi
48/B – 36077 Altavilla
Vicenza – ITALY

T: +39 0444 370799
F: +39 0444 370330
E: info@zanardialternatori.it

UNITED KINGDOM

Mecc Alte U.K. LTD
6 Lands' End Way
Oakham
Rutland LE15 6RF

T: +44 (0) 1572 771160
F: +44 (0) 1572 771161
E: info@meccalte.co.uk

SPAIN

Mecc Alte España S.A.
C/ Rio Taibilla, 2
Polig. Ind. Los Valeros
03178 Benijofar (Alicante)

T: +34 (0) 96 6702152
F: +34 (0) 96 6700103
E: info@meccalte.es

CHINA

Mecc Alte Alternator Haimen LTD
755 Nanhai East Rd
Jiangsu HEDZ 226100 PRC

T: +86 (0) 513 82325758
F: +86 (0) 513 82325768
E: info@meccalte.cn

INDIA

Mecc Alte India PVT LTD
Plot NO: 1, Sanaswadi
Talegaon
Dhamdhere Road Taluka:
Shirur, District:
Pune - 412208
Maharashtra, India

T: +91 2137 673200
F: +91 2137 673299
E: info@meccalte.in

U.S.A. AND CANADA

Mecc Alte Inc.
1229 Adams Drive
McHenry, IL, 60051

T: +1 815 344 0530
F: +1 815 344 0535
E: info@meccalte.us

GERMANY

Mecc Alte Generatoren GmbH
Bucher Hang 2 D-87448
Waltenhofen

T: +49 (0) 2203 60541-0
F: +49 (0) 2203 60541-49
E: info@meccalte.de

AUSTRALIA

Mecc Alte Alternators PTY LTD
10 Duncan Road, PO Box 1046
Dry Creek, 5094, South
Australia

T: +61 (0) 8 8349 8422
F: +61 (0) 8 8349 8455
E: info@meccalte.com.au

FRANCE

Mecc Alte International S.A.
Z.E. la Gagnerie
16330 St. Amant de Boixe

T: +33 (0) 545 397562
F: +33 (0) 545 398820
E: info@meccalte.fr
aftersales@meccalte.fr

FAR EAST

Mecc Alte (F.E.) PTE LTD
10V Enterprise Road, Enterprise 10
Singapore 627679

T: +65 62 657122
F: +65 62 653991
E: info@meccalte.com.sg



www.meccalte.com

The world's largest independent
producer of alternators 1 – 5,000kVA



MASPA: 09.2024 | V02