

# Regolatore di tensione REG-DA

Istruzioni per l'uso

Stato 16.01.2007/03a

**Versione Software** 



Edizione I Stato 01.2000



### Regolatore di tensione REG-DA

Istruzioni per l'uso

Stato 16.01.2007

Copyright 2007 by **A. Eberle GmbH & Co. KG**. Tutti i diritti riservati.

Edito da:

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160 D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08 - 0 Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 - 96

e-mail: info@a-eberle.de

Internet: www.a-eberle.de oppure www.regsys.de

La Ditta A. Eberle GmbH & Co. KG non si assume la responsabilità per danni o perdite di qualsiasi natura, che possano sorgere da errori di stampa o modifiche di queste istruzioni per l'uso.

Allo stesso modo la Ditta **A. Eberle GmbH & Co. KG** non si assumerà la responsabilità per danni o perdite di qualsiasi natura, risultanti da apparecchiature difettose o da apparecchiature modificate dall'utente.

Z



### Regolatore di tensione REG - DA

Istruzioni per l'uso

Stato 24.02.2005

Copyright 2005 by **A. Eberle GmbH & Co. KG**. Tutti i diritti riservati.

Edito da:

A. Eberle GmbH & Co. KG

Aalener Straße 30/32

D-90441 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08 - 0

Fax: +49 (0) 911 / 66 66 64 e-mail: info@a-eberle.de

Internet: www.a-eberle.de oppure www.regsys.de

La Ditta A. Eberle GmbH & Co. KG non si assume la responsabilità per danni o perdite di qualsiasi natura, che possano sorgere da errori di stampa o modifiche di queste istruzioni per l'uso.

Allo stesso modo la Ditta **A. Eberle GmbH & Co. KG** non si assumerà la responsabilità per danni o perdite di qualsiasi natura, risultanti da apparecchiature difettose o da apparecchiature modificate dall'utente.



# Contenuto

1	Segnali di allarme ed indicazioni	10		
2	Volume della consegna	12		
3	Installazione meccanica	13		
3.1	Apparecchio di base	13		
3.2	Schema delle connessioni	15		
3.3 3.3.1 3.3.2	Organigrammi	16		
3.4 3.4.1 3.4.2 3.4.3	Assegnazione dei morsetti superficie I  Assegnazione morsetti superficie II.			
3.5 3.5.1 3.5.2 3.5.3	Forme costruttive del regolatore di tensione REG - DA.  Montaggio a parete .  Incasso in quadro elettrico .  Montaggio delle sbarre omnibus.	33 34		
4	Uso	35		
4.1 4.1.1	Visualizzazione e elementi di comando			
4.2	Principio per l'uso	39		
4.3	Selezione del modo di indicazione	40		
4.4	Test lampada	45		
4.5	Reset di segnalazioni di guasto	45		
16	Hen del Registratore	16		



5	Messa in servizio	50
5.1	Modo Regolatore	52
5.2	Modo Convertitore di misura	53
5.3	Modo Registratore	54
5.4	Modo Statistica	55
5.5	Modo Paragramer	56
5.6	Selezione della lingua del Paese	57
5.7	Valore nominale	57
5.8	Scarto di regolazione ammissibile Xw <sub>z</sub>	58
5.9	Andamento temporale	59
5.10	Commutazione reattiva rapida	62
5.11	Commutatore multiplo-tempo di funzionamento	64
5.12	Rapporti di traslazione Knx e connessione trasformatore	66
5.13	Impostazione della corrente nominale	67
5.14	Limite di arresto	68
5.15	Scatto	70
5.16	Breve rappresentazione dei singoli valori limite, del valore nominale e dello scarto di regolazione	
5.16.1	ammesso	
	Descrizione delle singole impostazioni.	
6	Impostazioni di base	
6.1 6.1.1	Generale	
6.1.1	Identificazione utente	
6.1.3	Impostare ora/data	79
6.1.4 6.1.5	Contrasto LCD (Display)	
	Daceword	RΛ
6.1.6	Password	
6.1.7	Eliminare Registratore (ripristinare la memoria del valore di misura)	81 81
00	Eliminare Registratore (ripristinare la memoria del valore di misura)	81 81 82
6.1.7 6.1.8	Eliminare Registratore (ripristinare la memoria del valore di misura)	81 81 82 82
6.1.7 6.1.8 6.1.9 6.2 6.2.1	Eliminare Registratore (ripristinare la memoria del valore di misura)  Eliminare le somme dei gradini (ripristinare il contatore multiplo su zero).  Correzione del valore reale tensione di misura U <sub>E</sub> .  Correzione del valore reale corrente di misura I <sub>E</sub> Interfacce RS-232  COM 1	81 81 82 82 83
6.1.7 6.1.8 6.1.9 6.2 6.2.1 6.2.2	Eliminare Registratore (ripristinare la memoria del valore di misura) .   Eliminare le somme dei gradini (ripristinare il contatore multiplo su zero).   Correzione del valore reale tensione di misura $U_E$ .   Correzione del valore reale corrente di misura $I_E$ .   Interfacce RS-232 .   COM 1 .   COM 2 .	81 82 82 83 83 84
6.1.7 6.1.8 6.1.9 6.2 6.2.1 6.2.2 6.3	Eliminare Registratore (ripristinare la memoria del valore di misura)  Eliminare le somme dei gradini (ripristinare il contatore multiplo su zero).  Correzione del valore reale tensione di misura U <sub>E</sub> .  Correzione del valore reale corrente di misura I <sub>E</sub> Interfacce RS-232  COM 1  COM 2  E-LAN (Energie-Local Area Network)	81 82 82 83 83 84 86
6.1.7 6.1.8 6.1.9 6.2 6.2.1 6.2.2	Eliminare Registratore (ripristinare la memoria del valore di misura) .   Eliminare le somme dei gradini (ripristinare il contatore multiplo su zero).   Correzione del valore reale tensione di misura $U_E$ .   Correzione del valore reale corrente di misura $I_E$ .   Interfacce RS-232 .   COM 1 .   COM 2 .	81 82 82 83 83 84 86 88



7	Parametrizzazione del regolatore di tensione	92
7.1	Scarto della regolazione ammesso	93
7.2 7.2.1 7.2.2 7.2.3	Andamento temporale (comportamento di regolazione)	
7.3 7.3.1 7.3.2	Valori nominali	
7.4 7.4.1 7.4.2 7.4.3 7.4.4 7.4.5	Programmi (Parametri per regolazione parallela dei trasformatori) Selezione del programma parallelo (programma di regolazione) Parametri per programma parallelo Influsso della corrente (compensazione della caduta di tensione) Parametri LDC R (Line Drop Compensation) Parametri LDC X (Line Drop Compensation)	
7.5	Pendenza (curva caratteristica U/I)	101
7.6	Limitazione (curva caratteristica U/I)	101
7.7	< U Sottotensione	101
7.8	> U Sovratensione	102
7.9	> I, $<$ I valore limite (valore limite inferiore e superiore della corrente)	102
7.10	Scatto (massimo valore limite della tensione)	103
7.11 7.11.1 7.11.2	Commutazione rapida in sotto e sovratensione	
7.12	Arresto del regolatore in sottotensione	105
7.13 7.13.1 7.13.2 7.13.3 7.13.4	Ritardi di commutazione (segnali limite) Ritardo di commutazione > U. Ritardo di commutazione < U. ritardo di commutazione > I, < I valore limite Ritardo di commutazione satto	
7.13.5	Ritardo di commutazione preinserimento rapido	
7.13.6	Ritardo di commutazione commutazione reattiva rapida	



Funzioni (comportamento di regolazione)	108
Sommario menu funzioni 1 fino a 6	
Attribuzioni ingresso (ingressi binari)	125
Attribuzioni di relè	126
Attribuzioni LED	128
·	
Impostazione della corrente simulata	131
Impostazione dell'angolo di fase simulato	131
Impostazione della regolazione a gradini simulata	132
Funzionamento in parallelo di traeformatori con REG-DA	122
Funzionamento in parallelo in funzionamento "Master-Follower-Independent" (MSI)	
Il trattamento degli errori	167
	Sommario menu funzioni 1 fino a 6 Tempo massimo della lampada di scorrimento (tempo di funzionamento dell'azionamento a motore) Manuale/automatico Regolazione a gradini Autotenuta del modo di funzionamento Indicazione della corrente (del trasformatore). Protazione LOD (display). Modo regolatore: Indicazione grande Selezione lingua Attivazione del programma in parallelo H/T relè tempo on Blocco AUTO(MATICO) in errore E-LAN Adattamento del valore nominale Crollo della rete lento. Riferimento valori limite (grandezza di riferimento). Arresto del regolatore in < 1 o > 1. Max. differenza gradini (controllo). Attivazione PARAGRAMER Montaggio tel trasformatore tensione (connessione conduttore). Montaggio del trasformatore rapporto di traslazione tensione Montaggio del trasformatore rapporto di traslazione conduttore) Montaggio del trasformatore rapporto di trasformazione corrente Attribuzioni ingresso (ingressi binari) Attribuzioni di relè Attribuzioni di relè Attribuzioni della tensione simulata. Impostazione valore di misura Impostazione della corrente simulata. Impostazione della regolazione a gradini simulata. Funzionamento in parallelo di trasformatori con REG-DA Schema delle connessioni Programmi per il funzionamento in parallelo e i loro presupposti La preparazione per l'attivazione automatica Preparazione per l'attivazione automatica



10	Dispositivo di misurazione per i commutatori multipli con segnalazione a gracon codice di resistenza	
10.1	Riconoscimento degli errori	171
10.2	Riconoscimento dei gradini	171
10.3	Assegnazione dei morsetti	172
10.4	Possibilità di connessione	173
10.5 10.5.1	Posizione degli interruttori DIP S1 e S2	
11	Ingressi mA-, uscite mA	. 175
11.1	Ingressi analogici	176
11.2	Uscite analogiche	186
12	Update del software operativo	. 197
12.1	Preparazione del PC	
12.1.1	Sistema operativo Windows NT/ 2000/ XP	
12.2	Avviare l'inizializzazione di sistema	199
13	Manutenzione e assorbimento di corrente	. 203
13.1	Indicazioni per la pulitura	203
13.2	Sostituzione del fusibile	204
13.3	Sostituzione della batteria	204
13.4	Assorbimento di corrente REG-DA	205
13.5	Sostituzione dell'apparecchio	206
14	Indicazioni sul magazzinaggio	. 207
15	Informazioni di background	. 208
15.1	Modo regolatore	208
15.2	Grandezza di comando W	
15.2.1 15.2.2	Grandezza di comando fissa	
15.2.3	Aumento del valore nominale dipendente dalla corrente.	
15.3	Scarto della regolazione	217
15.3.1	Scarto della regolazione Xw	
15.3.2 15.3.3	Scarto della regolazione ammesso Xwz	
15.3.4	Impostazione dello scarto di regolazione ammesso Xwz	
15.4	Controllo di valori di operatività estremi (guasti)	
15.4.1	Trasduttori di segnale limite	220



15.5	Funzioni suppiementari.	
15.5.1 15.5.2	Funzione commutazione veloce	
15.5.3	Funzione di all'esto del regolatore:  Funzione rivelabilità "Crollo della rete lento"	
15.5.4	Funzione controllo "Massima differenza della regolazione a gradini"	. 228
15.5.5	Funzione controllo del commutatore multiplo	. 228
15.6	Andamento temporale del regolatore nell'emissione del comando di posizione	
15.6.1	Determinazione del ritardo della risposta t <sub>v</sub>	
15.6.2 15.6.3	Programmi di tempo integrati	
15.6.4	Il programma di tempo "Const"	
15.6.5	Impostazione del fattore di tempo F <sub>t</sub>	
15.7	E-LAN (Energie-Local Area Network)	241
15.8	Regolazione della tensione in trasformatori commutati in parallelo	
15.8.1	Programmi di regolazione per trasformatori in commutazione in parallelo	. 246
15.8.2	Principio di funzione.	
15.8.3 15.8.4	Effetto dell'influsso della regolazione della corrente circolare	
15.8.5	Descrizione dei programmi di regolazione	
15.9	Traslazione nominale dei trasformatori di misura	
15.10	Autotenuta	
15.11	Display a cristalli liquidi	
15.11.1		
	Protezione LCD	
15.11.3	Illuminazione di sfondo	. 265
16	Significato delle abbreviazioni	266
17	Simboli e loro significato	271
18	Parametri	274
19	Indicazioni per il linguaggio interprete	276
20	Indice	
20		211
	Appendice	
	Cartellini per le didascalie	

Schema di perforazione



### Segnali di allarme ed indicazioni

L'uso del regolatore di tensione REG-DA è previsto esclusivamente in impianti ed installazioni della tecnica di energia elettrica nelle quali personale specializzato esegue i lavori necessari. Con personale specializzato si intendono persone esperte per quel che riguarda l'installazione, il montaggio, la messa in funzione e l'esercizio di tali prodotti. Tali persone dispongono di qualifiche relative alla loro attività.

Il regolatore di tensione REG-DA ha soddisfatto allo stato della consegna tutte le relative norme di sicurezza. Per mantenere questo stato e per assicurare un esercizio senza pericoli, l'utente deve fare attenzione a tutte le seguenti indicazioni e segnali di allarme contenuti nelle istruzioni per l'uso.

segnali di allarme contenuti nelle istruzioni per l'uso. ☐ Il regolatore di tensione REG-DA è costruito secondo IEC 10110/EN61010 (DIN VDE 0411), grado di protezione I ed è stato controllato in base a questa norma prima della consegna. ☐ Il regolatore di tensione REG-DA deve essere messo a terra tramite un conduttore di protezione. Questa condizione viene soddisfatta nella connessione alla rete di tensione ausiliaria con conduttore di protezione (rete Europa). Se la rete di tensione ausiliare non ha alcun conduttore di protezione, deve essere stabilito un ulteriore collegamento dal morsetto di connessione-conduttore di protezione alla terra. ☐ Il limite superiore della tensione ausiliare ammessa Uaus non deve essere superato né permanentemente né per tempi brevi. ☐ Prima della sostituzione del fusibile si deve completamente separare il regolatore di tensione REG-DA dalla tensione ausiliare Uaus. Per la sostituzione, utilizzare solo fusibili di tipo e intensità di corrente indicati. ☐ Un regolatore di tensione REG-DA che presenta danni visibili o un chiaro cattivo funzionamento non deve essere utilizzato e deve essere protetto dall'inserzione non intenzionale. Lavori di manutenzione e di riparazione a regolatore di tensione REG - DA con porta aperta possono solo essere ese-

guiti da personale specializzato autorizzato.

10



#### Segnali di allarme

Prima della connessione dell'apparecchiatura, prendere dimestichezza con le tensioni di isolamento nominali del regolatore.

Provvedere a che le tensioni vengano addotte tramite i dispositivi di separazione ed assicurarsi che i percorsi della corrente possano essere cortocircuitati, per permettere una sostituzione senza problemi dell'apparecchiatura nel caso la stessa sia guasta



Nel cablaggio fare attenzione che i conduttori vengano legati o tenuti corti abbastanza da non poter raggiungere la superficie 2 o 3.

In caso di errore (il collegamento si stacca) è consigliabile che nessun conduttore, contenente una tensione pericolosa al tocco (> 50 V) o a cui viene attribuita una tensione di isolamento nominale maggiore di 50 V, venga in contatto con il circuito stampato della superficie 2 e 3.



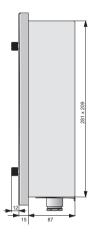
## 2 Volume della consegna

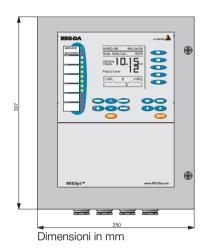
- 1 Regolatore di tensione REG DA con pezzi incorporati
- 1 Brevi istruzioni per l'uso in italiano
- 1 Istruzioni per l'uso in italiano
- 1 Software di programmazione e di parametrizzazione WinREG
- 1 cavo
- 1 fusibile di ricambio



### 3 Installazione meccanica

### 3.1 Apparecchio di base





Dimensioni

Ogni regolatore può essere bloccato tramite password in modo tale che i parametri della regolazione non possano essere modificati.

Se si desidera visualizzare se il regolatore è stato aperto da persone non autorizzate, si può applicare un piombo al REG-DA.

A questo scopo viene inserito un cavo piombato diagonalmente attraverso i fori nell'angolo destro inferiore della custodia ed infine protetto con un attrezzo per piombare.

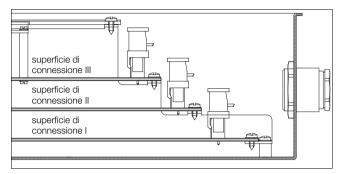
Dopo aver preso questa misura, l'apparecchio può essere aperto soltanto se la piombatura viene rotta.



#### Piombatura



### Superfici di connessione



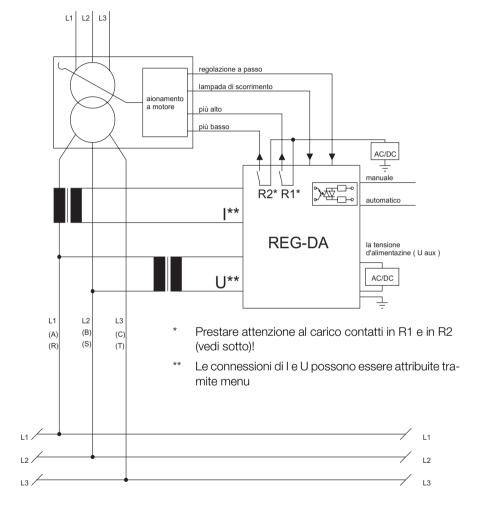
Vista con lato della custodia aperto

#### Nota

Sia nell'organigramma (pagina 16) sia anche nell'assegnazione dei morsetti (pagina 18) viene fatto riferimento alla superficie di connessione (superficie I ... III).



### 3.2 Schema delle connessioni



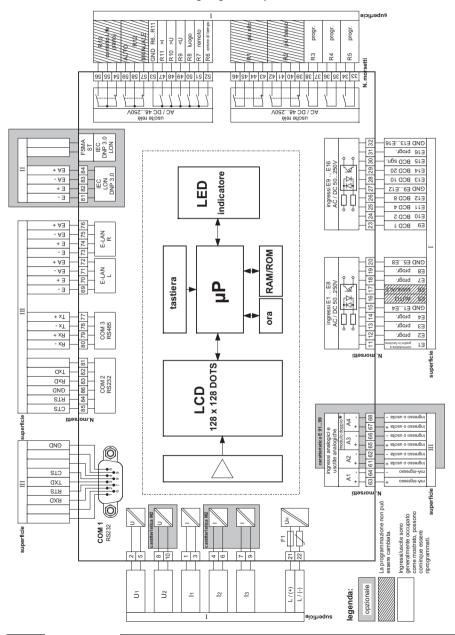
110 V DC	230 V AC
20 A inserire	5 A @ cosφ = 1
5 A tenere	$3 A @ \cos \varphi = 0.4$
0,4 A disinserire	

Carico dei contatti R1, R2: AC 250 V, 5 A,  $cos\phi = 1$ , DC 250 V, 150 W



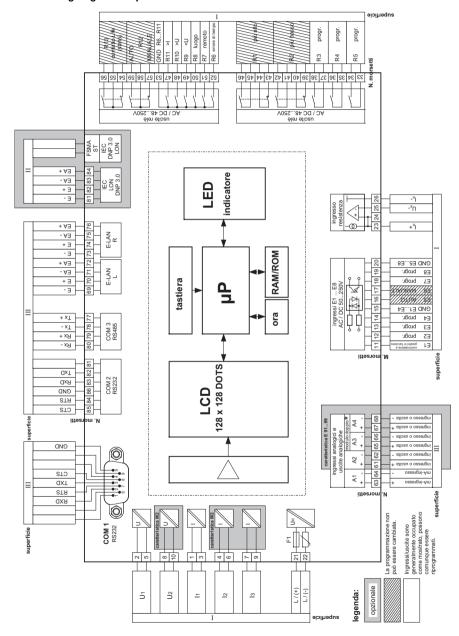
### 3.3 Organigrammi

### 3.3.1 Organigramma per caratteristica D0/D1





### 3.3.2 Organigramma per caratteristica D2/D3





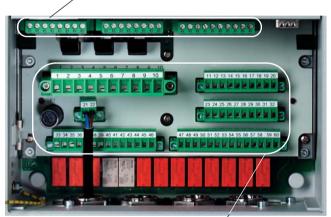
### 3.4 Assegnazione dei morsetti

Sulla superficie I vengono connessi tutti i segnali con tensioni da non toccare.

Tutti i circuiti elettrici della superficie I hanno una tensione di isolamento nominale di > 50 V e non ne è consentito il tocco in conformità con VDE 0110.

Si prega di fare attenzione a questa condizione anche quando ai contatti di relè o agli ingressi si trovano basse tensioni.

Area morsetti superficie di connessione III



Area morsetti superficie di connessione I



	N.		M1 *	M2 *	Avvol.* trifase	
	2	Ingresso di tensione	11.	L1	11.	
	5	Ingresso di tensione	U <sub>1</sub>	L2	U <sub>1</sub>	
	8	Ingresso di tensione		L3	U <sub>2</sub>	
_	10	Ingresso di tensione	_	-	02	
Superficie	1	k Ingresse di cor	ronto L			
nber	3	lingresso di coi	Ingresso di corrente I <sub>1</sub>			
Ō	4	k Ingresso di cor	ranta la			
	6		Ingresso di corrente l <sub>2</sub>			
	7	k Ingresso di cor	Ingresso di corrente I <sub>3</sub>			
	9	l lingresso di coi				
	21	L / (+) Tensione ausilia	0.00			
	22	L / (-)	rensione ausiliare			

\*) Il regolatore con la caratteristica M1 offre un solo ingresso di tensione, un trasformatore di tensione è sufficiente per compiti di regolazione standard.

Nel caso di misurazioni in sistemi di conduttore e di corrente trifase caricati a piacere le tre tensioni esterne del conduttore devono essere condotte sui morsetti 2, 5 e 8.

Applicazioni ad avvolgimento trifase lavorano con due tensioni di ingresso separate  $U_1$  e  $U_2$ .



	N.		D0, D1	D2, D3		
	11	Ingresso 1	Interrutt. a gradini in funz.			
	12	Ingresso 2	lib. programmabile			
	13	Ingresso 3	lib. programmabile	ib. programmabile		
	14	Ingresso 4	lib. programmabile			
	15	Ingresso 14	GND			
	16	Ingresso 5	AUTO / MANUALE - AUT (vedi pagina 111)	ΓΟ		
	17	Ingresso 6	MANUALE			
	18	Ingresso 7	lib. programmabile			
Sie I	19	Ingresso 8	lib. programmabile			
Superficie	20	Ingresso 58	GND			
Sup	23	Ingresso 9	BCD 1			
	24	Ingresso 10	BCD 2	+		
	25	Ingresso 11	BCD 4	<del>-</del>		
	26	Ingresso 12	BCD 8	<del></del>		
	27	Ingresso 912	GND	_		
	28	Ingresso 13	BCD 10	_		
	29	Ingresso 14	BCD 20	_		
	30	Ingresso 15	BCD sgn.	_		
	31	Ingresso 16	lib. programmabile	_		
	32	Ingresso 1316	GND	_		

#### Nota

Tutti gli ingressi e le uscite relè con eccezione degli ingressi 5 e 6 e degli ingressi  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_{12}$  e  $R_{13}$  sono liberamente programmabili.

L'assegnazione riportata nello schema dei morsetti corrisponde allo stato della fornitura che può essere modificato in caso di necessità.



	Nr.			
	33		19	<u> </u>
	34		lib. programmabile	$R_5$
	35			D
	36		lib. programmabile	$R_4$
	37		lib programmabile	D.
	38		lib. programmabile	R <sub>3</sub>
	39			
	40	i	niù hagaa	D.
	41		più basso	R <sub>2</sub>
	42			
	43			
_	44	i		R <sub>1</sub>
rficie	45	- !	più alto	N1
Superficie	46			
	47		>1	R <sub>11</sub>
	48		> U	R <sub>10</sub>
	49		< U	R <sub>9</sub>
	50		Località (locale)	R <sub>8</sub>
	51		Distante (remoto)	R <sub>7</sub>
	52		Ritardo tempo di funz.	R <sub>6</sub>
	53		GND	R <sub>6</sub> R <sub>12</sub>
	54			
	55	1	Contatto Life (stato)	R <sub>13</sub>
	56			
	57		MANUALE	
	58			R <sub>12</sub>
	59		AUTOMATICO	



	N.			
lie II	81	E -		
Superficie	82	E+	IEC LON	SPA-Bus
Sup	83	EA -	DNP 3.0	Modbus
	84	EA +		

	N.				
	63	Ingresso mA	+	A1 (app	licazione stan-
	64	Ingresso mA	-	dard)	
	61	Ingresso o uscita	+	— A2	
icie III	62	Ingresso o uscita	-	AZ	
Superficie III	65	Ingresso o uscita	+	— A3	65
	66	Ingresso o uscita	-	AS	66 —
	67	Ingresso o uscita	+	— A4	Pt100
	68	Ingresso o uscita	-	A4	68 -

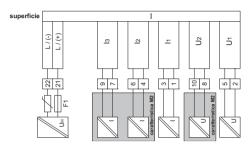


	l		
Superficie III	N.		
	69	E-	- - E-LAN (L) -
	70	E+	
	71	EA -	
	72	EA +	
	73	E -	E-LAN (R)
	74	E+	
	75	EA -	
	76	EA +	
	77	Tx +	COM 3 (RS 485)
	78	Tx -	
	79	Rx +	
	80	Rx -	
	81	du	non usare (don't use)
	82	TxD	COM 2 (RS 232)
	83	RxD	
	84	RTS	
	85	CTS	
	86	GND	



#### 3.4.1 Assegnazione dei morsetti superficie I

# 3.4.1.1 Tensione ausiliaria , ingresso corrente e tensione Morsetti 21, 22 e da 1 a 10



Il regolatore REG - DA è preparato per misurazioni in reti di corrente trifase, caricate a piacere. Per questo motivo sono a disposizione fino a tre trasformatori di corrente.

In generale è necessaria solo una connessione monofase per la regolazione di tensione (una tensione a triangolo e a stella ed una corrente di linea), poiché si deve partire dal presupposto che i rapporti di rete al trasformatore sono approssimativamente simmetrici (caratteristica M1).

Nel caso in cui per la misurazione della potenza sia necessario un risultato più preciso, si può passare al circuito Aron. In questo caso devono essere connesse due tensioni e due correnti (caratteristica M2).

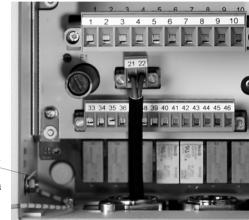
Il terzo ingresso di corrente è riservato a casi speciali che devono essere definiti prima della consegna dell'apparecchio.



#### Tensione ausiliare (morsetti 21 e 22)

Dato che il REG - DA è un apparecchio del grado di protezione I, si deve connettere dapprima il collegamento a terra.

Nella parte inferiore della custodia è previsto un terminale ad innesto ( $6.3 \times 0.8 \text{ mm}$ ) per la connessione del collegamento a terra.



Connessione a spina piatta per collegamento a terra

La tensione ausiliaria viene portata tramite un blocco di collegamento doppio (morsetti 21 e 22).

Sono a disposizione due varianti di rete:

Si prega perciò di controllare, in base alla targhetta d'identificazione, se la tensione ausiliaria dell'apparecchio concorda con la tensione di alimentazione prevista.

Caratteristica H0:

Possono essere connesse sia tensioni continue che alternate.

I campi: DC 88 V ... <u>220 V</u> ... 280 V

AC 85 V ... 110 V ... 264 V

Consumo: < 15 VA

Caratteristica H1:

DC 18 V ... 60 V ... 72 V

Consumo: < 10 W



La tensione ausiliaria e quindi l'alimentazione dell'apparecchio vengono assicurati tramite un fusibile per correnti deboli T2L 250V.

Il portafusibile può essere aperto con un cacciavite. Un fusibile di ricambio è fornito in dotazione insieme all'apparecchio.

#### Nota

Si prega di osservare che la chiusura del fusibile non dovrebbe mai essere avvitata senza che il fusibile sia inserito, poiché altrimenti l'apertura del portafusibile risulta problematica.

#### 3.4.1.2 Tensione di regolazione

#### (morsetti 2, 5 e 8, 10)

La tensione di regolazione deve essere collegata ai morsetti 2 e 5.

Può essere utilizzata ogni tensione a piacere dalla rete trifase come tensione di regolazione. Il tipo di tensione (tensione a triangolo o a stella, UL1L2, UL2L3, UL3L1, U1N, U2N, U3N) deve essere comunicato al regolatore tramite menu (SETUP 5, F2).

Il campo di servizio nominale ammesso è di 60 ... 140 V ed è espresso come tensione a triangolo.

In caso di una connessione tra fase e N è a disposizione il campo di servizio nominale di 34,6 ... 80,8 V.

Se è a disposizione solo una tensione a stella (per es. L1N) per rilevare il valore reale di tensione, si deve fare assolutamente attenzione che un contatto a terra monopolare a ohm elevato agisce su L1 come una rottura di tensione.

In questo caso il regolatore regola in direzione di una tensione maggiore, sebbene – in una rete azionata in modo compensato – le tensioni a triangolo possono essere costanti. In una connessione a terra con ohm basso, la tensione di ingresso sarà inferiore rispetto al limite di arresto del regolatore e bloccherà quindi la regolazione.

Il campo di frequenza ammesso della tensione di ingresso va da  $16 \dots 65 \, \text{Hz}.$ 

Tramite un filtraggio impegnativo delle tensioni e delle correnti di misurazione possono anche essere collegati segnali molto distorti.



Se si lavora con una caratteristica M2, la tensione UL2 può essere collegata al morsetto 5 e UL3 al morsetto 8.

Vale:

 $UL1 \rightarrow 2$ 

 $UL2 \rightarrow 5$ 

 $UL3 \rightarrow 8$ 

Per le applicazioni ad avvolgimento trifase sono a disposizione entrambi gli ingressi di tensione U1 e U2.

In ogni caso si tratta di un'esecuzione speciale che deve essere descritta a parte.

#### 3.4.1.3 Ingressi di corrente

#### (morsetti 1, 3 e 4, 6 e 7, 9)

Per il normale funzionamento del regolatore non è necessaria alcuna connessione di corrente.

In molti casi la tensione però deve essere sollevata o abbassata in dipendenza dal carico.

Per questo ulteriore compito è necessaria la connessione del trasformatore di corrente I1 (1 e 3).

Ma anche senza regolazione dipendente dalla corrente si consiglia di collegarsi alla corrente, perché in questo modo si ottiene che il regolatore rilevi la rete con la tecnica di misurazione e che possa essere indicato nel modo convertitore di misura.

Si prega di fare attenzione ad eseguire correttamente il collegamento (k, I!), in caso di connessione di un trasformatore di corrente (caratteristica M1) o di più trasformatori di corrente (caratteristica M2).

Per misurazioni in reti a tre conduttori caricate a piacere, è necessaria la connessione di due trasformatori di corrente.

La terza corrente viene calcolata partendo da entrambe le correnti misurate. La terza connessione di corrente (4, 6) è riservata a casi particolari che devono essere descritti separatamente.

La trasformazione da 1 A a 5 A o viceversa viene eseguita tramite menu. Un intervento a livello di hardware per ponti o jumper non è necessario.



### Attenzione

Si prega di fare attenzione che il o i conduttori devono essere cortocircuitati, prima che la presa venga tolta o che i conduttori ai morsetti 1, 3, 7 e 9 vengano sganciati.

#### 3.4.1.4 Uscite di relè

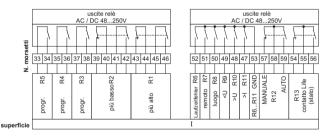
#### (morsetti 33 ... 59)

Il regolatore REG - DA dispone di 13 relè.

Il relè 13 viene utilizzato come contatto Life e controlla il ciclo del processore così come le tensioni di alimentazione del sistema.

I relè 1 ... 12 sono a disposizione per la regolazione del trasformatore.

Ai relè R1 e R2 così come R12 sono attribuite determinate funzioni fisse, mentre tutti gli altri relè sono liberamente programmabili. Alla consegna i relè sono spesso occupati con funzioni utilizzate di frequente.

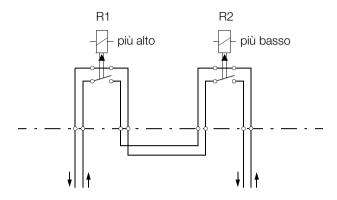


R1 ... R13: capacità di carico:

contatti relè a potenziale libero AC 250 V, 5 A,  $cos\phi$  = 1, DC 250 V, 150 W (vedi anche pagina 15)



I relè R1 e R2 possono essere interconnessi con lo scopo di bloccaggio del comando di movimento nel modo seguente:

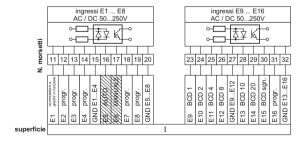


### 3.4.1.5 Ingressi binari caratteristica D0/D1

#### (morsetti 11 ... 32)

Il regolatore REG - DA dispone di 16 ingressi binari

Soltanto gli ingressi 5 e 6 (manuale/automatico) hanno attribuzioni fisse. Tutti gli altri ingressi possono essere occupati liberamente. Ad alcuni ingressi sono attribuite alla consegna funzioni d'ingresso utilizzate di frequente (vedi tabella da pagina 19 fino a pagina 21).



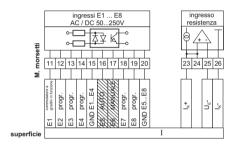


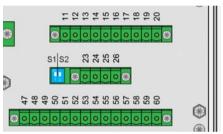
# 3.4.1.6 Ingressi binari e ingressi di resistenza per potenziometri a gradini (D2/D3)

#### (morsetti 11 ... 26)

Solo gli ingressi binari 5 e 6 (manuale/automatico) hanno attribuzioni fisse. Tutti gli altri ingressi binari possono essere occupati liberamente. Ad alcuni ingressi sono attribuite alla consegna funzioni d'ingresso utilizzate di frequente (vedi tabella da pagina 19 a pagina 21).

Per ulteriori indicazioni vedi "Dispositivo di misurazione per i commutatori multipli con segnalazione a gradini con codice di resistenza" a pagina 170





### 3.4.2 Assegnazione morsetti superficie II

La superficie II viene equipaggiata solo se risultano necessari accoppiamenti della tecnica di conduzione o funzioni di controllo speciali.

### 3.4.3 Assegnazione morsetti superficie III

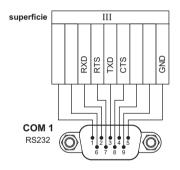
Tramite la superficie III è possibile l'accesso alle interfacce COM 1, COM 2 e COM 3.

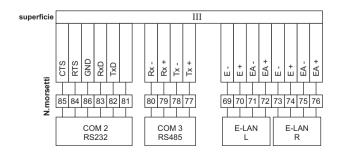
Il bus di trasporto E-LAN ed una combinazione a piacere da ingressi ed uscite analogiche può anche essere indirizzata tramite la superficie III.



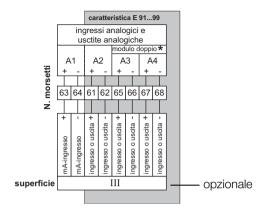
#### Interfaccia COM 1

Funzione	Pin
DCD	1
RXD	2
TXD	3
DTR	4
Signal-Ground	5
DSR	6
RTS	7
CTS	8
RI	9









L'equipaggiamento degli ingressi analogici dipende dalla struttura della caratteristica scelta.

Si possono realizzare sia ingressi mA sia anche uscite mA.

Per la rilevabilità della temperatura dell'olio (monitoraggio trasformatore) può essere fornito un modulo, che può essere connesso direttamente ad un PT 100.

La connessione è progettata come circuito a 3 conduttori e può essere condotta per una distanza di circa 100 m.

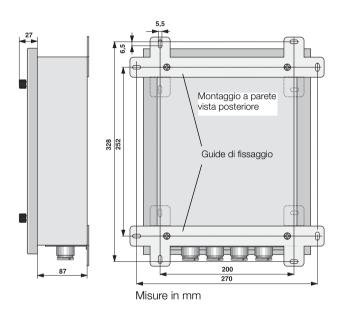
Gli ingressi possono essere continuamente cortocircuitati o fatti funzionare aperti. Tutti gli ingressi sono separati galvanicamente da tutti gli altri circuiti. Il regolatore è equipaggiato di serie con un ingresso analogico.

Le uscite possono essere continuamente cortocircuitate o fatte funzionare aperte. Tutte le uscite sono separate galvanicamente da tutti gli altri circuiti.



# 3.5 Forme costruttive del regolatore di tensione REG - DA

#### 3.5.1 Montaggio a parete



Le guide di fissaggio contenute nella consegna devono essere avvitate sul lato posteriore dell'apparecchio. Dapprima si devono avvitare i quattro perni filettati sul fondo della custodia .

Si deve fissare l'intera unità con viti appropriate su/ad una superficie di montaggio stabile.

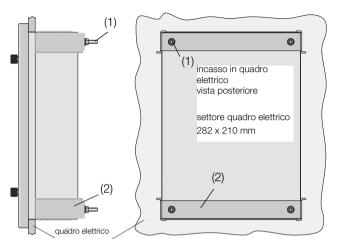
Nel caso in cui i fori di fissaggio siano applicati lateralmente, entrambe le guide di fissaggio possono essere anche piegate verso l'interno (vedi figura tratteggiata).

#### Nota

Si prega di fare attenzione e di utilizzare lo schema di perforazione allegato (ultima pagina).

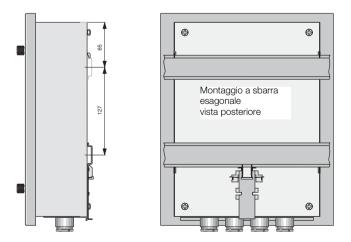


### 3.5.2 Incasso in quadro elettrico



Dopo aver eseguito il taglio nella tavola del montaggio, si devono dapprima avvitare i quattro perni filettati (1) sul fondo della custodia. Infine si deve spingere l'apparecchio attraverso il taglio e lo si deve fissare con entrambe le squadrette di fissaggio (2).

### 3.5.3 Montaggio delle sbarre omnibus

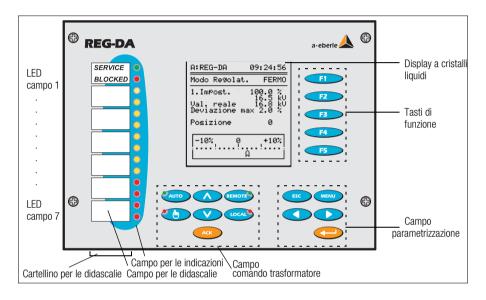


Il regolatore può essere montato su sbarre omnibus da 35 mm.



### 4 Uso

### 4.1 Visualizzazione e elementi di comando



La superficie di comando MPK, (comunicazione uomoprocesso) del REG-DA è eseguita come tastiera sensibile al tatto con LED integrati.

#### Campo per le indicazioni e le didascalie

Sono disponibili in tutto 7 campi per le indicazioni e 7 per le didascalie.

La didascalia dei singoli campi può essere modificata in ogni momento, estraendo verso il basso dalla bustina di plastica il cartellino per le didascalie.



#### Nota

Ulteriori cartellini per le didascalie si trovano nell'allegato 2 o nelle brevi istruzioni per l'uso.

Un programma per la creazione dei cartellini per le didascalie si trova sul CD dei programmi:

#### Programma didascalie.xls.

Se si ha a disposizione una stampante a colori, i singoli campi vengono stampati a colori (giallo o rosso).

La didascalia può essere scritta con qualsiasi tipo di penna reperibile in commercio.

Il campo indicazioni 1 è programmato in modo fisso.

- LED 1 campo 1 (verde) si illumina se l'apparecchio lavora senza disturbi (Service).
- ➡ LED 2 campo 1 (rosso) si illumina se l'apparecchio è guasto (Blocked).
- ➡ LED campo 2 ... campo 5 (giallo) sono liberamente programmabili per segnalazioni in generale e non occupati in stato di consegna.
- LED campo 6 ... campo 7 (rosso) sono liberamente programmabili, il loro uso è previsto soprattutto per segnalazioni di guasto ed in stato di consegna non sono occupati.

#### Campo comando trasformatore

Al campo comando trasformatore sono attribuiti 7 tasti.

Tasto "Automatico" con LED verde integrato si illumina se il regolatore lavora in automatico.

Tasto "Manuale" con LED rosso integrato si illumina se il regolatore lavora manualmente.

Con i tasti "più alto" e "più basso" il trasformatore può essere graduato manualmente.

Premessa: il tasto "LOCALE" (rosso)

deve essere stato precedentemente attivato.

In posizione "LOCALE" vengono soppressi tutti i comandi remoti tramite ingressi binari o tramite un collegamento seriale.

Un comando remoto è possibile solo in funzionamento "REMOTE" (verde).

## **REG - DA**



Nel concepire l'uso del REG-DA si è prestato attenzione che ogniqualvolta il personale aziendale lascia la sala quadri, tutti gli elementi di indicazione del campo comando del trasformatore ("Manuale/Auto" e "Local/Remote") devono illuminarsi di verde

Il tasto "ACK" al momento è fuori esercizio.

Con l'aiuto di questo tasto possono essere rappresentate e confermate sul display le segnalazioni d'esercizio o di guasto generate dal regolatore stesso.

#### Campo parametrizzazione

Con i tasti del campo di parametrizzazione è possibile parametrizzare il regolatore di tensione REG - DA manualmente.

"Menu" serve a commutare tra diversi modi d'esercizio e a selezionare un determinato menu di parametrizzazione (SETUP 1 ... SETUP 6)

"Return" — serve ad accettare un determinato parametro nel menu SETUP

#### Nota

Si possono eseguire modifiche rilevanti per il funzionamento della parametrizzazione solo nel modo d'esercizio manuale.

Con "Esc" si esce da un qualsiasi menu, mentre con entrambi i tasti e si può controllare il cursore nel menu parametrizzazione.

#### Tasti funzione

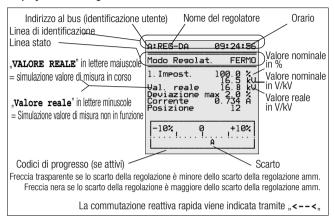
I tasti funzione da "F1" a "F5" sono operano come "Softkev".

Il significato dei tasti viene controllato dal singolo contesto tramite il display.

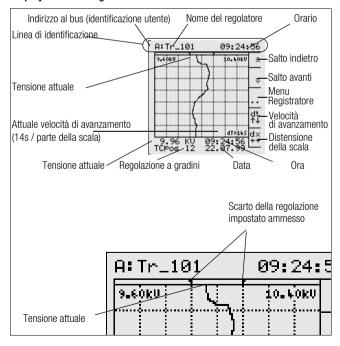


#### 4.1.1 Display

#### Display LC modo regolatore



#### Display LC modo registratore





## 4.2 Principio per l'uso

L'uso del regolatore di tensione REG-DA è completamente guidato dal menu ed è solitamente uguale per ogni punto del menu ...**SETUP**".

Se parametri di regolazione devono essere impostati o modificati, vale il seguente principio per l'uso:

MODO D'ESERCIZIO MANUALE"

Il modo di funzionamento viene trasformato in esercizio manuale

Richiamare la lista dei modi

Selezionare punto menu "SETUP"

Con "MENU" si può sfogliare la selezione menu "SETUP" fino a quando appare il parametro desiderato.

- Selezionare parametri con il tasto di funzione relativo ("F1" ... "F5").
- Impostare il valore del parametro con i tasti di funzione.
  - "F1" aumenta il valore a grandi intervalli
  - "F2" aumenta il valore a piccoli intervalli
  - "F4" diminuisce il valore a piccoli intervalli
  - "F5" diminuisce il valore a grandi intervalli
- #F3" si trova anche in alcuni menu "\*setup" con funzioni speciali.
- Se l'immissione di un valore è conclusa, il valore modificato viene confermato con il tasto "RETURN" .
- Inserire password (vedi "Interrogazione password" a pagina 81).
- Ritorno o uscita dei menu "SETUP" con "ESC" .
- □ I menu "**SETUP**" vengono abbandonati automaticamente se per ca. 15 secondi non viene premuto alcun tasto.
- Se i parametri desiderati sono immessi, controllati e confermati con "RETURN" , il regolatore REG DA può essere nuovamente commutato nel modo auto con "MODO AUTO" .



#### 4.3 Selezione del modo di indicazione

Dopo aver premuto "MENU" possono essere selezionati i modi di visualizzazione del regolatore di tensione REG - DA.

Sono a disposizione:

- Modo Regolatore
- Modo Convertitore di misura
- Modo Registratore
- Modo Statistica
- Modo Paragramer

#### Modo Regolatore



Nel modo Regolatore viene indicato il valore nominale impostato in V (kV) e in % della tensione nominale, il valore reale momentaneo, il valore ammesso dello scarto della regolazione e l'attuale regolazione a gradini del trasformatore a commutatore.

Inoltre l'attuale scarto del valore nom-

inale viene visualizzato analogicamente (cursore) su una scala con una larghezza di banda di ± 10%.

Se lo scarto di regolazione impostato ammesso supera o si trova al di sotto, il colore del cursore della scala cambia da trasparente a nero intenso.

In caso di necessità si può selezionare il valore attuale della corrente per la visualizzazione.

#### Nota

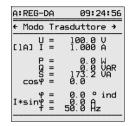
Se nella visualizzazione si legge la parola "Valore reale" in lettere maiuscole come "VALORE REALE", significa che è accesa "SIMULAZIONE VALORE DI MISURA"!

Vedi pagina 129.



\$\scriptsize \tag{F2"} \scriptsize \seleziona il ...Modo Convertitore di misura".

Modo Convertitore di misura

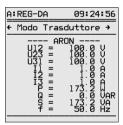


Se il regolatore misura nella commutazione ARON (caratteristica M2), il regolatore offre un secondo schermo di convertitore di misura, sul quale possono essere rappresentate le grandezze di una rete trifase a 3 conduttori caricata a piacere.

Si seleziona il secondo schermo premendo sul tasto o





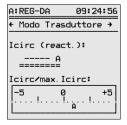


Si seleziona il terzo schermo premendo sul tasto o





**①** .



Nel modo Convertitore di misura viene visualizzata solo la corrente reattiva I sinφ, che ogni trasformatore ha. Quale parte di questa corrente vale per il carico e quale come corrente circolare non può essere dedotto da questa visualizzazione.



Nel caso di collegamenti in parallelo è perciò utile la visualizzazione della corrente reattiva circolare.

La corrente circolare Ikr fornisce indicazioni sulla parte della corrente che non viene presa dal carico bensì "circola" nei trasformatori azionati parallelamente.

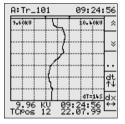
La scala quasi analogica rappresenta il rapporto della corrente reattiva circolare "lkr" alla corrente reattiva circolare ammessa "lkr amm.".

Se la corrente circolare lkr si azzera, anche il quoziente si azzera e il cursore si trova al centro della scala.

Questa situazione ideale può essere generalmente raggiunta solo se i trasformatori azionati in parallelo dimostrano gli stessi parametri elettrici.

#### Modo Registratore

🖒 "F3" 🙃 seleziona il "Modo Registratore".



Ogni regolatore viene fornito di serie con un Registratore DEMO (sigla: DEMO nel reticolo a sinistra in basso).

Al di sopra del reticolo viene rappresentato con l'aiuto di due frecce nere lo scarto del regolatore ammesso impostato. In questo modo la figura del registratore offre tutte le informazioni che

sono importanti per il funzionamento del regolatore (vedi "Display LC modo registratore" a pagina 38).

Oltre alla somma dell'attuale tensione e dell'attuale regolazione a gradini (in basso a sinistra), viene rappresentato lo scarto della regolazione ammesso (freccia nera al di sopra del reticolo) ed il corso temporale della tensione (valori trascorsi).

Nel reticolo la tensione attuale è quel valore che si incrocia con quello più in basso di entrambe le limitazioni di reticolo superiori in parallelo.

Indipendentemente dalla velocità di avanzamento selezionata (F4) vengono posti nella memoria valori in una distanza equidistante dal punto di vista temporale di 1 secondo.

Ogni valore di 1 secondo viene formato da 10 valori 100ms.



In tutto sono a disposizione sul display sette componenti della scala. Può essere così rappresentato sullo schermo max. un periodo di tempo di 7 x 10 minuti (70 min).

Il periodo di tempo più breve con la risoluzione ottica maggiore è di 7 x 14 secondi (98 secondi).

Il registratore può scrivere, oltre alla tensione, la corrente e l'angolo  $\phi$ . La regolazione a gradini ed il valore nominale con la banda di tolleranza vengono sempre scritti insieme.

Nel 2° menu registratore (F3-F3) si può selezionare il modo desiderato con il punto del menu "Numero canale" (F4). Una sostituzione è possibile in ogni momento senza perdita di dati.

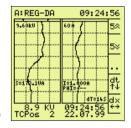
#### Rappresentazione dei dati del registratore.

Nel 1° menu registratore (F3) si può commutare con il punto del menu "Visualizzazione duale" (F4) il display del registratore tra la visualizzazione a un canale di U e la visualizzazione a due canali di U (a sinistra) e I (a destra). L'asse di tempo è uguale per entrambe le curve, con dx può essere modificata solo la risoluzione di U, la scala per I rimane invece uguale.

#### Grandezze derivate dai dati del registratore

Nel 1° menu registratore (F3, F3) con il punto del menu "Visualizzazione MMU" (F5), la visualizzazione delle grandezze derivate può essere inserita e disinserita dall'attuale valore del cursore (in alto).

Se sono selezionati solo due canali del registratore (U + I) ( $2^{\circ}$  menu registratore (F3, F3, F4)), I e S vengono rappresentati numericamente.



Se tutti i tre canali del registratore (U + I +  $\phi$ ) sono attivi, I,  $\phi$ , P e Q vengono rappresentati numericamente.

Nel menu 2° menu registratore si può cercare un avvenimento. Se data e ora di un determinato avvenimento sono note si può selezionare nel 2° menu registratore, nel sottomenu "Cerca tempo" un determinato giorno e una determinata ora.

Dopo il ritorno nel menu principale registratore (con F3 o Enter) il registratore si trova sul periodo selezionato, indica tutti i valori di misura elettrici selezionati ed anche la corrispondente regolazione a gradini.



#### Modo Statistica

⇒ "F4" seleziona il "Modo Statistica".

A:REG-DA	(	39:	24:	56	
STATISTICA					
Somma totale variazioni : 85 Sotto cambi. : 63					
0 : 0 1 : 4 2 : 12 3 > 23 4 : 13	6 7 8 9 10		500000		
( N. Danima avendance					

Sul display viene indicato il numero totale delle commutazioni a gradini avvenute dall'ultimo reset del contatore. Qui si differenzia tra commutazioni sotto carico e commutazioni con meno del 5% della corrente nominale  $I_n$  (1 A o 5 A).

Le commutazioni sotto carico vengono inoltre indicate singolarmente per ogni gradino.

#### Nota

Se il commutatore multiplo lavora sotto carico (l > 0,05 · l<sub>n</sub>), la regolazione a gradini attuale viene indicata tramite una freccia doppia >>. Se la condizione di carico non viene soddisfatta,

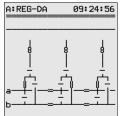
l'attuale regolazione a gradini viene indicata con una freccia semplice ">".

La statistica dà in collegamento con il registratore indicazioni preziose sul sistema di regolazione.

Con i parametri "Fattore di tempo" e "Scarto della regolazione amm." può essere trovato l'impostazione ottimale tra la posizione della tensione e il numero delle commutazioni. Non si può comprendere questa relazione matematicamente, essa è soggetta alle relazioni individuali dei singoli punti di distribuzione.

#### **Paragramer**

⇔ "F5" seleziona il "Modo Paragramer".



Il PARAGRAMER serve come ausilio per la preparazione automatica di collegamenti in parallelo e per la visualizzazione online degli stati collegati.

Il termine tecnico PARAGRAMER è composto essenzialmente dalle parole **Para**llelo e Dia**gram**ma one-line.

II PARAGRAMER forma lo stato colleei singoli trasformatori in una rappresentazione monofase

gato dei singoli trasformatori in una rappresentazione monofase e può essere richiamato nel menu principale con il tasto F5.

La funzione viene attivata, conducendo ad ogni regolatore una rappresentazione completa della sbarra omnibus (posizione dell'interruttore automatico, del separatore, di lunghezza e di carica trasversale) tramite gli ingressi binari.



Sulla base degli stati collegati il sistema riconosce autonomamente quale trasformatore con quale (quali) altro(i) deve lavorare in esercizio parallelo su una sbarra omnibus.

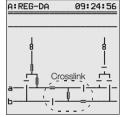
Il sistema tratta le sbarre bus collegate tramite accoppiatori trasversali come un'unica sbarra omnibus.

Nella figura entrambi i trasformatori T1 e T3 lavorano sulla sbarra omnibus "a", mentre il trasformatore T2 alimenta sulla sbarra omnibus "b".

Per il caso che siano necessari accoppiamenti speciali tra le sbarre omnibus, si consiglia di prendere contatto con la casa madre. Non tutte le possibilità possono essere descritte nelle istruzioni per l'uso.

zioni per l'uso.

Nella figura è rappresentata la caratteristica "Crosslink", con il cui aiuto possono essere accoppiate due sbarre omnibus tramite



➡ "MENU" seleziona il menu "**SETUP**" 1

Menu setup

## 4.4 Test lampada

Per controllare il funzionamento dei LED del pannello frontale: premere "F5" .

Nota

croce.

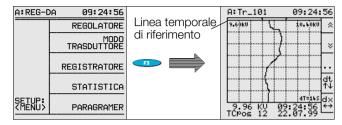
Questo test è possibile solo nel "Modo Regolatore" e nel "Modo Statistica".

## 4.5 Reset di segnalazioni di guasto

Per resettare segnalazioni di guasto presenti il modo di funzionamento deve essere commutato da AUTOMATICO a MANUALE e di nuovo su AUTOMATICO.



## 4.6 Uso del Registratore



Con il tasto "F1" e "F2" si può risalire ai valori storici.

L'attribuzione di tempo e data ad un determinato avvenimento si trova portando indietro con i tasti "F1" e "F2" il diagramma tensione-tempo fino alla linea temporale di riferimento (inizio del reticolo in alto) e poi leggendo al di sotto del reticolo ora, data, valore di tensione e regolazione a gradini.

Se vengono visualizzati dati archiviati, nel reticolo in basso a sinistra appare "HIST". La visualizzazione di valori di misura passati può essere interrotta in ogni momento premendo "ESC"

Con il tasto "F3" si arriva nel menu registratore 1. Là, sotto il punto "Scorrimento immagine" si può impostare la lunghezza di un impulso (per cercare con i tasti "F1" e "F2" nel Modo Registratore). In questo modo si può accelerare il processo di ricerca. Inoltre nel menu registratore 1 si può commutare su "Visualizzazione duale" o "Visualizzazione MMI J".

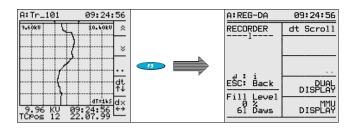
Dal menu registratore 1 si arriva con il tasto "F3" nel menu registratore 2. In questo menu è possibile impostare al punto "Ricerca tempo" una determinata data di ricerca o un determinato periodo. Al punto "Visualizzazione canale" può essere selezionato il tipo della rappresentazione (U. U+I o U+I+Phi).

Dopo essere ritornati con "F3" — nel Modo registratore, appare il diagramma di linea-tempo per il periodo di tempo selezionato.

Nel menu registratore 1 e registratore 2 viene visualizzato l'attuale livello di memoria in "%" e in "giorni".

## **REG - DA**



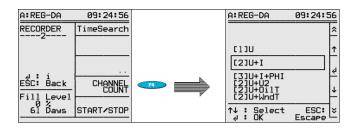


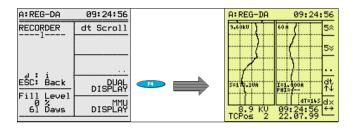
A:REG-DA	09:24:56		A: REG-DA	09:24:56
RECORDER	dt Scroll	FI	1-Pixel 1-Div. 3-Div. 5-Div.	<u>^</u>
			lmin lh	[_
ESC: Back Fill Level	DUAL DISPLAY		111	_
61 Days	MMU DISPLAY		 ↑↓ : Select ⊌ : OK	ESC: ×

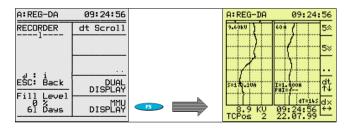
A:REG-DA	09:24:56		A: REG-DA	09:24:56
RECORDER	dt Scroll		RECORDER	TimeSearch
ESC: Back Fill Level 0 % 61 Days	DUAL DISPLAY MMU DISPLAY	F3	ESC: Back Fill Level 0 % 61 Days	CHANNEL COUNT START/STOP

A:REG-DA	09:24:56			A:REG-D	A 09:24:	56
RECORDER	TimeSearch	FI		TIM	E SEARCH	1
2			r	TIME:	10:13:50	↓
a ! i				DATE:	24. 09. 98	له
ESC: Back Fill Level	CHANNEL COUNT			↑ ↓ : S	et elect	+
6l Days	START/STOP			F3 ↓ : S	earch scape	<b>→</b>



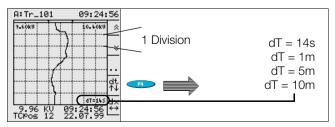






Con il tasto "F4" può essere selezionata la "velocità di avanzamento" del registratore. Sono a disposizione quattro intervalli differenti: 14 s, 1 min, 5 min, 10 min.

I valori "dt" si riferiscono al periodo che deve trascorrere prima che una parte della scala (Division) sia scritta.



## **REG - DA**



Con il tasto "F5" — "dx" può essere modificata la scala dell'immagine del registratore.

La lettura dei dati viene resa possibile con l'aiuto di un ampliamento di WinREG.

I dati possono essere archiviati su PC già a partire dalla versione 1.78.

Come programma di valorizzazione può essere utilizzato, oltre a WinReg con l'aggiunta del programma "Accumulatori e Registratori". anche MS Excel.

#### Nota

Se nella rappresentazione normale del registratore appare nel reticolo in basso a sinistra l'indicazione "DEMO", il Registratore funziona nel modo Demo. In questo stato di funzionamento il Registratore registra valori di misura per un ambito di tempo da 4 - 6 ore. Dopo questo periodo vengono nuovamente sovrascritti i valori precedenti.



## 5 Messa in servizio

Questo capitolo ha lo scopo di aiutare a prendere confidenza con il regolatore di tensione REG-DA in modo veloce.

In seguito si tenterà di riassumere da un lato ogni passo della parametrizzazione necessario durante ogni messa in servizio, e inoltre di dare indicazioni sui relativi capitoli in queste istruzioni per l'uso.

Attenersi alla sequenza delle fasi della messa in funzione.

Un sommario di tutti i valori limite si trova, accompagnato da una breve spiegazione e ulteriori riferimenti, nei relativi capitoli su pagina 72.

Sebbene la parametrizzazione possa essere eseguita tramite il programma di parametrizzazione WinREG, questo capitolo si limita solo alla parametrizzazione tramite la tastiera dell'apparecchio.

In sette fasi vengono brevemente spiegati i parametri particolarmente importanti per una regolazione della tensione e la parametrizzazione.

Ulteriori impostazioni, necessarie in casi specifici, si possono leggere nel capitolo 7.

Dopo l'applicazione della tensione di funzionamento il REG - DA si presenterà nel modo Regolatore.

Altri modi, come modo Convertitore di misura, Registratore, Statistica e Paragramer possono essere selezionati in qualsiasi momento.

È importante capire che tutti i modi sullo sfondo funzionano in parallelo. Se ci si collega per es. nel modo Registratore, il compito di regolazione, così come tutti gli altri compiti parametrizzati, viene naturalmente elaborato.

Premere MENU e selezionare il modo desiderato tramite i tasti funzione F2 ... F5.

I singoli modi di funzionamento vengono brevemente descritti qui di seguito.

Per la parametrizzazione sono previsti in tutto sei SETUP. Nei singoli SETUP muoversi nel seguente modo:

## **REG - DA**



Partendo dal menu principale indicazione (Regolatore, Convertitore di misura, Registrazione, Statistica o Paragramer) si arriva al MENU nel SETUP 1.

Confermando un'altra volta il tasto MENU si raggiunge SETUP 2 fino a SETUP 6.

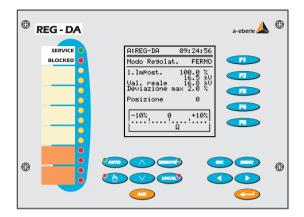
Se ci si trova già in un SETUP, si possono raggiungere con i tasti  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$  anche altri menu.

## Attenzione

Osservare le "Segnali di allarme ed indicazioni" su pagina 10!



## 5.1 Modo Regolatore



Dopo aver raggiunto la tensione ausiliare, il regolatore si presenta nel modo Regolatore.

In questa visualizzazione vengono indicati i parametri importanti per la valutazione di una situazione di regolazione.

Oltre al valore reale della tensione, viene rappresentato il livello e lo scarto attuale. Lo scarto attuale viene indicato per così dire in forma analogica.

Se il cursore si trova su "0", il valore nominale corrisponde al valore reale; se lo scarto si trova all'interno dell'ambito di tolleranza ammissibile, il cursore appare trasparente; se lo scarto attuale si trova all'esterno dello scarto ammissibile, il colore del cursore cambia e si colora di nero.

In questo modo basta uno sguardo per giudicare lo stato attuale del sistema di regolazione.

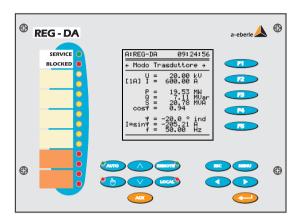
Un'altra rappresentazione – la microrappresentazione – con informazioni ulteriori, può essere selezionata con il tasto F1.

In questa rappresentazione, oltre al valore reale ed al livello, vengono rappresentati il valore nominale in V(kV) e % e lo scarto ammissibile in %.

Se la macrorappresentazione soddisfa maggiormente le proprie necessità, è necessario premere nuovamente il tasto F1.



## 5.2 Modo Convertitore di misura



Premere il MENU e selezionare con F2 il modo Convertitore di misura.

In questo modo di indicazione vengono rappresentate diverse importanti grandezze di misura.

La tensione, la corrente e la frequenza sono indipendenti dal collegamento delle grandezze di misura, mentre le prestazioni possono essere giustamente indicate, se le sorgenti di misura vengono immesse correttamente.

Il regolatore con caratteristica M1 fornisce, solo nelle reti trifasi caricate ugualmente, valori di misura precisi. Il convertitore di misura parte in questo caso da una carico simmetrico di tutte le condutture e rileva solo una corrente ed una tensione.

Per questo motivo il regolatore deve conoscere la sorgente della tensione (L1L2, L2L3, L3L1) e della corrente (L1, L2, L3), per poter considerare la situazione angolare tra le grandezze di ingresso.

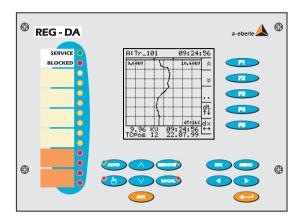
Se si deve misurare in una rete trifase caricata a piacere, il regolatore deve essere dotato della caratteristica M2.

Nota

La corrente I  $x \sin \phi$  è particolarmente importante nel collegamento in parallelo di trasformatori.



## 5.3 Modo Registratore



Nel modo Registratore vengono registrate la tensione di rete misurata e la regolazione a gradini.

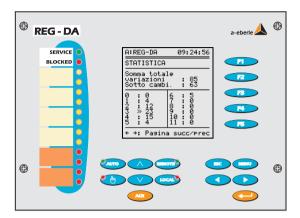
Per la tensione viene archiviato ogni secondo un valore di misura nel memorizzatore, che viene formato come mezzo aritmetico da 100 valori di misura ms.

La profondità della memorizzazione è maggiore di 18,7 giorni, anche se questa indicazione di tempo vale solo per il caso che ogni valore dei secondi si discosti dall'ultimo valore di misura. La pratica indica che la memoria è di dimensioni tali da poter memorizzare almeno un mese.

I valori memorizzati possono essere richiamati tramite la tastiera, o trasmessi, con l'aiuto del programnma di parametrizzazione WinREG, su PC e lì valorizzati (per es. con Excel).



#### 5.4 Modo Statistica



Nella statistica non vengono solo registrate tutte le reazioni del commutatore multiplo, bensì viene differenziato tra graduazioni sotto peso e graduazioni nel funzionamento a vuoto.

La condizione di carico è soddisfatta se viene misurata una corrente, maggiore del 5% del valore nominale impostato (esempio: per  $In = 1 A \rightarrow 50 mA$ ; per  $In = 5 A \rightarrow 250 mA$ ).

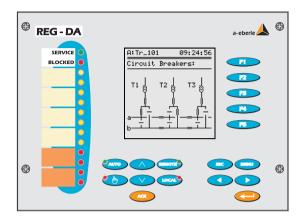
Per l'evento di carico viene registrata ed indicata ogni commutazione a gradini.

Una doppia freccia prima di una precisa fase indica che il trasformatore funziona al momento sotto carico e si trova sulla fase indicata.

Una freccia semplice segnala che il trasformatore lavora nel funzionamento vuoto.



## 5.5 Modo Paragramer



Il PARAGRAMER serve come ausilio per la preparazione automatica di collegamenti in parallelo e per la visualizzazione online degli stati collegati.

Il termine tecnico PARAGRAMER è composto essenzialmente dalle parole <u>Para</u>llelo e Dia<u>gram</u>ma one-line.

Il PARAGRAMER forma la situazione di collegamento dei singoli trasformatori in una rappresentazione monofase e può essere richiamato nel menu principale con il tasto F5.

La funzione viene attivata conducendo ad ogni regolatore una rappresentazione completa della sbarra omnibus (posizione dell'interruttore automatico, del separatore, di lunghezza e di carica trasversale) tramite gli ingressi binari.

Sulla base degli stati collegati il sistema riconosce autonomamente quale trasformatore con quale (quali) altro(i) deve lavorare in esercizio parallelo su una sbarra omnibus.

Il sistema tratta le sbarre bus collegate tramite accoppiatori trasversali come un'unica sbarra omnibus.

Nella figura entrambi i trasformatori T1 e T3 lavorano sulla sbarra omnibus "a", mentre il trasformatore T2 alimenta sulla sbarra omnibus "b".



## 5.6 Selezione della lingua del Paese

Si prega di selezionare SETUP 5, F1, F1

Dopo aver premuto F5 vengono indicate le lingue selezionabili.



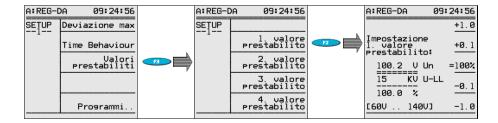
Selezionare con i tasti F2 o F4 la lingua desiderata e confermare la scelta con F3.

#### 5.7 Valore nominale

Il regolatore REG-DA può amministrare fino a quattro valori nominali.

In generale si lavora solo con un valore nominale fisso.

Selezionare SETUP 1, F3, F2.



Con i tasti F1 e F2 può essere aumentato il valore nominale, con i tasti F4 e F5 può essere diminuito il valore nominale.

Se si deve interpretare il valore nominale impostato più di 100%, premere il tasto F3.

Infine le impostazioni nell'apparecchiatura vengono confermate premendo "enter".



#### Nota

Se in una fase di lavoro successiva viene predisposto il rapporto di traslazione Knu dei trasformatori di tensione, nel menu di valore reale appare nella seconda riga la tensione primaria in kV.

## 5.8 Scarto di regolazione ammissibile Xwz

Per l'impostazione degli scarti di regolazione risultano due limiti.

Un limite viene predisposto tramite la tolleranza di tensione accettata dagli utenti, l'altra viene fissata tramite un salto a gradini del trasformatore.

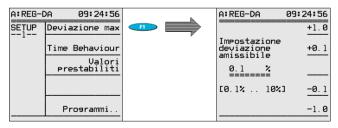
Si calcola la banda minima di tensione secondo la seguente equazione:

$$Xw_z[\%] \ge 0.6 \cdot Salto a gradini[\%]$$

Xw<sub>7</sub>: Scarto della regolazione ammesso

Se viene selezionato uno scarto della regolazione  $Xw_z$  minore di un salto a gradini del trasformatore, il percorso regolare non potrà mai raggiungere uno stato stabile; il regolatore differenzierà sempre.

Selezionare SETUP 1, F1.



Con i tasti F1 e F2 si può aumentare lo scarto ammissibile, con i tasti F4 e F5 si può diminuire.

Con enter viene confermato il parametro nell'apparecchiatura.



## 5.9 Andamento temporale

Come imperativo categorico vale in molti punti di alimentazione: tranquillità in rete.

Questa esigenza porta ad aggiustare la regolazione in modo tale da eseguire il minor numero possibile di azioni di commutazione.

Si può raggiungere una tranquillizzazione della regolazione, aumentando o lo scarto di regolazione ammissibile  $(Xw_z)$  o il fattore di tempo.

Questo modo di procedere ha però i suoi limiti, se gli interessi degli utenti vengono violati in modo inammissibile (frequenti scarti di tensione troppo lunghi o troppo grandi).

La possibilità di influenzare il numero dei giochi di regolazione tramite il fattore di tempo porta alla necessità eventualmente di modificare il tempo di reazione predisposto standard  $t_{\rm B}$ .

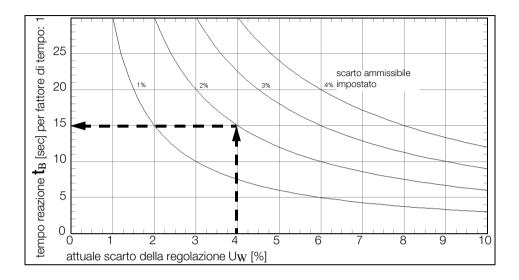
L'algoritmo selezionato standard  $\mathbf{dU} \cdot \mathbf{t} = \mathbf{const.}$  assicura che possono comparire piccoli scarti della regolazione molto prima che scatti una commutazione, mentre grandi scarti vengono regolati più velocemente.

Per influenzare il tempo di reazione  $t_B$  del regolatore è stato introdotto il fattore di tempo. Allo stato della consegna il fattore di tempo è impostato su 1. Il tempo  $t_B$  viene moltiplicato con il fattore di tempo e risulta il tempo di reazione tv del regolatore.

 $tv = t_B \cdot fattore di tempo$ 

Con il valore del fattore di tempo devono essere moltiplicati i tempi di reazione presi dal diagramma.





#### Esempio:

attuale scarto della regolazione

Xw = 4%:

scarto di regolazione ammissibile (impostato) Xwz = 2%

 $tv = t_B \cdot fattore di tempo$ 

(campo fattore di tempo: 0,1 ... 30

vedi SETUP 1, F2, F3)

 $\rightarrow$  in fattore di tempo: 1: 15 sec;

→ in fattore di tempo: 2: 30 sec

#### Nota

Nella pratica si lavora con un fattore di tempo tra 2 e 3. Si deve tenere presente che in questa sede non si possono dare consigli in generale, poiché il fattore di tempo giusto risulta dalla costellazione della rete e del cliente.

Selezionare SETUP 1, F2, F3 e indicare con F1, F2 e F4, F5 il fattore di tempo.





Confermare infine la propria scelta con enter.

Il regolatore REG-DA offre diversi programmi temporali. Oltre al procedimento standard selezionato integrato dU  $\cdot$  t = const., il regolatore offre un ulteriore procedimento veloce, lineare ed integrato, che lavora a tempi fissi e a cui viene dato il nome **CONST**.

Se viene selezionato **CONST**, tutti gli scarti di regolazione, che si trovano immediatamente al di fuori della banda dello scarto di regolazione selezionato, vengono livellati secondo il periodo T1. Per maggiori scarti di regolazione vale al contrario il periodo T2.

#### Esempio:

Lo scarto selezionato ammissibile è ±1%.

Nel campo di 1% fino a 2% vale il tempo di reazione T1. Se lo scarto di regolazione è maggiore di 2% (calcolato dal valore nominale!) il regolatore differenzia secondo il periodo selezionato per T2.

Per ulteriori informazioni vedi pagina 231.



## 5.10 Commutazione reattiva rapida

Fino a quando la regolazione lavora secondo l'algoritmo  $dU \cdot t = const.$ , i disturbi vengono sempre livellati in modo tale che, in caso di grossi scarti venga azionata la graduazione successiva dopo un corto periodo, in scarti piccoli dopo un lungo periodo.

#### Esempio:

Scarto di regolazione impostato ammissibile Xwz: 1%

Scarto di regolazione attuale Xw: +6%

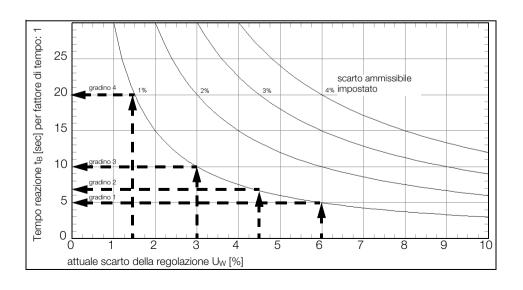
Fattore di tempo:

Salto a gradini del trasformatore: 1,5%

Dalla seguente curva risulta un tempo totale di 42 s, nel quale è stato regolato il disturbo.

Per abbreviare questo periodo si può utilizzare la commutazione rapida.

Se il limite della commutazione rapida sopra descritta fosse impostato su 6%, il regolatore riporterebbe la tensione all'interno della banda di tensione dopo il raggiungimento del limite e dopo il decorso del ritardo di commutazione rapida impostato per il funzionamento veloce.





#### Diagramma:

attuale scarto della regolazione

Xw = 6%:

scarto di regolazione ammissibile (impostato) Xwz = 1%

 $tv = t_B \cdot fattore di tempo$ 

#### $\rightarrow$ in fattore di tempo:1:

1° grado secondo 5 s

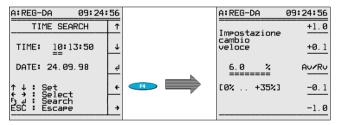
2° grado secondo 7 s

3° grado secondo 10 s

4° grado secondo 20 s

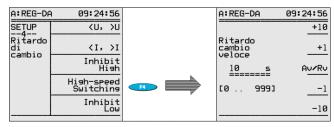
Tempo totale =  $\frac{42 \text{ s}}{}$ 

Selezionare SETUP 3, F4 ed inserire con F3 la commutazione reattiva rapida; indicare successivamente il limite desiderato in % del valore nominale.



Confermare infine la propria scelta con enter.

In SETUP 4, F4 si può indicare il ritardo temporale, da quando viene attivata la commutazione reattiva rapida.



Confermare infine la propria scelta con enter.



# 5.11 Commutatore multiplo-tempo di funzionamento

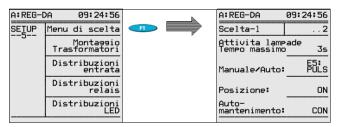
Se viene raggiunto il limite della commutazione veloce, il tempo di funzionamento del commutatore multiplo determina il periodo che trascorre prima che la tensione ritorni nella banda di tolleranza.

Se si indica al regolatore il tempo di funzionamento del commutatore multiplo, si può impedire che il funzionamento del commutatore multiplo invii altri segnali di regolazione.

Soprattutto precedenti meccanismi di commutatori multipli reagiscono occasionalmente con un segnale d'emergenza, se al momento, durante il quale il commutatore multiplo si adatta alla nuova posizione, arriva un ulteriore segnale.

Nel menu funzioni -1, può essere immesso il tempo di funzionamento del commutatore multiplo.

Selezionare SETUP 5, F1



Se il regolatore lavora in funzionamento interruttore a scatto rapido, vengono addizionati due secondi al tempo di funzionamento immesso e solo in seguito il regolatore emette un nuovo comando di controllo.

#### Nota

Nel sistema di regolazione con unità di controllo (PAN - D), questa funzione viene presa da PAN - D.

#### Ampliamento:

Con due altre impostazioni in SETUP 5 si può realizzare un controllo del tempo di funzionamento del commutatore multiplo.

Il segnale della lampada di scorrimento (lam. scorr.) può essere commutato su uno degli ingressi liberamente programmabili (qui E3) (SETUP 5, F3).



A: REG-D	OA 09:24:56			A: REG-DA	09:24:56
SETUP	Menu di scelta			Distribuzion entrata	i
J	Montassio Trasformatori			[ ] E-1 :	Fermo
	Distribuzioni entrata	F3	F3	[ ] E-2:	Veloce
	Distribuzioni relais		[ ] E-3 :	Mot. Lamp	
	Distribuzioni LED			[]E-4:	OFF

Per l'emissione della segnalazione di disturbo (lamp. scorr. F.) si può utilizzare un relè liberamente programmabile (qui relè 5).



Lampada di scorr.-F+

→ dà in caso di disturbo un segnale di sfregamento

Lampada di scorr.-F

→ dà in caso di disturbo un segnale di durata

Con questo segnale di uscita la regolazione può essere fermata, o l'azionamento a motore può essere disinserito.



# 5.12 Rapporti di traslazione Knx e connessione trasformatore

Per il caso che per la regolazione sia necessaria solo una tensione secondaria del trasformatore e non venga dato alcun valore alle funzioni del convertitore di misura del regolatore, questo punto può essere saltato.

In tutti gli altri casi i rapporti di traslazione e le "sorgenti" vengono nominate dalla corrente e dalla tensione.

Se viene indicato a REG-DA tramite menu, che il trasformatore di corrente è montato nel conduttore esterno L3 e che la tensione da regolare viene prelevata tra L1 e L2, il regolatore corregge autonomamente l'angolo di 90° e fornisce i valori corretti per tutte le potenze e per la corrente reattiva l  $\cdot$  sin  $\phi.$ 

Selezionare SETUP 5, F2, F1

Selezionare con F2 o F4 la sorgente della tensione da regolare e confermare la selezione con F3.



Knu è il quoziente della tensione di ingresso e di uscita del trasformatore di tensione e provvede alla visualizzazione della tensione primaria (per es. 20 kV e non 100 V).

Per il rapporto di traslazione Knu selezionare con F2 o F4 e confermare la selezione con il tasto ENTER.

Selezionare SETUP 5, F2 + F2





#### Esempio:

Tensione primaria: 20 kV

Tensione secondaria: 100 V

Knu = 20 kV / 0.1 kV

Knu = 200

La tensione viene presa dal trasformatore L2 e L3, il trasformatore di corrente è incassato nella fase L3.

- ⇔ Selezionare SETUP 5. F2
- Selezionare con F1 la tensione L2L3 e confermare la selezione con F3
- Selezionare con F2 il rapporto di traslazione Knu e confermare la selezione con il tasto ENTER
- Selezionare con F3 il posto di montaggio del trasformatore di corrente L3 e confermare la selezione con F3

## 5.13 Impostazione della corrente nominale

Per la regolazione di tensione non è generalmente necessario portare la corrente al regolatore.

Se si deve però realizzare un adattamento del valore nominale dipendente dalla corrente, o se si desidera la visualizzazione dei dati di potenza, è necessario collegare la corrente.

Il regolatore può lavorare con segnali di ingresso 1 A e 5 A.

Selezionare SETUP 5, F2, F4.



Confermare la selezione con il tasto ENTER.



Kni è il quoziente dalla corrente di ingresso e di uscita del trasformatore di corrente.

#### Esempio:

Corrente primaria: 600 A

Corrente secondaria: 5 A

Kni = 600 A / 5 A

Kni = 120

#### Selezionare SETUP 5, F2, F5



Confermare la selezione con il tasto ENTER.

## 5.14 Limite di arresto

#### Szenario:

Il regolatore lavora ad un trasformatore 110kV/20kV.

Problemi dal lato dell'alta tensione causano la lenta rottura della tensione.

Il regolatore regola questa tendenza e gradua il trasformatore più in alto, per stabilizzare la tensione di 20kV sul lato secondario.

Se manca il disturbo sul lato primario, la tensione primaria ritorna sul valore originario di tensione.

Poiché però a causa della rottura della tensione sono stati regolati diversi gradi in direzione di una maggiore tensione, la tensione secondaria è infine così alta che non si possono escludere problemi del lato secondario.

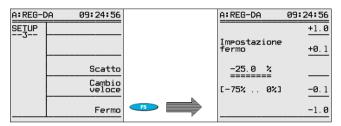


#### Richiesta:

Se la tensione da regolare cade a causa di un errore del lato primario o secondario sotto un valore limite determinato, il regolatore non deve fare nessun altro tentativo ed aumentare la tensione.

Questa richiesta può essere realizzata con il limite d'arresto.

Selezionare SETUP 3, F5.

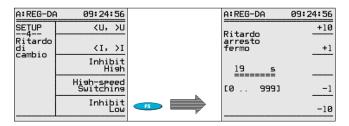


Con F1, F2 e F4, F5 può essere impostato un valore percentuale dal quale il regolatore non tenta più di neutralizzare una rottura di tensione e fermare la regolazione.

Se la tensione aumenta di nuovo sopra il valore impostato, il regolatore avvia autonomamente la regolazione automatica.

Per impedire che brevi rotture di tensione provochino il limite d'arresto del regolatore, in SETUP 4, F5 con F1, F2, F4 o F5 si può predisporre un ritardo di commutazione, dopo il quale viene attivato il limite d'arresto.

Selezionare SETUP 4. F5.





#### Esempio:

valore nominale100V

Se una tensione di < 90 V è attiva per un periodo maggiore a 10 secondi, il regolatore deve arrestarsi

Immissione del limite di arresto:

SETUP 3, F5 Immissione: -10%

Immissione del ritardo:

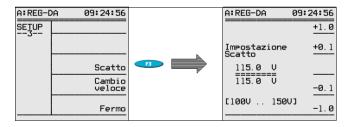
SETUP 4, F5 Immissione: 10 secondi

### 5.15 Scatto

Il limite scatto descrive la tensione prestabilita come valore assoluto al di sopra del quale il regolatore sopprime tutti i comandi di posizione.

Se la tensione cade sotto questo valore limite il regolatore avvia la regolazione automatica (vedi anche pagina 221).

Selezionare SETUP 3, F3



Impostare con i tasti F1, F2 e F4, F5 il valore limite per lo scatto e confermare la selezione con il tasto ENTER.

#### Selezionare SETUP 4. F3

A: REG-DA	09:24:56		A: REG-DA	09:24:56
SETUP	〈U, 〉U		Impostazione	+10
Ritardo di cambio	<i,>I</i,>		Impostazione ritardo dell scatto	+1
Cambio	Inhibit High	F3	10s	
	High-speed Switching		[0 999]	1
	Inhibit Low			-10

## **REG - DA**

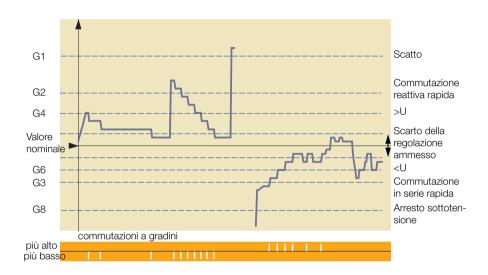


Selezionare il ritardo temporale per lo scatto con i tasti F1, F2 e F4, F5 e confermare la selezione con il tasto ENTER.

I segnali limite possono essere posti sulle uscite di relè o sulle uscite binarie (vedi "Attribuzioni di relè" a pagina 126). Inoltre il segnale "Scatto" può essere visualizzato dai LED programmabili (vedi "Attribuzioni LED" a pagina 128).



# 5.16 Breve rappresentazione dei singoli valori limite, del valore nominale e dello scarto di regolazione ammesso



#### 5.16.1 Descrizione delle singole impostazioni

#### Valore nominale:

Quel valore sul quale il regolatore deve regolare la tensione.

Il valore nominale può essere visualizzato nei valori secondari e primari.

Valori secondari: per es. 100 V o 110 V

Valori primari: per es. 11 kV, 20 kV, 33 kV, 110 kV

Si raggiunge la visualizzazione dei valori primari tramite la parametrizzazione del rapporto di traslazione del trasformatore di tensione Knu (0,01 ... 4000)

Campo di impostazione del valore nominale di tensione: 60 ... 140 V

Ulteriori indicazioni: vedi "Valori nominali" a pagina 95

## **REG - DA**



#### Scarto di regolazione ammesso Xw<sub>2</sub>:

Dato che il rapporto di traslazione di un trasformatore a gradini non può essere continuamente modificato, ci deve essere intorno al valore nominale un campo di tensione nel quale il regolatore non fa presa.

Questo campo viene caratterizzato come banda di tolleranza ammessa o come scarto di regolazione ammesso.

Il limite più basso della banda di tolleranza dipende dal salto a gradini del trasformatore.

Se la banda di tolleranza viene impostata più bassa rispetto al salto a gradini, il regolatore "dà la caccia" al valore nominale e differenzia in direzione positiva e negativa oltre alla banda di tolleranza.

Se invece la banda di tolleranza viene selezionata troppo grande, si possono verificare da parte del cliente dei reclami poiché la tensione può muoversi in un campo molto grande.

Campo di impostazione: 0,1 ... 10%

L'indicazione della percentuale si riferisce sempre al valore nominale selezionato

Ulteriori indicazioni: vedi "Scarto della regolazione ammesso" a pagina 93

#### Scatto (G1):

"Scatto" descrive un limite assoluto di tensione in alto che spinge il regolatore a non differenziare ulteriormente.

Il limite viene anche segnalato come testo in chiaro sullo schermo e può attivare in caso di necessità anche un relè, che provoca lo scatto di un elemento di protezione o viene segnalato solo per informazione nella centrale.

Se la tensione è minore del valore limite, il regolatore lavora nel modo solito.

Il campo di impiego dello scatto è di 100 ... 150 V (può essere impostato solo come valore secondario!).

Per tensione si intende tensione di uscita del trasformatore di tensione al lato secondario del trasformatore e può essere immesso solo come valore assoluto.



Motivo: Se il valore limite "Scatto" si riferisse per es. al valore nominale e se si lavorasse con più valori nominali, il limite per lo scatto "vagherebbe" con il valore nominale.

Se però esiste un limite per la tensione, a partire dal quale il regolatore viene fermato e un elemento di protezione viene azionato, allora si tratta piuttosto di un valore assoluto che di uno relativo.

Ulteriori indicazioni: vedi "Scatto (massimo valore limite della tensione)" a pagina 103

#### Commutazione reattiva rapida (G2):

Se la tensione abbandona la banda di tolleranza, si avvia un determinato programma di tempo. Il programma di tempo determina dopo quanto tempo il regolatore invia i primi ed eventualmente i successivi comandi di posizione.

Tutti i programmi di tempo partono dalla considerazione che grandi scarti di tensione livellino lentamente scarti di tensione veloci e piccoli.

Il limite commutazione reattiva rapida segna la tensione a partire dalla quale il programma di tempo viene ignorato ed il regolatore riporta velocemente il trasformatore all'interno della banda di tensione, indicata tramite il parametro "scarto della regolazione ammesso".

Il tempo veloce viene determinato tramite il tempo di transito del trasformatore per processo di commutazione.

In caso di lampada di scorrimento collegata, il regolatore aspetta con la graduazione successiva, fino a quando la lampada di scorrimento è diseccitata. Se non è collegata alcuna lampada di scorrimento, la frequenza di commutazione si orienta al parametro tempo massimo delle lampade di scorrimento (SETUP 5, F1, F2)

Campo di impostazione: 0 ... +35% \*

Ulteriori indicazioni: vedi "Commutazione reattiva rapida in sovratensione (PIÙ BASSA)" a pagina 104



#### Preinserimento rapido (G3):

Se la tensione abbandona la banda di tolleranza, si avvia un determinato programma di tempo. Il programma di tempo determina dopo quanto tempo il regolatore invia i primi ed eventualmente i successivi comandi di posizione.

Tutti i programmi di tempo partono dalla considerazione che grandi scarti di tensione livellino lentamente scarti di tensione veloci e piccoli.

Il limite di preinserimento rapido segna la tensione a partire dalla quale il programma di tempo viene ignorato ed il regolatore riporta velocemente il trasformatore all'interno della banda di tensione, indicata tramite il parametro "scarto della regolazione ammesso".

Il tempo veloce viene determinato tramite il tempo di transito del trasformatore per processo di commutazione.

In caso di lampada di scorrimento collegata, il regolatore aspetta con la graduazione successiva, fino a quando la lampada di scorrimento è diseccitata. Se non è collegata alcuna lampada di scorrimento, la frequenza di commutazione si orienta al parametro tempo massimo delle lampade di scorrimento (SETUP 5, F1, F2).

Campo di impostazione: -35% ... 0% \*

Ulteriori indicazioni: vedi "Preinserimento rapido in casi di sottotensione (PIÙ ALTO)" a pagina 104.

#### Sovratensione >U (G4):

La sovratensione >U è un valore limite che influenza la regolazione solo in casi particolari di funzionamento e che in caso di necessità può essere parametrizzato su un LED o su un relè di uscita.

Se la tensione supera il valore limite >U vengono soppressi tutti i comandi più alti.

Particolarmente quando si lavora con più valori nominali e viene utilizzato come riferimento del valore limite per >U un valore assoluto (100 V / 110 V), il valore limite può influenzare la regolazione.

Campo di impostazione: 0 ... +25% \*

Ulteriori indicazioni: vedi "> U Sovratensione" a pagina 102.



#### Sottotensione <U (G6):

La sottotensione <U è un valore limite che influenza la regolazione solo in casi particolari di funzionamento e che in caso di necessità può essere parametrizzato su un LED o su un relè di uscita.

Se la tensione è più bassa del valore limite <U vengono soppressi tutti i comandi più bassi.

Particolarmente quando si lavora con più valori nominali e viene utilizzato come riferimento del valore limite per <U un valore assoluto (100 V / 110 V), il valore limite può influenzare la regolazione.

Campo di impostazione: -25% ... 0% \*

Ulteriori indicazioni: vedi "< U Sottotensione" a pagina 101.

#### Arresto (G8):

Se la tensione è più bassa dei limiti dell'arresto della sottotensione, il regolatore si arresta.

Se la tensione supera il valore limite, il regolatore lavora nel modo solito.

Campo di impostazione: -75% ... 0% \*

Ulteriori indicazioni: vedi "Arresto del regolatore in sottotensione" a pagina 105.

\* Le indicazioni di percentuale si riferiscono al relativo valore nominale su 100 V o su 110 V.

Si seleziona il valore di riferimento in SETUP 5, funzioni 5, F2.



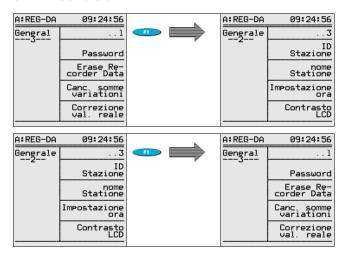
# 6 Impostazioni di base

Come impostazioni di base del regolatore valgono: ora, password, interfacce (COM1, COM2, E-LAN), contrasto LCD, etc.

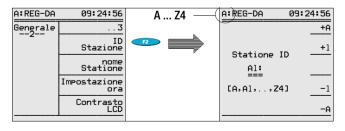
In menu 6 "**SETUP**" possono essere definite e modificate tutte le impostazioni di base.

A: REG-D	A 09:24:56
SETUP	generale
	RS-232
	E-LAN
	(PAN-D)
	Stato

### 6.1 Generale



#### 6.1.1 Identificazione utente



#### Nota

Regolatori azionati all'omnibus (E-LAN) devono essere contrassegnati con indirizzi differenti (A ... Z4).

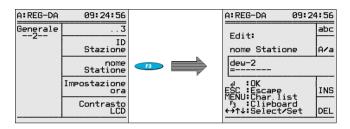
77

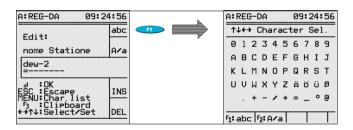


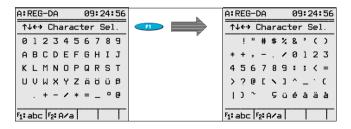
#### 6.1.2 Nome utente

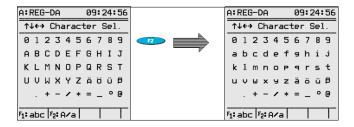
#### Nota

Il nome del regolatore viene immesso preferibilemte per mezzo di WinREG, può però anche essere impostato attraverso la tastiera del regolatore secondo il seguente procedimento.





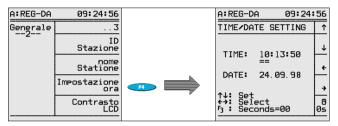




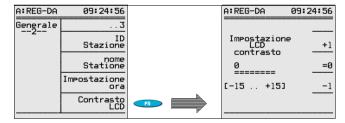


A:REG-DA 09:24	:56		A: REG-DA	09:24:56
Edit: nome Statione	abc A/a	B = 1	CLIPBOARD	CLEAR Entry
L :OK ESC :Escape MENU:Char.list F3 :Clipboard ++↑↓:Select/Set	INS DEL	7	ESC:Escape	PASTE from Clb COPY to Clipb

#### 6.1.3 Impostare ora/data



### 6.1.4 Contrasto LCD (Display)

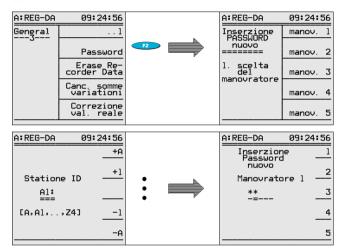




#### 6.1.5 Password

La password evita modifiche alle singole impostazioni. Valori di misura e parametri possono essere "letti" senza limitazioni.

L'attivazione del blocco della password avviene dopo ca. 4 min.



#### Nota

L'utente 1 può modificare tutte le password, gli altri utenti solo le proprie!

#### Eliminare le password

Immissione di "111111".

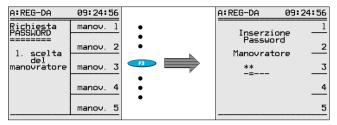
L'eliminazione è solo possibile se l'utente 1 ha "aperto" l'apparecchiatura con la sua password!

#### Nota

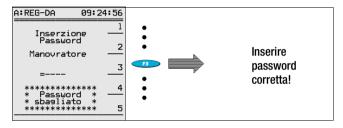
In tal modo viene disinserita l'intera interrogazione della password per l'utente 1 (e anche per altri utenti!). Per gli utenti 2 ... 5 viene eliminata solo la relativa password.



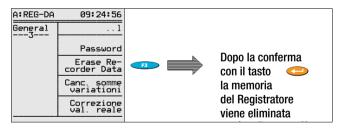
#### Interrogazione password



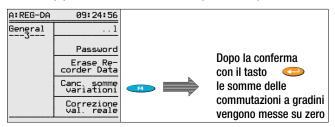
#### Password errata



# 6.1.6 Eliminare Registratore (ripristinare la memoria del valore di misura)



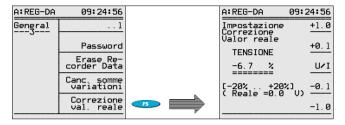
# 6.1.7 Eliminare le somme dei gradini (ripristinare il contatore multiplo su zero)





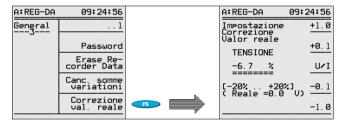
#### 6.1.8 Correzione del valore reale tensione di misura U<sub>E</sub>

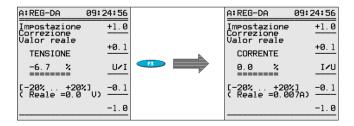
La correzione del valore reale tensione di misura serve alla compensazione della resistenza del conduttore e per la correzione dell'errore del trasformatore di misura



#### 6.1.9 Correzione del valore reale corrente di misura le

La correzione del valore reale corrente di misura serve alla correzione dell'errore del trasformatore di misura





#### Nota

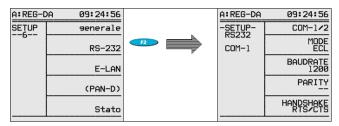
Se i parametri vengono letti ed archiviati con WinREG, mancano i valori delle correzioni del valore reale, poiché essi possono solo essere attribuiti ad una determinata apparecchiatura e non sono trasferibili ad altre apparecchiature!

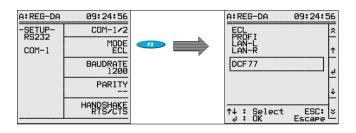


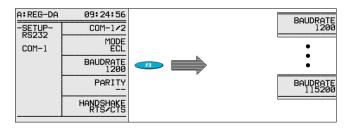
### 6.2 Interfacce RS-232

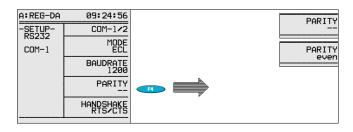
#### 6.2.1 COM 1

L'interfaccia COM 1 viene utilizzata normalmente per la parametrizzazione del regolatore con l'aiuto del software WinREG.









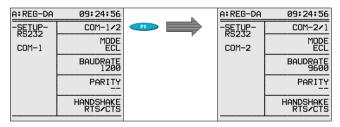


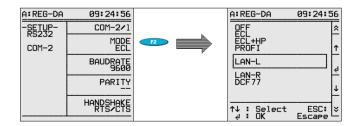
A: REG-DA	09:24:56			HANDSHAKE
-SETUP- RS232	COM-1/2			HANDSHAKE RTS/CTS
COM-1	MODE ECL			HANDSHAKE Xon/Xoff
	BAUDRATE 1200			VOLLYVOLL
	PARITY			
	HANDSHAKE RTS/CTS	F5		

#### 6.2.2 COM 2

La COM 2 è adatta al collegamento di un regolatore di tensione REG-DA o di un sistema di regolazione REGSys™ (più regolatori ed eventualmente unità di controllo) ad una tecnica di conduzione sovraordinata.

Se l'interfaccia COM 2 viene utilizzata per collegamenti duraturi in sistemi sovraordinati, la connessione COM 1 rimane libera per la connessione di un PC, di una stampante o di un modem.





Il modo standard è "MODE ECL". Solo se una sincronizzazione dell'orario deve essere realizzata tramite DCF77, si deve selezionare l'impostazione DCF77.

Se l'informazione di E-LAN (LAN-L, LAN-R) deve essere bypassata sull'interfaccia seriale per realizzare trasmissioni tramite modem sul "livello E-LAN", questa deve essere messa su LAN-L o LAN-R. Si rinuncia al momento a descrizioni



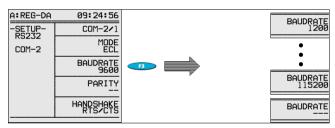
dettagliate poiché tali collegamenti devono essere in ogni caso realizzati in collaborazione con la casa madre.

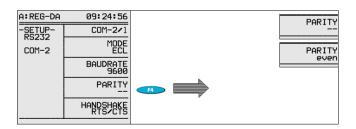
"PROFI" è sempre l'impostazione corretta di COM, nel caso che debba essere realizzato un collegamento PROFIBUS DP. In questo caso viene regolato, via COM 1 o COM 2, un modulo PROFIBUS-DP esterno.

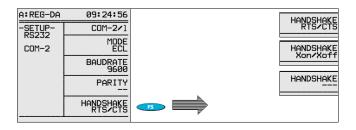
L'impostazione ECL+HP dà la possibilità agli output generati tramite un programma H di essere emessi anche tramite COM 2.

#### Esempio:

Dipendentemente dalla tensione regolata o dalla regolazione a gradini, un determinato testo deve essere emesso via COM 2. In questo caso si dovrebbe selezionare ECL+HP, poiché normalmente tutti gli output, generati tramite programmi di sfondo, vengono emessi tramite COM 1.









### 6.3 E-LAN (Energie-Local Area Network)

Per informazioni su "E-LAN" vedi pagina 241.

Ogni regolatore mette a disposizione due complete interfacce E-LAN.

**E-LAN A SINISTRA** caratterizza le impostazioni per bus a sinistra (superficie di connessione III, morsetti 69, 70, 71 e 72 vedi pagina 32).

**E-LAN A DESTRA** caratterizza le impostazioni per bus a destra (superficie di connessione III, morsetti 73, 74, 75 e 76 vedi pagina 32).

.

Ogni interfaccia E-LAN può lavorare sia con un conduttore a 2 fili sia con tecnica di trasmissione a 4 fili (RS485).

Circuito stampato - superficie III										
Mor- setto BUS-L	Mor- setto BUS-R	Funzione	2 fili	4 fili						
72	76	EA+	Ingresso e uscita "+"	Uscita "+"						
71	75	EA-	Ingresso e uscita "-"	Uscita "-"						
70	74	E+	nessuna funzione	Ingresso "+"						
69	73	E-	nessuna funzione	Ingresso "-"						

Normalmente si lavora con un conduttore a 2 fili poiché è possibile solo una configurazione bus con diversi utenti sullo stesso conduttore bus. Per questo deve essere inserita, per il primo e l'ultimo utente del conduttore bus, la resistenza terminale. (Selezione: "stabilito").

Senza resistenza terminale, il corretto funzionamento del bus non è possibile a causa delle riflessioni che si presentano ad ogni estremità del conduttore.

Per lunghi segmenti di trasmissione, o se devono essere utilizzati Booster (amplificatori per l'aumento del livello del segnale per segmenti di trasmissione molto lunghi), si deve lavorare con la tecnica di trasmissione a 4 fili. Le resistenze terminali necessarie vengono azionate automaticamente (la selezione "stabilito" non è più necessaria).

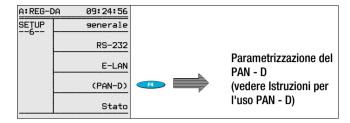
# **REG - DA**



A:REG-D	)A	09:24:56			A: REG-DA	09:24:56
SETUP		generale			-SETUP- E-LAN	BAUDRATE
		RS-232			SINISTRO	MODO 2-filo
		E-LAN	F3			TERMINALE si
		(PAN-D)			DESTRO	MODO 2-filo
		Stato				TERMINALE si
					L	
A: REG-D	)A	09:24:56		4	A: REG-DA	09:24:56
-SETUP- E-LAN	- T	BAUDRATE	FI		-SETUP- E-LAN	MODO
SIŅIŞTR	- 1	MODO 2-filo		,	SINISTRO	BAUDRATE 62K5
		TERMINALE si				
DESTRO	,	MODO 2-filo			DESTRO	BAUDRATE 62K5
	- 1	TERMINALE				
A:REG-D	)A	09:24:56			A: REG-DA	09:24:56
-SETUP- E-LAN	<del>-</del> T	MODO				*
SINISTR	- 1	BAUDRATE 62K5	F2		15K6 31K2	
LJ	Γ			ŕ	62K5	
DESTRO	$\uparrow$	BAUDRATE 62K5	F4		125K 375K	-  -
DESTRO	<b>+</b>	02.00		₹		
					ÖK : ÖK	Escape 🗀
A:REG-D	PΑ	09:24:56				
-SETUP-	<del>- T</del>	MODO				
E-LAN SINISTR	20	BAUDRATE 62K5	F2			
[ ]	Ī			₹		MODO 2-filo
DESTRO	,	BAUDRATE 62K5	F4			
LJ	Ī			,		
A:REG-□	PΑ	09:24:56				
-SETUP- E-LAN	- [	BAUDRATE				
SINISTR	20 E	MODO 2-filo				
		TERMINALE si	F3			TERMINALE
DESTRO		MODO 2-filo				aperto
		TERMI <b>N</b> ALE si	F5			



#### 6.4 Unità di controllo della tensione PAN - D



L'unità di controllo PAN-D non dispone della possibilità di immettere i parametri tramite schermo e tastiera.

Se però viene impiegata un'unità di controllo PAN-D in collegamento con un REG-DA, connesso via E-LAN, il regolatore "presta" all'unità di controllo tastiera e schermo per la parametrizzazione e la visualizzazione.

Questo procedimento può essere avviato con il tasto F4.

# 6.5 Stato (dati attuali di identificazione del Regolatore REG-D)

Nel menu "Stato" vengono riassunte informazioni importanti per l'identificazione del sistema.

Oltre alla versione firmware, allo stato della batteria ecc., nello stato REG-DA (1) viene rappresentata l'attuale situazione degli ingressi di entrambi i circuiti di ingresso come esacifra.

Queste informazioni sono particolarmente utili per la messa in servizio. Si devono interpretare le esacifre come segue:

	ingr	essi		ingressi			ingressi				ingressi				
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
segnale segnale			segnale				segnale								
X	_	Х	-	Х	Х	х	Х	-	Х	Х	Х	Х	Х	-	Х
Valenza Valenza				Valenza				Valenza							
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
= HEX A = HEX F				= HI	EX 7			= H	ΞX C	)					

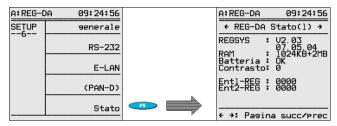
x = ON

- = OFF

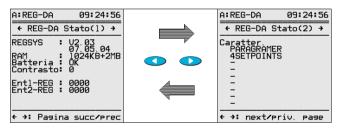


La situazione d'ingresso rappresentata sopra sarebbe rappresentata nello Stato come HEX AF7D.

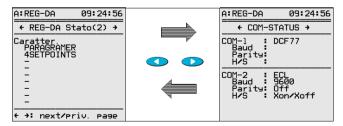
In questo modo si può sicuramente chiarire durante la messa in servizio del regolatore se è presente un segnale ai morsetti oppure no.



La freccia direzionale apre una finestra nella quale sono elencate le caratteristiche delle apparecchiature attivate.

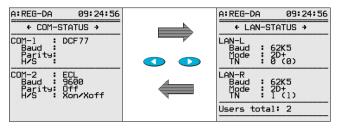


La freccia direzionale apre una finestra che visualizza la parametrizzazione delle interfacce COM 1 e COM 2.

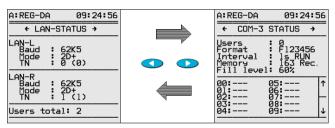




La freccia direzionale apre una finestra che indica la parametrizzazione delle interfaccia E-LAN.



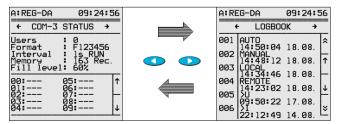
La freccia direzionale apre una finestra che indica la parametrizzazione dell'interfaccia COM 3.



La freccia direzionale 
apre una finestra che indica il protocollo.

Nel protocollo vengono memorizzati tutti gli avvenimenti importanti con ora e data. In tutto possono essere memorizzati fino a 127 avvenimenti. La memoria del PROTOCOLLO lavora come memoria ciclica (FIFO), ovvero l'iscrizione più vecchia (la 127esima) viene eliminata a favore dell'avvenimento più recente.

Con i tasti F2 ... F5 può essere cercata l'iscrizione desiderata.



# **REG - DA**



I seguenti avvenimenti vengono memorizzati con ora e data:

PowerON

Manuale

Automatico

Local

Remote

< U

< U

> l

Preinserimento rapido

Commutazione reattiva rapida

Scatto

Arresto



# 7 Parametrizzazione del regolatore di tensione



I passi più importanti per la parametrizzazione sono anche descritti nelle "Brevi istruzioni per l'uso" (Brevi-IU) e nel capitolo "Messa in servizio" a pagina 50.

Per l'immissione dei parametri devono essere impostati i modi di funzionamento "LOCALE" e "MANUALE" .

#### Nota

Solo in "MODO MANUALE" vengono accettate modifiche dei parametri.

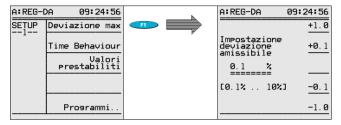
Nell'interrogazione della password attiva deve essere inserita una password valida (vedi "Interrogazione password" a pagina 81).

Principio per l'uso vedere pagina 39.



## 7.1 Scarto della regolazione ammesso

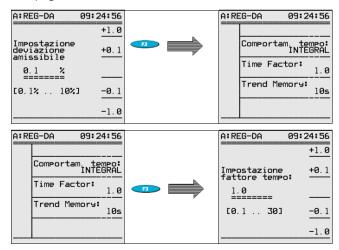
Informazioni sullo "Scarto della regolazione ammesso" vedi pagina 218.



# 7.2 Andamento temporale (comportamento di regolazione)

#### 7.2.1 Fattore di tempo

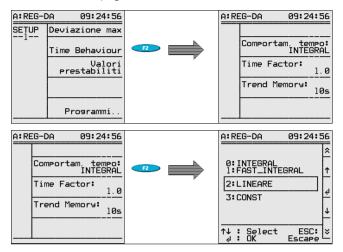
Informazioni su "Fattore di tempo" vedi pagina 240.





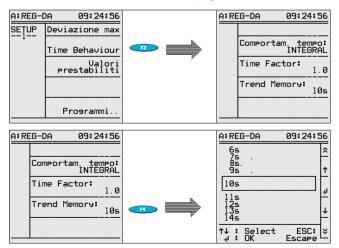
### 7.2.2 Programma di tempo

Informazioni vedi pagina 231.



#### 7.2.3 Memoria trend

Informazioni vedi "Memoria trend" a pagina 235.





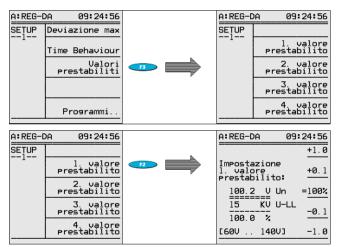
#### 7.3 Valori nominali

Informazioni su "Valore nominale" (grandezza di comando) vedi pagina 209.

#### Visualizzazione di un valore nominale

Se al posto del valore secondario deve essere visualizzato il valore primario (semplicemente il valore sottolineato (qui: 15 kV)), deve essere immesso nel menu "Montaggio trasformatore" a pagina 121 il rapporto di traslazione.

#### 7.3.1 1. Valore nominale



La tensione U-LL corrisponde sempre alla tensione del conduttore esterno (tensione a triangolo).

#### Esempio:

Il valore nominale deve essere di 100,2 V. Questo valore deve essere dichiarato contemporaneamente come valore 100%.

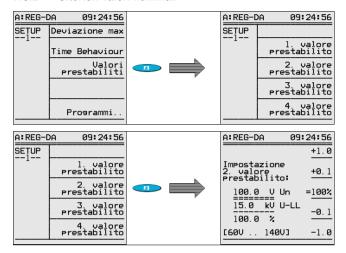
Procedimento:

con i tasti F1, F2, F3 e F4 mettere il valore sottolineato doppio su 100,2 V. Con il tasto F3 definire il valore 100,2 V come valore 100% e poi confermare il

valore con "RETURN" .



#### 7.3.2 Ulteriori valori nominali



Con il 3° e 4° valore nominale si procede a senso.

Se si commuta da un valore nominale all'altro, vengono emessi contemporaneamente comandi a graduazione fino a quando la tensione si trova all'interno della banda di tolleranza intorno al nuovo valore nominale. La distanza temporale tra due graduazioni una di seguito all'altra viene determinata dal tempo massimo delle lampade di scorrimento (SETUP 5, funzioni 1).

Se la regolazione viene messa in funzione con l'unità di controllo PAN-D, l'impostazione del tempo massimo delle lampade di scorrimento deve sempre essere effettuata direttamente al PAN-D se entrambe le unità sono collegate via E-LAN.

#### Nota

Il regolatore REG-DA può regolare non solo le tensioni ma anche le potenze (P o Q).

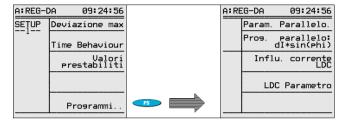
Questa richiesta viene sempre fatta quando si lavora i trasformatori dei variatori di fase. A questo scopo deve essere caricata la caratteristica PQCTRL. Il valore nominale 3 diventa un valore nominale P, il valore nominale 4 diventa il valore nominale Q.

I singoli valori nominali possono essere selezionati tramite ingressi binari, tramite le interfacce COM 1e COM 2 o tramite uno dei protocolli disponibili (IEC ...., DNP, MODBUS, SPABUS ecc.) .

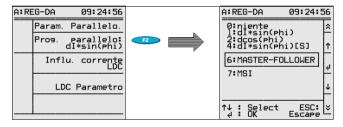


# 7.4 Programmi (Parametri per regolazione parallela dei trasformatori)

Informazioni sui "Programmi paralleli" vedi pagina 245



# 7.4.1 Selezione del programma parallelo (programma di regolazione)

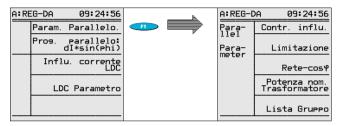




#### 7.4.2 Parametri per programma parallelo

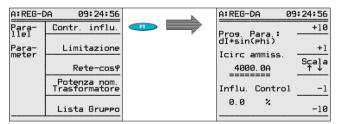
A seconda del programma parallelo selezionato sono a disposizione diversi menu di parametri .

Nel programma  $\Delta I \cdot sin \phi$  (minimizzazione corrente circolare) appare il menu seguente.



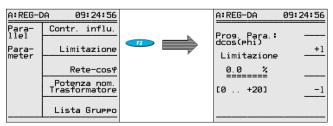
#### Influsso di regolazione (controllo lkr)

Indicazioni per l'impostazione della corrente reattiva circolare vedi pagina 249.



#### Limitazione

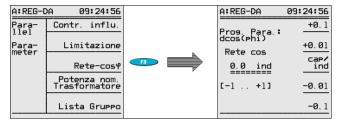
Il punto menu limitazione appare solo se è stato selezionato il programma  $\Delta\cos\varphi$ .





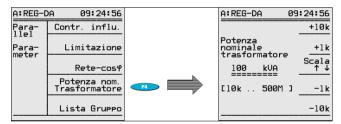
#### rete-cosφ

Il punto menu **rete-cos** $\varphi$  appare solo se è stato selezionato il programma  $\Delta \cos \varphi$ .



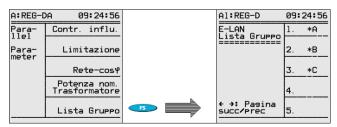
#### Potenza nominale del trasformatore

Il punto menu potenza nominale del trasformatore appare solo se è stato selezionato il programma  $\Delta I \sin \varphi(S)$ .



#### Elenco dei gruppi (dei trasformatori commutati in parallelo)

In tutti i programmi con eccezione del procedimento  $\Delta\cos\phi$  deve essere immesso l'elenco dei gruppi.



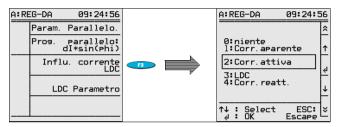
I regolatori con gli stessi prefissi prima dell'identificazione (indirizzo) lavorano su un'unica sbarra omnibus. Nell'esempio i trasformatori A, B e C lavorano su una sbarra omnibus.



# 7.4.3 Influsso della corrente (compensazione della caduta di tensione)

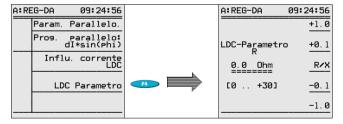
Informazioni vedi "Definizione dei valori di tensione  $X_{R}$  e Uf" a pagina 213.

La pendenza e la limitazione per gli influssi di corrente apparente, corrente attiva e corrente reattiva vengono immessi nel setup 1 (F1 e F2).



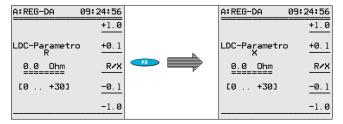
#### 7.4.4 Parametri LDC R (Line Drop Compensation)

Informazioni vedi "Trasmissione della caduta di tensione come funzione della grandezza di controllo e del cos  $\varphi$ " a pagina 211.



### 7.4.5 Parametri LDC X (Line Drop Compensation)

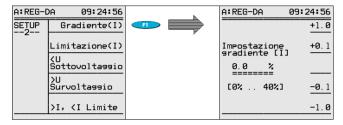
Informazioni vedi "Trasmissione della caduta di tensione come funzione della grandezza di controllo e del cos φ" a pagina 211.





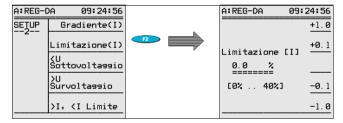
# 7.5 Pendenza (curva caratteristica U/I)

Informazioni su "Pendenza" vedi pagina 214.



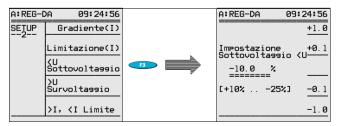
### 7.6 Limitazione (curva caratteristica U/I)

Informazioni su "Limitazione" vedi pagina 214.



### 7.7 < U Sottotensione

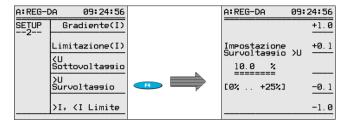
Informazioni su "< Sottotensione U" vedi pagina 223.





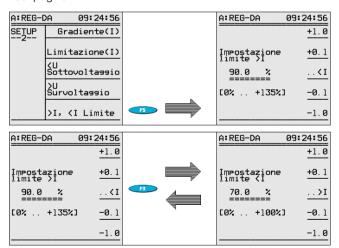
#### 7.8 > U Sovratensione

Informazioni su "> Sovratensione U" vedi pagina 222.



# 7.9 > I, < I valore limite (valore limite inferiore e superiore della corrente)

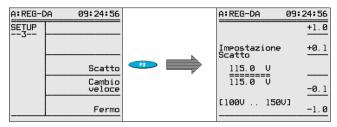
Informazioni su "> I, < I valore limite" vedi pagina 222.





# 7.10 Scatto (massimo valore limite della tensione)

Informazioni su "Scatto" vedi pagina 221.



Fare attenzione che lo scatto venga registrato come valore assoluto.

Motivo: Normalmente esso viene utilizzato come riferimento per impostazioni di valore limite di ogni valore nominale.

Se però si lavora con molti valori nominali, il valore limite "vagherebbe" per lo scatto con il valore nominale selezionato.

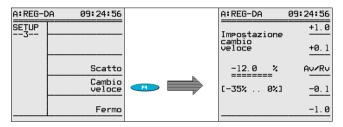
Dato che in generale c'è solo una tensione - indipendentemente dal valore nominale selezionato - nella quale scatta un trasformatore o viene emessa una segnalazione, sembra più sicuro immettere il valore limite per lo scatto sempre in V.



# 7.11 Commutazione rapida in sotto e sovratensione

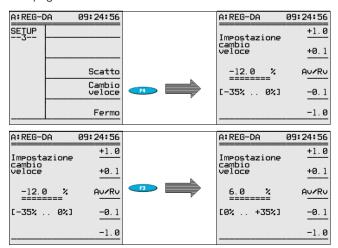
# 7.11.1 Preinserimento rapido in casi di sottotensione (PIÙ ALTO)

Informazioni su "Preinserimento rapido" vedi pagina 222.



# 7.11.2 Commutazione reattiva rapida in sovratensione (PIÙ BASSA)

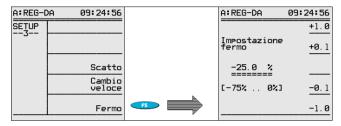
Informazioni su "Commutazione reattiva rapida" vedi pagina 221.





# 7.12 Arresto del regolatore in sottotensione

Informazioni su "Arresto" vedi pagina 224.



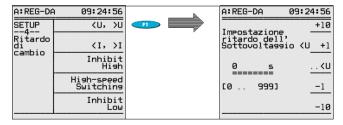
### 7.13 Ritardi di commutazione (segnali limite)

Nota

Ogni parametro o valore limite può lavorare con un ritardo di commutazione individuale!

#### 7.13.1 Ritardo di commutazione > U

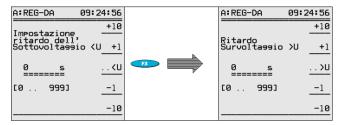
Informazioni su "Ritardo di commutazione" vedi pagina 220.





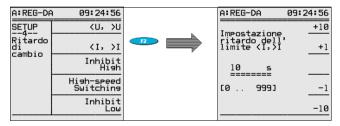
#### 7.13.2 Ritardo di commutazione < U

Informazioni su "Ritardo di commutazione" vedi pagina 220.



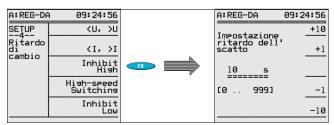
#### 7.13.3 ritardo di commutazione > I, < I valore limite

Informazioni su "Ritardo di commutazione" vedi pagina 220.



#### 7.13.4 Ritardo di commutazione scatto

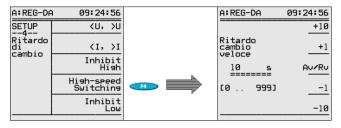
Informazioni su "Ritardo di commutazione" vedi pagina 220.





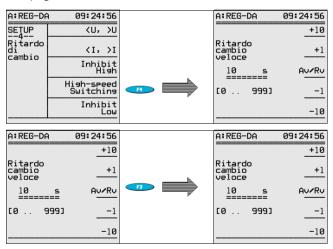
### 7.13.5 Ritardo di commutazione preinserimento rapido

Informazioni su "Ritardo di commutazione" vedi pagina 220.



# 7.13.6 Ritardo di commutazione commutazione reattiva rapida

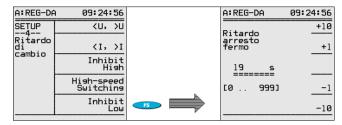
Informazioni su "Ritardo di commutazione" vedi pagina 220.





#### 7.13.7 Ritardo di commutazione arresto

Informazioni su "Ritardo di commutazione" vedi pagina 220.



### 7.14 Funzioni (comportamento di regolazione)

Al punto di menu "Funzioni" vengono riassunte le differenti parametrizzazioni.

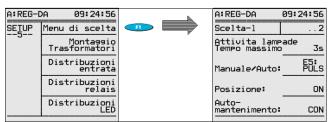
Si tratta in parte di parametri che non sono attribuibili ad altro passo di parametrizzazione. Sono contenuti però anche parametri attribuibili che per riguardo alla struttura finora esistente di SETUP non potevano ancora essere aggiunti dove si poteva prevedere.

"Funzioni" è quindi anche un insieme di parametri e di funzioni speciali che non di rado si riferiscono a speciali esigenze del cliente.

Vale la pena in ogni caso dare un'occhiata alle singole videate.

#### 7.14.1 Sommario menu funzioni 1 fino a 6

"Funzioni" dispone di oltre sei sottomenu (funzioni 1 fino a 6), che possono essere selezionate con il tasto di funzione F1



## **REG - DA**



A:REG-DA 09:24:56	A	A:REG-DA 09:24:56
Scelta-23		Add0ns-34
Indicazione corrente: ON		UP/Down Relay ON Time 2.0s
LCD risparmio: ON		MANU bloccato a errore E-LAN: OFF
Modo resulatore Display ampio: OFF		Setpoint Adjustment with ← → Keys: OFF
Lingua: ITALIANO		
A:REG-DA 09:24:56		A:REG-DA 09:24:56
Add0ns-34		Scelta-45
Up/Down Relay ON Time 2.0s	F	Caduta lenta di volt. rete ON
MANU bloccato a errore E-LAN: OFF		Tempo arresto fermo MANUALE
Setpoint Adjustment with ← → Keys: OFF		Finestra temporale 15s
		Numero cambi: 2
A:RFG-DA 09:24:56		A:RFG-DA 09:24:56
A:REG-DA 09:24:56 Scelta-45		A:REG-DA 09:24:56 Scelta-56
<del></del>	FI P	
Scelta-45		Scelta-56
Scelta-45 Caduta lenta di volt. rete ON		Scelta-56  Limit Base: Impost.  Fermo
Scelta-45 Caduta lenta di volt. rete ON Tempo arresto fermo MANUALE Finestra		Scelta-56  Limit Base: Impost.  Fermo
Scelta-45 Caduta lenta di volt. rete ON Tempo arresto fermo MANUALE Finestra temporale 15s Numero cambi: 2		Scelta-56  Limit Base: Impost.  Fermo at (I or )I: OFF
Scelta-45 Caduta lenta di volt. rete ON Tempo merceto fermo MANUALE Finestra temporale 15s Numero cambi: 2 A:REG-DA 09:24:56		Scelta-56  Limit Base: Impost.  Fermo
Scelta-45 Caduta lenta di volt. rete ON Tempo arresto fermo MANUALE Finestra temporale 15s Numero cambi: 2		Scelta-56  Limit Base: Impost.  Fermo at (I or )I: OFF
Scelta-45 Caduta lenta di volt. rete ON Tempo arresto fermo MANUALE Finestra temporale 15s Numero cambi: 2 A:REG-DA 09:24:56 Scelta-56 Limit Base: Impost.		Scelta-5  6
Scelta-45 Caduta lenta di volt. rete ON Tempo arresto fermo MANUALE Finestra temporale 15s Numero cambi: 2 A:REG-DA 09:24:56 Scelta-56		Scelta-5  6
Scelta-4		Scelta-5  6
Scelta-4		Scelta-5  6



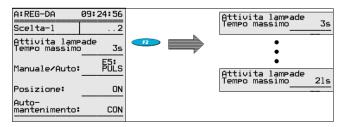
## 7.14.2 Tempo massimo della lampada di scorrimento (tempo di funzionamento dell'azionamento a motore)

Con il regolatore può essere sorvegliato il tempo di funzionamento dell'azionamento a motore (commutatore multiplo). Se si supera il tempo impostato scatta un segnale. Questo segnale può essere utilizzato per il disinserimento dell'azionamento a motore. In questo modo il commutatore multiplo può essere protetto contro il flusso.

Se viene impiegata l'unità di controllo PAN - D, il tempo massimo della lampada può solo essere impostato tramite il dispositivo di controllo automatico della tensione PAN - D (vedi Istruzioni per l'uso PAN - D). Per un funzionamento senza PAN - D può essere realizzato un controllo del tempo di funzionamento con il regolatore. Dapprima si deve indicare in "Funzioni 1" il tempo massimo di funzionamento del commutatore multiplo per gra-dino. In un secondo momento può essere attribuito ad un ingresso il segnale di lampada di scorrimento (vedi "Attribuzioni ingresso (ingressi binari)" a pagina 125). Infine può essere deposta la segnalazione (vedi "Attribuzioni di relè" a pagina 126) "Commutatore multiplo guasto" tramite uscita di relè.

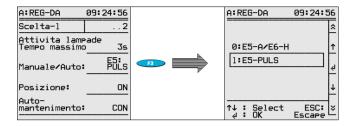
Per il relè si ha la scelta fra due possibilità di parametrizzazione:

- 1. "Funz. lamp. scorr." crea, in caso di superamento del tempo massimo indicato, una segnalazione continua.
- 2. "Funz. lamp. scorr.+" crea, in caso di superamento del tempo massimo indicato, una segnalazione di sfregamento.





### 7.14.3 Manuale/automatico



Per la commutazione del modo di funzionamento (manuale/ automatico) il regolatore offre due differenti possibilità.

Oltre alle possibilità sotto descritte, la struttura del regolatore può naturalmente essere commutata anche in modo seriale tramite un'interfaccia COM oppure via protocollo IEC-, DNP-....

Nel caso di collegamenti seriali si consiglia in ogni caso di contattare direttamente la casa madre.

### Comportamento di commutazione Flip/Flop

Nell'impostazione "IMPULSO E5" un impulso provoca all'ingresso E5 una commutazione da "MANUALE" a "AUTOMATICO", un impulso ulteriore a questo ingresso una commutazione di ritorno da "AUTOMATICO" a "MANUALE", cioè ad ogni impulso cambia il modo di funzionamento.

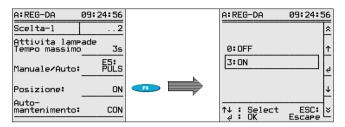
### Comportamento di commutazione bistabile

Nell'impostazione "E5-A/E6-H" un segnale di impulso o continuo provoca all'ingresso E5 una commutazione da "MANUALE" a "AUTOMATICO". Ulteriori segnali a questo ingresso non modificano il modo di funzionamento, cioè il regolatore rimane in posizione "AUTOMATICO".

La commutazione da "AUTOMATICO" a "MANUALE" avviene tramite un impulso o un segnale continuo all'ingresso E6. Ulteriori segnali a questo ingresso non modificano il modo di funzionamento, cioè il regolatore rimane in posizione "MANUALE".



### 7.14.4 Regolazione a gradini



### OFF

Se per la visualizzazione della regolazione a gradini non è a disposizione alcun segnale si seleziona la posizione "**OFF**". Nel modo Regolatore vengono visualizzati nel display due linee "--".

Se l'interruttore del software per la regoalzione a gradini viene messo su "ON" nonostante non sia disponibile nessuna informazione riguardante ciò, il regolatore indica la regolazione a gradini 0. Questa visualizzazione può portare il personale a conclusioni errate.

### ON

Se per la visualizzazione della regolazione a gradini sono a disposizione segnali in codice BCD, viene selezionata la posizione "on". Nel modo Regolatore viene visualizzata nel display la regolazione a gradini.

### Nota

In caso d'errore controllare le connessioni e l'"attribuzione d'ingresso" selezionata (sono presenti segnali BCD e il parametro regolazione a gradini su "ON").

Si prega di fare attenzione che il regolatore controlli automaticamente che la regolazione a gradini sia corretta.

La condizione è però che sia inserita la regolazione a gradini.

Per segnalare regolazioni a gradini, è stato introdotto il merker di errore TapErr.

TapErr diventa attivo quando è segnalato un gradino non logico.

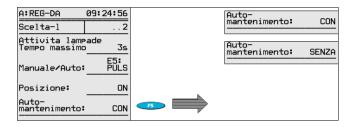
Poiché però per la regolazione di singoli trasformatori non è assolutamente necessaria la giusta visualizzazione del gradino, TapErr agisce solo a livello informativo.



Se la segnalazione TapErr viene attribuita ad un relè, che mette il regolatore su manuale, la regola può essere interrotta se viene riconosciuto un errore di regolazione a gradini.

Per ulteriori indicazioni su TapErr vedi pagina 167 e pagina 266

### 7.14.5 Autotenuta del modo di funzionamento



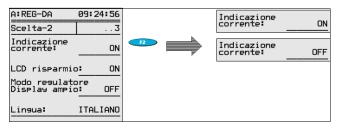
### CON

Nella posizione "**con**" viene memorizzato il modo di funzionamento del regolatore prima della caduta della tensione ausiliare, cioè dopo il ritorno della tensione il regolatore si trova su "AUTOMATICO", se esso si trovava su "AUTOMATICO" prima della caduta di tensione o su "MANUALE", se si trovava su "MANUALE" prima della caduta della tensione.

### **SENZA**

Nella posizione "SENZA" il modo di funzionamento del regolatore non viene più memorizzato in caso di caduta di tensione ausiliare, cioè dopo il ritorno della tensione il regolatore si trova sempre su "MANUALE".

### 7.14.6 Indicazione della corrente (del trasformatore)





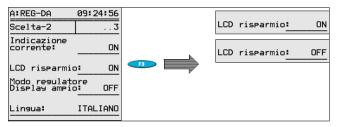
### ON

Nella posizione "ON" la corrente può essere ulteriormente visualizzata nel display del regolatore (piccola visualizzazione).

### 0FF

Per evitare che appaia nella visualizzazione 0,000 A, in caso di connessione della corrente mancante, l'indicazione della corrente può essere soppressa.

### 7.14.7 Protezione LCD (display)



### 0n

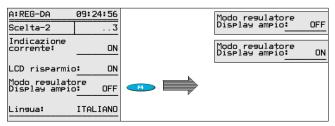
Un'ora dopo l'ultimo azionamento dei tasti il display si spegne.

L'illuminazione di sfondo si spegne già circa 15 minuti dopo l'ultimo azionamento dei tasti.

### 0FF

Il display rimane sempre acceso, l'illuminazione di sfondo si spegne solo circa 15 Minuti dopo l'ultimo azionamento dei tasti.

### 7.14.8 Modo regolatore: Indicazione grande





### 0FF

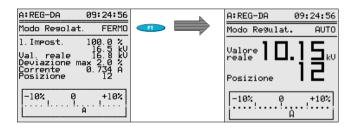
Nella visualizzazione del regolatore viene offerta la rappresentazione dettagliata

### ON

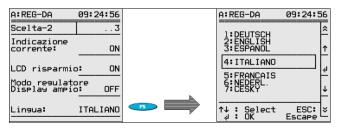
La rappresentazione grande mostra in paragone alla rappresentazione dettagliata solo la tensione attuale e la regolazione a gradini.

### Nota

Nel modo Regolatore con il tasto F1 si può cambiare dalla visualizzazione normale a grande e viceversa.

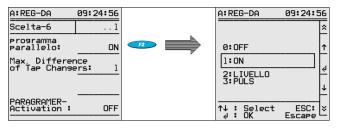


### 7.14.9 Selezione lingua





### 7.14.10 Attivazione del programma in parallelo



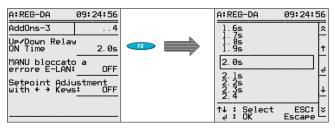
L'attivazione del programma in parallelo può essere eseguita solo via menu con "**on**" o via segnale binario.

La selezione "**LIVELLO**" provoca che il programma in parallelo selezionato è attivo fino a quando il livello del segnale si trova all'ingresso selezionato.

"IMPULSO" cambia l'impostazione del programma in parallelo tra ON e OFF.

Il modo descritto in questo capitolo per l'attivazione del programma in parallelo rappresenta la forma più semplice che però spesso non soddisfa le esigenze pratiche. Per questo motivo è consigliato rivolgersi soprattutto al capitolo 9.

### 7.14.11 H/T relè tempo on



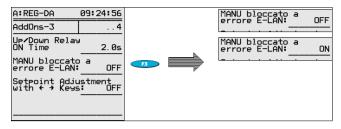
Se viene deposto un comando di gradi dal regolatore, il tempo di inserzione dell'impulso è standard di 2 s.

Soprattutto azionamenti a motore più vecchi necessitano di un tempo di inserzione più lungo.

Con l'aiuto di questo punto del menu può essere impostato il tempo di inserzione per impulsi più alti e più bassi da 0,5 s ... 6 s a intervalli di 0,1 s.

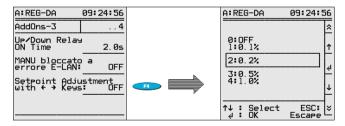


### 7.14.12 Blocco AUTO(MATICO) in errore E-LAN



Se per es. nel funzionamento in parallelo di più trasformatori viene riconosciuto da parte di un regolatore un errore E-LAN, il relativo regolatore commuta il modo "AUTOMATICO" su "MANUALE". La funzione "Blocco AUTO in errore ELAN" assicura che un ritorno su "AUTOMATICO" è possibile solo quando o l'errore è eliminato o quando l'impostazione di "Blocco AUTO in errore ELAN" è stata messa da ON a OFF.

### 7.14.13 Adattamento del valore nominale



In caso normale viene immesso il valore nominale per menu.

Se per motivi aziendali il – il valore nominale senza la deviazione tramite SETUP 1 – deve essere modificato, esiste la possibilità di modificare con le frecce direzionali "sinistra" (più piccola) e "destra" (più grande) il valore nominale, senza selezionare il relativo SETUP.

I valori percentuali impostabili nel menu Funzioni 3 indicano l'incremento/decremento della modifica del valore nominale.

### Esempio:

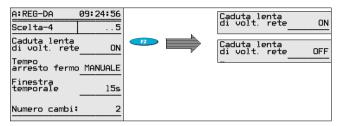
Se viene impostato 0,5%, il valore nominale viene aumentato o abbassato con ogni azionamento delle frecce direzionali di 0,5%.



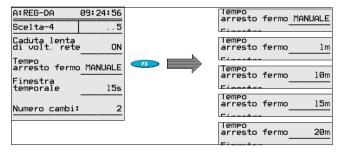
### 7.14.14 Crollo della rete lento

Informazioni su "Crollo della rete lento" vedi pagina 226.

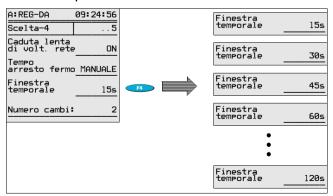
### Riconoscimento



### Durata del blocco

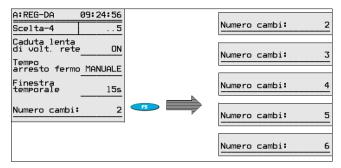


### Finestra di tempo



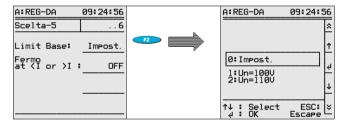


#### Numero commutazioni



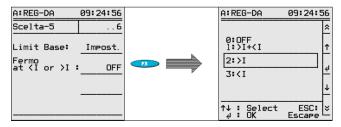
### 7.14.15 Riferimento valori limite (grandezza di riferimento)

Informazioni sui "Riferimento valori limite" vedi pagina 224



### 7.14.16 Arresto del regolatore in < I o > I

Informazioni su "Arresto in < I o > I" vedi pagina 224 (sovracorrente)





### 7.14.17 Max. differenza gradini (controllo)

Per i programmi in parallelo  $\Delta I\sin \phi$  e  $\Delta I\sin \phi(S)$  può essere selezionata una differenza massima della regolazione a gradini. Se in una commutazione in parallelo la differenza tra le regolazioni a gradini dei trasformatori supera il valore massimo indicato, può essere emesso un allarme. Il gruppo che lavora in parallelo viene messo su MANUALE.

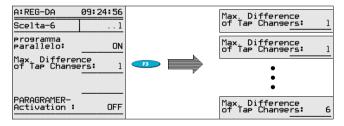
Regolare il regolatore in modo che, in caso di una grande differenza di gradino sia a disposizione una visualizzazione ottica della situazione.

A questo scopo si può occupare un LED liberamente programmabile con la funzione "ParErr" o attivare una segnalazione in testo in chiaro sullo schermo del regolatore.

Per la soluzione del testo in chiaro è necessario un programma di sfondo, che si può richiedere o al nostro Toolbox o alla nostra casa madre.

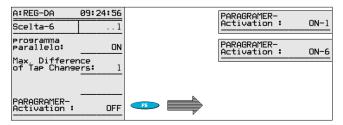
II LED può esere attrezzato tramite SETUP 5, F5.

Selezionare il parametro 30: ParErr.



### 7.14.18 Attivazione PARAGRAMER

L'attivazione Paragramer viene spiegata dettagliatamente nel capitolo 9.

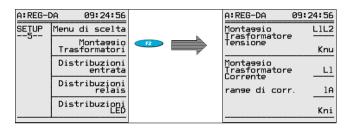




## 7.15 Montaggio trasformatore

In questo menu viene stabilito tra quali conduttori esterni viene tolta la tensione di misura che deve essere utilizzata come valore reale dal regolatore.

Se devono essere visualizzati i valori del lato sottotensione del trasformatore (tensione e corrente sul lato primario del trasformatore di misura), i rapporti di traslazione devono essere visualizzati tramite il menu Knu/Kni del trasformatore di tensione e del trasformatore di corrente.



## 7.15.1 Montaggio del traformatore tensione (connessione conduttore)

Per l'impiego del regolatore di tensione REG - DA non è necessario attribuire le connessioni di tensione e di corrente secondo hardware di una determinata posizione nella rete (per es. U12 e L3 etc.). Indipendentemente tra quali conduttori esterni la tensione ed in quale conduttore la corrente viene misurata, il corretto rapporto angolare dei regolatori trasmette sempre quando la reale connessione viene trasmessa nel SETUP 5, montaggio del trasformatore.

### Nota

Fare attenzione che ogni volta che la tensione del regolatore viene scaricata da una tensione stellata (per es. UL1-N), in caso di una dispersione a terra ad alta resistenza sul conduttore selezionato (UL1), venga offerta al regolatore una tensione che gli permetta di effettuare graduazioni verso tensioni più alte. Si deve osservare questa condizione particolarmente durante il funzionamento di una rete rimessa a zero!

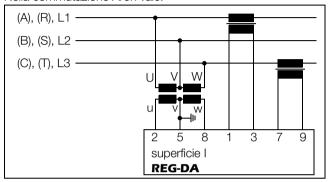
Per il caso che il regolatore venga collegato ad una rete caricata in modo asimmetrico e che siano necessari valori di misura corretti per la potenza attiva e reattiva, il regolatore può anche essere azionato in commutazione Aron (caratteristica M2).

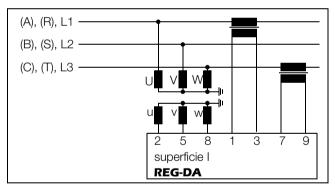


A questo scopo deve essere eseguita, oltre alla parametrizzazione (installazione a parete, tensione e corrente su "ARON") la connessione nel modo corretto.

Si prega di orientarsi al seguente schema di collegamenti.

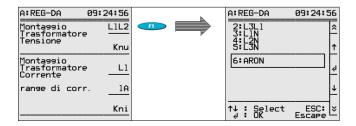
### Nella commutazione Aron vale:





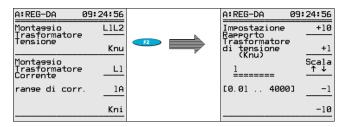
### Nota

Anche nella commutazione Aron il regolatore regola solo sulla tensione connessa tra i morsetti 2 e 5.





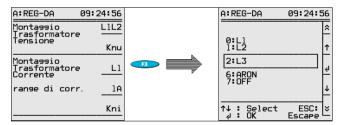
## 7.15.2 Montaggio del trasformatore rapporto di traslazione tensione



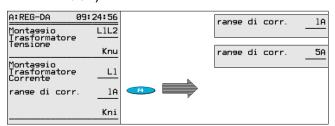
Se si deve indicare il valore primario, si deve immettere il rapporto di trasformazione del trasformatore di tensione Knu.

Esempio: 20 KV/100 V → Knu = 200

## 7.15.3 Montaggio del trasformatore corrente (connessione conduttore )

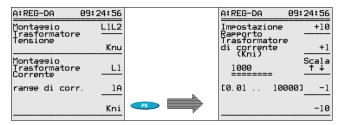


## 7.15.4 Montaggio trasformatore corrente (trasformazione 1 A / 5 A)





## 7.15.5 Montaggio del trasformatore rapporto di trasformazione corrente

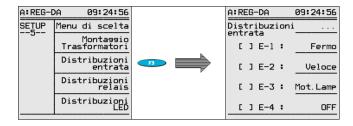


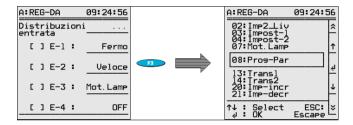
Se si deve indicare il valore primario, si deve immettere il rapporto di trasformazione del trasformatore di corrente Kni.

Esempio: 1000 A/100 A → Kni = 1000



## 7.16 Attribuzioni ingresso (ingressi binari)





Dalla lista delle possibilità di selezione può essere attribuita ad ogni canale di ingresso una funzione determinata.

### Esempio:

Se deve essere sorvegliato il tempo di funzionamento del commutatore multiplo, la "lampada di scorrimento" deve essere inserita in un ingresso (per es. nell'ingresso E1, come stato di fornitura).

Selezionare con i tasti direzionali "lamp. scorr." e confermare con return. Ora il regolatore interpreta il segnale a E1 come segnale della lampada di scorrimento e lo paragona con il tempo massimo impostato della lampada di scorrimento nella funzione 1. Vedi anche capitolo 7.17.

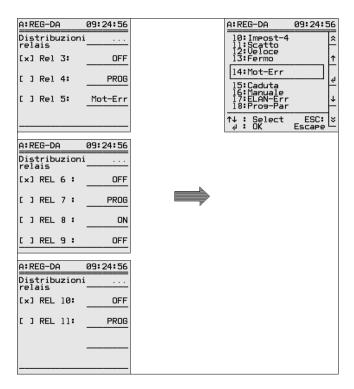
Se manca la funzione necessaria nell'enumerazione, l'ingresso deve essere messo su "Prog". Tramite programma di sfondo può essere collegata la grandezza dell'ingresso a piacere.

In questo caso è consigliabile ricercare applicazioni simili nei toolbox nella nostra homepage (www.a-eberle.de) o semplicemente mettersi in contatto con la casa madre.



## 7.17 Attribuzioni di relè

A: REG-	OA 09:24:56		A: REG-DA	09:24:56
SETUP	Menu di scelta		Distribuzion relais	ni
J	Montaggio Trasformatori		[x] Rel 3:	OFF
	Distribuzioni entrata		[ ] Rel 4:	PROG
	Distribuzioni relais	F4	[ ] Rel 5:	Mot-Err
	Distribuzioni LED			



Per la libera programmazione sono a disposizione i relè R3 ... R11.

Dalla lista delle possibilità di selezione può essere attribuita una funzione determinata ad ogni canale di uscita.

## **REG - DA**



### Esempio:

Se deve essere segnalato il superamento del tempo di funzionamento del commutatore multiplo, selezionare la funzione "lamp.scorr F" o "lamp.scorr. F+" su un relè liberamente programmabile.

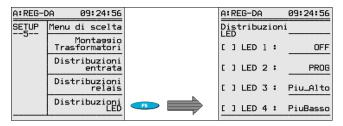
Se la tensione della lampada di scorrimento si trova più a lungo all'ingresso E1, rispetto a quanto indicato in "Funzioni 1", viene attivato il relè R3 e può lavorare come segnalatore o attuatore (salvamotore off).

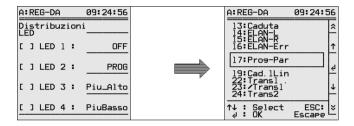
Se manca la funzione necessaria, l'uscita deve essere messa su "**Prog**". Per mezzo di un programma di sfondo il relè può essere collegato ed attivato a piacere.

In questo caso è consigliabile ricercare applicazioni simili nei toolbox nella nostra homepage (www.a-eberle.de) o semplicemente mettersi in contatto con la casa madre.



## 7.18 Attribuzioni LED





Per la libera programmazione sono a disposizione i LED 1 ... LED 12.

A ciascun LED è possibile assegnare una data funzione di segnalazione a scelta dalla lista delle selezioni.

Se deve essere segnalato il superamento del tempo di funzionamento sul LED 1, assegnare la funzione "lamp. scorr. F" al LED 1 liberamente programmabile.

Se il tempo reale di funzionamento supera il tempo di funzionamento impostato, il LED 1 viene attivato.

Se manca la funzione necessaria, il LED deve essere messo su "**Prog**". Per mezzo di un programma di sfondo può essere attivato il LED a piacere.

In questo caso è consigliabile ricercare applicazioni simili nei toolbox nella nostra homepage (www.a-eberle.de) o semplicemente mettersi in contatto con la casa madre.



## 8 Simulazione valore di misura

Per evitare che il simulatore venga inserito accidentalmente, sono necessari alcuni passi di lavoro che devono garantire che si lavora solo con la tensione simulata, anche se viene espresso chiaramente.

Qui di seguito i necessari passi di lavoro:

- Avviare WinREG
- 2 Attivare Terminal
- 3 Dopo aver premuto enter, l'apparecchio si segnala con il suo indirizzo, per es. <A>
- 4 Nel 4° passo si deve scegliere tra le seguenti possibilità:
- a) caratteristica simmode=1
   (immettere esattamente in questo modo per Terminal!)
   abilita il simulatore che deve essere selezionato ulteriormente via SETUP 6, F5.
  - In questo modo può essere solo simulato nel funzionamento manuale.
  - Nelle commutazioni da manuale a automatico la simulazione viene disinserita.
- b) caratteristica simmode=2 (immettere esattamente in questo modo per Terminal!) abilita il simulatore che deve essere selezionato ulteriormente via SETUP 6, F5.
  - In questo modo può essere solo simulato nel funzionamento manuale.
  - Nelle commutazioni da manuale a automatico la simulazione non viene disinserita, ritorna automaticamente indietro 15 minuti dopo l'ultimo azionamento dei tasti.
- c) caratteristica simmode=0 (immettere esattamente in questo modo per Terminal!) disinserisce il simulatore.

In SETUP 6, F5 il simulatore non può essere più inserito.

Allo stato della consegna il modo simulazione, che permette la simulazione solo nel modo manuale, è inserito. (simmode=1)



A: REG-DA 09: 24: 56

Modo Resolat. FERMO

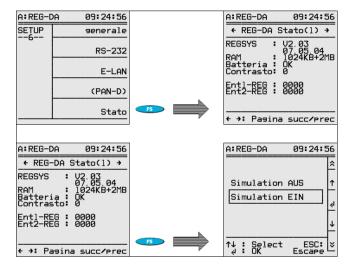
1. Impost. 100.0 %
UAL. REALE 15.8 kU
Devlazione max 2:0 %
Corrente 9.734 A
Posizione 12

-10% 0 +10%

### Nota

Se nella visualizzazione si legge la parola "Valore reale" in lettere maiuscole come "VALORE REALE" significa che è accesa "SIMULAZIONE VALORE DI MISURA"!

Si può attivare il simulatore per le grandezze U, I, e  $\phi$  nel menu SETUP 6/STATUS



## Attenzione

Se dopo ca. 15 minuti non viene premuto nessun tasto, il regolatore ritorna automaticamente dalla "SIMULA-ZIONE VALORE DI MISURA" al funzionamento normale!

### Nota

Se il regolatore di tensione REG-DA è impiegato in collegamento con l'unità di controllo PAN-D (collegata via E-LAN), si deve fare attenzione nel modo simulazione che anche la tensione simulata venga passata a PAN-D e che, durante il periodo di simulazione, l'unità veda, come tensione d'ingresso, solo la tensione dell'impianto simulata e non quella vera.



## 8.1 Impostazione della tensione simulata

Con il simulatore inserito (simmode=1 o simmode = 2) può essere simulata, sia nel modo Regolatore, sia nel modo Convertitore di misura che in quello Registratore, la tensione con entrambe le frecce direzionali

Al contrario gli angoli di fase possono essere simulati solo nel modo convertitore.

- Selezionare "F2" MODO CONVERTITORE DI MISURA"
- ⇒ "Freccia direzionale a destra" aumenta la tensione simulata a intervalli di 0,5 V (in Knu = 1).
- ∴ "Freccia direzionale a sinistra" **abbassa** la tensione simulata a intervalli di 0,5 V (in Knu = 1).

A: REG-	A:REG-DA		09:24:56		
← Modo	Tra	sdutt	to	~e →	
[] [A]	=	100. 1.00	90	Ų A	
P Q S Cos4		0. 0. 173. 0.0	0 0 2	U UAR VA	
γ I*sinΨ f	=	0.0 0.0 50.0	o A Hz	ind z	

## 8.2 Impostazione della corrente simulata

- Selezionare "F2" MODO CONVERTITORE DI MISURA"
- □ "F2" aumenta la corrente simulata gradatamente.

A: REG-	A:REG-DA		09:24:56		
← Modo	Tras	dutt	tor	-e →	
[] [A]	=	100. 1.00	90	Ų A	
P Q S Cos4	= = = =	0. 0. 173. 0.0	0 0 2	UAR VA	
Ψ I*sinΨ f	= = = 5	0.0 0.0 50.0	o A Hz	ind z	

## 8.3 Impostazione dell'angolo di fase simulato

- ➡ Selezionare "F2" → "MODO CONVERTITORE DI MISURA"

ı	A:REG-DA		09:24:56		
	← Modo	Tra	sdutt	tor	е →
	[] [A]	=	100. 1.00	0	U A
	P Q S cos4	=	0. 0. 173. 0.0	0 0 2	UAR VA
	φ I*sinφ f	=	0.0 0.0 50.0	o Az	ind
Ш					

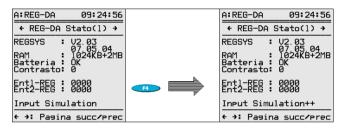


# 8.4 Impostazione della regolazione a gradini simulata

Con il simulatore inserito (simmode = 1 o simmode = 2) può essere simulata la regolazione a gradini.

Inserire la simulazione regolazione a gradini con "F4"

La simulazione della regolazione a gradini viene caratterizzata da due "++" segni dietro la parola "Valore di misura-simulazione".



++ -> La simulazione a gradini è inserita

### Nota

La regolazione a gradini simulata può essere modificata se il regolatore si trova su "MODO OPERATIVO MANUALE" .



- Tasto direzionale più alto" **aumenta** la regolazione a gradini simulata di 1.
- Tasto direzionale più basso" **abbassa** la regolazione a gradini simulata di 1.



## 9 Funzionamento in parallelo di trasformatori con REG-DA

Devono essere preparate commutazioni in parallelo di più trasformatori. Di regola devono essere dapprima equiparati i gradi e l'interruttore automatico e il sezionatore devono essere portati alla posizione adeguata. Infine questi stati collegati devono essere trasmessi ai regolatori interessati ad una commutazione in parallelo.

Il regolatore di tensione REG-DA dispone di una parte programma che è in grado di riconoscere gli stati collegati dei singoli trasformatori e di raggruppare automaticamente i regolatori secondo questi stati collegati, in modo tale che sempre solo i regolatori che si alimentano su una sbarra omnibus comune lavorino parallelamente.

Natruralmente si può lavorare anche nel modo classico nel quale la commutazione in parallelo viene attivata manualmente.

Entrambi i procedimenti necessitano, da parte del dispositivo, di determinati provvedimenti, descritti nei capitoli:

- Preparazione per l'attivazione manuale
- Preparazione per l'attivazione automatica

Prima della selezione del processo di regolazione si devono chiarire le condizioni marginali della regolazione.

Se i trasformatori sono dello stesso tipo di costruzione o di tipo differente, esiste la possibilità di collegare i singoli regolatori uno con l'altro via E-LAN? Oppure la distanza tra i singoli punti di alimentazione è così grande da rendere impossibile un collegamento?

Si deve regolare rispettando una omogeneità di grado o la corrente reattiva circolare deve essere minimizzata?

A seconda della risposta può essere selezionato uno dei procedimenti esposti di seguito.



Tutti i procedimenti della regolazione esposti sono disponibili standard nel Regolatore.

Master-Follower

Master-Follower-Independent (MSI)

ΔI sinφ (Minimizzazione corrente reattiva circolare)

 $\Delta I \sin \phi$  (S) (Minimizzazione corrente reattiva circolare con riguardo alle potenze nominali dei trasformatori)

 $\Delta \cos \varphi$ 

Con il procedimento  $\Delta\cos\phi$  è disponibile un procedimento di regolazione che viene sempre impiegato quando i regolatori interessati ad una commutazione in parallelo non possono essere collegati uno all'altro tramite bus (E-LAN).

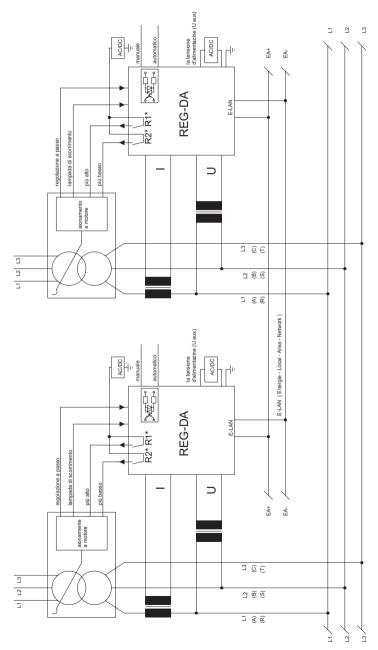
Se durante il funzionamento in parallelo dopo il procedimento della minimizzazione della corrente reattiva circolare ( $\Delta I \sin \phi$  oppure  $\Delta I \sin \phi$  (S)) si presenta un errore di bus, l'intera combinazione commuta su regolazione d'emergenza che lavora anche secondo il procedimento  $\Delta \cos \phi$ .

In caso di guasto ogni regolatore utilizza l'ultimo  $\cos \phi$  misurato e cerca di tenere sia la tensione all'interno della banda di tensione sia di avvicinarsi all'ultimo  $\cos \phi$  misurato.

Modo di	Condizion	Condizioni marginali dei trasformatori				Condizioni al regolatore		
funziona- mento:	Modifica della tensione per gradino	Potenza nominale	Scarto delle tensioni relative di cortocircuito	Max. differenza della regolazione a gradini nel funzionamento	Misura di corrente presente	Regola- zione a gradini disponibile	Collega-	REG-DA Program
Funziona- mento in	uguale	uguale o diversa	≤ 10 %	nessuna	può	deve	deve	Master- Follower/MSI
parallelo ad una	uguale o diversa	uguale	≤ 10 %	parametrizzabile	deve	può	deve	Δlsinφ
sbarra omnibus	uguale o diversa	diversa	≤ 10 %	parametrizzabile	deve	può	deve	Δlsinφ (S)
Funziona- mento in parallelo ad una rete	uguale o diversa	uguale o diversa	uguale o diversa	parametrizzabile	deve	può	può	Δcosφ



## 9.1 Schema delle connessioni



\* vedi pagina seguente



Lo schema delle connessioni mostra una commutazione in parallelo di due trasformatori con le connessioni più rilevanti. Il principio vale per tre e più trasformatori.

Si deve osservare che la connessione dei trasformatori di tensione e di corrente non si limita all'ordine mostrato, bensì è possibile ogni attribuzione a piacere dei singoli conduttori. È però importante che nel SETUP 5, F2 venga immessa la configurazione del trasformatore presente oppure la commutazione di misura.

### \* Prestare attenzione al carico contatti in R1 e in R2!

110 V DC	230 V AC
20 A inserire	5 A @ cosφ = 1
5 A tenere	3 A @ cosφ = 0,4
0,4 A disinserire	



# 9.2 Programmi per il funzionamento in parallelo e i loro presupposti

Attenzione

Far assolutamente attenzione che nel funzionamento in parallelo possono essere azionati solo Regolatori REG-DA con la stessa versione firmware.

In caso contrario si possono verificare dei guasti nel corso del funzionamento.

L'attuale versione firmware può essere richiesta attraverso la tastiera del regolatore.

Premere il "Tasto menu", fino al raggiungimento di SETUP 6. Con F5 si può selezionare la pagina status del regolatore.

Nella  $1^{\circ}$  e  $2^{\circ}$  riga appare la versione firmware, per es. V2.01 del 01/02/04.

Se dovessero essere caricate versioni differenti, si consiglia di scaricare l'attuale versione firmware tramite la nostra homepage (www.a-eberle.de o www.regsys.de) o semplicemente di contattarci per telefono.

## 9.2.1 La preparazione

Nella descrizione seguente viene descritta la preparazione sia per l'attivazione manuale, sia per quella automatica di una commutazione in parallelo.

Per la rappresentazione dei singoli passi di lavoro viene selezionato un sistema consistente di tre trasformatori che si alimentano da un'unica sbarra omnibus.

Come programma in parallelo viene scelto il procedimento Master-Follower.

Se viene selezionato un altro programma con un numero di trasformatori differente, i singoli passi di lavoro devono essere adattati a senso.

Affinché il master possa controllare in ogni momento se gli slave lavorano bene, è necessario che ad ogni regolatore venga addota la regolazione a gradini del "suo" trasformatore e che sia stata attivato il collegamento bus (E-LAN) tra tutti i regolatori.



### Preparazione per l'attivazione manuale

Con "Preparazione per l'attivazione manuale" si intende il susseguirsi temporale di azioni di commutazione che preparano il funzionamento in parallelo di più trasformatori, (inserire adattamento a gradini, interruttore automatico, sezionatore e accoppiatori e della successiva attivazione manuale della regolazione in parallelo.

La regolazione in parallelo viene attivata in questo caso tramite il menu (SETUP 5, 6 funzioni) direttamente oppure tramite un segnale di ingresso binario.

### Preparazione per l'attivazione automatica

Con "Preparazione per l'attivazione automatica" si intende l'attivazione contemporanea e automatica del funzionamento in parallelo di più trasformatori come funzione della posizione logica (off/on) di tutti gli interruttori automatici, i sezionatori e gli accoppiatori.

Questo modo della preparazione viene raggiunto adducendo ai singoli regolatori interessati alla regolazione una rappresentazione completa della sbarra omnibus (posizione dell'interruttore automatico, del separatore, di lunghezza e di carica trasversale.

A causa degli stati collegati il sistema riconosce autonomamente quale trasformatore con quale (quali) altro(i) deve lavorare in esercizio parallelo su una sbarra omnibus.

Infine i trasformatori vengono regolati secondo l'indicazione di misura del procedimento di regolazione selezionato.



### 9.2.2 Preparazione per l'attivazione automatica

I seguenti passi di lavoro sono necessari per preparare una commutazione in parallelo di tre trasformatori secondo il procedimento Master Follower.

Se vengono azionati solo due o addirittura 4 trasformatori, si procede a senso.

### Nota

In questo capitolo viene eseguita la parametrizzazione con l'aiuto della tastiera sensibile al tatto del regolatore. Naturalmente possono essere fatti i singoli passi di lavoro anche con l'aiuto del software di parametrizzazione WinREG.

### 1. Passo

Tutti i regolatori commutano nel modo MANUALE

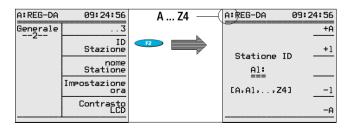
### 2. Passo

Assegnare identificazione utente

Al regolatore a cui è attribuito il trasformatore 1 viene assegnata l'identificazione di stazione (indirizzo) <A>, al regolatore a cui è attribuito il trasformatore 2 l'identificazione <B> e al regolatore a cui è attribuito il trasformatore 3 l'identificazione della stazione <C>.

Immissione dell'identificazione:

Selezionare SETUP 6, F1, F2.



Con i tasti di funzione F1 e F2 può essere incrementato l'indirizzo, con F4 e F5 decrementato.

Confermare l'immissione con <Enter>.



Ogni indirizzo è ammesso nel campo da A ... Z4, però ogni identificazione di stazione può essere assegnata solo una volta.

Se a un regolatore REG-DA viene attribuita un'unità di controllo PAN-D, il regolatore assegna automaticamente un'identificazione al relativo PAN-D.

Per l'assegnazione dell'indirizzo il regolatore REG-DA incrementa il proprio indirizzo (di uno!) e lo assegna al PAN-D.

### Esempio:

Se il regolatore ha l'identificazione <A> assegna al PAN-D l'identificazione <A1>. Se il regolatore ha l'identificazione <B9> assegna al PAN-D l'identificazione <C1>.

### 3. Passo

Creare collegamento bus

Per poter rilevare il funzionamento in parallelo, i regolatori interessati devono poter comunicare uno con l'altro tramite E-LAN.

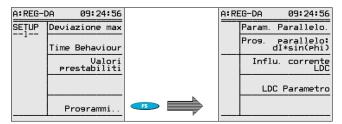
Per ottenere questo deve essere creato il collegamento bus (2 fili o a 4 fili) in struttura bus Line-to-Line o classica.

Se sono soddisfatti i requisiti hardware, il collegamento bus deve essere parametrizzato [vedi "E-LAN (Energie-Local Area Network)" a pagina 86].

### 4. Passo

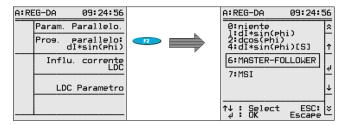
Selezione del programma in parallelo

Selezionare SETUP 1, F5





Dopo aver premuto F2 selezionare il procedimento del regolatore Master-Follower.



Questa impostazione è necessaria solo nel Master – solitamente all'indirizzo <A> –, tutti gli altri utenti vengono dichiarati automaticamente ai Follower.

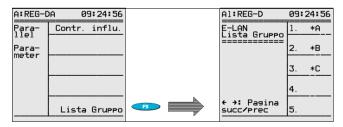
Follower si devono occupare con il programma in parallelo "nessuno".

### 5. Passo

Immissione dell'elenco del gruppo

Nell'elenco del gruppo vengono compilate le identificazioni di tutti i regolatori interessati al funzionamento in parallelo.

Selezionare SETUP 1, F5, F1, F5



Parametrizzare il regolatore con l'identificazione <A> con F1 alla prima <B> con F2 alla seconda e <C> con F3 alla terza posizione.

Se l'elenco dei gruppi può essere immesso nella forma descritta, è normalmente assicurato che il collegamento bus lavora regolarmente.



L'immissione di un influsso di regolazione non è necessario per il procedimento selezionato

### 6. Passo

Attivazione della commutazione in parallelo

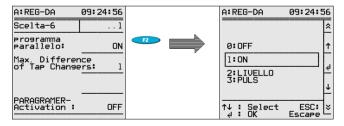
Per l'attivazione della commutazione in parallelo si può ricorrere a diverse possibilità.

- Attivazione tramite tastiera
- Attivazione via ingresso binario (regolato dal livello)
- Attivazione via ingresso binario (regolato dall'impulso)
- Attivazione via IEC ..., RS 232, ...

### Attivazione tramite tastiera

Selezionare SETUP 5, F1, Funzioni-6

Con il tasto funzione F2 può solo essere attivata la commutazione in parallelo.



Selezionare "ON".

Fino a quando il "Progr. parallel. attivazione" si trova su "ON", la commutazione in parallelo è attiva nel modo automatico.

Se la commutazione in parallelo dovesse essere attivata non per menu, bensì tramite un ingresso binario, il regolatore offre due possibilità:



Da un lato la commutazione in parallelo può essere attivata dal livello, dall'altro da un ingresso regolato dall'impulso.

Nell', attivazione regolata dal livello" la commutazione in parallelo è attiva fino a quando il potenziale si trova nell'ingresso selezionato. Viene disinserita quando il potenziale cade all'ingresso selezionato.

In caso dell' "attivazione regolata dall'impulso", la commutazione in parallelo viene inserita per essere disinserita con l'impulso successivo ecc.

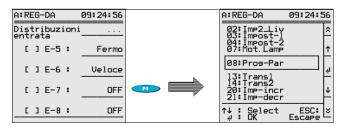
Se la commutazione in parallelo deve essere disattivata tramite un ingresso binario, si consiglia di procedere come segue:

Selezione dell'ingresso Trigger

Come ingresso Trigger o abilitazione si trovano a disposizione tutti gli ingressi liberamente programmabili con eccezione di E5 e E6.

Come esempio deve essere attivata la parametrizzazione tramite l'ingresso E7.

Selezionare SETUP 5, F3, F1



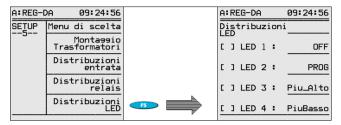
Premere il tasto F4 e selezionare infine la funzione "Prog. Parall" nel campo contornato al centro del display.

Confermare l'impostazione con <Enter>.

In questo modo può essere attivata la commutazione in parallelo tramite l'ingresso binario E7.

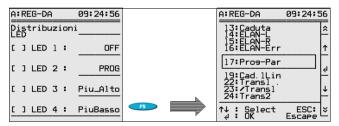


Per segnalare anche otticamente che la commutazione in parallelo è attiva, selezionare SETUP 5, F5



Come esempio deve essere segnalato lo stato "Commutazione in parallelo attivata" con l'aiuto del LED 4 liberamente programmabile

Premere il tasto F5 e selezionare infine la funzione "Prog. Parall" nel campo contornato al centro del display.



Confermare con < Enter> l'impostazione per il LED 4.

Se l'attuale stato della commutazione in parallelo (OFF/ON) deve essere risegnalata per contatto a potenziale libero, selezionare nel SETUP 5 con il tasto F4 un relè libero (da R3 a R11) e occuparlo anche con la funzione Prog. Parall.

# **REG - DA**



Se il funzionamento in parallelo deve essere attivato tramite ingressi regolati dal livello o dall'impulso, selezionare SETUP 5, F1, funzioni 6 con F2 il tipo di attivazione (livello o impulso).

#### 7. Passo

Collegare interruttore di potenza, sezionatore, accoppiatore trasversale e di lunghezza secondo le misure del funzionamento in parallelo pianificato.

#### 8. Passo

Tutti i regolatori commutano nel modo AUTOMATICO

Il Master metterà innanzitutto tutti i trasformatori sull'attuale gradino per poi avviare la regolazione di tensione.

In un funzionamento regolare la tensione viene tenuta all'interno dello scarto della regolazione ammessa e tutti i trasformatori interessati sono regolati sullo stesso gradino.



# 9.2.3 Preparazione per l'attivazione automatica

Come ausilio per la preparazione all'attivazione automatica ed alla visualizzazione on-line degli stati collegati, PARAGRAMER può essere nel menu principale.

Il termine tecnico PARAGRAMER è composto essenzialmente dalle parole **Para**llelo e Dia**gram**ma one-line.

Il PARAGRAMER rappresenta la situazione di commutazione dei singoli trasformatori in una rappresentazione a un sistema e può, se la caratteristica PARAGRAMER è abilitata, essere richiamato nel menu principale via tasto F5.

Fino a sei trasformatori possono essere messi in funzione con il PARAGRAMER, come standard.

Come esecuzione speciale possono essere al contrario essere messi in funzione fino a 10 trasformatori.

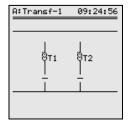
La funzione viene attivata portando ad ogni regolatore una completa figura delle sbarre bus (posizione di interruttore di potenza, di separatore, di lunghezza e accoppiatore trasversale).

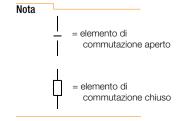
Sulla base degli stati collegati il sistema di regolazione riconosce autonomamente quale trasformatore con quale (quali) altro(i) deve lavorare in esercizio parallelo su una sbarra omnibus.

Il sistema tratta le sbarre bus collegate tramite accoppiatori trasversali come un'unica sbarra omnibus.

Nell'esecuzione standard il PARAGRAMER può rappresentare le seguenti configurazioni:

2 trasformatori con una sbarra omnibus
 (1 interruttore automatico per trasformatore)



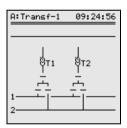




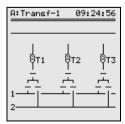
 □ 3 trasformatori con una sbarra omnibus (1 interruttore automatico per trasformatore)

A:Transf-1	09:	24:56
9T1 	 	     

c> 2 trasformatori con due sbarre omnibus (1 interruttore automatico, 2 sezionatori per trasformatore)



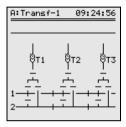
□ 3 trasformatori con due sbarre omnibus
 (1 interruttore automatico, 2 sezionatori per trasformatore)





Le sbarre omnibus "1" e "2" possono essere inoltre separate o accoppiate con accoppiatori trasversali e di lunghezza.

Lo stato logico degli accoppiatori può anche essere addotto al regolatore e viene incluso nell'algoritmo dell'attribuzione (chi con chi?).



Per la chiara identificazione dei singoli interruttori, sezionatori ecc. possono essere selezionate le seguenti brevi identificazioni:

Il prefisso PG sta per PARAGRAMER tutte le altre abbreviazioni si trovano nella tabella:

☐ PG LS:

Retroazione interruttore automatico del relativo trasformatore

☐ PG TR1:

Retroazione sezionatore del relativo trasformatore alla sbarra omnibus 1

☐ PG TR2:

Retroazione sezionatore del relativo trasformatore alla sbarra omnibus 2

☐ PG QK:

Retroazione accoppiatore trasversale del relativo trasformatore

☐ PG LK1:

Retroazione accoppiatore di lunghezza del relativo trasformatore nella sbarra omnibus 1

☐ PG LK2:

Retroazione accoppiatore di lunghezza del relativo trasformatore nella sbarra omnibus 2



#### 1. Passo

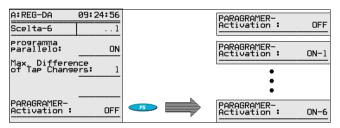
Tutti i regolatori commutano nel modo MANUALE

#### 2. Passo

#### Attivare PARAGRAMER

Selezionare SETUP 5, F1, funzioni 6, F5 e inserire l'attività PARAGRAMER, selezionando i trasformatori che funzionano in parallelo.

Nei tre trasformatori che lavorano in parallelo quindi: ON-3.



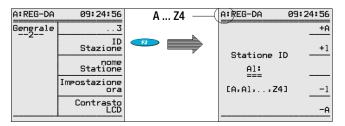
#### 3. Passo

#### Assegnare identificazione utente

Il regolatore a cui è attribuito il traformatore 1, viene per es. caratterizzato con l'identificazione di stazione (indirizzo) <A>, il regolatore a cui è attribuito il trasformatore 2 viene caratterizzato con <B> e il regolatore attribuito al trasformatore 3 con l'identificazione della stazione <C>.

Immissione dell'identificazione:

Selezionare SETUP 6, F1, F2.





Con i tasti di funzione F1 e F2 può essere incrementato l'indirizzo, con F4 e F5 decrementato.

Confermare la selezione con <Enter>.

Ogni indirizzo è ammesso nel campo da A ... Z4, però ogni identificazione di stazione può essere assegnata solo una volta.

Se a un regolatore REG-DA viene attribuita un'unità di controllo PAN-D, il regolatore assegna automaticamente un'identificazione al relativo PAN-D

Per l'assegnazione dell'indirizzo il regolatore REG-DA incrementa il proprio indirizzo (di uno!) e lo assegna al PAN-D.

### Esempio:

Se il regolatore ha l'identificazione <A> assegna al PAN-D l'identificazione <A1>. Se il regolatore ha l'identificazione <B5> assegna al PAN-D l'identificazione <B6>.

#### 4. Passo

Creare collegamento bus

Per poter rilevare il funzionamento in parallelo, i regolatori interessati devono poter comunicare uno con l'altro tramite E-LAN.

Per ottenere questo deve essere creato il collegamento bus (2 fili o a 4 fili) in struttura bus Line-to-Line o classica.

Se sono soddisfatte i requisiti hardware, il collegamento bus deve essere parametrizzato (vedi "E-LAN (Energie-Local Area Network)" a pagina 86).

#### 5. Passo

Parametrizzare elenco dei gruppi:

Il numero dei trasformatori interessati al funzionamento in parallelo (n=3) viene fissato tramite immissione dell'elenco del gruppo.

# **REG - DA**



L'elenco del gruppo è numerato e deve essere parametrizzato in ogni regolatore nella stessa sequenza. Il regolatore del primo trasformatore deve essere selezionato al primo posto dell'elenco del gruppo, il regolatore del secondo trasformatore al secondo posto, ecc. Il carattere di identificazione dei regolatori è selezionabile a piacere come descritto sopra. Per motivi di chiarezza il carattere di identificazione A: dovrebbe essere attribuito al primo regolatore di tensione, al regolatore 2 carattere di identificazione B:. ecc.

L'assegnazione dell'elenco del gruppo decide il numero dei trasformatori indicati nel modo PARAGRAMER (assegnata 2° posizione nell'elenco del gruppo => 2 trasformatori, 3° posizione assegnata => 3 trasformatori, ecc.).

Nell'elenco del gruppo viene inoltre rappresentato quali regolatori lavorano attualmente insieme:

Per carattere di identificazione dei trasformatori che lavorano in parallelo sono stati introdotti tre simboli (+,\*,=), che appaiono prima dell'entrata dell'elenco dei gruppi. I regolatori con gli stessi simboli alimentano attualmente insieme su una stessa sbarra omnibus.

Il seguente modo di procedere dovrebbe avvenire per ogni regolatore:

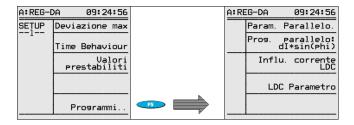
```
Setup 1, =>
<F5> "Programmi", =>
<F1> "Par. Parametri", =>
<F5> "Elenco gruppo E-LAN",=> immissione utenti
```

#### 6. Passo

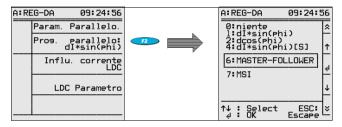
Selezione del programma in parallelo

Selezionare SETUP 1, F5





Dopo aver premuto F2 selezionare per es. il procedimento di regolazione Master-Follower .



Questa impostazione è necessaria solo nel Master – solitamente all'indirizzo <A> –, tutti gli altri utenti vengono dichiarati tramite l'immissione dell'elenco del gruppo automaticamente ai Follower.

I Follower si devono occupare con il programma in parallelo "nessuno".

### 7. Passo

Attribuzione ingresso

In questo passo di lavoro vengono preparati tutti gli ingressi binari del regolatore programmabili singolarmente per il loro compito successivo.

Se il sezionate PG\_TR1 del trasformatore 1 deve essere attribuito all'ingresso del regolatore E 8, in SETUP 5, F3 "Attribuzione ingresso ..." all'ingresso E 8 deve essere assegnata la funzione PG\_TR1 con i singoli tasti di funzione.

Con tutti gli altri ingressi/segnalazioni si procede in modo conforme.

# **REG - DA**



A seconda dell'assegnazione degli ingressi, vengono visualizzate una o due sbarre omnibus.

Sono disponibili le seguenti funzioni di ingresso:

### ⇒ PG LS:

Retroazione interruttore automatico del relativo trasformatore

#### PG TR1:

Retroazione sezionatore del relativo trasformatore alla sbarra omnibus 1

#### ⇒ PG TR2:

Retroazione sezionatore del relativo trasformatore alla sbarra omnibus 2

#### ⇒ PG QK:

Accoppiatore trasversale

### □ PG\_LK1:

Accoppiatore di lunghezza a destra dell'alimentazione su sbarra omnibus 1

#### ⇒ PG LK2:

Accoppiatore di lunghezza a destra dell'alimentazione su sbarra omnibus 2

A ingressi non utilizzati viene attribuita una impostazione di default. In questo modo possono essere visualizzate anche figure dell'impianto nel display, che non corrispondono all'ampliamento possibile massimo con ogni interruttore automatico, due sezionatori, un accoppiamento trasversale e due di lunghezza per trasformatore.

#### Nota

È prevista anche una soluzione per le applicazioni nelle quali le sbarre omnibus vengono accoppiate a croce. Con la caratteristica "Crosslink" questo compito può esser risolto molto facilmente. Poiché questa variante dell'ordine delle sbarre omnibus non è molto frequente, non viene descritta in questa sede. In caso di necessità è consigliabile rivolgersi alla casa madre. Il regolatore dispone già di questa possibilità che può essere attivata in ogni momento per caratteristica firmware.



# Sommario delle impostazioni di default:

☐ 1 sbarra omnibus:

PG\_LS: aperto

PG\_TR1: chiuso, non viene però

rappresentato in PARAGRAMER

□ 2 sbarre omnibus:

PG\_LS: chiuso
PG\_TR1: aperto
PG\_TR2: aperto
PG\_QK: aperto
PG\_LK1: chiuso
PG\_LK2: chiuso

La commutazione delle rappresentazioni visualizzate si orienta ai sequenti criteri:

- ➡ se il regolatore viene occupato sulla posizione dell'elenco del gruppo con un parametro PG\_xxx a piacere, la rappresentazione viene sostituita con due trasformatori tramite una rappresentazione con tre trasformatori
- se su un regolatore, che è stato registrato nel gruppo, viene utilizzato PG\_TR1 (o PG\_TR2), la rappresentazione viene sostituita con una sbarra omnibus tramite uno schema elettrico con due sbarre omnibus
- ➡ se viene utilizzato su un regolatore del gruppo PG\_QK, PG\_LK1, o PG\_LK2, vengono attivati nella rappresentazione gli accoppiatori trasversali e di lunghezza.

# **REG - DA**



#### 8. Passo

Visualizzazione della figura delle sbarre omnibus

Dipendentemente dall'elenco del gruppo parametrizzato vengono rappresentati dai due fino ai sei regolatori nel monitor del sommario. Oltre al sommario di PARAGRAMER può essere selezionata una visualizzazione dettagliata.

Selezione Sommario:

<MENU>, <F5> => Sommario `PARAGRAMER'

Selezione stato collegato:

<F5> Commutazione stato collegato/Sommario

Sfogliare nella visualizzazione lo "Stato collegato" con "<" o ">"

#### 9. Passo

Commutare tutti i regolatori su AUTOMATICO.

L'attivazione della commutazione in parallelo può essere ora eseguita automaticamente.



# 9.3 Funzionamento in parallelo in funzionamento "Master-Follower-Independent" (MSI)

(disponibile a partire dalla versione 2.03 del 16/7/2004)

#### Nota

Tutte le indicazioni tecniche della regolazione in relazione a TapErr e ParErr valgono a senso anche per il funzionamento Master-Follower secondo un procedimento di attivazione a piacere.

MSI sta per funzionamento Master (M), Slave (S) e Independent (I) - dei singoli trasformatori.

In questo modo di funzionamento vengono posti in uno degli stati sopra descritti tutti i trasformatori interessati alla commutazione in parallelo definiti dall'operatore.

I trasformatori lavorano sempre secondo il procedimento di omogeneità dei gradini, caratterizzato dal procedimento Master-Follower.

#### Nota

Di seguito – come nell'uso della lingua comune – Master Follower e Master Slave verranno utilizzati come sinonimi.

#### Fare attenzione:

- Nel funzionamento MSI può essere eseguito un cambiamento del modo funzionamento (MSI) di un regolatore solo nel funzionamento manuale.
- Nel funzionamento Independent al contrario ogni regolatore può essere commutato in ogni momento da manuale a automatico.
- Se i trasformatori lavorano già nel funzionamento in parallelo, si può cambiare dal funzionamento automatico a quello manuale commutando un regolatore a piacere nel modo manuale.
  - Così si garantisce che, in caso di guasto, l'intero gruppo possa commutare velocemente nel modo manuale.
- Nel modo automatico il gruppo può solo essere commutato se il **Master** viene commutato nel modo AUTOMATICO; per gli slave non viene accettata la commutazione da MANUALE a AUTOMATICO.

# **REG - DA**



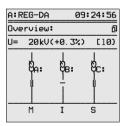
Quale regolatore lavora al momento come Master, viene visualizzato nella riga di stato del display del ParaGramer.

Un'ulteriore possibilità della segnalazione è quella di visualizzare il modo di funzionamento anche via LED.

Se si assegna a un determinato LED (SETUP 5, F5) il parametro MSI\_Ma, il LED viene attivato quando il regolatore lavora nel modo Master. Nel caso del modo di funzionamento slave (MSI\_SI) o Independent (MSI\_Ind) si procede a senso.

La parametrizzazione attuale viene anche rappresentata nel ParaGramer, nella quale i singoli trasformatori vengono marcati con le lettere M, S e I.

Tutti i trasformatori/regolatori, che lavorano come Master o slave, vengono rappresentati con l'accoppiatore chiuso. I regolatori che lavorano nel modo Independent (alimentano al momento un'altra sbarra omnibus o si trovano nel modo standby), vengono rappresentati al contrario con accoppiatore aperto.



Se per errore il modo Master viene assegnato a più di un solo regolatore, l'algoritmo MSI mette il regolatore con l'indirizzo più basso (A è più basso di B o CI) come "Master" e tratta tutti gli altri regolatori, definiti erroneamente come Master, – come slave.

Oltre all'informazione "Chi è chi?" viene rappresentata nel ParaGramer e inoltre nella riga di stato la situazione attuale della commutazione in parallelo in forma di tensione misurata, di scarto della regolazione calcolato e di regolazione a gradini.

In questo modo si ottengono tute le informazioni necessarie del funzionamento in parallelo.



#### Condizioni per il funzionamento MSI

Il modo di funzionamento può essere solo assegnato se è stata attivata e inserita la caratteristica PARAGRAMER.

I regolatori che vengono forniti con la caratteristica K1 (con funzionamento in parallelo) sono già stati parametrizzati standard in questo modo.

Il ParaGramer viene inserito selezionando SETUP 5, funzioni 6.

Con F5 viene fissato ora il numero dei trasformatori che devono lavorare in parallelo.

#### Esempio:

Per un gruppo di tre trasformatori il ParaGramer deve essere posto su ON 3.

Il modo di funzionamento MSI viene scelto selezionando in SETUP 1, Programmi..., Programma parallelo: il modo di funzionamento MSI.

# Attenzione

Ad ogni regolatore interessato alla commutazione in parallelo deve essere selezionato il modo di funzionamento MSI.

\_\_\_\_\_

Se la caratteristica K1 e quindi il ParaGramer deve essere abilitato successivamente si deve prendere contatto con la casa madre.

Per il controllo dell'impostazione attuale selezionare SETUP 6, F5 (stato), --> 2° lato dello stato dell'apparecchiatura.





Nota

Naturalmente possono essere caricate contemporaneamente ulteriori caratteristiche per es. RECORDER, TMM 01.

### Ulteriori requisiti per il funzionamento MSI:

Per il funzionamento MSI sono adatti solo trasformatori identici dal punto di vista elettrico (potenza, tensione di cortocircuito, tensione tra i gradini, gruppo di collegamento ecc.) e meccanico (numero dei gradini, posizione del gradino morto).

Se uno o più parametri sono differenti, si dovrebbe cambiare il procedimento.

Inoltre si deve garantire che ad ogni regolatore venga condotta la regolazione a gradini del "suo" trasformatore.

La rivelabilità e la trasmissione del gradino giusto sono il presupposto indispensabile del procedimento di omogeneità del gradino Master-Follower

Per comunicare al sistema quanti regolatori/trasformatori devono partecipare al funzionamento in parallelo, ogni "candidato" potenziale deve essere rappresentato con il suo indirizzo nell'elenco del gruppo.

Selezionare il sottomenu "Parametro parallelo" in SETUP 1.

#### Il percorso:

SETUP 1 / Programmi... (F5) / "Param. parall." (F1)

Nel menu "Param. parall." deve essere settato l'elenco del gruppo.

Sulla prima posizione del gruppo selezionare con F1 il regolatore con l'indirizzo più basso. Porre il regolatore con carattere di identificazione successivo

Procedere in questo senso con tutti i regolatori interessati, attuali o successivi, alla commutazione in parallelo.



Al:REG-D	<b>09:</b>	24:56
E-LAN Lista Gruppo	1.	*A
========	2.	*B
	3.	*C
	4.	
← →: Pagina succ/prec	5.	

#### Selezione del modo di funzionamento

La selezione del modo di funzionamento può essere realizzata in tre modi differenti.

- 1. tramite ingresso binario
- 2. tramite tastiera sensibile al tatto (F3 ... F5)
- 3. per tecnica di conduzione (seriale)

### per 1.:

Selezionare per ogni regolatore tre ingressi liberi e assegnare tramite SETUP 5, F3 o con l'aiuto di WinREG la funzione Master (MSI\_Ma), Slave (MSI\_SI) o Independent (MSI\_Ind).

### Esempio:

La selezione del modo operativo deve essere possibile tramite gli ingressi E9 ... E11

Ciò porta nel SETUP 5, F3 alla seguente rappresentazione:

A:RE	G-	-DA	09:24:56
Dist	r	ibuzioni ta	
[	]	E-9 :	MSI_Ma
С	]	E-10:	MSI_S1
С	]	E-11:	MSI_Ind
	]	E-12:	OFF

Se viene messo un segnale all'ingresso E-9, il regolatore lavora nella sequenza come Master.

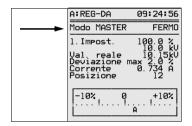
Lo stato attuale viene visualizzato tramite una crocetta nella parentesi quadra.

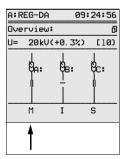


Risultato di questa parametrizzazione:

A:REG-DA	09:24:56
Distribuzioni entrata	
: e-3 [X]	MSI_Ma
[ ] E-10:	MSI_S1
[ ] E-11:	MSI_Ind
[ ] E-12:	OFF

Questo stato è riconoscibile sia nel display del regolatore che nel ParaGramer.







#### per 2.:

La selezione tramite tastiera sensibile al tatto è possibile solo in ParaGramer.

A questo scopo ritornare al menu principale.



Selezionare infine con F5 il modo di visualizzazione ParaGramer.



Premere F1 e selezionare con F3, F4 e F5 il modo operativo desiderato.

Per informazioni sull'effettiva manovra nello schermo premere F2 "i"

#### Nota

Se viene preselezionato un determinato modo tramite ingresso binario il segnale si trova all'ingresso, il modo non può essere sovrascritto con l'aiuto della tastiera. Viene sempre preselezionato il modo che è attribuito all'ingresso controllato per ultimo. Dato che gli ingressi vengono eccitati tramite la pendenza, basta un breve impulso per la selezione del modo operativo.



#### per 3.:

La selezione dei singoli regolatori viene eseguita tramite un'interfaccia seriale (IEC..., DNP 3.0, MODBUS, SPA-Bus; per LWL o Cu).

Un'ulteriore condizione per un funzionamento senza disturbi è rappresentata dall'avere parametrizzazioni identiche per tutti i regolatori.

A questo scopo devono essere posti nei SETUP 1 e 5 diversi parametri.

Dato che gli slave nel procedimento della regolazione Master-Follower possono avere solo una propria libertà di azione molto limitata, le modifiche dei parametri possono essere solo effettuate nel modo Independent o Master.

Per questo motivo la parametrizzazione in SETUP 5 deve essere già terminata prima di lavorare in SETUP 1.

#### Nota:

prima SETUP 5 poi SETUP 1

Selezionare SETUP 5, F1..., (funzioni 6).

I seguenti parametri possono essere immessi:



#### Chiarimenti sui singoli punti del menu:

Per l'attivazione del funzionamento in parallelo l'"Attivazione Progr. parall." deve essere messa su ON.



"1° ParErr dopo il n·tempo lampada di scorrimento" si deve interpretare come segue.

In caso di una commutazione già attiva con n utenti il sistema parte dal presupposto che al più tardi dopo 1,5 x tempo della lampada di scorrimento, sia creata l'omogeneità dei gradini di tutti i trasformatori interessati.

Se si arriva, a causa di un errore nella trasmissione del codice BCD o a causa di problemi di interruttore, ad una omogeneità dei gradini, viene riconosciuto un errore di gradini (TapErr) che ferma il sistema.

Se però viene selezionato all'interno un trasformatore, che per esempio alimenta un'altra sbarra omnibus o lavora, nel modo standby, nella commutazione in parallelo, con questo parametro può essere stabilito di quanti gradini si può differenziare dal(i) trasformatore(i) già in funzionamento parallelo.

Senza interruzione della regolazione questo trasformatore viene accostato al gruppo che già lavora in parallelo secondo i gradini ed infine assunto.

Se non si arriva ad un adattamento durante il periodo preselezionato, la commutazione in parallelo viene fermata e tutti i regolatori interessati commutati su MANUALE.

#### Esempio:

Il trasformatore/regolatore da inserire <D> si trova in posizione di riposo sul livello 4.

Il gruppo che lavora in parallelo attualmente sul livello 8 ed il tempo di scorrimento del motore tra due gradini è di 7 secondi.

Se si vuole – malgrado le correnti reattive circolari autoimpostanti – prendere nel gruppo che lavora in parallelo il trasformatore al quale è attribuito il regolatore con carattere di identificazione <D>, il parametro "1° ParErr dopo il n·tempo lampada di scorrimento" deve essere posto su 4.

L'algoritmo di controllo del programma parallelo aspetta 4 volte il tempo della lampada di scorrimento 4 x 7 secondi = 28 secondi) del trasformatore inserito, prima che un Parallel-Error (ParErr) scatti.

In questo periodo il nuovo utente può essere "tirato" in circostanze normali sul livello del gruppo.

Se non riesce, viene messo il merker ParErr e l'intero gruppo commuta nel modo manuale.

# **REG - DA**



Il modo manuale è definito come posizione failsafe per tutti i modi operativi Master-Follower.

Dopo che l'errore che ha causato ParErr è stato rimediato, il gruppo può essere commutato di nuovo tramite il Master nel modo automatico.

Con l'aiuto del parametro "Attività ParaGramer" viene selezionato il numero dei trasformatori/regolatori interessati ad una commutazione in parallelo.

### Esempio:

Per il caso che tre trasformatori debbano lavorare in parallelo, deve essere selezionato con il tasto F5

"Attività Paragramer" 3

# Impostazioni in SETUP 1

Nel Setup 1 si devono eseguire più impostazioni.

In caso normale – tutti i trasformatori sono uguali – dovrebbe essere impostato ugualmente sia lo "scarto della regolazione amm." (F1), sia il "fattore di tempo" (F2) che quello del "valore nominale" (F3).

Se si desidera però che in un cambio di Master diventino attivi diversi valori nominali, possono essere indicati valori nominali diversi.

Durante il funzionamento in parallelo viene sempre preso in considerazione solo il valore nominale che è stato parametrizzato in ogni Master attivo.

Diversi valori nominali possono essere naturalmente selezionati anche in uguale parametrizzazione del valore nominale, cambiando il valore nominale del Master attivo tramite ingresso binario, programma o per interfaccia seriale.



Selezionare SETUP 1, F5 (programmi)

Con F2 selezionare il programma parallelo "MSI":

In questo modo sarebbero interessati tutti i preparativi per il funzionamento in parallelo dei trasformatori. Portare infine nel modo manuale i trasformatori al punto che la tensione si trovi al di fuori della banda di tolleranza. Commutare su AUTOMATICO, per controllare se la commutazione in parallelo funziona in modo corretto.

Funziona in modo corretto se dopo un breve periodo la tensione ritorna nella banda di tolleranza e tutti i trasformatori si trovano sullo stesso livello.

Si consiglia di eseguire questo test sia per lo scarto della regolazione positivo che negativo.



## 9.3.1 Il trattamento degli errori

Commutazioni in parallelo secondo il procedimento Master-Follower lavorano in maniera corretta se – oltre alla funzione corretta del regolatore interessato – anche l'infrastruttura (rivelabilità e segnalazione della regolazione a gradini, collegamento) lavora senza disturbi.

Per non far sorgere dei possibili errori per il mantenimento della tensione all'esterno del regolatore, sono stati introdotti entrambi i merker di errore ParErr e TapErr, che controllano da un lato la rivelabilità dei gradini e dall'altra il collegamento bus.

## 9.3.1.1 Descrizione del merker di errore ParErr e TapErr

Il funzionamento erroneo di una commutazione in parallelo viene segnalata da entrambi i bit di errore ParErr e TapErr.

#### ParFrr

ParErr sta in generale per un funzionamento in parallelo errato (Parallel Error) e commuta il gruppo che lavora in parallelo nel funzionamento manuale. Se si desiderasse un comportamento differente, questo può essere realizzato tramite la modifica della caratteristica SYSCTR. In questo caso si consiglia di mettersi in contatto con la casa madre.

ParErr viene fatto scattare se per esempio non si gradua al regolatore (graduazione direttamente al motore oppure via "Bypass telecoman.") e non all'interno delle lampade di scorrimento 1,5 x dove l'omogeneità della graduazione può essere ripristinata.

**Eccezione:** se un trasformatore viene assunto nella commutazione in parallelo con una differenza di gradini determinata, (Independent diventa slave), ParErr viene sostituito solo quando in SETUP 5, funzioni 6 "1° ParErr dopo il n·tempo lampada di scorrimento" il tempo indicato è stato superato.



#### TapErr

TapErr è una segnalazione che visualizza un problema di gradini. L'identificazione deriva dal termine inglese "Tap Error" (errore di gradini)

TapErr agisce come ParErr nel modo MSI sull'intero gruppo.

Se un trasformatore si trova in funzionamento parallelo, la regolazione viene fermata dopo un tempo di lampada di scorrimento di 1,5 x, se durante questo periodo non si è arrivati ad un adattamento dei gradini.

Noi consigliamo di assegnare i bit di errore TapErr e ParErr ad ogni LED e/o ad un relè, per comunicare al personale operativo lo stato della regolazione in parallelo e di facilitare in questo modo l'eliminazione dell'errore.

### Come errore di gradini (TapErr) valgono:

1. Graduazione nella direzione errata

#### Esempio:

Il regolatore depone un comando più alto e il trasformatore risponde con un gradino più basso o il regolatore depone un comando più basso ed il trasformatore "risponde" con un gradino più alto.

Possibili cause di errore: Scambio del segnale più alto e più basso o comportamento inverso dell'azionamento a motore.

Con comportamento inverso si intende che il regolatore in caso di una graduazione più alta aumenta sì il rapporto di trasmissione ma diminuisce la tensione.

Nella maggior parte dei casi ci si attende in relazione ad una graduazione maggiore una tensione maggiore e con una graduazione minore una tensione più bassa.

Rimedio: scambio dei segnali maggiori e minori

# **REG - DA**



### 2. graduazione a vuoto

### Esempio:

Il regolatore depone un comando senza che la regolazione a gradini si modifichi.

In questo caso si deve partire dal presupposto che il feed-back o l'azionamento a motore sia guasto.

### 3. graduazioni non logiche

Se in caso di una graduazione maggiore o minore non viene risegnalato il gradino successivo più alto o più basso, il regolatore interpreta la segnalazione della graduazione come errata e pone il bit d'errore TapErr.

Noi consigliamo di assegnare - come spiegato sopra - il bit di errore TapErr e ParErr ad ogni LED e/o ad un relè, per comunicare al personale operativo lo stato della regolazione in parallelo e facilitare in questo modo l'eliminazione dell'errore.

# Limitazione gradini

Se il gradino deve essere limitato verso l'alto o verso il basso, dare tramite programma terminale WinREG le seguenti righe del programma di sfondo:

H 7='RegGradino,limitazione gradini sotto ,<=,if,RegBloccoT =3, else,RegBloccoT =0'

H 8='RegGradino,limitazione gradini sopra,>=,if,RegBloccoH =3, else,RegBloccoT =0'

Mettere al posto di "Limitazione della suddivione in gradini sopra" il livello limite superiore desiderato e al posto di "Limitazione della suddivione in gradini sotto" il livello limite inferiore.

#### Nota

L'attribuzione alle righe dei programmi H7 e H8 è arbitraria, si possono utilizzare due righe di programma a piacere.



# 10 Dispositivo di misurazione per i commutatori multipli con segnalazione a gradini con codice di resistenza

### Ingresso di resistenza

Se il regolatore REG-DA è fornito di ingresso di resistenza "Potenziometro a gradini", la rete di resistenza del commutatore multiplo può essere direttamente collegata e interpretata dal regolatore come gradino.

Viene così a cadere la deviazione per un convertirtore di misura di resistenza.

Tramite due morsetti (vedi Norme edili) viene impressa dal regolatore una corrente continua alla catena di resistenza.

Tramite due morsetti (vedi Norme edili) viene prelevata la caduta di tensione che risulta dopo ogni regolazione a gradini.

Il regolatore viene realizzato standard come circuito 3 conduttori. Se dovesse essere necessario un circuito a 4 conduttori, si consiglia di rivolgersi alla casa madre.

Il dispositivo di misurazione consiste di una sorgente di corrente programmabile per l'alimentazione della resistenza di misurazione e di un dispositivo di tensione per la rivelabilità della tensione alla resistenza di misurazione. Possono essere elaborate resistenze a gradini nell'ambito da 1  $\Omega$  ... 400  $\Omega$ . L'intera resistenza deve però rimanere  $\leq$  20 k $\Omega$ .

Il risultato di misurazione viene letto con uno scatto di 12 bit ed una quota di attualizzazione di circa 10 Hz (0,1 s).

Il dispositivo di misurazione dispone di un riconoscimento di rottura di filo.

L'immissione dei parametri viene eseguita tramite tastiera in un menu di applicazione.

#### Richiamo del menu di applicazione

Il menu di applicazione appare quando si aziona il tasto Enter in uno dei menu principali (regolatore convertitore di misura, registratore etc.).

Il sistema dirama poi anche nel menu di applicazione se viene premuto il tasto Enter in SETUP 1 ... 6.

# Significato delle righe del menu

1. Riga: dR è la resistenza nominale tra due gradini

2. Riga: il gradino da rivelare più alto

3. Riga: il gradino da rivelare più basso

A: REG-DA	09:24:56
APPLICA- TIONS	dR
(1)	Stufe↑ Stufe↓
Select: F <sub>1</sub> F <sub>5</sub> more: ← →	Rmess

# 10.1 Riconoscimento degli errori

Il riconoscimento degli errori rivela i seguenti errori:

- Interruzione della spira percorsa di corrente
- Sovraeccitazione della sorgente di corrente
- Interruzione di uno o entrambi i conduttori all'ingresso di misurazione della tensione
- Sovraeccitazione dell'ingresso di misurazione
- Superamento dell'ambito di misurazione

In ogni errore riconoscibile il valore di resistenza diventa > R<sub>MAX</sub>.

 $R_{\text{MAX}}$  si deve misurare in modo che in condizioni normali esso non venga mai superato!

In caso d'errore appare un Infobox che indica l'errore e l'attuale valore di resistenza misurato.

# 10.2 Riconoscimento dei gradini

Come valore di immissione è necessaria la resistenza a gradini Rs.

L'indice dei gradini interno N viene calcolato dal valore di misurazione della resistenza  $R_{\text{M}}\,$  con

$$N = parte intera \left(\frac{R_M}{R_c} + 0.5\right)$$

e visualizzato.



Per il controllo può essere visualizzato il valore attuale di misurazione della resistenza così come lo scarto  $\Delta Rn$  del valore attuale di misurazione della resistenza del valore nominale del gradino attuale N in % di  $R_S$  (-50% ... 0 ... +50%) nel menu delle applicazioni nella riga 5.

$$\Delta \text{Rn} = 100\% \cdot \left(\frac{R_M}{R_S} + 1 - \text{N}\right)$$

# 10.3 Assegnazione dei morsetti

### Cablaggio in funzionamento a 3 condutorri

Connes- sione/ Commuta- tore	Identifica- zione	Cablaggio in funzionamento a 3 conduttori
23	I <sub>K</sub> +: Polo positivo Sorgente die corrente	Conduttore di corrente per la connessione a della resistenza di misura
25	U <sub>E</sub> -: Ingr. di misura della ten- sione invertito	Conduttore di misura per la connes- sione b della resistenza di misura
26	I <sub>K</sub> -: Polo neg. Sorgente di corrente	Conduttore di corrente per la connessione b della resistenza di misura
S:1,2	Interrut. DIP	Entrambi i commutatori in pos. ON

Per il circuito a 3 conduttori (stato di consegna) viene allacciato tramite l'interruttore S 1 in posizione ON il polo positivo della sorgente di corrente ( $I_{K+}$ ) e l'ingresso di misura della tensione non invertito ( $I_{E+}$ ).

Il conduttore di corrente / di misura per la connessione a della resistenza di misura può essere connesso al morsetto 23 o 24.

Per evitare equivoci, negli schemi dei morsetti e di connessione viene sempre inserito il morsetto 23.

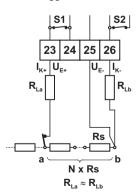


# Cablaggio in funzionamento a 4 conduttori

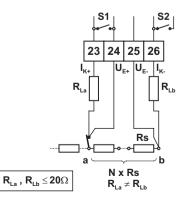
Connes- sione/ Commuta- tore	Identifica- zione	Cablaggio in funzionamento a 4 conduttori
23	I <sub>K</sub> +: Polo positivo Sorgente di corrente	Conduttore di corrente per la connessione a della resistenza di misura
24	U <sub>E</sub> +: Ingr. di misura della ten- sione non invertito	Conduttore di misura per la connessione a della resistenza di misura
25	U <sub>E</sub> -: Ingr. di misura della ten- sione invertito	Conduttore di misura per la connes- sione b della resistenza di misura
26	I <sub>K</sub> -: Polo neg. Sorgente di corrente	Conduttore di corrente per la connes- sione b della resistenza di misura
S:1,2	Interrut. DIP	Entrambi i commutatori in pos. OFF

# 10.4 Possibilità di connessione

# cablaggio a 3 conduttori



# cablaggio a 4 conduttori

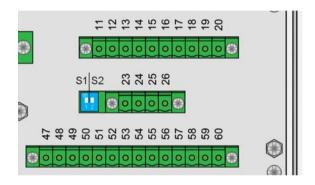




# 10.5 Posizione degli interruttori DIP S1 e S2

Cablaggio a 3 conduttori		Cablaggio a	4 conduttori
S1	S2	S1	S2
on	on	off	off

# 10.5.1 Posizione dei commutatori sul circuito stampato: superficie 1





# 11 Ingressi mA-, uscite mA

Entrambi i regolatori REG-D e REG-DA si differenziano nella forma costruttiva e nella configurazione minima con ingressi e uscite analogiche.

Il regolatore REG-D non è fornito dalla casa con ingressi analogici, mentre il regolatore REG-DA è sempre equipaggiato di un modulo ingresso analogico.

Entrambi i regolatori possono essere equipaggiati opzionali con diversi moduli supplementari.

ssono essere selezioanti i seguenti moduli:
Modulo di ingresso analogico con due ingressi analogici m
Modulo analogico con un solo ingresso (possibile solo in REG-DA)
Modulo analogico solo con una uscita (possibile solo in REG-DA)
Modulo di uscita analogico con due uscite analogiche mA
Modulo PT100 per connessione diretta di un PT100 in 3 cir cuiti conduttori
Modulo di resistenza come potenziometro a gradini (1 400 $\Omega$ /gradino) (Descrizione vedere capitolo 10)

La parametrizzazione degli ingressi e delle uscite analogiche è per entrambi i tipi del regolatore uguale e può essere eseguita sia tramite tastiera sia tramite software di parametrizzazione WinREG.

La parametrizzazione viene eseguita preferibilmente tramite WinREG, perché si può garantire una panoramica sui parametri differenti in modo più facile.

Come esempio deve essere mostrata però una parametrizzazione tramite tastiera che offre una buona visione delle molteplici possibilità e viene impiegata molto frequentemente.



# 11.1 Ingressi analogici

I singoli passi di lavoro devono essere spiegati in base ad un esempio.

### Esempio:

L'esempio viene parametrizzato su un REG-DA, che è fornito standard con un ingresso mA (canale 1).

La regolazione a gradini di un trasformatore viene fornita tramite segnale mA e connessa al canale 1 del regolatore.

Il segnale mA da 4 ... 20mA deve rappresentare un ambito dei gradini da 1 a 17 gradini.

### Modo di procedere:

A condizione che ci si trovi in uno dei menu di visualizzazione (regolatore, convertitore di misura, etc.) selezionare con il tasto direzionale SETUP 6.

A:REG-D	Ĥ	09:24:56
SEŢUP		generale
		RS-232
		E-LAN
		(PAN-D)
		Stato

Selezionare con F1 In generale 1

A:REG-DA	09:24:56
HINLE DA	03127130
General	2
1	
	ANALOG

Con F5 si raggiungono infine i sottomenu che sono necessari per la parametrizzazione dei canali analogici.

A:REG-DA	09:24	:56
ANALOG I/O	[1-4]	↑↓
Ana 1 = 0.00 U	(A0/A	(AN
- 0.00 0		:-
Ana 2 = 0.00 V	( <b>/</b> A	(AN
II		<u></u>
Ana 3 = 0.00 V	(A0/A	(AN
- 0.00 0		<u> </u>
Ana 4 = 0.00 V	(A0/A	(AN
	:i=	<u> </u>

Con i tasti direzionali che indicano verso l'alto, si possono selezionare fino a sei canali analogici.

Il regolatore REG-D può essere fornito con un massimo di sei canali, il regolatore REG-DA può essere fornito con un massimo di 4 canali analogici.

La registrazione AE/ANA canale 1 (IA → ingresso analogico) e per es. B. UA/ANA canale 3 (UA → uscita analogica) viene creata automaticamente e mostra che il canale 1 è preparato come ingresso analogico e il canale 3 come uscita analogica, come da hardware.

Selezionare canale 1 (F2)

Ci troviamo in ASETUP 1 nel quale possono essere parametrizzate differenti grandezze di identificazione dell'ingresso.



Con il tasto di funzione F2 può essere selezionata la funzione analogica.



Le seguenti funzioni sono disponibili standard:

Nota		
	inizio della riga sta per ingresso!	
OFF	ingresso è disinserito	
ANA	ingresso viene assegnato tramite un programma di sfondo di una determinata funzione	
iOilTp-TR	uscita rappresenta la temperatura dell'olio del trasformatore	
iOilTp-TC	uscita rappresenta la temperatura dell'olio del commutatore multiplo	
iOilL-TR	uscita rappresenta il livello dell'olio (Level) nel trasformatore	
iOilL-TC	uscita rappresenta il livello dell'olio (Level) nel commutatore multiplo	
iWater	uscita rappresenta l'acqua (H2) nell'olio	
iGas	uscita rappresenta la quantità dei gas dissolti nell'olio	
iTapPos	regolazione a gradini del trasformatore	

#### Nota

Le grandezze OilTp-TR e OilTp-TC devono essere addotte tramite un modulo PT100. Le grandezze di misura livello dell'olio, acqua, gas possono essere elaborate solo quando vengono offerte da un relativo sensore come segnale mA.

Selezionare con la freccia direzionale F2 o F4 "iTapPos" e confermare l'immissione con Enter.





Come unità analogica selezioniamo "Pos." per posizione

#### Premere F3

A:REG-DA	09:24:56		
Text Edit: Analog Unit		abc	
AnaUnit (1)		A/a	
Pos =			
## OK ESC = Escape MENU: Char. list F3 = Clipboard ←→↑↓: Select/Set		INS DEL	

Con il tasto F1 "abc" può essere visualizzato l'inventario di caratteri.

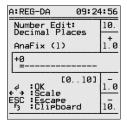


Selezionare con le frecce direzionali (in alto, in basso, a destra/ a sinistra) la lettera adatta e confermare l'immissione con Enter.

Con F2 si può cambiare da maiuscolo a minuscolo.

Con F4 e F5 viene inserito o cancellato un carattere.

Le posizioni dopo la virgola non sono necessarie in questo caso poichè la regolazione a gradini è una grandezza intera.





Premere F4 e decrementare con F4 le posizioni dopo la virgola su zero.

Confermare l'immissione con Enter.

Con il punto menu "Selezione parametri" viene determinato il tipo curva caratteristica.

Sono possibili le seguenti impostazioni:

ALL solo per applicazioni speciali in

relazione alle versioni SW precedenti

Fac+Off solo per applicazioni speciali in

relazione alle versioni SW precedenti

POP2 Curva caratteristica lineare
POP1P2 Curva caratteristica piegata

### P0P2 (curva caratteristica lineare)

Una curva caratteristica lineare ha due punti (inizio e fine), che possono essere descritti tramite i punti P0 e P2.

Ogni punto viene determinato tramite una coordinata x e una y. Le curve caratteristiche sono disposte in modo tale che il valore mA (ingresso o uscita) venga applicato sull'asse y e cioè sempre in forma normalizzata.

Il valore finale dell'uscita o dell'ingresso mA viene sempre determinato anche tramite il montaggio conforme all'hardware. Per questo motivo ha senso la rappresentazione normalizzata.

### Esempio:

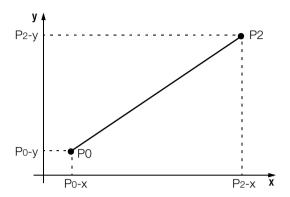
0 ... 20 mA viene rappresentato come Y0 = 0 e Y2 = 1

4 ... 20 mA viene rappresentato come Y0 = 0.2 e Y2 = 1

0 ... 5 mA viene rappresentato come Y0 = 0 e Y2 = 1

0 ... 10 V viene rappresentato come Y0 = 0 e Y2 = 1

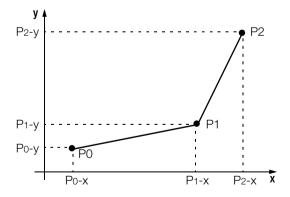




## P0P1P2 (curva caratteristica piegata)

Possono essere anche rappresentate curve caratteristiche piegate.

In questo caso deve essere introdotto il punto P1, che si trova per definizione tra i punti P0 e P2.





Per il presente compito viene selezionata una curva caratteristica lineare.

Selezionare con F2 o F4 "P0P2" nel campo di selezione e confermare con Enter.



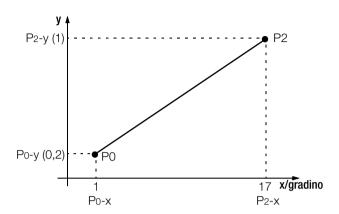
Con la freccia direzionale verso destra si arriva al prossimo punto menu ASETUP2



In questo menu vengono immesse le coordinate per la curva caratteristica.

Entrambi i punti della curva caratteristica P0 e P2 vengono definiti tramite entrambe le coppie di coordinate P0-X (grandezza uscita e origine della curva caratteristica) e P0-Y (grandezza ingresso e origine della curva caratteristica)

P2-X (grandezza uscita al punto della curva caratteristica) e P2-Y (grandezza ingresso al punto della curva caratteristica).



Confermare con la freccia direzionale a destra per arrivare in ASETUP3.



In questo SETUP viene predefinito come si deve comportare l'ingresso analogico se vengono superati i limiti dell'ambito.

Sono a disposizione le seguenti possibilità di selezione in "Elaborazione limite":

None

High

Low

High+Low



Spiegazione:

None: nessuna limitazione,

né verso l'alto né verso il basso

High: limitazione solo verso l'alto

Significato pratico:

nell'esempio selezionato il regolatore visualizzerebbe anche poi il gradino 17 se il convertitore collegato in serie fosse sovramodulato e al posto di 20 mA desse per

esempio 24 mA.

Low: limitazione solo verso il basso

Significato pratico:

nell'esempio selezionato il regolatore visualizzerebbe anche poi il gradino 1 se il convertitore collegato in serie al posto di 4 mA

desse solo 0 mA.

Raccomandazione:

negli ingressi da 4 ... 20 mA non dovrebbe essere attivata la limitazione inferiore perché

altrimenti va perduta un'informazione

importante.

Se il segnale di ingresso cadesse su un valore al di sotto di 4 mA, la visualizzazione rimarrebbe sul livello 1. Se al contrario la limitazione non è attiva, il regolatore indica in questo caso il livello 99, che può essere interpretato senza problemi come

visualizzazione errata.

High + Low: limita verso l'alto e verso il basso.

Significato pratico:

Si può decidere a seconda dei casi se una

limitazione sia d'aiuto o meno.

Per questo motivo non si può dare una

raccomandazione generale.

Il punto del menu "Risoluzione ingresso" è solo infomativo. Esso indica con quale risoluzione viene elaborato internamente il segnale di ingresso.

In questo caso con 0,05%.

## **REG - DA**



Con il tasto Esc si può ritornare al menu ANALOGICO I/U [1-4]

Se si aziona in questo menu il tasto direzionale verso sinistra, si ottengono per tutti i valori analogici i valori di ingresso e di uscita reali.

AnaR 1 fornisce poi, se in un ingresso 20 mA fluisce il valore reale 20 mA

(AnaR 1 = 20 mA).

Premendo nuovamente il tasto direzionale a sinistra si ha il valore nominale della grandezza di ingresso.

Se si tratta di un hardware 20 mA, il valore normalizzato diventa AnaN 1 = 1, se 20 mA fluiscono e il valore diventa 0,2, se scorrono solo 4 mA.



## 11.2 Uscite analogiche

Per indicazioni generali sui canali analogici vedi pagina 175.

I singoli passi di lavoro devono essere spiegati in base ad un esempio.

Compito: La regolazione a gradini del regolatore deve essere emessa come segnale mA.

Deve valere: 0 ... 17 gradini → 4 ... 20 mA

Modo di procedere:

Il regolatore deve essere fornito di un modulo di uscita analogico (nell'esempio, di un modulo doppio per canale 3 e 4).

A condizione che ci si trovi in uno dei menu di visualizzazione (regolatore, convertitore di misura, etc.) selezionare con il tasto direzionale SETUP 6.

A:REG-D	À	09:24:56
SETUP		generale
6		RS-232
		E-LAN
		(PAN-D)
		Stato

Selezionare con F1 In generale 1

A:REG-DA	09:24:56
General	2
_==-1-==-	
	ANALOG



Con F5 si raggiungono infine i sottomenu che sono necessari per la parametrizzazione dei canali analogici.



Con i tasti direzionali che indicano verso l'alto, si possono selezionare fino a sei canali analogici.

Il regolatore REG-D può essere fornito con un massimo di sei canali, il regolatore REG-DA può essere fornito con un massimo di 4 canali analogici.

La registrazione IA/ANA canale 1 (IA → ingresso analogico) e per es. B. UA/ANA canale (UA → uscita analogica) viene creata automaticamente e mostra che il canale 1 è preparato come ingresso analogico e il canale 3 e 4 per es. come uscita analogica, come da hardware.

Selezionare canale 3 (F4)



Ci troviamo in ASETUP 1 nel quale possono essere immessi i parametri

funzione analogica

unità analogica

posizioni dopo la virgola

selezione dei parametri.



Con il tasto di funzione F2 può essere selezionata la funzione analogica.

Le seguenti funzioni sono disponibili standard:

Nota		
	" <b>o</b> " all'ir	nizio della riga sta per <b>0</b> utput !
OFF		ingresso è disinserito
ANA		ingresso viene assegnato tramite un programma di sfondo di una determinata funzione
oZero		viene emesso "0"
o+FullF	Rng	viene emesso il valore finale (per es. 20 mA)
o-FullR	ng	viene emesso il valore iniziale (per es20 mA)
Nota	Con au	oeto tro impoetazioni si può controllaro il tipo
		este tre impostazioni si può controllare il tipo ita (per es. uscita 20 mA o uscita 10 mA) e la sua e.

oU	la tensione misurata viene rappresentata come uscita
οΡ	la potenza attiva misurata viene rappresentata come uscita
oQ	la potenza reattiva misurata viene rappresentata come uscita
oS	la potenza apparente misurata viene rappresentata come uscita
oU1	la tensione misurata U1 viene rappresentata come uscita
oU2	la tensione misurata U2 viene rappresentata come uscita

### Nota

Il regolatore può essere fornito di due trasformatori di tensione che possono essere impiegati per differenti compiti (per es. trasformatori ad avvolgimento trifase, sovra e sottotensione a un trasformatore ecc.)



Per il regolatore REG-DA vale:

U1: tensione tra i morsetti 2 e 5

Per il regolatore REG-D vale:

I punti di connessione per U1 e U2 risultano dalla documentazione della progettazione (vedi impianto)

ol1 la corrente misurata nel conduttore 1

viene rappresentata come uscita

ol2 la corrente misurata nel conduttore 2

viene rappresentata come uscita

ol3 la corrente misurata nel conduttore 3

viene rappresentata come uscita

oPHIDEG l'angolo di fase misurato phi

viene rappresentato come uscita

oOCOSPHI il cos phi misurato

viene rappresentato come uscita

oFREQ la freguenza misurata

viene rappresentata come uscita

oOilTemp la temperatura dell'olio misurata

viene rappresentata come uscita

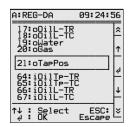
oWindTemp la temperatura calcolata del punto caldo

viene rappresentata come uscita

oTapPos l'attuale regolazione a gradini del trasformatore

viene rappresentata come uscita

Selezionare oTapPos come funzione analogica



Confermare l'immissione con Enter.



### Unità analogica:

In questo caso e nella maggior parte degli altri casi l'unità analogica è fissata, cioè il sistema impiega automaticamente l'unità corretta (in tensioni "V", in correnti "A" e nella frequenza "Hz").

Soltanto dopo aver selezionato ANA, l'unità può essere selezionata liberamente.

In questo caso si deve procedere come segue.

Premere F3



Con il tasto F1 "abc" può essere visualizzato l'inventario di caratteri.



Selezionare con le frecce direzionali (in alto, in basso, a destra/ a sinistra) la lettera adatta e confermare l'immissione con Enter.

Con F2 si può cambiare da maiuscolo a minuscolo.

Con F4 e F5 viene inserito o cancellato un carattere.



Tramite la selezione delle posizioni dopo la virgola **(F4)** può essere inoltre influenzata la misurazione. In caso di un'uscita 20 mA la seconda posizione dopo la virgola rappresenta un valore nell'ambito 0.01%.

Se si seleziona solo una posizione dopo la virgola vengono soppressi tutti i valori di uscita nell'ambito 0,01% e si ottiene una determinata tranquillizzazione dell'emissione.

Selezionare una delle posizioni dopo la virgola del compito.

A: REG-DA	09:24:56
Number Edit: Decimal Plac	es 10.
AnaFix (1)	1.0
+0	
[0. ↓ :OK ← → :Scale ESC :Escape F3 :Clipboar	. 101

Confermare l'immissione con Enter.

Con il punto menu "Selezione parametri" viene determinato il tipo curva caratteristica.

Sono possibili le seguenti impostazioni:

ALL solo per applicazioni speciali in

relazione alle versioni SW precedenti

Fac+Off solo per applicazioni speciali in

relazione alle versioni SW precedenti

P0P2 Curva caratteristica lineare
P0P1P2 Curva caratteristica piegata



#### P0P2

Una curva caratteristica lineare ha due punti (inizio e fine), che possono essere descritti tramite i punti P0 e P2.

Ogni punto viene determinato tramite una coordinata x e una y.

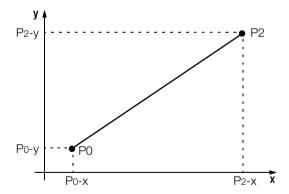
Le curve caratteristiche sono disposte in modo tale che il valore mA (ingresso o uscita) venga applicato sull'asse y e cioè sempre in forma normalizzata.

Il valore finale dell'uscita o dell'ingresso mA viene sempre determinato anche tramite il montaggio conforme all'hardware.

Per questo motivo ha senso la rappresentazione normalizzata.

## Esempio:

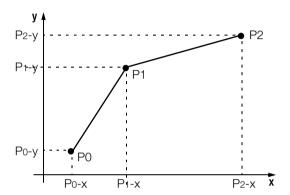
- 0 ... 20 mA viene rappresentato come Y0 = 0 e Y2 = 1
- 4 ... 20 mA viene rappresentato come Y0 = 0.2 e Y2 = 1
- $0 \dots 5$  mA viene rappresentato come Y0 = 0 e Y2 = 1
- 0 ... 10 V viene rappresentato come Y0 = 0 e Y2 = 1





#### P0P1P2

Possono essere anche rappresentate curve caratteristiche piegate. In questo caso deve essere introdotto il punto P1, che si trova per definizione tra i punti P0 e P2.



Per il presente compito viene selezionata una curva caratteristica lineare. Selezionare con F2 o F4 "P0P2" nel campo di selezione e confermare con Enter.



Con la freccia direzionale verso destra si arriva al prossimo punto menu ASETUP2





In questo menu vengono immesse le coordinate per la curva caratteristica.

Entrambi i punti della curva caratteristica P0 e P2 vengono definiti tramite entrambe le coppie di coordinate P0-X (grandezza ingresso all'origine della curva caratteristica) e P0-Y (grandezza uscita all'origine della curva caratteristica)

P2-X (grandezza ingresso al punto della curva caratteristica) e P2-Y (grandezza uscita al punto della curva caratteristica).

Selezionare con F2 ... F5 i seguenti parametri della curva caratteristica:

P0-X 1 (per livello 1)

P0-Y  $0,2 (0,2 \times 20 \text{ mA} = 4 \text{ mA})$ 

come valore normalizzato della grandezza di

uscita 20 mA

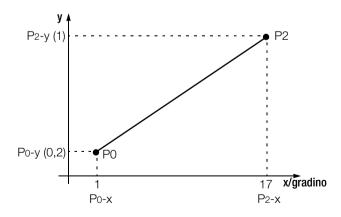
P0-X 17 (per livello 17)

P0-Y  $1 (1 \times 20 \text{ mA} = 20 \text{ mA})$ 

come valore normalizzato della grandezza di

uscita 20 mA

Confermare tutte le immissioni con Enter!





Confermare con la freccia direzionale a destra per arrivare in ASETUP3.



In questo SETUP viene soprattutto definito il comportamento dell'ingresso analogico se i limiti dell'ambito vengono superati.

Sono a disposizione le seguenti possibilità di selezione in "Elaborazione limite"

None

High

Low

High+Low

Spiegazione:

None: nessuna limitazione, né verso l'alto

né verso il basso

High: limitazione solo verso l'alto

Significato pratico:

nell'esempio selezionato il regolatore

emetterebbe poi 20 mA, se il trasformatore si

trova sul livello 20.

Low: limitazione solo verso il basso

Significato pratico:

nell'esempio selezionato il regolatore emetterebbe poi 4 mA, se il trasformatore

fosse di un valore minore di 1

High + Low limita verso l'alto e verso il basso.

Significato pratico:

Si può decidere a seconda dei casi se e

quale limitazione sia d'aiuto.



Per questo motivo non si può dare una raccomandazione generale

Per il controllo delle impostazioni ci si può servire del simulatore installato (vedi capitolo 8).

Simulare una regolazione a gradini (vedi capitolo 8.4 su pagina 132).

Selezionare nuovamente SETUP 6, F1, F5 nella visualizzazione appare il menu ANALOGICO I/U [1-4].

Se si aziona in questo menu il tasto direzionale verso sinistra, si ottengono per tutti i valori analogici i valori di uscita reali.

A condizione di aver simulato il gradino 17, AnaR 3 fornisce un'uscita 20 mA. Il valore reale AnaR 3 è anche 20 mA, che può essere controllato con metro mA.

Premendo nuovamente il tasto direzionale a sinistra si ha il valore nominale della grandezza di uscita.

Se si tratta di un hardware 20 mA, il valore normalizzato diventa AnaN 1 = 1, se 20 mA fluiscono e il valore diventa 0,2, se scorrono solo 4 mA.

La parametrizzazione è così conclusa.

Premere due volte ESC e raggiungere nuovamente nel menu principale il regolatore, il convertitore di misura, il registratore etc.



## 12 Update del software operativo

Per un Update del software operativo è necessario un cavo null modem. A causa dell'alto baudrate è necessario un handshake hardware, per cui i conduttori RTS/CTS devono anche essere collegati a croce.

Presa a 9 poli Sub-D	Presa a 9 poli Sub-D
1	 4
2	 3
3	 2
4	 1
5	 5
6	6
7	 8
8	 7
9	 9
Schermo	 Schermo



## 12.1 Preparazione del PC

## 12.1.1 Sistema operativo Windows NT/ 2000/ XP

- Aprire finestra "Proprietà del sistema"
- Aprire finestra "Sistema" (1)
- Selezionare la scheda "Hardware" (2)
- Avviare "Gestione periferiche" (3)
- Selezionare e aprire (4) connessione per la comunicazione (COM 1 o COM 2)
- Selezionare registro "Impostazioni di connessione" (5)
- ➡ Eseguire impostazioni (6)

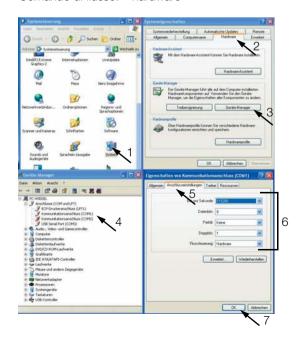
Bit al secondo: 115200

Bit di dati: 8

Parità: nessuna

Bit di stop: 1

Comando di flusso: hardware

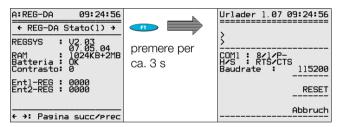




- Confermare selezione con "OK" (7)
- s> chiudere finestre rimanenti
- collegare cavo al PC all'interfaccia COM selezionata
- collegare cavo al regolatore di tensione Reg-DA COM 1 all'interfaccia

## 12.2 Avviare l'inizializzazione di sistema

Per poter eseguire un update del software operativo, l'inizializzazione deve essere avviata nel regolatore di tensione REG-DA. L'avvio è possibile solo nello stato REG-DA ("SETUP 6" /menu di avvio).



- Impostare con "F3" il baudrate esattamente come nel PC.
- Da parte del PC viene eseguito il download con il programma "update32.exe".
- Dopo l'avvio di "update32.exe", selezionare interfaccia e confermare con "OK".



Impostare l'interfaccia PC nel menu: "configurare \ baudrate" su 115200 Baud.



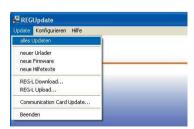


## Attenzione

Se dovesse essere installato su Reg-D un'inizializzazione precedente alla versione 1.07 (per es. 1.06), deve essere eseguito dapprima un update dell'inizializzazione almeno alla versione 1.07. L'attuale versione dell'inizializzazione è disponibile per il download sulla nostra homepage (www.a-eberle.de) sotto Downloads. Per avviare l'update dell'inizializzazione eseguire il punto menu update \ nuovo caricatore. Dopo un update riuscito dell'inizializzazione può avvenire l'update del firmware.



└ 'update del firmware viene avviato con il punto menu
update \ update tutto.





Ulteriori punti nel menu update:

Firmware: Update del firmware senza testi

ausiliari.

Testi ausiliari: Update dei testi ausiliari.

REG-L Download: Trasmissione di programmi di sfondo

dal PC al Reg-D.

REG-L Upload: Trasmissione e memorizzazione di

programmi di sfondo dal Reg-D al

PC.

Serve per es. alla sicurezza dei programmi H, poiché questi non vengono protetti durante la lettura dei

parametri con WinReg.

Communication Card

Update: Trasmissione dal PC nella

scheda della tecnica di conduzione

□ Il programma riconosce autonomamente nelle nuove apparecchiature se un REG-DA o un PAN-D è collegato. Se il riconoscimento non è possibile (può essere il caso nelle apparecchiature più vecchie), la selezione avviene tramite una finestra di dialogo.



L'ulteriore procedimento avviene automaticamente, alla fine del download avviene un reset. La disponibilità al funzionamento viene visualizzata con una segnalazione.





☐ In altre segnalazioni è presente un disturbo e il download deve essere ripetuto.

## Nota

In caso di ulteriori domande potete inviare una e-mail: "info@a-eberle.de"

- □ "F4" uscire dall'inizializzazione

  □ "F4" uscire dall'inizializzazione
- "F5" interruzione della trasmissione dei dati



# 13 Manutenzione e assorbimento di corrente

## 13.1 Indicazioni per la pulitura

La superficie dell'apparecchiatura può essere pulita sempre con un panno asciutto.

Se lo spazio interno dovesse essere molto sporco per un funzionamento non appropriato, si consiglia di rispedire l'apparechiatura alla fabbrica.

Se si dovesse essere accumulata polvere in grande quantità sui circuiti stampati, potrebbe mancare il coordinamento dell'isolamento.

Le polveri sono generalmente igroscopiche e possono superare la via di dispersione superficiale.

Per questo motivo si consiglia di azionare l'apparecchiatura a portello chiuso. Inoltre in ambienti polverosi si deve fare particolarmente attenzione che i raccordi a vite dei cavi siano montati a regola d'arte.



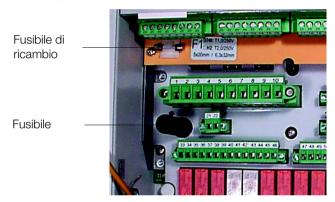
## 13.2 Sostituzione del fusibile

## Attenzione

Prima della sostituzione del fusibile separare assolutamente il regolatore di tensione dall'alimentazione di tensione REG-DA!

Fusibile necessario: fusibile per correnti deboli T2L 250 V, 2 A

Un fusibile di ricambio si trova nel supporto di plastica sul circuito stampato sulla superficie di connessione II.



## 13.3 Sostituzione della batteria

Attenzione

Prima della sostituzione della batteria separare assolutamente il regolatore di tensione dall'alimentazione di tensione REG-DA!

\_\_\_\_

Batteria necessaria: litio 3 V linguetta di connessione a

saldatura

Tipo VARTA AA-6127

Durata: in magazzinaggio > 6 anni

in esercizio in un rapporto di

inserzione > 50%

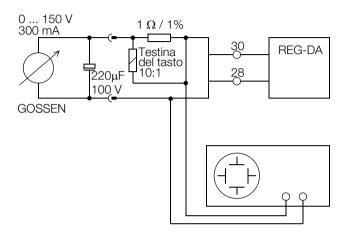
> 10 anni

Consigliamo di far cambiare la batteria nello stabilimento.



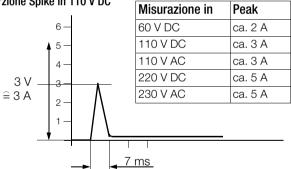
## 13.4 Assorbimento di corrente REG-DA

## Circuito di misura (100 V DC)



#### Risultati della misurazione





I valori di misurazione devono fornire indicazioni per la scelta del fusibile .



## 13.5 Sostituzione dell'apparecchio

Se dovesse essere necessario sostituire l'apparecchio, si deve dapprima smontare il REG-DA.

In caso di un guasto dell'apparecchio, si consiglia di spedire l'apparecchio alla casa madre con una breve descrizione del guasto.

Affinchè lo smontaggio avvenga senza particolare fatica, viene inclusa nella consegna una chiave a incasso esagonale con il cui aiuto si può svitare la piastra a flangia sul fondo dell'apparecchio.



Quando le quattro viti sono svitate, si può spostare la piastra a flangia di circa 5 mm verso sinistra, per poter estrarre verso il basso l'intero cablaggio insieme al blocco di spine.

Un apparecchio di ricambio può assumere ora il posto dell'apparecchio difettoso e entrare in esercizio entro pochi minuti.



## 14 Indicazioni sul magazzinaggio

Le apparecchiature devono essere immagazzinate in ambienti asciutti e puliti. Per il magazzinaggio dell'apparecchiatura o delle relative unità di ricambio vale il campo di temperature -25 °C ... +65 °C.

L'umidità relativa non deve portare alla formazione di condensa né di ghiaccio.

Si consiglia in mantenere nel magazzinaggio un campo di temperature limitato tra -10 °C ... +55 °C al fine di prevenire un invecchiamento precoce dei condensatori elettrolitici impiegati.

Inoltre si consiglia di installare l'apparecchiatura circa ogni due anni alla tensione ausiliare per formare i condensatori elettrolitici impiegati. Allo stesso modo si dovrebbe procedere prima di un impiego pianificato dell'apparecchiatura. In condizioni climatiche estreme (Tropici) viene raggiunto contemporaneamente un "preriscaldamento" ed evitatata la condensa.

Prima di installare l'apparecchiatura per la prima volta alla tensione, questo deve aver trascorso due ore nell'ambiente di esercizio in modo da creare un equilibrio della temperatura ed evitare umidità e condensa.



## 15 Informazioni di background

## 15.1 Modo regolatore

Per mantenere costante la tensione di rete, vengono paragonate continuamente nel regolatore la grandezza di comando W ed il valore reale X della tensione di rete. La grandezza di comando W è o un valore fisso o un valore variabile come somma di un valore nominale fisso e di un aumento del valore nominale in base a cadute di tensione variabili sui conduttori per gli utenti.

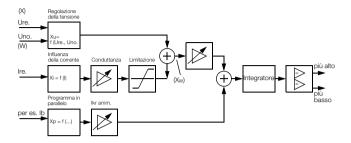
Ogni differenza tra il valore reale X e la grandezza di comando W (lo scarto della regolazione Xw) viene valutato nel regolatore secondo una funzione selezionata e viene sommato fino al raggiungimento di un valore integrale fissato. Al raggiungimento di questo valore l'integratore viene messo su zero e viene contemporaneamente emesso un segnale (grandezza regolante), che comanda il commutatore multiplo (organo di regolazione) del trasformatore e modifica in questo modo il rapporto di traslazione. Dopo ogni processo di commutazione inizia di nuovo l'integrazione.

Il regolatore di tensione REG-DA lavora come un regolatore a passi a tre punti con zona morta. Se il valore reale si trova all'interno della zona morta non vengono emessi comandi di regolazione.

I parametri per l'andamento temporale del regolatore della tensione di rete possono essere ottimamente adattati (sistema di regolazione) così che viene raggiunto un'elevata qualità di regolazione (costante di tensione alto), un basso tempo di commutazione e quindi una minore sollecitazione degli organi di regolazione.

Tutti i regolatori possono gestire, senza apparecchi supplementari, il controllo di più trasformatori commutati in parallelo ad una sbarra bus. Dopo un algoritmo selezionabile i trasformatori vengono regolati in modo tale che la parte reattiva della corrente circolare venga minimizzata. In questo modo anche i trasformatori con potenza e tensione a gradini differenti vengano commutati in parallelo.





## 15.2 Grandezza di comando W

La grandezza di comando W per la tensione del trasformatore a gradini può essere o un valore fisso (valore nominale) o un valore variabile (valore nominale + variabile). Una grandezza di comando variabile è composta per es. da un valore nominale fisso e da una parte della caduta di tensione su un conduttore fino ad un determinato posto della rete. In questo modo la tensione può essere regolata in questo punto anche in caso di carico e di tensione primaria variabili su un valore costante.

#### 15.2.1 Grandezza di comando fissa

La grandezza di comando fissa W viene data fissa dal regolatore come valore nominale della tensione e rimane immutata. Il regolatore mantiene la tensione al trasformatore, indipendentemente dalla tensione primaria e dalla relativa corrente di carico (dalla caduta di tensione sul conduttore), sul valore nominale.

#### Registrazione del valore nominale/commutazione del valore nominale

Possono essere preselezionati come standard fino a 4 valori nominali. Se l'attuale valore nominale deve essere modificato questa modifica può essere effettuata al regolatore manualmente o tramite commutazione su un altro valore nominale già preselezionato. Contemporaneamente diventa inefficace il valore nominale attuale.

La commutazione può essere attivata o tramite un segnale esterno o tramite un programma di sfondo.



#### 15.2.2 Grandezza di comando variabile

La grandezza di comando W per la regolazione della tensione ad un posto dato di un conduttore è la somma di un valore nominale fisso  $X_R$  e del valore variabile di grandezza di correzione  $X_K$ .

$$W[V] = X_R[V] + X_K[V]$$

Con  $X_K$  si tiene conto dei dati del conduttore attribuito ed il carico (caduta di tensione Uf), così che la tensione al posto indicato venga tenuta approsimativamente costante al punto di carico del conduttore.

Si parte dal presupposto che la rete sia caricata di regola simmetricamente, cioè l'amperaggio sia uguale in ogni conduttore. Il regolatore REG-DA può essere connesso al trasformatore di corrente di un conduttore a piacere (L1, L2, L3).

#### Trasmissione della caduta di tensione Uf sul conduttore

La caduta di tensione Uf sul conduttore dal trasformatore all'utente è la differenza tra i valori effettivi di entrambe le tensioni alla sbarra omnibus e al punto di carico. La caduta di tensione è dipendente dall'impendenza del conduttore, dell'amperaggio e del cos  $\phi$  all'utente.

Per l'impendenza di un conduttore vale:

$$\underline{Z} = R_L + j \omega L_L + 1 / j \omega C_L$$

### Trasmissione della caduta di tensione Uf come funzione di amperaggio

Se le reattanze del conduttore possono essere trascurate e il  $\cos \varphi$  all'utente è costante, si può trasmettere la caduta di tensione Uf come funzione dell'intensità di corrente.

$$Uf = f(I, R)$$

La pendenza necessaria della linea caratteristica Uf/IL - per la trasmissione corretta di Uf deve essere trasmessa dipendentemente dalla situazione di utilizzovedi "Valore nominale della pendenza" a pagina 214.



## Grandezze di controllo per Uf

Con cos  $\phi$  variabile all'utente, può essere selezionata, al posto dell'intensità di corrente I anche la sua componente attiva "I cos  $\phi$ " o la sua parte reattiva "I sin  $\phi$ , come grandezza di controllo per Uf. Per differenziare il carico induttivo e capacitivo la parte reattiva ha un segno positivo e negativo adeguato.

## Trasmissione della caduta di tensione come funzione della grandezza di controllo e del cos $\boldsymbol{\omega}$

(LDC = Line-Drop-Compensation)

Se la reattanza del conduttore per la trasmissione della caduta di tensione non viene trascurata e il cos  $\phi$  dell'utente non è costante, vale allora per la trasmissione di Uf:

$$\underline{U}f = (R+j\ X_L)\cdot (I\cos\phi_2 - j\ I\sin\phi_2) = R\ I\ (\cos\phi_2 - j\sin\phi_2) + X_L \\ I\ (\sin\phi_2 + j\cos\phi_2\ )$$

Immettendo i valori per R e  $X_L$  il conduttore può essere simulato nel regolatore e la differenza di tensione dei valori effettivi può essere trasmessa tra l'inizio (trasformatore) e il punto di carico selezionato in dipendenza dell'intensità di corrente e del cos  $\phi_2$  ed utilizzata come valore di correzione  $X_k$  vedi "Grandezza di comando variabile" a pagina 210.

$$Uf = U_1 - U_2$$

Con  $\phi_2$  è caratterizzato l'angolo al punto di carico. La differenza tra  $\phi$  al trasformatore e  $\phi$  al punto di carico può essere solitamente trascurata (vedi esempio).

Per misurare l'angolo corretto, bisogna fare attenzione alla connessione corretta dei percorsi della tensione e della corrente (L1, L2, L3 e S1/k e S2/l).

#### Esempio:

dato: R = 30  $\Omega$ ; X<sub>L</sub> = 82  $\Omega$ ; I = 100 A;  $\cos \varphi_2$  = 0,7 ; U<sub>2</sub> = 110 kV all'estremità del conduttore.

Calcolando gli indicatori della tensione (grandezze complesse; programma EXCEL E-2.5.1 scaricabile dalla nostra homepage www.a-eberle.de) risulta l'esatto valore di

Uf =  $U_1$  -  $U_2$  = 7,96 kV (la differenza dell'angolo degli indicatori di tensione tra inizio e punto di carico è di circa 2°).



La tensione al trasformatore deve essere così regolata sul valore effettivo  $U_1=110\;\text{kV}+7,96\;\text{kV}=117,96\;\text{kV}$  (grandezza di comando W).

## Impostazione di R e di X<sub>L</sub>

Le differenze dei valori impostati reali di R e di  $X_L$  così come la differenza tra cos  $\phi$  sul trasformatore e quello all'utente (gli indicatori di  $\underline{U}_1$  e  $\underline{U}_2$  hanno differenti angoli) possono essere equilibrati regolando R e  $X_L$ .

Se sono presenti valori per la caduta induttiva e ohmica dal punto di alimentazione a quello di carico, è possibile effettuare una conversione tramite una semplice operazione matematica sulle resistenze (R e X).

Dividere le tensione per 10 e riportare i valori trovati come resistenze R e X.

Esempio: Ux = 12 V

Ur = 25 V

risulta:

X = 1.2 Ohm

R = 2.5 Ohm

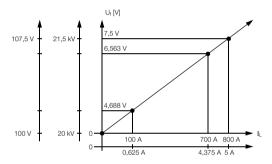


## 15.2.3 Aumento del valore nominale dipendente dalla corrente

#### Definizione dei valori di tensione XR e Uf

Il valore di tensione  $X_R$  (il valore nominale) deve corrispondere alla tensione necessaria in un amperaggio minimo.

Il valore di tensione è una funzione della pendenza della curva caratteristica lineare  $Uf/I_Le$  dell'amperaggio. Addizionando questa tensione al valore nominale impostato  $X_R$  (rialzo del valore nominale) la caduta di tensione viene equilibrata sul conduttore.



Fare attenzione che nell'aumento del valore nominale dipendente dalla corrente si deve prendere in considerazione il segno della potenza attiva.

Se si prende energia, è impiegato l'aumento del valore nominale dipendente dalla corrente, se al contrario viene fornita energia, l'aumento del valore nominale viene messo fuori uso.

Questo modo di procedere che è nel senso dell'esercizio di rete, può però lavorare in modo affidabile, se la direzione della potenza attiva è rilevata in modo corretto .

In questo contesto, un segno positivo della potenza attiva vale come riferimento di energia (l'aumento del valore nominale è ammesso!), mentre un segno negativo della potenza attiva indica una fornitura di energia e mette fuori esercizio l'aumento del valore nominale.

Per il riconoscimento della direzione della potenza attiva deve essere eseguita correttamente l'attribuzione delle connessioni per la tensione e la corrente.

Verificare la connessione della corrente e della tensione, controllare l'attribuzione (SETUP 5, F2) ed infine il segno della potenza attiva nel modo convertitore di misura.



## Valore nominale della pendenza

Il valore nominale della pendenza  $St_{Nom}$  dà la modifica percentuale della tensione nominale in una modifica dell'amperaggio di 0 su 100% della corrente nominale l1n del trasformatore di corrente installato nella rete.

$$St_{Nom}[\%] = \frac{\Delta U[V]}{U_{Nom}[V]} \cdot 100\%$$

( $\Delta U$  riferito a  $\Delta I_{\parallel}$  [A])

Per la tensione Uf = f (I) risulta:

$$Uf[V] = \Delta U[V] = \frac{St_{Nom}[\%]}{100\%} \cdot U_{Nom}[V] \cdot \left(\frac{I_{attuale}[A]}{I_{1N}[A]}\right)$$

#### Limitazione del valore della tensione Uf

Per far aumentare la grandezza di comando anche in caso di sovracorrente non oltre un determinato valore limite, la pendenza della curva caratteristica lineare Uf/I<sub>L</sub> deve essere messa su zero a partire da un valore della corrente definito. La linea caratteristica corre orizzontalmente a partire da questo punto.



## Trasmissione della pendenza necessaria

Per la trasmissione del valore nominale necessario  $\mathrm{St}_{Nom}$  [%] devono essere note due coppie di valori tensione e amperaggio in carico debole e in carico completo .

Si deve fare attenzione che la pendenza e il valore nominale devono essere impostati, in questo tipo di curva caratteristica, non indipendenti uno dall'altro, perché in  $\mathrm{St}_{Nom}$  [%] > 0% la grandezza di comando W viene aumentata non volutamente nel valore minimo dell'amperaggio  $I_{min} > 0.$ 

## Esempio:

La tensione deve essere mantenuta costante ad un determinato posto nella rete in carico variabile su 20 kV.

Valori nominali del trasformatore di tensione:

U1n = 20 kV; U2n = 100 V; Knu = 200 V

Valori nominali del trasformatore di corrente:

11n = 800 A; 12n = 5 A; 160 Kni = 160 A

## Coppie di valori trasmesse:

	Valori in carico debole P <sub>min</sub>	Valori in carico completo P <sub>mass</sub>
Amperaggio I	I <sub>min</sub> = 100 A	I <sub>maxss</sub> = 700 A
Grandezza di comando w	$w_{min} = 20,5 \text{ kV}$	w <sub>mass</sub> = 21,5 kV

#### Lato primario:

Differenza degli amperaggi

$$\Delta I [A] = I_{mass} - I_{min} = 700 A - 100 A = 600 A$$

Lato secondario (valori primari/Kni):

Differenza degli amperaggi

$$\Delta I[A] = I_{mass} - I_{min} = 4,375 A - 0,625 A = 3,750 A$$

Modifica della tensione assoluta

 $\Delta U [V] = 21,5 \text{ kV} - 20,5 \text{ kV} = 1,0 \text{ kV}$ 

Modifica della tensione percentuale

 $\Delta U$  [%] = (1,0 kV / 20,0 kV) 100 % = 5 %



Per aumentare la tensione del trasformatore nel carico pieno ( $I_{mass}$ ) su 21,5 kV, la grandezza di comando deve essere di  $\Delta U = 1,0$  kV o di 5 % della tensione nominale U1n maggiore del valore nominale impostato  $X_{\rm R}$ .

## Calcolo del valore nominale della pendenza St<sub>Nom</sub> [%]

$$St_{Nom}[\%] = \frac{\Delta U[V]}{U_{Nom}[V]} \cdot 100 \% \cdot \frac{I_{1N}}{\Delta I}$$

$$St_{Nom}[\%] = \frac{1.0 \text{ kV}}{20 \text{ kV}} \cdot 100 \% \cdot \frac{800 \text{ A}}{600 \text{ A}} = 6,67 \%$$

#### Riduzione del valore nominale

Nel carico debole con questa pendenza la grandezza di comando W sarebbe alzata.

$$W = 1 + \left(\frac{I_{min}}{I_{1n}} \cdot \frac{St_{Nom}}{100\%}\right) \cdot U_{Nom}$$

$$W = 1 + \left(\frac{100 \text{ A}}{800 \text{ A}} \cdot \frac{6,67\%}{100\%}\right) \cdot 20,5 \text{ kV} = 20,67 \text{ kV}$$

Ciò corrisponde a (100 A / 800 A) 6,67% = 0,83% della tensione nominale.

Per mantenere nel carico debole il valore della tensione 20,5 kV, il valore nominale  $X_{\rm R}$  dovrebbe essere impostato di 0,83% più basso.

## Adattamento dei valori di impostazione

Tramite la riduzione del valore nominale, il valore della grandezza di comando W viene abbassato in carico completo, così che si deve cercare un compromesso tra un aumento di St<sub>Nom</sub> [%] ed una diminuzione della riduzione del valore nominale.



# Procedimento per l'impostazione del valore nominale e pendenza

Tensione in carico completo	Tensione in carico debole	Azione
troppo alto	giusto	Valore nominale, uguale pendenza più piccola
troppo basso	giusto	Valore nominale, uguale pendenza maggiore

Impostazione del valore nominale in carico completo	Impostazione del valore nominale in carico debole	Azione
giusto	troppo alto	Valore nom. più piccolo pendenza maggiore
giusto	troppo basso	Valore nom. maggiore pendenza più piccola

# 15.3 Scarto della regolazione

# 15.3.1 Scarto della regolazione Xw

Lo scarto della regolazione Xw è la differenza tra il valore reale X della grandezza di regolazione e della grandezza di comando W. Il segno dello scarto di regolazione può essere così positivo o negativo.

Nota

Lo scarto di regolazione Xw corrisponde alla differenza di regolazione negativa Xd.

$$Xw[V] = X[V] - W[V] = \frac{Xw[\%] \cdot W[V]}{100 \%}$$

$$Xw[\%] = \frac{Xw[V]}{W[V]} \cdot 100 \%$$



# 15.3.2 Scarto della regolazione ammesso Xwz

Per minimizzare il numero delle commutazioni del commutatore multiplo, viene tollerato uno scarto della tensione di rete della grandezza di comando W all'interno di certi limiti e quindi ammesso un determinato scarto della regolazione.

Questo scarto della regolazione ammesso Xwz viene indicato in  $\pm$  n% della grandezza di comando W (indipendentemente dai valori limite restanti espressi in %!) e pone i limiti per il massimo campo di fluttuazione ammissibile relativo della tensione di rete al di sotto e al di sopra della grandezza di comando W. I valori limite assoluti di questa banda di tolleranza sono così dipendenti dalla grandezza di comando W impostata.

Se la tensione di rete entra in questa banda di tolleranza, il processo di regolazione viene interrotto e l'integratore viene messo su zero, così che dopo ogni ingresso della tensione di rete intale banda la regolazione/integrazione inizia di nuovo se la tensione di rete supera o si trova al di sotto i limiti della banda di tolleranza.

Fluttuazioni della tensione di rete all'interno dello scarto di regolazione ammesso non hanno in questo modo nessun influsso sul processo di regolazione.

# 15.3.3 Visualizzazione dello scarto di regolazione Xw

Lo scarto della tensione di rete X della grandezza di comando W viene visualizzato analogicamente sulla scala del regolatore. Il colore grigio dell'indicatore cambia da chiaro a scuro se la tensione si trova all'esterno dello scarto di regolazione ammesso Xwz.

Nella visualizzazione dello scarto della regolazione Xw non viene compresa la correzione del valore nominale  $X_K$  per la rimozione della caduta di tensione sul conduttore.

# 15.3.4 Impostazione dello scarto di regolazione ammesso Xwz

La banda di tolleranza, determinata dallo scarto di regolazione ammesso Xwz (in  $\pm$  n% della grandezza di comando W) deve essere maggiore del passaggio di gradino in percentuale del trasformatore, perché altrimenti, dopo l'esecuzione di un comando di controllo, la tensione di uscita modificata del trasformatore viola il limite contrario dello scarto di regolazione ammesso.



Dopo il raggiungimento del valore integrale verrebbe emanato un comando di controllo per la retrocessione della regolazione a gradini del trasformatore. Questo processo si ripeterebbe costantemente, cioè per frequenti commutazioni a gradini del trasformatore e porterebbe perciò a fluttuazioni indesiderate della tensione di rete.

Per avere sufficiente distanza dal limite superiore e inferiore dello scarto di regolazione deve valere

2 · 
$$|\pm$$
 Xwz [%]| >  $\Delta$ U<sub>gradino</sub> [%] oppure  $|\pm$  Xwz [%]| > 0,5  $\Delta$ U<sub>gradino</sub> [%]

# Valore indicativo per Xwz

In caso normale come valore indicativo si consiglia per lo scarto di regolazione ammesso Xwz:

$$|\pm$$
 Xwz [%]|  $\geq$  0,6  $\Delta$ Ugradino [%]

Esempio per la trasmissione dello scarto di regolazione amm.

Tensione nominale  $U_{Nom} = 100 \text{ kV}$ 

Numero dei gradini ± 15

Campo di regolazione 85 kV ... 115 kV

Passaggio di gradino: (115 kV - 85 kV) : 30 gradini =

1 kV / gradino

Così 1 kV corrisponde al valore 1% di U<sub>Nom</sub>

In questi dati lo scarto di regolazione ammesso Xwz non deve essere al di sotto del valore Xwz =  $\pm$  0,6 · 1,0 kV =  $\pm$  0,6 kV ( $\pm$  0,6%). I limiti assoluti sono allora 100,6 kV e 99,4 kV.

Se per es. il limite superiore viene violato la tensione viene rimessa indietro di un gradino, allora la tensione ritorna indietro su  $100,6\,\text{kV}$  -  $1,0\,\text{kV}$  =  $99,6\,\text{kV}$ , cioè il limite inferiore non si trova al di sotto di  $99,4\,\text{kV}$ . La tensione rimane all'interno dello scarto di regolazione ammesso.



# 15.4 Controllo di valori di operatività estremi (guasti)

In caso di un guasto nella rete, cioè in caso di tensioni e correnti non ammesse estremamente alte/basse, il regolatore non può controllare il commutatore multiplo del trasformaotre nella regolazione a gradini superiore o inferiore, in modo che, dopo l'eliminazione della causa del guasto, la tensione di rete non accetti valori non ammessi. Questi compiti di sorveglianza vengono eseguiti con ulteriori trasduttori di segnale limite.

# 15.4.1 Trasduttori di segnale limite

#### Ritardo di commutazione

La differenza temporale tra il raggiungimento del segnale limite e dell'emissione di segnale viene caratterizzata come ritardo di commutazione. Per ogni trasduttore di segnale limite può essere parametrizzato un proprio ritardo di commutazione.

#### Nota

Fare attenzione che il ritardo di commutazione reale può essere maggiore fino a 2 s del ritardo di commutazione parametrizzato. La differenza si spiega attraverso il calcolo della media del valore di misura selezionato.

#### Isteresi di commutazione, differenza di commutazione Xsd

La differenza della grandezza di ingresso tra inserimento e disinserimento del segnale limite dopo la scomparsa della violazione del valore limite viene caratterizzata come differenza di commutazione. La differenza di commutazione Xsd ha un valore unitario di 1% di 100 V (corrisponde a 1 V).

#### Attribuzione del trasduttore di segnale limite

Ognuno dei seguenti valori limite specificati viene sorvegliato da un trasduttore di segnale limite. In tipi determinati di segnale limite viene attivata una speciale funzione supplementare.

Tramite menu può essere selezionato se in una violazione di valore limite debba essere attivata un'uscita binaria o debba essere comandato un LED.



Nota

Un numero a piacere di trasduttori di segnale limite supplementari può essere creato con il linguaggio di programmazione REG-L (come programma di sfondo).

# Impostazione dei valori limite/verifica di plausibilità

In ogni trasduttore di segnale limite, il valore limite può essere impostato a piacere all'interno di un campo indicato. L'utente deve perciò controllare i rapporti logici dei valori tra di loro.

### Trasduttore di segnale limite scatto (G1)

Nel superamento U > G1: Attivazione della funzione ARRESTO del regolatore (nessun compito di comandi di posizione) in sovratensione.

Campo di impostazione: 100 V ≤ G1 ≤ 150 V

Il segnale limite può essere manovrato in caso di necessità su un'uscita binaria (R3 ... R11).

La violazione del valore limite viene rappresentata nel display e può ulteriormente essere segnalata da un LED liberamente programmabile (LED1 ... LED12).

# Trasduttore di segnale limite commutazione reattiva rapida (G2)

Nel superamento U > G2: attivazione della funzione COMMUTAZIONE REATTIVA RAPIDA (conseguenza veloce dei comandi di posizione vedi "Funzione commutazione veloce" a pagina 225).

Campo di impostazione: 1,00  $X_0 \le G2 \le 1,35 X_0 \ (0\% \dots +35\%)$ 

Il valore limite viene indicato normalmente in %.

X<sub>0</sub> sta per valore di riferimento.

Come valore di riferimento il valore nominale, 100 V o 110 V, può essere selezionato.

(vedi anche funzioni 5, F2)

Non vengono più dati comandi di posizione solo dopo l'ingresso nella banda di tolleranza ± Xwz. Il segnale limite può essere posto in caso di necessità su un'uscita binaria (Rel 3 ... Rel 11). La violazione del valore limite può essere segnalata ulteriormente tramite un LED liberamente programmabile (LED1 ... LED12).



## Trasduttore di segnale limite preinserimento rapido (G3)

In U al di sotto U < G3: attivazione della funzione PREINSERI-MENTO RAPIDO (conseguenza veloce dei comandi di posizione vedi "Funzione commutazione veloce" a pagina 225).

Questa funzione diventa inattiva se il regolatore viene azionato nel modo operativo "Crollo della rete lento".

Motivo: Comandi di posizione più alti susseguenti l'uno all'altro velocemente provocherebbero un arresto del regolatore.

Campo di impostazione:  $0,65 X_0 \le G3 \le 1,00 X_0 (-35\% ... 0\%)$ 

Il valore limite viene indicato normalmente in %.

X<sub>0</sub> sta per valore di riferimento.

Come valore di riferimento il valore nominale, 100 V o 110 V, può essere selezionato.

(vedi anche funzioni 5, F2)

Il segnale limite può essere manovrato in caso di necessità su un'uscita binaria (Rel 3 ... Rel 11). La violazione del valore limite può essere segnalata ulteriormente tramite un LED liberamente programmabile.

### Trasduttore del segnale limite >U (G4)

La sovratensione >U è un valore limite che influenza la regolazione solo in casi particolari di funzionamento e che in caso di necessità può essere parametrizzato su un LED o su un relè di uscita.

Se la tensione supera il valore limite >U vengono soppressi tutti i comandi più alti.

Particolarmente quando si lavora con più valori nominali e viene utilizzato come riferimento del valore limite per >U un valore assoluto (100 V / 110 V), il valore limite può influenzare la regolazione.

Campo di impostazione: 0 ... +25% \*

Ulteriori indicazioni: vedi "> U Sovratensione" a pagina 102.

#### Trasduttore del segnale limite >I (G5)

Nel superamento U > G5: attivazione della funzione ARRESTO del regolatore (nessun compito di comandi di posizione) in sovracorrente. La funzione ARRESTO viene però solo attivata

# **REG - DA**



se precedentemente è stato attivato nel menu "Funzioni 5". La funzione attiva può essere segnalata tramite un LED sul pannello frontale di REG-D.

Come riferimento del valore limite  $X_0$  vale sempre il valore nominale selezionato (1 A o 5 A).

Campo di impostazione: 1,00  $X_0 \le G5 \le 2,10 X_0$  (0% ... 210%)

# Trasduttore del segnale limite <U (G6)

La sottotensione <U è un valore limite che influenza la regolazione solo in casi particolari di funzionamento e che in caso di necessità può essere parametrizzato su un LED o su un relè di uscita.

Se la tensione è più bassa del valore limite <U vengono soppressi tutti i comandi più bassi.

Particolarmente quando si lavora con più valori nominali e viene utilizzato come riferimento del valore limite per <U un valore assoluto (100 V / 110 V), il valore limite può influenzare la regolazione.

Campo di impostazione: -25% ... 0% \*

Ulteriori indicazioni: vedi "< U Sottotensione" a pagina 101

## Trasduttore del segnale limite <1 (G7)

In I al di sotto < G7: attivazione della funzione ARRESTO del regolatore (nessun compito di comandi di posizione) in sovracorrente.

Campo di impostazione: 0,0  $X_0 \le G7 \le 1,00 X_0$ 

Il valore limite viene indicato normalmente in %.

X<sub>0</sub> sta per valore di riferimento.

Come valore di riferimento il valore nominale, 100 V o 110 V, può essere selezionato.

(vedi anche funzioni 5, F2)

Il segnale limite può essere manovrato in caso di necessità su un'uscita binaria (R3 ... R11). La violazione del valore limite può essere segnalata ulteriormente tramite un LED liberamente programmabile (LED1 ... LED12).



Come riferimento del valore limite vale sempre il valore nominale selezionato(1 A o 5 A).

### Trasduttore del segnale limite arresto (G8)

In U al di sotto U < G8: Uscita del segnale limite e attivazione della funzione ARRESTO del regolatore (nessuna emissione di comandi di posizione, vedi "Funzione di arresto del regolatore" a pagina 226).

Campo di impostazione:  $0.25 \times 0.05 \times 0.00 \times 0.00$ 

Il valore limite viene indicato normalmente in %.

X<sub>0</sub> sta per valore di riferimento.

Come valore di riferimento il valore nominale, 100 V o 110 V, può essere selezionato.

(vedi anche funzioni 5, F2)

Il segnale limite può essere manovrato in caso di necessità su un'uscita binaria (Rel 3 ... Rel 11). La violazione del valore limite può essere segnalata ulteriormente tramite un LED liberamente programmabile.

## Grandezza di riferimento X<sub>0</sub> e valore di riferimento per i valori limite

Il valore limite superiore e inferiore possono essere fissati come valori relativi in % del valore nominale attuale o come valori assoluti riferiti al valore nominale della tensione  $U_{\text{Nom}}$  vedi "Parametri" a pagina 274.

Esempio per limiti relativi:

Se come grandezza di riferimento viene selezionato il valore nominale X, tutti i valori limite cambiano relativamente al valore nominale impostato.

Valore nominale: X = 102.0 V: valori limite:  $\pm 10\%$ :

così il limite superiore diventa 112,2 V o il limite inferiore 91,8 V.

Esempio per limiti assoluti:

Se come grandezza di riferimento viene selezionato "U<sub>Nom</sub> = 100 V", i valori limite sulla tensione nominale di 100 V e sono indipendenti dal valore nominale attuale.

Grandezza di riferimento:  $U_{Nom} = 100 \text{ V}$ , valore nominale: 105 V, valori limite:  $\pm 10 \%$  von  $U_{Nom}$ ; così valore limite inferiore 90 V e valore limite superiore 110 V.



# 15.5 Funzioni supplementari

#### 15.5.1 Funzione commutazione veloce

Nella commutazione veloce viene disinserito il ritardo di reazione (comportamento di regolazione, vedi pagina 229), cioè i comandi di regolazione per il commutatore multiplo vengono emessi nella sequenza temporale più breve possibile.

Il regolatore controlla il commutatore multiplo tramite comandi di posizione susseguenti della stessa direzione (PIÙ ALTO o PIÙ BASSO) velocemnte di nuovo in una regolazione a gradini, in cui la tensione del trasformatore si trova all'interno dello scarto di regolazione ammesso.

In seguito la commutazione veloce diventa nuovamente inattiva.

Tensioni di uscita sopraelevate/troppo basse del trasformatore vengono eliminate in questo modo velocemente.

La distanza più breve temporale dei comandi di controllo (chiamata tempo della lampada di scorrimento) può essere impostata dall'utente secondo la richiesta di tempo per una commutazione del commutatore multiplo (SETUP 5, F1, F2), così che vengono emessi solo i comandi di controllo che il commutatore multiplo può eseguire.

Per impedire uno scatto dei meccanismi di interruttore multiplo tramite una sequenza veloce, ci sono due tipi di controllo.

- Se un ingresso di regolazione E1... E16 (con eccezione di E5 e E6) viene configurato come ingresso delle lampade di scorrimento, il regolatore emette comandi di controllo solo dopo 2 s dopo la "caduta" della lampada di scorrimento.
- Se una lampada di scorrimento non viene addotta al regolatore, il regolatore emette ad una distanza temporale corrispondente al "Tempo massimo di lampade di scorrimento" (SETUP 5 - funzione - 1).

#### Attivazione

La commutazione veloce del regolatore viene attivata internamente (programma standard) o esternamente tramite un segnale binario. La commutazione veloce può essere anche poi attivata tramite un segnale di ingresso se non fosse necessario a causa del valore reale di tensione.



# 15.5.2 Funzione di arresto del regolatore

Nell'arresto del regolatore viene bloccata l'emissione di comandi di posizione al commutatore multiplo (l'uscita viene "arrestata"). L'arresto è attivo fino a quando la tensione di rete non viola più il valore limite per l'arresto. Circa 5 secondi dopo che la violazione del valore limite è stata annullata, il regolatore lavora di nuovo normalmente.

#### Attivazione

L'arresto del regolatore viene attivata internamente (programma standard) o esternamente tramite un segnale binario.



# 15.5.3 Funzione rivelabilità "Crollo della rete lento"

La funzione "Crollo della rete lento" viene impiegata soprattutto laddove nel lato dell'alta tensione la tensione si abbassa entro un determinato arco di tempo, per poi risalire dopo un pò di tempo sul valore di uscita.

In caso normale un regolatore di tensione reagisce in questo caso con gradini in direzione di tensione più alta per mantenere costante la tensione secondaria.

# **REG - DA**



Se la tensione ritorna sul lato primario al suo valore di uscita, il trasformatore si trova ad un gradino troppo alto e deve nuovamente essere regolato verso una tensione più bassa.

Questi processi possono essere ottimizzati tenendo conto di una tranquillizzazione della rete con l'aiuto della funzione "Crollo della rete lento".

Se quindi lo scarto di regolazione è così grande che durante una durata determinata fossero necessari comandi di posizione della stessa direzione (solo PIÙ ALTI) in numero più alto di quello previsto, per la rimozione dello scarto di regolazione, il regolatore REG-DA può reagire in due modi diversi:

- □ Il regolatore non emette nessun comando di posizione, lascia il modo operativo "AUTOMATICO" e rimane nel modo operativo "MANUALE" fino a quando la commutazione viene nuovamente eseguita su "AUTOMATICO" o tramite tasto manuale o tramite comando telecomandato.
- □ Il regolatore blocca per una durata di blocco selezionabile (1 min ... 20 min) tutti gli ulteriori comandi di posizione. Il blocco viene automaticamente annullato o
  - a) dopo il decorso di un periodo di blocco selezionato oppure
  - b) dopo il primo comando di posizione PIÙ BASSO (cioè se il limite più alto dello scarto di regolazione viene violato).

Se la grandezza di misura ritorna quindi al campo ammesso, o se viene deposto un comando più basso, la funzione "Crollo della rete lento" viene cancellata.

La funzione "Crollo della rete lento" sopprime la funzione "Preinserimento rapido".

# La funzione non è adatta per il funzionamento delle reti di media tensione.

Il regolatore non può infatti riconoscere nell'esecuzione standard (equipaggiato solo con una misura di tensione!), se la modifica della tensione secondaria è stata provocata a causa di un crollo di rete lento primario o di una modifica di carico secondaria. Modifiche di carico secondarie devono però essere naturalmente regolate immediatamente.



In generale la funzione può essere realizzata solo con una misura di tensione ulteriore primaria.

In questo modo il regolatore può anche decidere in una rete di tensione media, se si tratta di un guasto primario o secondario. Per la realizzazione di questo comportamento è necessario un ulteriore programma che può essere fornito in caso di necessità

# 15.5.4 Funzione controllo "Massima differenza della regolazione a gradini"

ParErr sta in generale per un funzionamento in parallelo errato (Parallel Error) e commuta il gruppo che lavora in parallelo nel funzionamento manuale.

ParErr viene azionato se compare tra due trasformatori interessati al funzionamento in parallelo una differenza di gradini che è maggiore della differenza impostata ammessa.

Se non si desidera questo comportamento può essere selezionato un comportamento differente. In altri casi il regolatore ritorna nel modo manuale, che ha eseguito la graduazione, che infine ha portato alla differenza di gradini massima ammessa.

Nota

Se si preferisce questo comportamento, si consiglia di mettersi in contatto con la casa madre.

# 15.5.5 Funzione controllo del commutatore multiplo

La commutazione regolare del commutatore multiplo viene controllata dopo l'ingresso del comando di posizione nel regolatore, che viene rivelato dal segnale di scorrimento risegnalato del commutatore multiplo (lampada di scorrimento) e viene paragonato con un tempo di scorrimento massimo indicato tramite menu (Setup 5, funzione 1).

Se il segnale di scorrimento dura più a lungo, si può trattare di un errore del commutatore multiplo. Con l'aiuto di un'uscita liberamente programmabile R3 ... R11 può essere interrotto lo scorrimento del commutatore multiplo.



# 15.6 Andamento temporale del regolatore nell'emissione del comando di posizione

#### Richieste

L'andamento temporale ottimale del regolatore viene raggiunto tramite i parametri "costanza massima della tensione" in "numero minimo di commutazione" della commutazione a gradini. Inoltre devono essere stabilizzati gli scarti di regolazione grandi più velocemente di quelli piccoli.

Per soddisfare le richieste citate vengono essenzialmente eseguite due misure:

- ➡ Gli scarti di regolazione vengono sommati fino ad un valore integrale fisso, fino a quando il regolatore non emette un comando di posizione. Se la tensione di rete entra nuovamente nella banda di tolleranza prima di raggiungere il valore integrale (± Xwz), l'integratore viene messo su zero.
- Gli scarti di regolazione vengono continuamente valutati prima dell'integrazione secondo una funzione selezionata (caratterizzata con Xwb). A seconda della funzione selezionata il fattore di valutazione sale o in modo lineare o non lineare con la somma dello scarto di regolazione. In questo modo vengono stabilizzati grandi scarti di regolazione (scarti di tensione) più velocemente di quelli piccoli. Grandi scarti della tensione della grandezza di comando azionano già dopo una breve durata (veloce raggiungimento del valore integrale), piccoli scarti di tensione al contrario solo dopo una durata maggiore un comando di posizione.

### Tempo attivo e fattore di tempo

Il fattore di valutazione variabile dello scarto di regolazione Xw non viene indicato direttamente, bensì come tempo  $t_{\text{b}}$  in secondi, che trascorre nello scarto di regolazione costante dall'inizio dell'integrazione fino allo scatto di un comando di posizione. In questo modo il rapporto tra lo scarto della regolazione e del tempo di reazione diventa subito riconoscibile.

Se per ragioni operative si desidera una reazione inattiva, il tempo  $t_D$  può essere moltiplicato da un fattore di tempo  $F_Z$  (0,1 ... 30).

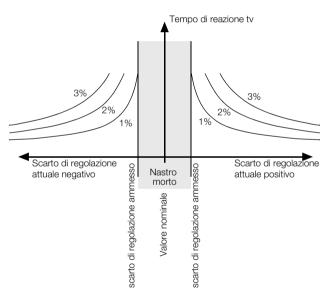


La durata determinante per l'emissione del comando di posizione fino allo scatto di un comando di posizione viene così determinata dal ritardo di commutazione.

$$tv = t_b \cdot F_t$$

# Andamento temporale del regolatore

Il ritardo di commutazione  $t_V$  è quindi dipendente – in caso di scarto di regolazione ammesso dato Xwz – dalla somma dello scarto di regolazione attuale Xw, dalla curva caratteristica selezionata  $Xw/t_B$  e dalla somma del fattore di tempo  $F_t$ .

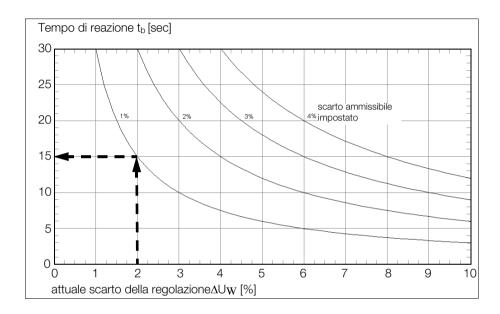


Dato che lo scarto di regolazione vale sia per scarti di regolazione positiva sia negativa, viene normalmente rappresentato solo il lato positivo dello scarto di regolazione.



# 15.6.1 Determinazione del ritardo della risposta t<sub>v</sub>

Curva caratteristica iperbolica Xw/ $t_b$  (impostazione andamento temporale:  $\Delta U^*t$ =const)



Nello scarto della regolazione costante Xw si ottiene per  $t_V$  fino allo scatto di un comando di posizione nell'esempio:

Fattore di tempo = 1 scarto della regolazione impostato = 1% scarto della regolazione impostato = 2%

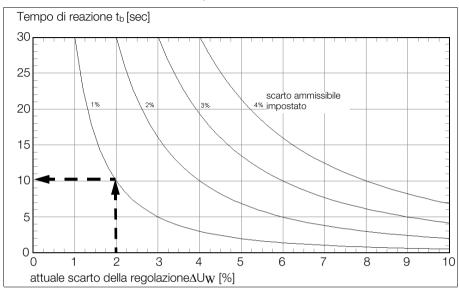
Tempo fino alla graduazione: 15 s

#### Nota

Fare attenzione che il ritardo di commutazione reale può essere maggiore fino a 2 s del ritardo di commutazione parametrizzato. La differenza si spiega attraverso il calcolo della media del valore di misura selezionato.



# Curva caratteristica iperbolica Xw/t<sub>b</sub> (impostazione andamento temporale: REG-5A/E)



Nello scarto della regolazione costante Xw si ottiene per  $t_v$  fino allo scatto di un comando di posizione nell'esempio:

Fattore di tempo = 1 scarto della regolazione impostato = 1% scarto della regolazione impostato = 2%

Tempo fino alla graduazione: 10 s

#### Nota

Fare attenzione che il ritardo di commutazione reale può essere maggiore fino a 2 s del ritardo di commutazione parametrizzato. La differenza si spiega attraverso il calcolo della media del valore di misura selezionato.

#### Esempio:

Lo scarto di regolazione ammesso è impostato su Xwz =  $\pm$  2%, il fattore tempo su 5. Dalla famiglia di curve viene selezionata la curva per Xwz =  $\pm$  2%. Partendo da questa curva risultano i seguenti valori della tabella:

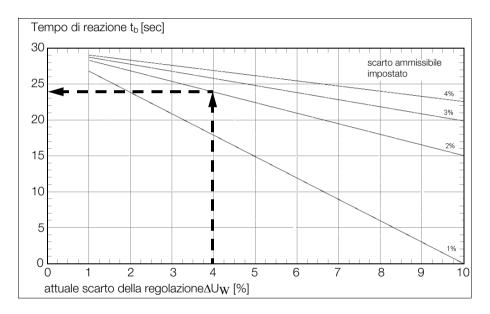
Xw [%] = [(X - W)/W] 100%	2%	3%	4%	5%	10%
Tempo attivo tb (s) dalla curva	30 s	16 s	10 s	7 s	2 s
Ritardo di commutazione = Tempo di ciclo · Fattore di tempo	5 · 30 s = 150 s		5 · 10 s = 50 s	5 · 7 s = 35 s	5 · 2 s = 10 s



### Modo di procedere:

Trasmettere il punto di inserzione delle coordinate Y in Xw con la curva dello scarto di regolazione Xwz impostato ammesso al regolatore. Il valore delle coordinate Y corrisponde al tempo di ciclo (vedi grafico).

# Curva caratteristica iperbolica $Xw/t_D$ (impostazione andamento temporale: lineare)



Nello scarto della regolazione costante Xw si ottiene per  $t_{\text{\tiny V}}$  fino allo scatto di un comando di posizione nell'esempio:

scarto della regolazione impostato = 2% scarto della regolazione impostato = 4%

Tempo fino alla graduazione: 24 s

#### Nota

Fare attenzione che il ritardo di commutazione reale può essere maggiore fino a 2 s del ritardo di commutazione parametrizzato. La differenza si spiega attraverso il calcolo della media del valore di misura selezionato.



# 15.6.2 Programmi di tempo integrati

Entrambi i programmi di tempo integrati "delta U \* t = const" e anche "REG- 5A/E" sono da capire secondo la loro natura che, dopo che l'integrale dallo scarto di tensione  $\Delta U$  e dal tempo "t" ha raggiunto un valore fissato, il regolatore ha eseguito una graduazione e ha messo l'integratore su zero dopo ogni processo di regolazione.

Se la tensione lascia di nuovo improvvisamente, dopo il processo di regolazione, la banda di tensione, il regolatore aspetta il tempo corrispondente all'algoritmo (tempo dalla curva, moltiplicato per il fattore di tempo!) fino a quando un altro processo di regolazione viene emesso.

Per la comprensione di entrambi i procedimenti integrati è d'aiuto immaginarsi un secchio appeso asimmetrico.

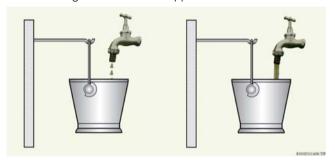


Figura 1 L'accumulatore viene riempito con un piccolo scarto della regolazione

Figura 2 L'accumulatore viene riempito con un grande scarto della regolazione

Il rovesciamento del secchio, dopo che è stato riempito, è contemporaneamente da equiparare con un processo di graduazione del regolatore.

Questa descrizione d'aiuto può essere così interpretata: Più acqua scorre per unità di tempo nel secchio, (più grande lo scarto della tensione), più velocemente viene riempito e rovesciato (... il regolatore gradua).

Meno acqua scorre per unità di tempo nel secchio, (più piccolo lo scarto della tensione), più tempo durerà fino a quando il secchio si rovescia (... il regolatore gradua).

# **REG - DA**



La forza del getto dell'acqua (per es. m<sup>3</sup>/unità di tempo) è da equiparare con lo scarto della tensione.

Questo algoritmo ha alla base un'esperienza operativa che non devono essere immediatamente stabilizzati gli scarti di regolazione piccoli, poiché essi non provocano ad un disturbo del funzionamento operativo perché lo scarto può nuovamente "guarire" tramite modifiche di carico (la tensione ritorna di nuovo nella banda).

Solitamente si parametrizzano il valore nominale e i limiti della banda in modo tale che la tensione si trovi al centro della banda di tolleranza.

Nei casi, in cui la tensione sia cambiata a causa di una determinata situazione di carico o di una modifica nella tensione primaria, cioè che si trovi ancora all'interno della banda, però al limite di essa, piccole modifiche della tensione del carico porteranno di nuovo ad una violazione della banda.

Dato che piccoli scarti della regolazione, ma con un lungo tempo di integrazione e di reazione del regolatore incedono (dura a lungo fino a che il secchio è pieno!), anche la tensione si trova, se osservata per un certo periodo, a lungo al di fuori della banda ammessa.

In tali casi si desidera a ragione un intervento decisivo del regolatore.

#### 15.6.3 Memoria trend

Con l'aiuto del parametro "Memoria Trend" si possono influenzare tutti gli algoritmi nel senso di un'accelerazione.

La memoria Trend lavora nel modo seguente:

Se la tensione lascia la banda di tolleranza viene avviato il processo di integrazione— il secchio viene riempito. Dopo un determinato periodo, determinato da differenti parametri (scarto della regolazione ammesso impostato, fattore di tempo), il regolatore gradua.

Se la tensione ritorna nella banda, senza che il regolatore potesse deporre un comando a graduazione, l'integratore non viene messo immediatamente su zero, bensì si scarica soltanto dopo il periodo che è stato parametrizzato per la memoria Trend.

Se la tensione lascia ora per breve tempo ma più tardi di nuovo la banda di tolleranza, il comando di posizione viene posto



tendenzialmente prima, poiché l'integratore non è stato ancora svuotato e può essere riempito più velocemente.

Se al contrario si arriva ad un comando di posizione, la memoria verrá messa su zero.

Con l'aiuto del parametro "Memoria Trend" si può anche raggiungere che l'integratore non venga rimesso subito indietro se la tensione ritorna nella banda di tolleranza ammessa. Se la tensione lascia la banda in un momento in cui la memoria non sia totalmente scarica, il regolatore potrà agire prima perché il processo di integrazione e riempimento avvia non da zero ma da un livello più alto.

Generalmente vale: Per il processo di carica della memoria, che in caso di un carico al 100% provoca un processo di regolazione, determinante è il tempo che risulta secondo il programma di tempo selezionato. Per lo scarico della memoria è determinante, al contrario, il tempo che è stato parametrizzato come tempo di memoria Trend.

#### Nota

Nel caso di programmi temporali delta  $U^*t = const$  si deve impiegare il tempo REG 5A/E per la carica della memoria che risulta dalle relative famiglie di curve, nel caso del programma di tempo "Const" (vedi pagina 237) vale il tempo T1.

### Nota

La funzione della memoria Trend viene chiarita in base ad un esempio alla fine del capitolo.

In questo modo può essere giudicato il livello attuale della memoria Trend dell'operatore, se è stata installata un indicatore di avanzamento nello schermo del regolatore.

L'indicatore di avanzamento diventa visibile come barra nera al margine inferiore dello schermo. Fino a quando la memoria si riempe – la tensione si trova al di fuori della banda di tolleranza – la barra è nera, se al contrario viene svuotato, la barra si colora e diventa più chiara.

Se la barra raggiunge il margine destro dello schermo, viene emessa una graduazione, se è invisibile la memoria Trend è svuotata.



# 15.6.4 Il programma di tempo "Const"

"Const" sta per tempi di reazione costanti che non possono adattarsi sensibilmente a singolo scarto di regolazione, come per es. è il caso nel procedimento "delta U \* t = const" o "REG- 5A/E".

In questo programma vengono dati fissi due tempi differenti che predispongono il regolatore in dipendenza dell'altezza dello scarto di regolazione per le graduazioni.

Il tempo T1 è efficace se la tensione si trova al di sopra della banda di tensione che può essere ricondotto con un unico comando graduazione nella banda, entra in vigore T2 se devono essere stabilizzati maggiori scarti.

Il limite dal quale vale il tempo T2, può essere equiparato con lo scarto di regolazione ammesso impostato.

# Esempio:

lo scarto di regolazione ammesso è di 2% lo scarto di regolazione reale 3%

il regolatore lavora con il tempo T1

lo scarto di regolazione ammesso è di 2% lo scarto di regolazione reale 5%

il regolatore lavora con il tempo T2

Come vantaggio del procedimento vale che l'operatore negli scarti di regolazione, maggiori di un passaggio di gradino, può vedere chiaramente quando viene emesso il comando di posizione successivo.

Come svantaggio, in paragone agli altri procedimenti, vale che se osservato per un certo periodo, il numero delle graduazioni diventerà probabilmente maggiore che nel caso di entrambi gli algoritmi di regolazione "AU \* t = const." e anche "REG 5A/E".

Come raccomandazione per l'impostazione generale può valere che il tempo T2 dovrebbe essere più breve del tempo T1 perché grandi scarti di regolazione devono essere stabilizzati più velocemente rispetto a piccoli scarti di regolazione.



I valori assoluti dei tempi si rivolgono però anche in questo caso secondo alle specifiche situazioni ad ogni punto di alimentazione (struttura utente, comportamento di carico ecc.).

Anche per la memoria Trend possono essere solo trasmessi valori sensati dall'esperienza.

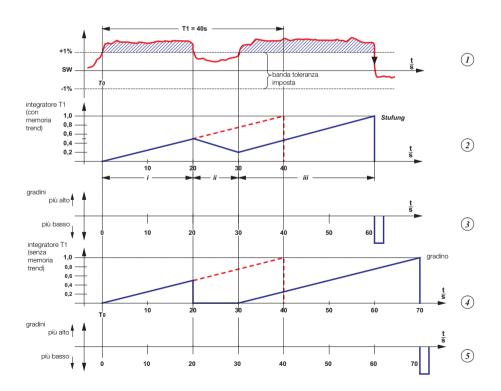
Il programma di tempo "Const" e il funzionamento della memoria Trend devono essere chiariti in base ad un esempio.

## Parametri:

Programma di tempo: Const

T1: 40 secondi

Memoria Trend: 20 secondi



# **REG - DA**



La situazione generale è rappresentata in cinque diagrammi.

Diagramma 1 mostra il decorso della tensione in un periodo.

Al momento T0 la tensione lascia la banda di tolleranza per ritornarvi dopo 20 secondi.

Dopo altri 10 secondi la tensione lascia di nuovo la banda di tolleranza ammessa per poi dopo 30 secondi esservi ricondotta tramite un comando di posizione più basso del regolatore.

Diagramma 2 descrive il livello della memoria Trend. Se il livello raggiunge il valore normalizzato 1, il regolatore commuta, se il grafo raggiunge al contrario l'asse x, la memoria è scarica.

Diagramma 3 indica la sequenza temporale dei comandi di posizione, posta dal regolatore a causa degli scarti della tensione.

I diagrammi 4 e 5 indicano i rapporti di tempo senza memoria Trend

Dopo 20 secondi l'integratore per T1 verrà posto su zero per essere dopo 30 secondi nuovamente caricato, cominciando dallo stato di carica.

Ora sono necessari in tutto 40 secondi (T1), per riempire la memoria così tanto che un processo di regolazione possa essere stabilizzato.

Il modo di funzionamento della memoria Trend si lascia spiegare al meglio con l'aiuto del diagramma.

Per poter chiarire meglio i singoli passi è stato suddiviso il diagramma in tre paragrafi i....iii.

Capitolo i: La tensione si trova all'esterno della banda di tensione, l'integratore per il tempo T1è attivo.

Se la tensione si trovasse per 40 secondi all'esterno della banda di tolleranza, il regolatore deporrebbe un comando di posizione, dato che però la tensione ritorna dopo 20 secondi nella banda di tolleranza, il processo di regolazione viene soppresso.

**Capitolo ii:** L'integratore per T1 è caricato per metà (con in tutto 50% o 20 secondi!). Ora inizia la sua scarica secondo l'indicazione del tempo che è stato indicato per la memoria Trend (100% => 20 secondi).



**Capitolo iii:** La tensione rimane solo per 10 secondi all'interno della banda di tolleranza ammessa e supera poi nuovamente il campo di tensione permesso.

L'integratore poteva scaricarsi in questo lasso di tempo solo da 50% a 25% (di 20 secondi su 10 secondi). Se rimane ora la tensione per altri 30 secondi all'esterno della banda, il regolatore deporrà un processo di regolazione.

Per il decorso di tensione selezionato nell'esempio viene abbreviato tramite l'impiego della memoria Trend il tempo fino all'intervento del regolamento da 70 secondi a 60 secondi (vedi anche diagramma 4 e 5).

# 15.6.5 Impostazione del fattore di tempo F<sub>t</sub>

Nel solito decorso della curva di carico giornaliera vale per il fattore di tempo un valore di esperienza di 2 ... 3. Se la curva di carico giornaliera corre in modo più tranquillo, la stabilizzazione può accelerare attraverso la selezione di un fattore di tempo più piccolo.



# 15.7 E-LAN (Energie-Local Area Network)

Ogni utente bus (REG-DA) dispone di due interfacce E-LAN ognuno. Queste interfacce permettono il cosiddetto funzionamento Line-to-Line. In questo modo operativo ogni regolatore lavora come utente bus e contemporaneamente come ripetitore bus, la forma rettangolare distorta si rigenera e aumenta il livello di trasmissione sul valore nominale. Ad un E-LAN possono essere connessi al massimo 255 utenti.

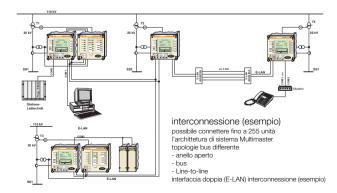
Tutti gli utenti possono comunicare tra di loro o essere controllati in modo centrale (per selezione e dettagli vedere le istruzioni per l'uso WinREG).

#### Caratteristiche

- □ 255 utenti indirizzabili
- □ Struttura Multimaster
- ☐ Funzione di Ripetitore integrata
- ☐ Anello aperto, bus o composizione di bus e anello
- ☐ Protocollo si basa su telaio SDLC/HDLC
- ☐ Quota di trasmissione 15.6 ... 325 kbit/s
- ☐ Lunghezza telegrammi 10 ... 30 byte
- ☐ Capacità media di circa 100 telegrammi/s

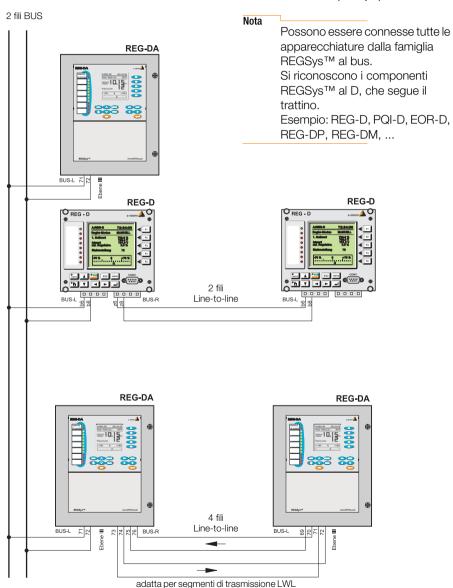
Dati tecnici e assegnazione punte vedi pagina 30.

Configurazione vedi "E-LAN (Energie-Local Area Network)" a pagina 86





# E-LAN interconnessione (esempio)



e RS485 Booster



### Tipi di conduttore

Ogni interfaccia E-LAN può lavorare sia a un conduttore a 2 fili o uno a 4 fili (RS485). Normalmente si lavora con un conduttore a 2 fili poiché è possibile solo una configurazione bus con diversi utenti sullo stesso conduttore bus.

Il conduttore di trasmissione deve essere chiuso all'inizio ed alla fine con una resistenza di 100  $\Omega$ . Se manca questa resistenza, possono presentarsi riflessioni. Perció vengono distorti i segnali, l'attenuazione aumenta e così viene diminuita la lunghezza del conduttore collegabile a ponte.

La resistenza terminale è già integrata nel REG-DA e si lascia inserire e disinserire tramite il pannello di comando (stabilire).

### Topologia

La topologia della rete, quindi il collegamento dei singoli utenti bus al bus, è selezionabile liberamente e mescolabile a piacere.

La massima lunghezza dei conduttori ammessa in E-LAN viene determinata dalla quota di trasmissione e dai dati del conduttore. In RS485 la lunghezza è normalmente≤ 1,2 km ad una velocitò di trasferimento di 62,5 kBaud.

Se viene installato, per l'ingrandimento della lunghezza del conduttore ammesso (1,2 km), un booster (stessa funzione come Ripetitore bus), è possibile lavorare solo con un conduttore a 4 fili. Le resistenze terminali necessarie vengono attivate automaticamente (la selezione fissata può mancare).

# Segmento bus

Ad un segmento bus (conduttore tra primo utente e successivo senza booster aggiunto) possono essere connessi fino a 16 utenti bus.

Se tutte le lunghezze delle linee di diramazione possibilmente corte e l'intera resistenza lenta della trasmissione < è di 100 ohm, possono essere azionati fino a 32 utenti bus ad un segmento bus.



#### Struttura Multimaster

E-LAN ha una struttura Multimaster cioè ogni utente bus a piacere può essere definito come bus Master.

Ogni regolatore sul bus è completamente indipendente in E-LAN ed ha accesso a tutti i dati degli altri utenti bus.

#### Indirizzamento chiaro

Ad ogni utente bus in E-LAN viene attribuito un indirizzo chiaro. Sono possibili 255 indirizzi liberamente programmabili.

Un indirizzo ha la forma A, A1 ... A9, B, B1 ... B9, Z, Z1 ... Z4)

# Directory utente bus

Ogni utente bus crea automaticamente una directory interna di tutti gli utenti bus connessi a E-LAN che hanno un indirizzo chiaro.

Ogni utente bus risponde ogni tre secondi in E-LAN con un cosiddetto Messaggio di broadcast presso tutti gli altri utenti bus così che questi possano adattare conformemente la loro directory interna

Se un'emissione del Messaggio di broadcast di un utente bus viene interrotta per più di 20 secondi, allora l'utente bus relativo si allontana dalla directory interna degli altri utenti bus. Una lista degli utenti bus si può richiamare tramite il pannello di comando.

Tramite il programma di sfondo può essere ottenuto che la caduta di un utente bus porta ad una segnalazione (relè, LED) o ad una segnalazione di testo sul display.



# 15.8 Regolazione della tensione in trasformatori commutati in parallelo

Se i trasformatori commutati in parallelo non hanno gli stessi dati (EMK, uk, gruppo di collegamento) allora all'interrno di questa commutazione in parallelo scorre costantemente un'uteriore corrente(corrente reattiva circolare) che genera perdite, indipendentemente dalla corrente di carico ed è per questo da evitare.

### Criteri di regolazione

Nella commutazione in parallelo su una sbarra omnibus si regola la tensione dei morsetti di tutti i trasformatori - anche nelle diverse regolazioni a gradini - inevitabilmente sulla stessa somma; perciò la tensione nei trasformatori con differenti grandezze caratteristiche non può essere da sola un criterio di regolazione. Per poter controllare trasformatori che funzionano in parallelo ad una sbarra omnibus sulla tensione ogni volta necessaria e uguale regolazione a gradini, la regolazione di tensione deve perciò essere completata tramite una regolazione di corrente circolare.

Se si tratta al contrario di uguali trasformatori può essere realizzata, con l'aiuto della tensione e della regolazione a gradini, una commutazione in parallelo stabile (Master-Follower, MSI).

#### Grandezza di comando

I regolatori REG-DA regolano la tensione sul lato della sottotensione (al trasformatore di misura) di ogni trasformatore su una grandezza di comando comune, dipendente dalla corrente di somma dei trasformatori commutati in parallelo. Si parte dal presupposto che la rete sia caricata di regola simmetricamente, cioè l'amperaggio sia uguale in ognuno dei tre tratti.

#### Corrente di somma (rilevante solo nell'influenza di corrente)

Tramite un'interconnessione dei regolatori REG-DA di tutti i tras-formatori commutati in parallelo tramite un bus, le correnti di tutti i trasformatori possono essere sommate in un regolatore. Questa corrente di somma e a pendenza selezionata della curva caratteristica Uf/l<sub>L</sub>serve come base unitaria per l'influenza dipendente dalla corrente della grandezza di comando W in **tutti i regolatori**.



L'impostazione della pendenza della curva caratteristica  $Uf/I_L$  può essere eseguita, a causa della corrente di somma normalizzata indipendentemente dal numero ed anche dai dati caratteristici (potenza nominale, tensione di corto circuito) dei trasformatori commutati in parallelo, così che modifiche in questi parametri non richiedono una nuova impostazione della pendenza  $St_{Nom}$ .

# 15.8.1 Programmi di regolazione per trasformatori in commutazione in parallelo

Sono a disposizione i seguenti procedimenti:

- Procedimento ΔI sin φ
   (Minimizzazione della corrente reattiva circolare lkr sin φ)
- Procedimento ΔI sin φ (S) (Minimizzazione della corrente reattiva circolare Ikr sin φ in trasformatori differenti)
- ➡ Procedimento Master Follower (corso in parallelo forzato, stessa regolazione a gradini)
- Procedimento MSI Master-Follower-Independent

#### Parametri

Con l'aiuto di parametri viene indicato come i programmi della regolazione in parallelo dovrebbero intervenire nella regolazione.

A seconda del programma di regolazione in parallelo per la commutazione in parallelo dei trasformatori sono a disposizione menu di parametri diversi.

- Influsso della regolazione della corrente circolare
- Limite dell'influsso della regolazione della corrente circolare
- ightharpoonup Valore nominale del cos  $\phi$  della rete (cos  $\phi_{nominale}$ )
- ➡ Potenza nominale del trasformatore



L'elenco di gruppo del trasformatore (indirizzi tramite menu o con segnale binario dei regolatori attivabili, che regolano ad una sbarra omnibus trasformatori che funzionano in parallelo)

# 15.8.2 Principio di funzione

#### Minimizzazione della corrente reattiva circolare

La parte reattiva (lkr sin  $\phi$ ) della corrente circolare lkr deve essere, come soluzione ideale, portata a zero o minimizzata. Dato che la tensione non può continuamente essere cambiata (passaggi di gradini), non si può raggiungere generalmente la condizione lkr sin  $\phi=0$ .

Per minimizzare la parte reattiva della corrente circolare, ogni regolatore trasmette la parte reattiva I sin  $\phi$  delle correnti di carico per ogni trasformatore dell'elenco del gruppo, calcola la corrente reattiva Ikr sin  $\phi$  del trasformatore attribuito e imposta la regolazione a gradini in modo tale che questa corrente reattiva diventi un minimo.

# 15.8.3 Effetto dell'influsso della regolazione della corrente circolare

La somma della modifica della tensione dipende dai parametri "Influsso della regolazione della corrente circolare" così come dal loro grado di limitazione. Correnti circolare più grandi ammesse (cioè l'effetto di influsso della regolazione della corrente circolare viene diminuita) causano una precisione minore della regolazione della corrente circolare così che possono risultare differenze della regolazione a gradini di più gradini.

# Limitazione dell'effetto dell'influsso della regolazione della corrente circolare

In esercizio normale la regolazione della tensione e quella della corrente circolare sono indipendenti una dall'altra (il valore di limitazione dell'influsso della regolazione della corrente circolare si trova molto al di sopra del valore normale d'esercizio). Solo in condizioni estreme – contano:

Commutazione in parallelo di trasformatori con la regolazione a gradini precedentemente diversa



- Modifica della regolazione a gradini di un trasformatore manuale
- $\triangle$   $\triangle$  COS  $\varphi$  in COS  $\varphi$ <sub>rete</sub>  $\neq$  COS  $\varphi$ <sub>nominale</sub>

può o essere regolata sul comportamento della tensione ottimale o su minimizzazione ottimale della corrente reattiva circolare. L'utente può impostare i valori predefiniti della ponderazione.

Se allora una regolazione della tensione deve avere priorità prima della regolazione della corrente circolare, l'influsso della regolazione della corrente circolare può essere limitato ad un valore minimo, che però deve esser più grande di zero.

# 15.8.4 Attivazione del programma di regolazione

Il programma di regolazione selezionato tramite menu e degli indirizzi dei trasformatori/regolatori fissati per la commutazione in parallelo, vengono depositati in un "Elenco di gruppi" (SETUP 1, programmi..., param. parall. ...). L'abilitazione di una commutazione in parallelo e il suo ripristino vengono per es. attivati da un ingresso binario libermente selezionabile (SETUP 5, funzioni 6).

L'attivazione può essere eseguita con un impulso o con un segnale di durata con livello alto.

È a disposizione inoltre un programma di regolazione che autoapprende (Paragramer), nel quale i regolatori collegati a E-LAN esaminano continuamente quale trasformatore alimenta quale sbarra omnibus. In dipendenza da questo risultato viene attualizzato un elenco di gruppi di trasformatori.

Se un programma in parallelo è attivo, può essere rivelato con l'aiuto del parametro ParProg o essere attribuito ad un LED liberamente programmabile o ad un relè. Un errore del programma di regolazione viene segnalato con (ParErr) o TapErr.

Ulteriori indicazioni si trovano nel capitolo 9.



# 15.8.5 Descrizione dei programmi di regolazione

# Il procedimento $\Delta I \sin \phi$

Principio di funzione:

La somma della corrente reattiva deve essere portata per ognuno dei trasformatori commutati in parallelo A, B, C, ... sullo stesso valore  $Ib_A = Ib_B = Ib_C = ...$ .

# Campo d'impiego:

Funzionamento in parallelo su una sbarra omnibus con max. 10 trasformatori quasi della stessa potenza nominale e quasi della stessa tensione di cortocircuito così come lo stesso gruppo di commutazione.

I passaggi di gradino devono essere differenti, il cos  $\boldsymbol{\phi}$  in rete deve accettare valori a piacere.

## Presupposti:

Le tensioni di cortocircuito  $U_k$  dei trasformatori che funzionano in parallelo dovrebbero deviare una dall'altra solo di poco: 0,90  $u_{k1} < u_{k2} < 1,10 u_{k1}$ . Le potenze nominali dovrebbero essere quasi uguali.

Se si lavora con trasformatori di potenza nominale differente, è a disposizione il programma  $\Delta I \sin \phi$  [S].

#### Parametri da immettere:

- corrente circolare nominale ammessa (dipende dalla modifica della corrente reattiva  $\Delta$ lkr sin  $\phi$  = lb\*\* lb\* per gradino del trasformatore attribuito)
- L'elenco di gruppo del trasformatore (indirizzi tramite menu, PARAGRAMER, o con segnale binario dei regolatori attivabili, che controllano ad una sbarra omnibus trasformatori che funzionano in parallelo)



lkr ammesso:

Il valore corretto risulta come segue:

- mettere tutti i trasformatori presenti nell'elenco del gruppo sul gradino che applica circa la stessa tensione dei morsetti (modo di funzionamento MANUALE), notare il valore della corrente reattiva ( $l_b = l \sin \phi = parte reattiva della corrente di carico)$  (modo convertitore di misura). La somma della corrente reattiva deve essere quasi uguale in tutti i trasformatori.
- spostare ogni trasformatore uno dopo l'altro di un gradino
- La corrente reattiva cambia, la differenza tra il valore nuovo (l<sub>b</sub>\*\* = 2° valore di misura) ed il valore vecchio (l<sub>b</sub>\* = 1° valore di misura) vale come 1° avvicinamento al "l<sub>kr</sub> amm.".

Dato che il regolatore deve mettere sul gradino precedente di un gradino il trasformatore spostato, la corrente circolare ammessa ( $I_{\rm kr}$  amm.) deve essere impostata su un valore minore del 1° trovato.

Vale:  $I_{kr}$  amm. > 0.6 ( $I_{b}^{**}$  -  $I_{b}^{*}$ ).

Con valori piccoli potrebbero presentarsi dei pendolamenti della regolazione, in particolare se i trasformatori hanno passaggi di gradini e tensioni diversi di cortocircuito.

#### ParErr

ParErr sta in generale per un funzionamento in parallelo errato (Parallel Error) e commuta il gruppo che lavora in parallelo nel funzionamento manuale.

Per impedire che i trasformatori "scorrano" separatamente, può essere immessa una differenza di gradini (SETUP 5, funzioni 6), che al contrario viene sorvegliata dal merker di errore (ParErr).

Dopo aver superato la differenza max. di gradini impostata viene messo il merker di errore ParErr e viene inserita la commutazione in parallelo manualmente – con il presupposto che sia messo Sysctrl Bit 6.



Nota

Nello stato di fornitura è posto bit 6!

Sebbene per la commutazione in parallelo dopo il procedimento dipendente dalla corrente  $\Delta l \, sin \phi$ ,  $\Delta l \, sin \phi$  (S) e  $\Delta cos \phi$ , non c'è bisogno della regolazione a gradini, in caso di necessità viene comunque sorvegliata la funzione del commutatore multiplo.

Per l'esercizio di una regolazione in parallelo come sopra citato, non sono assolutamente necessarie informazioni sul commutatore multiplo, poiché la regolazione dirige i comandi di regolazione solo dalla corrente e dalla tensione (somma e angolo) e non della regolazione gradini del trasformatore.

## **TapErr**

Il merker di errore TapErr segnala errori nella trasmisisone della regolazione a gradini o errori nella codificazione/decodificazione della regolazione a gradini. TapErr agisce nel procedimento  $\Delta \text{sin}\phi$  solo localmente, diventa allora attivo solo quando si presenta un errore di gradini.

Noi consigliamo di assegnare il bit di errore TapErr ad un LED e/o ad un relè, per comunicare al personale operativo lo stato della regolazione in parallelo e di facilitare in questo modo l'eliminazione dell'errore.

Se un trasformatore si trova nel funzionamento in parallelo, viene posto il merker di errore TapErr se dopo un procedimento a gradini non ha prodotto il numero di gradini che ci si aspetta logicamente dopo un tempo di funzionamento di 1,5 x del commutatore multiplo.

In generale vale che ogni regolatore aspetta il passo logico successivo a cui dovrebbe seguire una graduazione. Se la reazione dell'impianto è illogica viene attivato TapErr.

## Come errore di gradini valgono:

1. Graduazione nella direzione errata

Esempio: Il regolatore depone un comando più alto e il trasformatore risponde con un gradino più basso o il regolatore



depone un comando più basso ed il trasformatore risponde con un gradino più alto.

Possibili cause di errore: Scambio di segnali più alti e più bassi o comportamento inverso dell'azionamento a motore.

Con comportamento inverso si intende che il regolatore in caso di una graduazione più alta aumenta sì il rapporto di traslazione ma diminuisce la tensione.

Nella maggior parte dei casi ci si attende in relazione ad una graduazione maggiore una tensione maggiore e con una graduazione minore una tensione più bassa.

Rimedio: scambio dei segnali maggiori e minori

#### 2. Graduazione a vuoto

### Esempio:

Il regolatore depone un comando senza che la graduazione si modifichi. In questo caso si deve partire dal presupposto che il feed-back o l'azionamento a motore sia guasto.

# 3. Graduazioni non logiche

Se in caso di una graduazione maggiore o minore non viene risegnalato il gradino successivo più alto o più basso, il regolatore interpreta la segnalazione della graduazione come errata e pone il bit d'errore TapErr.

## Limitazione gradini

Se il gradino deve essere limitato verso l'alto o verso il basso, dare tramite programma terminale WinREG le seguenti righe del programma di sfondo:

H 7='RegGradino,limitazione gradini sotto ,<=,if,RegBloccoT =3, else,RegBloccoT =0'

H 8='RegGradino,limitazione gradini sopra,>=,if,RegBloccoH =3, else,RegBloccoT =0'



Mettere al posto di "Limitazione della graduazione in alto" il livello limite superiore desiderato e al posto di "Limitazione della graduazione in basso" il livello limite inferiore.

#### Nota

L'attribuzione alle righe dei programmi H7 e H8 è arbitraria, si possono utilizzare due righe di programma a piacere.

#### Il procedimento $\Delta I \sin \varphi$ (S)

Principio di funzione:

Il rapporto tra somma della corrente reattiva e la potenza nominale deve essere portato per ognuno dei trasformatori commutati in parallelo A, B, C, ... sullo stesso valore

| ba/Sna = | bb/SnB = | bc/SnC = ....

#### Campo d'impiego:

Traformatori di potenza nominale differente, che alimentano tramite una sbarra omnibus nella rete. Il gruppo di commutazione così come le tensioni di cortocircuito dei trasformatori dovrebbero essere possibilmente uguali dato che gli scarti provocano un carico differente dei trasformatori.

#### Presupposti:

Limiti ammessi in differenti tensioni di cortocircuito:  $0.90~u_{k1} < u_{k2} < 1.10~u_{k1}$ 

#### Parametri da immettere:

- corrente circolare ammessa (dipende dalla modifica della corrente reattiva circolare  $\Delta$ lkr sin  $\varphi = lb^{**}$   $lb^*$  per gradino del trasformatore attribuito;  $lb^* = 1^\circ$  valore di misura ,  $lb^{**} = 2^\circ$  valore di misura). Nella commutazione in parallelo di trasformatori con differente potenza nominale, la corrente circolare ammessa deve essere trasmessa separatamente per ogni trasformatore e immessa nel regolatore.
- Potenza nominale del trasformatore connesso



- L'elenco di gruppo del trasformatore (indirizzi tramite menu, PARAGRAMER, o con segnale binario dei regolatori attivabili, che controllano ad una sbarra omnibus trasformatori che funzionano in parallelo
- ➡ differenza massima di gradini tra i trasformatori (Setup 5, funzioni 6)

Ikr ammesso:

Il valore corretto risulta come segue:

- mettere tutti gli indirizzi oppure i trasformatori presenti nell'elenco del gruppo sul gradino che provoca quasi la stessa tensione di morsetti (modo di funzionamento MANUALE), notare il valore della corrente reattiva lb. La somma della corrente reattiva deve essere uguale in tutti i trasformatori (da vedere nel modo convertitore di misura).
- spostare ogni trasformatore uno dopo l'altro di un gradino
- La corrente reattiva cambia, la differenza tra il valore nuovo (lb\*\* = 2° valore di misura) ed il valore vecchio (lb\* = 1° valore di misura) vale come 1° avvicinamento al "lkr" ammesso.

Dato che il regolatore deve mettere sul gradino precedente di un gradino il trasformatore spostato, la corrente circolare ammessa (I<sub>kr</sub> amm.) deve essere impostata su un valore minore del 1° trovato

Vale: I<sub>kr</sub> amm > 0.6 (Ib\*\* - Ib\*).

In valori piccoli potrebbero presentarsi dei pendolamenti della regolazione, in particolare se i trasformatori hanno passaggi di gradini e tensioni di cortocircuito diversi.

#### ParErr

ParErr sta in generale per un funzionamento in parallelo errato (Parallel Error) e commuta il gruppo che lavora in parallelo nel funzionamento manuale.

Per impedire che i trasformatori "scorrano" separatamente, può essere immessa una differenza di gradini (SETUP 5,



funzioni 6), che al contrario viene sorvegliata dal merker di errore (ParErr).

Dopo aver superato la differenza max. di gradini impostata viene messo il merker di errore ParErr e viene inserita la commutazione in parallelo manualmente – con il presupposto che sia messo Sysctrl Bit 6.

Nota

Nello stato di fornitura è posto bit 6!

Sebbene per la commutazione in parallelo dopo il procedimento dipendente dalla corrente  $\Delta I \sin \phi$ ,  $\Delta I \sin \phi$  (S) e  $\Delta \cos \phi$ , non c'è bisogno della regolazione a gradini, in caso di necessità viene comunque sorvegliata la funzione del commutatore multiplo.

Per l'esercizio di una regolazione in parallelo come sopra citato, non sono assolutamente necessarie informazioni sul commutatore multiplo, poiché la regolazione dirige i comandi di regolazione solo dalla corrente e dalla tensione (somma e angolo) e non della regolazione gradini del trasformatore.

#### TapErr

Il merker di errore TapErr segnala errori nella trasmissione della regolazione a gradini o errori nella codificazione/decodificazione della regolazione a gradini. TapErr agisce nel procedimento  $\Delta \sin \varphi$  solo localmente, diventa allora attivo solo quando si presenta un errore di gradini.

Noi consigliamo di assegnare il bit di errore TapErr ad un LED e/o ad un relè, per comunicare al personale operativo lo stato della regolazione in parallelo e di facilitare in questo modo l'eliminazione dell'errore.

Se un trasformatore si trova nel funzionamento in parallelo, viene posto il merker di errore TapErr se dopo un procedimento a gradini non ha prodotto il numero di gradini che ci si aspetta logicamente dopo un tempo di funzionamento di 1,5 x del commutatore multiplo.

In generale vale che ogni regolatore aspetta il passo logico successivo a cui dovrebbe seguire una graduazione. Se la reazione dell'impianto è illogica viene attivato TapErr.



#### Come errore di gradini valgono:

1. Graduazione nella direzione errata

Esempio: Il regolatore depone un comando più alto e il trasformatore risponde con un gradino più basso o il regolatore depone un comando più basso ed il trasformatore risponde con un gradino più alto.

Possibili cause di errore: Scambio di segnali più alti e più bassi o comportamento inverso dell'azionamento a motore.

Con comportamento inverso si intende che il regolatore in caso di una graduazione più alta aumenta sì il rapporto di traslazione ma diminuisce la tensione.

Nella maggior parte dei casi ci si attende in relazione ad una graduazione maggiore una tensione maggiore e con una graduazione minore una tensione più bassa.

Rimedio: scambio dei segnali maggiori e minori

2. Graduazione a vuoto

#### Esempio:

Il regolatore depone un comando senza che la graduazione si modifichi. In questo caso si deve partire dal presupposto che il feed-back o l'azionamento a motore sia guasto.

#### 3. Graduazioni non logiche

Se in caso di una graduazione maggiore o minore non viene risegnalato il gradino successivo più alto o più basso, il regolatore interpreta la segnalazione della graduazione come errata e pone il bit d'errore TapErr.

#### Limitazione gradini

Se il gradino deve essere limitato verso l'alto o verso il basso, dare tramite programma terminale WinREG le seguenti righe del programma di sfondo:



H 7='RegGradino,limitazione gradini sotto ,<=,if,RegBloccoT =3, else,RegBloccoT =0'

H 8='RegGradino,limitazione gradini sopra,>=,if,RegBloccoH =3, else,RegBloccoT =0'

Mettere al posto di "Limitazione della graduazione in alto" il livello limite superiore desiderato e al posto di "Limitazione della graduazione in basso" il livello limite inferiore.

#### Nota

L'attribuzione alle righe dei programmi H7 e H8 è arbitraria, si possono utilizzare due righe di programma a piacere.

#### Procedimento Master-Follower

Il procedimento è adatto per trasformatori con la stessa potenza nominale, stesso numero di gradini e stesso passaggio di gradini

Dopo l'attivazione della commutazione in parallelo, il Master controlla lo Slave o gli Slave nel ciclo Master-Follower dapprima sul gradino, sul quale sta lui stesso e poi commuta nel modo Master-Slave che provoca una graduazione sincrona di tutti i trasformatori interessati al funzionamento in parallelo.

Nel programma Master-Follower, i Follower diventano dapprima slave, se hanno raggiunto lo stesso gradino, predisposto dal Master.

Fino a quando essi non hanno gli stessi gradini, si trovano nel modo Follower.

La differenza oppure la modifica può avvenire anche nella riga di stato del regolatore.

Il presupposto per il funzionamento Master-Follower è che l'attuale gradino del "suo" trasformatore viene addotto come segnale BCD, binario o mA.

Ulteriori presupposti per il funzionamento MSI:

per il funzionamento Master-Follower sono adatti solo trasformatori che sono identici dal punto di vista elettrico (potenza, tensione di cortocircuito, tensione tra i gradini, gruppo di collegamento etc.) e meccanico (numero dei gradini, posizione del gradino morto).



Se uno o più parametri sono differenti, si dovrebbe cambiare il procedimento.

Inoltre si deve garantire che ad ogni regolatore venga condotta la regolazione a gradini del "suo" trasformatore.

La rivelabilità e la trasmissione del gradino giusto sono il presupposto indispensabile del procedimento di omogeneità del gradino Master-Follower

Per comunicare al sistema quanti regolatori/trasformatori devono partecipare al funzionamento in parallelo, ogni "candidato" potenziale deve essere rappresentato con il suo indirizzo nell'elenco del gruppo.

Inoltre ogni regolatore interessato alla commutazione in parallelo deve, ancora prima che la commutazione in parallelo sia attivata, essere inserita la regolazione a gradini (menu SETUP 5, funzioni 1, F4).

Come forma speciale del programma Master-Follower vale il procedimento MSI (Master-Slave-Independent) (vedi "Funzionamento in parallelo in funzionamento "Master-Follower-Independent" (MSI)" a pagina 156).

Parametri da immettere:

- Trasformatore elenco dei gruppi
- Selezione dell'attivazione vedi capitolo 9.

Per il funzionamento del procedimento Master-Follower è assolutamente necessario il ripristino della regolazione a gradini. Per questo motivo sono stati sviluppati merker di errore, che riconoscono immediatamente il caso di guasto e mettono la regolazione eventualmente su MANUALE.

#### TapErr

TapErr agisce nel funzionamento Master-Follower sull'intero gruppo.

Noi consigliamo di assegnare il bit di errore TapErr ad un LED e/o ad un relè, per comunicare al personale operativo lo stato della regolazione in parallelo e di facilitare in questo modo l'eliminazione dell'errore.



Se un trasformatore si trova nel funzionamento in parallelo viene posto il merker di errore TapErr se è creata l'omogeneità dei gradini non dopo 1,5 x tempo della lampada di scorrimento. In questo caso viene commutato l'intero gruppo da ALITOMATICO a MANI JALE

In generale vale che ogni regolatore aspetta il passo logico successivo a cui dovrebbe seguire una graduazione. Se la reazione dell'impianto è illogica viene attivato TapErr

#### Come errore di gradini (TapErr) valgono:

1. Graduazione nella direzione errata

Esempio: Il regolatore depone un comando più alto e il trasformatore risponde con un gradino più basso o il regolatore depone un comando più basso ed il trasformatore "risponde" con un gradino più alto.

Possibili cause di errore: Scambio di segnali più alti e più bassi o comportamento inverso dell'azionamento a motore.

Con comportamento inverso si intende che il regolatore in caso di una graduazione più alta aumenta sì il rapporto di trasmissione ma diminuisce la tensione.

Nella maggior parte dei casi ci si attende in relazione ad una graduazione maggiore una tensione maggiore e con una graduazione minore una tensione più bassa.

Rimedio: scambio dei segnali maggiori e minori

2. Graduazione a vuoto

#### Esempio:

il regolatore depone un comando senza che la graduazione si modifichi. In questo caso si deve partire dal presupposto che il feed-back o l'azionamento a motore sia quasto.



#### 3. Graduazioni non logiche

Se in caso di una graduazione maggiore o minore non viene risegnalato il gradino successivo più alto o più basso, il regolatore interpreta la segnalazione della graduazione come errata e pone il bit d'errore TapErr.

Noi consigliamo di assegnare il bit di errore TapErr ad un LED e/o ad un relè, per comunicare al personale operativo lo stato della regolazione in parallelo e di facilitare in questo modo l'eliminazione dell'errore.

#### ParFrr

ParErr sta in generale per un funzionamento in parallelo errato (Parallel Error) e commuta il gruppo che lavora in parallelo nel funzionamento manuale.

ParErr viene azionato se compare tra due trasformatori interessati al funzionamento in parallelo una differenza di gradini che è maggiore della differenza impostata ammessa.

Se non si desidera questo comportamento può essere selezionato un comportamento differente. In altri casi il regolatore ritorna nel modo manuale, che ha eseguito la graduazione, che infine ha portato alla differenza di gradini massima ammessa.

#### Nota

Se si preferisce questo comportamento, si consiglia di mettersi in contatto con la casa madre.

#### II procedimento $\triangle \cos \phi$

Principio di funzione:

In base al cos  $\phi_{nominale}$  impostato, il rapporto tra corrente attiva I cos  $\phi$  e corrente reattiva I sin  $\phi$  del trasformatore (correnti di carico) viene impostato sul valore desiderato. La regolazione viene così eseguita che il cos  $\phi$  del trasformatore venga regolato sul valore impostato del cos  $\phi_{nominale}$ .

Il cos  $\phi$  della rete viene impostato al regolatore. Il regolatore deve mantenere, come soluzione ideale, costantemente questo valore. La costanza del cos  $\phi$ <sub>rete</sub> è determinante per la



qualità della regolazione. Scarti del valore impostato peggiorano il risultato della regolazione, poiché in  $\cos \phi_{\text{rete}} \neq \cos \phi_{\text{nominale}}$  (non omogeneità tra valore attuale del  $\cos \phi$  della rete e il  $\cos \phi_{\text{nominale}}$  impostato) si presenta una piccola modifica di tensione

#### Campo d'impiego:

Per trasformatori che indipendentemente uno dall'altro alimentano una rete comune e non è presente nessun collegamento bus tra i regolatori attribuiti.

#### Parametri da immettere:

- differenza ammessa di corrente reattiva > 0,6 x (lb\*\*-lb\*)
- Limite dell'influsso della regolazione della corrente circolare
- ∀alore nominale del cos φ della rete (cos φ<sub>nominale</sub>)

Sebbene per la commutazione in parallelo dopo il procedimento dipendente dalla corrente  $\Delta I \sin \phi$ ,  $\Delta I \sin \phi$  (S) e  $\Delta \cos \phi$ , non c'è bisogno della regolazione a gradini, in caso di necessità viene comunque sorvegliata la funzione del commutatore multiplo.

Per l'esercizio di una regolazione in parallelo come sopra citato, non sono assolutamente necessarie informazioni sul commutatore multiplo, poiché la regolazione dirige i comandi di regolazione solo dalla corrente e dalla tensione (somma e angolo) e non della regolazione gradini del trasformatore.

#### **TapErr**

TapErr agisce solo localmente, diventa quindi efficace solo al regolatore nel quale si è verificato l'errore ai gradini.

Noi consigliamo di assegnare il bit di errore TapErr ad un LED e/o ad un relè, per comunicare al personale operativo lo stato della regolazione in parallelo e di facilitare in questo modo l'eliminazione dell'errore.



In generale vale che ogni regolatore aspetta il passo logico successivo a cui dovrebbe seguire una graduazione. Se la reazione dell'impianto è illogica viene attivato TapErr.

#### Come errore di gradini (TapErr) valgono:

1. Graduazione nella direzione errata

**Esempio:** Il regolatore depone un comando più alto e il trasformatore risponde con un gradino più basso o il regolatore depone un comando più basso ed il trasformatore risponde con un gradino più alto.

Possibili cause di errore: Scambio di segnali più alti e più bassi o comportamento inverso dell'azionamento a motore.

Con comportamento inverso si intende che il regolatore in caso di una graduazione più alta aumenta sì il rapporto di trasmissione ma diminuisce la tensione.

Nella maggior parte dei casi ci si attende in relazione ad una graduazione maggiore una tensione maggiore e con una graduazione minore una tensione più bassa.

Rimedio: scambio dei segnali maggiori e minori

#### 2. Graduazione a vuoto

#### Esempio:

il regolatore depone un comando senza che la graduazione si modifichi. In questo caso si deve partire dal presupposto che il feed-back o l'azionamento a motore sia quasto.

#### 3. Graduazioni non logiche

Se in caso di una graduazione maggiore o non viene risegnalato il gradino successivo più alto o più basso, il regolatore interpreta la segnalazione della graduazione come errata e pone il bit d'errore TapErr.



Noi consigliamo di assegnare il bit di errore TapErr ad un LED e/o ad un relè, per comunicare al personale operativo lo stato della regolazione in parallelo e di facilitare in questo modo l'eliminazione dell'errore.

#### II programma d'emergenza Δcos φ

Principio di funzione:

per mantenere stabile la regolazione di corrente circolare anche in caso di disturbi del bus (E-LAN), ai programmi  $\Delta l \sin \varphi$  e  $\Delta l \sin \varphi$  (S) è stato implementato un programma d'emergenza. Questo programma diventa attivo non appena il regolatore riconosce un errore di bus (E-LAN - Error). Se l'errore di bus viene di nuovo eliminato, tutti i regolatori connessi a E-LAN commutano dopo 10 secondi di nuovo sul programma originale.

Come programma d'emergenza viene utilizzato il programma  $\Delta\cos\phi$ , che però non viene regolato su  $\cos\phi_{nominale}$  impostato, bensì sull'attuale  $\cos\phi_{sum}^{**}$  misurato dall'ultimo regolatore della rete. ( $\phi_{sum}$  = angolo tra corrente di somma e tensione di rete ). In questo modo la regolazione della tensione rimane non influenzata e il funzionamento in parallelo dei trasformatori rimane stabile.

Se il cos  $\phi_{Sum}$  della rete cambia, un avvenimento che di regola accade solo lentamente e non improvvisamente, cambia poco la tensione di rete poiché il regolatore cerca un compromesso tra la differenza minima di cos  $\phi_{Sum}^*$  assunto e cos  $\phi_{Sum}^{**}$  attuale della rete così come una differenza minima tra la grandezza di comando W e il valore reale X della tensione. In questo modo il funzionamento in parallelo dei trasformatori rimane stabile.



# 15.9 Traslazione nominale dei trasformatori di misura

Per la traslazione nominale Kn di un trasformatore di misura sono determinanti il valore nominale X1n della grandezza primaria ed il valore nominale X2n della grandezza secondaria.

$$Kn = \frac{X \ln}{X 2n}$$

Knu = traslazione nominale trasformatori di tensione Kni = traslazione nominale trasformatori di corrente

#### Traslazione nominale di trasformatori di corrente

Esempio:

$$X 2n = 5 A$$

$$Kni = \frac{1000 \text{ A}}{5 \text{ A}} = 200$$

#### Traslazione nominale trasformatori di tensione

Esempio:

$$X 1n = 110 kV$$

$$X 2n = 100 V$$

$$Knu = \frac{110 \text{ kV}}{\sqrt{3}} \div \frac{100 \text{ V}}{\sqrt{3}} = \frac{110 \text{ kV}}{100 \text{ V}} = 1100$$



#### 15.10 Autotenuta

Il livello attivo di controllo del regolatore (manuale / automatico) rimane anche dopo una caduta di tensione ausiliare.

L'impostazione "CON" autotenuta porta nel caso di un'interruzione di tensione ausiliare, che il regolatore continui a lavorare alla fine del disturbo nel modo AUTOMATICO; a condizione che prima sia stato azionato il modo AUTOMATICO. L'impostazione "SENZA" autotenuta porterebbe nel caso di disturbo sorpa descritto a che il regolatore lavori dopo la fine del disturbo nel modo MANUALE.

### 15.11 Display a cristalli liquidi

#### 15.11.1 Contrasto LCD

Il contrasto è regolabile (vedi "Contrasto LCD (Display)" a pagina 79).

#### 15.11.2 Protezione LCD

dopo 1 ora il display a cristalli liquidi viene disinserito.

#### 15.11.3 Illuminazione di sfondo

L'illuminazione di sfondo si disinserisce dopo 15 min automaticamente dopo l'ultimo azionamento dei tasti.

Azionando un tasto a piacere viene di nuovo inserita l'illuminazione di sfondo.



## 16 Significato delle abbreviazioni

Abbrev.	Significato
OFF	OFF
Scatto	Scatto, il regolatore ferma i processi di regolazione fino a che è annullata la violazione di valore limite.
AUTO	Automatico
Avvol. trifase	Applicazione avvolgimento trifase
ELAN-Err	E-LAN-Error (errore bus)
ELAN-L	E-LAN a sinistra
ELAN-R	E-LAN a destra
alto basso	LED segnala in comando di posizione più alto o più basso
InputErr	Input-Error viene addotta nell'ingresso la commutazione del valore nominale (SW1 su SW2), allora InputErr diventa attivo, se entrambi i segnali sono vicino allo stesso tempo.  Il regolatore mantiene il valore vecchio e segnala InputErr.
Lamp. scorr. F+	Superamento tempo funzionamento del com- mutatore multiplo come segnale di sfregamento
Lamp. scorr. F.	Superamento tempo funzionamento del com- mutatore multiplo come segnale di durata
Lamp. scorr.	Lampada di scorrimento, tempo di cui ha bisogno un azionamento motore per arrivare da un gradino all'altro
LDC	Line-Drop-Compensation
Par-Prog	Attivare o attivato programma parallelo



Abbrev.	Significato
ParErr	ParErr sta in generale per un funzionamento in parallelo errato (Parallel Error) e commuta il gruppo che lavora in parallelo nel funzionamento manuale.  Se non si desidera questo comportamento può essere selezionato un comportamento differente. In questo caso si consiglia di mettersi in contatto con la casa madre.  ParErr agisce in differenti programmi in parallelo in modo differente (vedi "Descrizione dei pro-
	grammi di regolazione" a pagina 249)
TapErr	TapErr è una segnalazione che visualizza un problema di gradini. L'identificazione deriva dal termine inglese "Tap Error" (errore di gradini) TapErr agisce al contrario del ParErr locale, viene anche quindi indicato al regolatore nel quale si è presentato l'errore di graduazione, può però inserire nel funzionamento Master-Follower o MS o di un gruppo che lavora in parallelo su MANUALE.
LIVELLO	Comandato dal livello
PROG	Funzione viene azionata dal programma di sfondo
NZB lento	Crollo della rete lento
Veloce	Commutazione veloce, il regolatore commuta nel tempo più veloce nella banda di tolleranza.
Arresto	Arresto, il regolatore ferma ogni ulteriore azione di rego- lazione fino a che è annullata la violazione di valore limite.
VN-1	Valore nominale 1
VN-2	Valore nominale 2
VN-3	Valore nominale 3
VN-4	Valore nominale 4



Abbrev.	Significato		
VN-decr.	Decrementare valore nominale per ingresso binario (diminuire)		
VN-inkr.	Incrementare valore nominale per ingresso binario (aumentare)		
Livello VN2	Commutazione controllata dal livello su valore nominale 2		
Trans1 /Trans1	Canale di transito 1 segnale di ingresso binario può essere "passato" su un relè (Rel 3 Rel 5).		
	Esempi:  BE 1 su Trans 1  Rel 3 su Trans 1  → BE 1 = 1 → REL 3 = 1  BE 1 = 0 → REL 3 = 0		
	BE 1 su Trans 1 Rel 3 su Trans 1  ⇒ BE 1 = 1 → REL 3 = 0 BE 1 = 0 → REL 3 = 1		
Trans2 /Trans2	Vedi a senso Trans1		
PG_LS	Paragramer, lato di bassa tensione, Interruttore automatico		
PG_TR1:	Paragramer, lato di bassa tensione, Sezionatore 1		
PG_TR2:	Paragramer, lato di bassa tensione, Sezionatore 2		
PG_QK:	Paragramer, lato di bassa tensione, Accoppiatore trasversale		
PG_LK1:	Paragramer, lato di bassa tensione, Accoppiatore longitudinale 1		
PG_LK2:	Paragramer, lato di bassa tensione, Accoppiatore longitudinale 2		



Abbrev.	Significato
PG_H_LS	Paragramer, lato di alta tensione, Interruttore automatico
PG_H_TR1	Paragramer, lato di alta tensione, Sezionatore 1
PG_H_TR2	Paragramer, lato di alta tensione, Sezionatore 2
PG_H_QK	Paragramer, lato di alta tensione, Accoppiatore trasversale
PG_H_LK1	Paragramer, lato di alta tensione, Accoppiatore longitudinale 1
PG_H_LK2	Paragramer, lato di alta tensione, Accoppiatore longitudinale 2
BCD1	BCD/BIN-Code, valore1
BCD2	BCD/BIN-Code, valore2
BCD4	BCD/BIN-Code, valore4
BCD8	BCD/BIN-Code, valore8
BCD10	BCD/BIN-Code, valore10
BCD20	BCD/BIN-Code, valore20
BCDminus	BCD/BIN-Code, segno "-"
BIN16	BIN-Code, valore16
BIN32	BIN-Code, valore32
PANmiss	Posto se il relativo PAN - D non è presente



Abbrev.	Significato
LR_AH	Il funzionamento Local/Remote insieme con l'apparecchiatura REG-LR viene attivato non appena vengono utilizzate le funzioni di ingresso LR_AH e LR_STAT. Questi ingressi vengono collegati con le uscite relative dell'apparecchiatura di REG-LR. Non appena l'apparecchiatura REG-LR mantiene attivo il conduttore di stato LR_STAT (1), lo stato AUTO/MANUALE del regolatore viene determinato tramite l'ingresso LR_AH (1:AUTO, 0:MANUALE). Comandi più alto/più basso possono arrivare solo dal regolamento (AUTO). Non appena lo stato dell'apparecchiatura di REG-LR cade LR_STAT (0), il regolatore accetta lo stato AUTO/MANUALE, che valeva 1 s prima della caduta del segnale LR_STAT e lavora come un normale regolatore. Caso speciale: LR_STAT non viene utilizzato, cioè solo la funzione di ingresso LR_AH è attiva. In questo caso LR_STAT viene sempre accettato come attivo.
LR_STAT	Se viene utilizzata solo la funzione di ingresso LR-STATUS, così vale: LR_STAT attivo (1): Funzionamento Remote, cioè MANUALE/AUTO solo tramite ingressi o REG-L.  LR_STAT attivo (0): Funzionamento Remote, cioè MANUALE/AUTO solo tramite tastiera.
COM2ACT	Emette ogni 60 s un impulso lungo (relè) o lo indica (LED)
T60s/1s	Dà indicazioni sullo stato dell'interfaccia COM 2 (1: busy, 0: not busy)

#### Nota

In dipendenza inoltre di caratteristiche selezionate (per es. TMM01/02) sono necessari in tutti i casi ulteriori parametri e quindi ulteriori abbreviazioni. La descrizione degli additivi viene fornita insieme al completamento delle singole istruzioni per l'uso.



## 17 Simboli e loro significato

Simbolo	Significato
> I [%]	Valore limite superiore della corrente (del trasformatore)
<   [%]	Valore limite inferiore della corrente (del trasformatore)
> U [%]	Valore limite superiore della tensione (del trasformatore)
< U [%]	Valore limite inferiore della tensione (del trasformatore)
ΔI [A]	Differenza tra 2 valori di corrente a piacere
ΔU [V]	Differenza tra 2 valori di tensione a piacere
AA1 AA4	Uscita analogica (mA)
AE1 AE4	Ingresso analogico (mA)
BA1 BA4	Uscita binaria (Ust. : 10 V 50 V)
E1 E16	Ingresso binario (U <sub>St.</sub> : 48 V 230 V)
F <sub>t</sub> [1]	Fattore di tempo per l'andamento temporale del regolatore
I1n [A]	Valore nominale trasformatore di corrente primaria (del trasformatore)
I2n [A]	Valore nominale trasformatore di corrente secondaria (del trasformatore)
lkr [A]	Corrente circolare in trasformatori com- mutati in parallelo
lkr sin φ [A]	Parte reattiva della corrente circolare Ikr
I [A]	Corrente di carico fornita del trasformatore
I $\sin \varphi = \text{Ib } [A]$	Parte reattiva della corrente di carico I (breve corrente reattiva Ib)
Kni [1]	Rapporto di traslazione del trasformatore di corrente (del trasformatore)



Simbolo	Significato	
Knu [1]	Rapporto di traslazione del trasformatore di tensione (del trasformatore)	
R1 R8	Uscite di relè	
S [VA]	Potenza apparente	
Sn [VA]	Potenza nominale del trasformatore	
St [%]	Pendenza della curva caratteristica Uf/I	
St <sub>nominale</sub> [%]	Valore nominale della pendenza della curva caratteristica Uf/I	
tb [s]	Tempo del ciclo; valore normale per tb = 30 s per Xwb = 1 %	
t <sub>V</sub> [s]	Ritardo di reazione di un comando di posizione	
U1n [kV]	Valore nominale trasformatore di tensione primario (del trasformatore)	
U2n [V]	Valore nominale trasformatore di tensione secondario (del trasformatore)	
Uf [V]	Caduta di tensione (somma) sul conduttore	
<u>U</u> f [V]	Caduta di tensione (indicatore) sul conduttore	
U <sub>ist</sub>	Valore reale della tensione	
u <sub>k</sub> [%]	Tensione di cortocircuito del trasformatore; parte della tensione nominale che aziona la corrente nominale nell'avvolgimento secondario cortocircuitato	
U <sub>Soll</sub>	Valore nominale della tensione	
U <sub>f</sub> [V]	Tensione al trasformatore (Valore effettivo)	
U <sub>V</sub> [V]	Tensione all'utente (Valore effettivo)	
W [V]	Grandezza di comando (X <sub>R</sub> + X <sub>K</sub> )	
X [V]	Valore reale della grandezza di regolazione (della tensione)	
X <sub>0</sub>	Valore di riferimento dei valori limite (valore limite o 100/110 V)	
Xd [V, %]	Differenza di regolazione (scarto di regolazione negativo: Xd = - Xw)	



Simbolo	Significato
X <sub>K</sub> [V]	Grandezza di correzione (Uf)
X <sub>K</sub> [V]	Valore nominale, impostato al regolatore
X <sub>R100</sub> [ V ]:	Valore nominale, definito come valore 100 %
Xw [%] (relativo)	Scarto di regolazione [(X - W) / W] 100 %
Xw [V] (assoluto)	Scarto della regolazione (X - W)
Xwb [%]	Scarto della regolazione valutato relativo; i comandi di posizione vengono attivati in Xwb = 1 %
Xwz [%]	Scarto della regolazione ammesso, impostato al regolatore. Indicazione in ± n % riferita a W
Y [1]	Grandezza di regolazione 1 gradino
Yh [1]	Campo di regolazione numero delle regolazioni a gradini
Z [V]	Grandezza di disturbo



## 18 Parametri

Parametri	Imposta- zione di fabbrica	Campo di impostazione	Riferimento
Scatto	125,0 V	100 V 150 V	_
Correzione del valore reale tensione	0,0	-20% +20%	U <sub>nom</sub>
Correzione del valore reale corrente	0,0	-20% +20%	I <sub>nom</sub>
Kni	1,00	0,01 10000	
Knu	1,00	0,01 4000	_
Scarto della regolazione, ammesso	2%	0,1% 10%	Valore nominale
Commutazione reattiva rapida	10,0%	0% +35%	Valore nominale
Commutazione in serie rapida	-10,0%	-35% 0%	Valore nominale
Valore nominale	100 V	60 V 140 V	_
Pendenza	0,0%	0% 40%	
Arresto	-25%	-75% 0%	Valore nominale o 100/110 V
Sottotensione < U	-10,0%	-25% +10%	Valore nominale o 100/110 V
Sovratensione > U	10%	0% + 25%	Valore nominale o 100/110 V
>	100,0%	0% 210%	I <sub>nom</sub> 1 A / 5 A
<	0,0%	0% 100%	I <sub>nom</sub> 1 A / 5 A
Fattore di tempo	1,0	0,1 30	-
Tempo scatto	0 s	0 999 s	_



Parametri	Imposta- zione di fabbrica	Campo di impostazione	Riferimento
Tempo commutazione reattiva rapida	0 s	0 999 s	_
Tempo preinserimento rapido	2 s	2 999 s	_
Tempo arresto	0 s	0 999 s	_
Tempo sottotensione	0 s	0 999 s	_
Tempo sovratensione	0 s	0 999 s	_
Tempo > I,< I	0 s	0 999 s	_



## 19 Indicazioni per il linguaggio interprete

Indicazioni per il linguaggio interprete REG-L (REG-Language) possono essere richieste separatamente o scaricate dalla homepage www.a-eberle.de oppure www.regsys.de .

Inoltre tutti i test ausiliari possono essere prelevati direttamente dal regolatore con l'aiuto di un programma Terminal (?  $\blacktriangleleft$ ).



### 20 Indice

#### Simboli

"++"segni 132

#### Numeri

- 1. Valore nominale 95
- 2. Valore nominale 96

### Α

Abbreviazioni 266

Accopiamenti della tecnica di conduzione 30

Accoppiatore 157

Accoppiatori 138

Adattamento a gradini 138

Adattamento del valore nominale 117

Algoritmo di controllo 164

Alto basso 266

Amperaggio 210

Andamento temporale 93, 94, 208, 229

Anello aperto 241

Angolo 121, 211

Angolo di fase simulato 131

Apparecchio di base 13

Apparecchio di ricambio 206

Applicazione avvolgimento trifase 266

Applicazioni ad avvolgimento trifase 19, 27

Arresto 224, 226, 267, 274

Arresto del regolatore in sottotensione 105

Arresto in I 119

Asse di tempo 43

Assorbimento di corrente REG-D 205

Attivazione del programma in parallelo 116

Attivazione regolata dal livello 143

Attivazione regolata dall'impulso 143

Attribuzioni di relè 126

Attribuzioni ingresso 125

Attribuzioni LED 128

**AUTOMATICO 266** 

Automatico 266

Autotenuta del modo di funzionamento

113

**CON 113** 

SENZA 113

Avviare l'inizializzazione di sistema 199

Avvolgimento secondario 272

Azionamento a motore 110

Azioni di commutazione 138

#### В

Banda di tensione 234

Banda di tolleranza 43, 218, 229

Basse tensioni 18

Batteria 204

Baudrate 197, 199

Bloccaggio del comando di movimento 29

Blocco di collegamento doppio 25

Blocco spine 206

Booster 86, 243

Brevi istruzioni per l'uso 12

Bus 241

Bus a destra 86

Bus a sinistra 86

Bus di trasporto 30

#### C

Caduta della tensione ausiliare 113, 265

Caduta di tensione 208, 209, 210, 211,

212, 272

Calcolo della media del valore di misura

231

Campo di fluttuazione 218

Campo di parametrizzazione 37

Campo temperatura 207

Canale di ingresso 125

Canale di transito 268

Canali analogici 186

Caratteristica K1 158

Caratteristica M1 19, 24

Caratteristica M2 27, 41, 121

Carico 210

Carico completo 215, 216



Carico debole 215, 216 Cartellino per le didascalie 35

Causa di guasto 220 Cavo null modem 197 Cavo piombato 13

Chiave a incasso esagonale 206

Circuiti elletrici 18

Circuito a 3 conduttori 170

Circuito Aron 24

Circuito di misura 205 Codifica BCD 112

Collegamento a terra 25 Collegamento bus 261

COM 1 83 COM 2 84

Comandi remoti 36

Comando a graduazione 235 Comando di controllo 225

Commutatore multiplo 208, 220, 225, 226, 228

Commutazione ARON 41, 121

Commutazione controllata dal livello 268 Commutazione del valore nominale 209, 266

Commutazione in parallelo 133, 136, 156, 245, 248

Commutazione in parallelo di trasformatori 246

Commutazione in serie rapida 274 Commutazione rapida in sotto e sovratensione 104

Commutazione reattiva rapida 104, 274 Commutazione veloce 225, 267

Commutazioni sotto carico 44

Compiti di controllo 220 Componente attiva 211

Comportamento della tensione 248

Comportamento di regolazione 93

Comportamento di regolazione fattore di tempo 93

Compromesso 263

Comuniczione uomo-processo 35

Condensa 207

Conduttanza 101, 274 Conduttore a 2 fili 86, 243 Conduttore a 4 fili 243

Conduttore bus 86

Conduttore di protezione 10 Conduttore di trasmissione 243

Configurazione bus 86

Configurazione del trasformatore 136 Connessione a terra con ohm basso 26

Connessione monofase 24 Consegna 28, 29, 30

Contatto a terra monopolare a ohm elevato

26

Contatto Life 28 Contrasto 265

Contrasto LCD 79, 265

Controllo 208

Controllo del commutatore multiplo 228 Controllo di valori di operatività estremi 220

Corrente attiva 260

Corrente circolare 245, 247, 249, 271

Corrente di carico 209, 245, 271 Corrente di somma 245, 263

Corrente reattiva 249, 250, 254, 260, 271 Corrente reattiva circolare 245, 246, 247,

249

Corrente simulata 131

Correnti circolari ammesse 247

Correzione del valore nominale 218
Correzione del valore reale corrente 274

Correzione del valore reale tensione 274

Criteri di regolazione 245

Crollo della rete lento 118, 226, 267

Durata del blocco 118 Finestra di tempo 118

Numero commutazioni 119

Riconoscimento 118

Crosslink 45

CTS 31

Curva caratteristica 213, 214, 230

Curva caratteristica iperbolica 231, 232 Curva caratteristica lineare 233

Curva caratteristica III leare 250 Curva caratteristica Uf/I 272

Curva di carico giornaliera 240

D

Data 46



Dati conduttore 243

Dati di identificazione del Regolatore REG-

D 88

**DCD 31** 

DCF77 84

Descrizione del guasto 206

Diagramma tensione-tempo 46

Differenza 263, 271

Differenza dell'angolo 211

Differenza della regolazione 217, 272

Differenza della regolazione a gradini 247

Differenza di commutazione 220

Differenza di corrente reattiva 261

Differenza di tensione 211

Dimensioni 13

Directory utente bus 244

Direzione della potenza attiva 213

Display a cristalli liquidi 265

Display Registratore 43

Dispositivo di misurazione della resistenza

170

Disturbi del bus 263

**DSR 31** 

**DTR 31** 

Durata del blocco 227

#### Ε

E-LAN 30, 86, 241, 248, 263

E-LAN a destra 266

E-LAN a sinistra 266

ELAN-Err 266

E-LAN-Error (errore bus) 266

ELAN-L 266

ELAN-R 266

Elementi di comando 35

Elementi di indicazione 37

Elenco dei gruppi 99, 159, 247, 249, 258

Elenco di gruppo dei trasformatori 247,

248

Eliminare le password 80

Eliminare le somme delle commutazioni a

aradini 81

Emissione di segnale 220

Equippagiamento 32

Frrore bus 134

Frrore F-I AN 117

Esacifra 88

Esecuzione speciale 27

#### F

Famiglia di curve 232

Fattore di tempo 93, 229, 240, 274

Fattore di valutazione 229

Figura sbarre omnibus 44

Fluttuazioni della tensione di rete 218

Fondo della custodia 33

Fori di fissaggio 33

Forme costruttive 33

Funzionamento in parallelo 263

Funzioni 108

Funzioni d'ingresso 29, 30

Fusibile 10

Fusibile di ricambio 26

Grado di protezione 25

Graduazione 234

Graduazione a vuoto 169, 252, 256, 259, 262

Graduazione nella direzione errata 168, 251, 256, 259, 262

Graduazioni non logiche 169, 252, 256, 260, 262

Grandezza di comando 208, 209, 212,

229, 245, 263, 272

Grandezza di comando variabile 209, 210

Grandezza di correzione 210, 273

Grandezza di ingresso 220

Grandezza di misura 227

Grandezza di regolazione 217, 272

Grandezza secondaria 264

Guasti 220

Guasto dell'apparecchio 206

Guide di fissaggio 33

#### Н

Handshake hardware 197



	L
dentificazione del sistema 88	Lamp. scorr. 266
kr ammesso: 250	Lamp. scorr. F+ 266
lluminazione di sfondo 265	Lamp. scorr. F. 266
mpostazioni di base 77	Lampada di scorrimento 266
ndicatore di avanzamento 236	Lato di sottotensione 245
ndicatori 212	Lato primario 215
ndicatori di tensione 211	Lato secondario 215
ndicazione della corrente 113	Lavori di manutenzione e di riparazione 10
ndirizzamento 244	LDC 266
ndirizzi (A Z4) 77	LED 35, 266
nflusso della corrente 100	Limitazione 98, 101, 214
nflusso di corrente 245	Limite di arresto 26
nflusso di regolazione 98	Limiti assoluti 224
nflusso dipendente da corrente 245	Limiti della banda 235
nformazioni di background 208	Limiti relativi 224
ngressi 20	Linea temporale di riferimento 46
ngressi binari 29	Line-Drop-Compensation 211, 266
ngressi di corrente 27	LIVELLO 267
ngressi mA 32	Livello del segnale 86
ngresso analogico 271	Livello di controllo 265
ngresso corrente e tensione 24	Livello di trasmissione 241
ngresso di misura 172, 173	Livello VN2 268
ngresso di misurazione della tensione 171	Lunghezza conduttore 243
ngresso di resistenza 170	Lunghezza della linea di diramazione 243
nnesto 25	Lunghezza telegrammi 241
nputErr 266	-
nstallazione meccanica 13	M
ntegratore 208, 218	Magazzinaggio 204, 207
nterconnessione 245	Manuale/automatico
nterfacce E-LAN 86	Comportamento di commutazione
nterrogazione password 80, 81	bistabile 111
nterruttore automatico 138	Comportamento di commutazione
nterruttori DIP 174	Flip/Flop 111
steresi di commutazione 220	manuale/automatico 111
	Manutenzione 203
J	Massima differenza della regolazione a
Jumper 27	gradini 228
	Master (M) 156
K	Master-Follower-Independent 156
Kni 274	Max. differenza gradini 120
Knu 274	Meccanismi di commmutatore multiplo
VIO 21 1	225

Memoria 42



Memoria ciclica 90 N Memoria PROTOCOLLO 90 Nome utente 77, 78 Memoria trend 94, 236 Norme di sicurezza 10 Menu dei parametri 98 Numero di commutazioni 218 Menu di applicazione 170 NZB lento 267 Menu setup 45 Merker di errore 167, 250, 255 n Messaggio di broadcast 244 OFF 266 Minimizzazione della corrente reattiva cir-Omogeneità dei gradini 164 colare 247, 248 Ora 46, 79 Misurare e regolare in reti ad alta tensione Organigramma 16 2 Organigrammi 16 Modi di visualizzazione 40 Organo di regolazione 208 Modo convertitore di misura 40 Modo Registratore 40 Р Modo regolatore 40 PAN-D 88, 201 Modo Statistica 40 Pannello di comando 243 Modifica della tensione 215 Paragramer 44 Modifiche di carico 235 Parametri 274 Modo convertitore di misura 41 Parametri LDC R 100 Modo Demo 49 Parametri I DC X 100 Modo di funzionamento 162 Parametrizzazione 92 Modo Registratore 42 ParErr 167, 267 Modo Regolatore Indicazione grande 114 Par-Prog 266 Modo simulazione 130 Parte della scala 48 Modo standby 157 Parte inferiore della custodia 25 Modo Statistica 44 Parte reattiva della corrente circolare 247 Monitoraggio trasformatore 32 Parte reattiva della corrente di carico 250 Montaggio a parete 33 Passaggio di gradino 218, 247 Montaggio del trasformatore Password 13, 80, 81 Corrente 123 Pendenza 210, 215, 216, 246, 272 Corrente, trasformazione 1 A / 5 A 123 Pendenza e limitazione 100 Rapporto di trasfomazione corrente Pendolamenti 250, 254 Periodo di simulazione 130 Rapporto di traslazione tensione 123 Periodo di tempo 43 Montaggio delle sbarre omnibus 34 Perni filettati 33 Montaggio trasformatore 121 Personale aziendale 37 Tensione 121 Piastra a flangia 206 MSI 156, 158 Piccoli scarti di tensione 229 MSI\_Ind 160 Piombatura 13 MSI Ma 160

PIÙ ALTO 222

PIÙ BASSA 221

Plausibilità 221 Ponte 27

MSI SI 160

Multimaster 241



Portafusibile 26

Posizione del gradino morto 159, 257

Potenza 208

Potenza apparente 272

Potenza nominale 246, 249, 253

Potenza nominale del trasformatore 99,

246

Preinserimento rapido 104

Principio per l'uso 39

Principio per l'uso 39

Problemi di interruttore 164

Procedimento  $\Delta\cos\phi$  246, 260

Procedimento di omogeneità dei gradini

156

Procedimento  $\Delta I \sin \varphi$  246, 249

Procedimento  $\Delta I$  sin  $\phi$  (S) 246, 253

Procedimento Master Follower 156, 246, 257

Processo di carica 236

Processo di commutazione 208

Processo di regolazione 133, 234

PROG 267

Programma d'emergenza 263

Programma d'emergenza Δ cos φ 263

Programma di regolazione 246, 248, 249

Programma di regolazione in parallelo 246

Programma di sfondo 125, 127, 128,

209, 221, 244, 267

Programma di tempo 94

Programma H 85

Programma parallelo 97, 120, 266

Programma parallelo parametri 98

Programmi 97

Programmi di tempo integrati 234

Protezione LCD 114

Protezione LCD: 265

Protocollo 241

PT 100 32

Punto di carico 211, 212

Punto di distribuzione 44

#### Q

Qualità di regolazione 208

#### R

Raccomandazione per l'impostazione 237

Rapporti di rete 24

Rapporto di traslazione 271, 272

Rapporto di traslazione del trasformatore

di tensione 121

Reattanza 211

REG - L 221

REG -5A/E 232

Registrazione del valore nominale 209

Regolatore a passi a tre punti 208

Regolazione a gradini 40, 112, 245

OFF 112 ON 112

Regolazione a gradini del trasformatore

219

Regolazione a gradini simulata 132

Regolazione della corrente circolare 246,

247, 261, 263

Regolazione di corrente circolare 245

Regolazione di tensione 245, 247

Regolazione parallela dei trasformatori 97

Relè a potenziale libero 28

Reset di segnalazioni di quasto 45

Resistenza del conduttore 82

Resistenza lenta 243

Resistenza terminale 86, 243

Reti di media tensione 227

Retrocessione 219

RI 31

Ricerca tempo 46

Riconoscimento degli errori 171

Riconoscimento dei gradini 171

Riduzione del valore nominale 216

Riferimento valori limite 119

Riflessioni 243

Ripetitore 241

Ripetitore bus 241

Ripristinare il contatore multiplo 81

Ripristinare la memoria del valore di misura

81

Risultato della regolazione 261

Ritardo della risposta 225, 231



Ritardo di commutazione 220 Sezionatore 138 <U 106 Signal-Ground 31 > I, < I Valore limite 106 Simboli 271 >U 105 Simulatore per le grandezze U, I, e j 130 Simulazione regolazione a gradini 132 Arresto 108 Commutazione reattiva rapida 107 Simulazione valore di misura 129 Preinserimento rapido 107 Sincronizzazione dell'orario 84 Scatto 106 Sistema di regolazione 208 Ritorno della tensione ausiliare 113 Sistemi di conduttori e di corrente trifase 19 Rottura di tensione 26 **RTS 31** Sistemi sovraordinati 84 **RXD 31** Situazione di carico 235 Situazione di commutazione 146 S Slave (S) 156 Smontaggio 206 Sala quadri 37 Software di programmazione e di parame-Salvamotore 127 trizzazione 12 Sbarra omnibus 137, 208, 245, 247, 248, Sorgente di corrente 171 249, 254 Sostituzione del fusibile 204 Scala quasi analogica 42 Sottotensione 101, 274 Scarto 227 Sovratensione 102, 274 Scarto del valore nominale 40 Spira percorsa di corrente 171 Scarto della regolazione 40, 208, 217 Squadrette di fissaggio 34 Scarto della regolazione ammesso 40, 93, Stabilire 86 218 Standardregelaufgaben 19 Scarto della tensione 234 Stati collegati 45, 138 Scarto di regolazione 218, 229, 273, 274 Stato 88 Scatto 103, 266, 274 Stato della batteria 88 Scelta del fusibile 205 Stato della fornitura 20 Schema dei morsetti 20 Striscie di contatti a molla Schema delle connessioni 15, 136 Striscia di contatti a mola 1 (uscite Schema di perforazione 33 binarie) 29 Segmenti di trasmissione 86 Struttura Multimaster 244 Segmento bus 243 Superamento dell'ambito di misurazione Segnalazione a gradini 252, 256, 260, 171 262 Superamento tempo funzionamento 266 Segnalazione continua 110 Superamento tempo funzionamento del Segnalazione di sfregamento 110 commutatore multiplo 266 Segnalazioni di guasto 37, 45 Superfici di connessione 14 Segnale di durata 248, 266 Superficie montaggio 33 Segnale di sfregamento 266 Segnale limite 220 Т Segnali di allarme ed indicazioni 10 Selezione lingua 115 TapErr 167, 267

Sequenza temporale 225

Selezione menu 39

Targhetta d'identificazione 25

Tastiera sensibile al tatto 35



Tavola del montaggio 34 Tecnica di conduzione 84

Tecnica di trasmissione a 4 fili (RS485) 86

Temperatura dell'olio 32

Tempo > I 275

Tempo arresto 275

Tempo attivo 229

Tempo commutazione reattiva rapida 275

Tempo del ciclo 272

Tempo di commutazione 208

Tempo di funzionamento dell'azionamento

a motore 110

Tempo di lampada di scorrimento 225

Tempo di reazione 229

Tempo massimo della lampada di scorri-

mento 110

Tempo massimo di lampade di scorrimen-

to 225

Tempo preinserimento rapido 275

Tempo scatto 274

Tempo sottotensione 275

Tempo sovratensione 275

Tensione a gradini 208

Tensione a stella 26

Tensione ausiliare 10

Tensione ausiliaria 24

Tensione dei morsetti 245

Tensione di alimentazione 28

Tensione di corto circuito 246

Tensione di cortocircuito 249, 250, 253,

254, 272

Tensione di ingresso 26

Tensione di isolamente nominale 18

Tensione di regolazione 26

Tensione di rete 208, 263

Tensione nominale 214, 216

Tensione primaria 209, 235

Tensione simulata 131

Tensione stellata 121

Tensioni esterne del conduttore 19

Test lampada 45

Tipi di conduttore 243

Tipo di tensione 26

Topologia 243

Tranquillizzazione della rete 227

Trans 268

Trasduttore del segnale limite < I 223

Trasduttore del segnale limite <U 223

Trasduttore del segnale limite >I 222

Trasduttore del segnale limite >U 222

Trasduttore di segnale limite scatto 221

Trasduttori di segnale limite 220

Trasformatore 208, 216

Trasformatore a commutatore 40, 209

Trasformatore di corrente 27, 210, 271

Trasformatori con commutatori a gradini 2

Trasformatori di corrente 24

Trasformatori di misura 264

Trasformazione da 1 A a 5 A 27

Traslazione nominale 264

Traslazione nominale dei trasformatori di

misura 264

Traslazione nominale di trasformatori di

corrente 264

Traslazione nominale trasformatori di ten-

sione 264

Trasmissione dei dati 202

Trattamento degli errori 167

TXD 31

#### Ш

Umidità 207

Umidità relativa 207

Unità di controllo della tensione PAN-D 88

Unità di controllo PAN-D 88

Unità di tempo 234

Update del software operativo 197

uscita analogica 271

Uscite 20

Uscite binarie 220

Uscite di relè 28

Uscite mA 32

uscite relè 272

Utente 80, 210

Utente bus 241, 243, 244

#### ٧

Valore 100% 95

Valore di riferimento 272



Valore di riferimento per i valori limite 224

Valore di tensione 46

Valore effettivo 211, 272

Valore indicativo per Xwz 219

Valore limite 102, 271

Valore nominale 40, 95, 117, 208, 209,

215, 216, 268, 274

Valore nominale 1 267

Valore nominale 2 267

Valore nominale 3 267

Valore nominale 4 267

Valore nominale della pendenza 214

Valore normale 272

Valore primario 95

Valore reale 40, 208

Valore secondario 95

Valori di impostazione 216

Valori trascorsi 42

Varianti di rete 25

Veloce 267

Velocità di avanzamento 42, 48

Velocità di trasferimento 241, 243

Versione firmware 88, 137

Violazione del valore limite 220

Violazione della banda 235

Visualizzazione canale 46

Visualizzazione duale 43, 46

Visualizzazione MMU 46

VN-1 267

VN-2 267

VN-3 267

VN-4 267

VN-decr. 268

VN-inkr. 268

Volume della consegna 12

#### W

WinREG 12, 49, 78, 129, 160, 241

#### Z

Zona morta 208