

SDB DRIVES

# SDB DRIVES

---

Manuale utente  
*User's manual*

**TDE MACNO**



<b>1.</b>	<b>CONFIGURAZIONI DEGLI I/O PROGRAMMABILI .....</b>	<b>1-1</b>
1.1.	Significato delle tabelle .....	1-1
1.2.	Configurazione ingressi logici .....	1-2
1.3.	Configurazione uscite logiche .....	1-4
1.4.	Configurazione uscite analogiche .....	1-6
1.5.	Configurazione dell'uscita Encoder simulato (j4) .....	1-7
<b>2.</b>	<b>MEMORIZZAZIONE E RIPRISTINO DEI DATI IN EEPROM .....</b>	<b>2-9</b>
<b>3.</b>	<b>PROCEDURE DI AUTOTARATURA .....</b>	<b>3-11</b>
3.1.	Autofasatura resolver (P55) .....	3-11
3.2.	Identificazione dell'induttanza del motore (P58) .....	3-13
<b>4.</b>	<b>DIAGNOSTICA .....</b>	<b>4-15</b>
4.1.	Visualizzazioni .....	4-15
4.2.	Allarmi ed esclusioni .....	4-15
<b>5.</b>	<b>INGRESSO IN FREQUENZA .....</b>	<b>5-16</b>
5.1.	Uscita digitale di "fine movimento" .....	5-17
5.2.	Potenziometro digitale su P61 .....	5-18
<b>6.</b>	<b>REGOLAZIONE DI VELOCITA' .....</b>	<b>6-19</b>
6.1.	Modo di lettura degli schemi a blocchi .....	6-19
6.2.	Schema a blocchi della regolazione .....	6-19
6.3.	Stadio riferimenti di velocità .....	6-20
6.4.	Stadio Rampa lineare e limitazione di velocità .....	6-21
6.5.	Fermo sul posto .....	6-22
6.6.	Regolatore di velocità .....	6-22
6.7.	Stadio limiti di corrente .....	6-24
6.8.	Protezione termica dell'azionamento .....	6-26
6.9.	Protezione termica del motore .....	6-27
<b>7.</b>	<b>POSIZIONATORE .....</b>	<b>7-28</b>
7.1.	Parametri accessibili da tastierino .....	7-28
7.2.	Rapporto di conversione delle quote .....	7-30
7.3.	Comando di start .....	7-30
7.4.	Visualizzazioni e uscite di segnalazione .....	7-31
7.5.	Compensazione d'inerzia .....	7-32
7.6.	Stop da sensore .....	7-33
7.7.	Ricerca della posizione di zero .....	7-34
7.8.	Tabella riassuntiva per posizionatore .....	7-38
7.9.	Esempio 1 .....	7-39
7.10.	Esempio 2 .....	7-40
7.11.	Multiposizionatore .....	7-41
7.12.	Selezione del movimento da eseguire .....	7-41
<b>8.</b>	<b>SOFTWARE OTTIMIZZATO PER CONTROLLO NUMERICO (CNC) .....</b>	<b>8-43</b>
<b>9.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL TASTIERINO .....</b>	<b>9-44</b>
9.1.	Disposizione fisica .....	9-44
9.2.	Organizzazione delle grandezze interne .....	9-44
9.3.	Parametri ( PAr ) .....	9-44
9.4.	Connessioni ( Con ) .....	9-45
9.5.	Allarmi ( ALL ) .....	9-46
9.6.	Grandezze analogiche interne ( INT ) .....	9-46
9.7.	Ingressi logici ( INP ) .....	9-46
9.8.	Uscite logiche ( OUT ) .....	9-47
9.9.	Comandi diretti ( dcd ) .....	9-47
<b>10.</b>	<b>FUNZIONAMENTO DEL TASTIERINO .....</b>	<b>10-48</b>

10.1.	Stato di riposo .....	10-48
10.2.	Impostazione di "PAr", "Con" e "dcd" .....	10-49
10.3.	Visualizzazione di ingressi e uscite digitali e degli allarmi .....	10-50
10.4.	Parametri .....	10-51
10.5.	Connessioni .....	10-54
10.6.	Comandi diretti.....	10-56
10.7.	Grandezze interne .....	10-57
10.8.	Allarmi .....	10-58
10.9.	Ingressi logici .....	10-59
10.10.	Uscite logiche .....	10-60
10.11.	Parametri del multiposizionatore .....	10-60

**INDEX**

<b>1.</b>	<b>PROGRAMMABLE I/O CONFIGURATION.....</b>	<b>1-1</b>
1.1.	Meaning of the tables .....	1-1
1.2.	Configuration of logic inputs .....	1-2
1.3.	Logic output configuration .....	1-4
1.4.	Analog output configuration .....	1-6
1.5.	Configuration of the simulated Encoder output (j4).....	1-7
<b>2.</b>	<b>LOADING AND SAVING DATA TO EEPROM.....</b>	<b>2-9</b>
<b>3.</b>	<b>AUTOTUNING PROCEDURES.....</b>	<b>3-11</b>
3.1.	Resolver phase shift autotuning (P55).....	3-11
3.2.	Motor inductance identification (P58).....	3-13
<b>4.</b>	<b>DIAGNOSTICS.....</b>	<b>4-15</b>
4.1.	Displays.....	4-15
4.2.	Alarms and exclusions .....	4-15
<b>5.</b>	<b>FREQUENCY REFERENCE .....</b>	<b>5-16</b>
5.1.	"End of movement" output signal.....	5-17
5.2.	Digital potentiometer for P61.....	5-18
<b>6.</b>	<b>VELOCITY REGULATION.....</b>	<b>6-19</b>
6.1.	Explanation of The Block-Diagrams.....	6-19
6.2.	Block diagram of the regulation.....	6-19
6.3.	Speed Reference stage.....	6-20
6.4.	Ramp and Speed Limits stage .....	6-21
6.5.	Stop in place.....	6-22
6.6.	Velocity regulator.....	6-22
6.7.	Current limitation stage .....	6-24
6.8.	Thermal protection of the drive .....	6-26
6.9.	Thermal protection of the motor .....	6-27
<b>7.</b>	<b>POSITIONER.....</b>	<b>7-28</b>
7.1.	Parameter available on the keypad.....	7-28
7.2.	Conversion ratio .....	7-30
7.3.	Start command.....	7-30
7.4.	Displays and output signals.....	7-31
7.5.	Load compensation .....	7-32
7.6.	Stop from external sensor .....	7-33
7.7.	Zero search procedure.....	7-34
7.8.	Final table for the positioner .....	7-38
7.9.	Example 1 .....	7-39
7.10.	Example 2.....	7-40
7.11.	Multipositioner.....	7-41
7.12.	Selection of the actual index.....	7-41
<b>8.</b>	<b>OPTIMIZED SOFTWARE FOR NUMERIC CONTROL (CNC).....</b>	<b>8-43</b>

<b>9.</b>	<b>DESCRIPTION OF THE KEYPAD.....</b>	<b>9-44</b>
9.1.	Layout of the keypad.....	9-44
9.2.	Organization of the internal variables .....	9-44
9.3.	Parameters ( PAr ) .....	9-44
9.4.	Connections (Con).....	9-45
9.5.	Allarms (ALL) .....	9-46
9.6.	Internal analog variables (INT).....	9-46
9.7.	Logic inputs (INP).....	9-46
9.8.	Logic outputs (OUT).....	9-47
9.9.	Direct commands (dcd).....	9-47
<b>10.</b>	<b>OPERATIONS WITH THE KEYPAD .....</b>	<b>10-48</b>
10.1.	Idle state .....	10-48
10.2.	Setting of "PAr", "Con" and "dcd" .....	10-49
10.3.	Display of logic inputs, outputs and       alarms.....	10-50
10.4.	Parameters .....	10-51
10.5.	Connections.....	10-54
10.6.	Direct commands.....	10-56
10.7.	Displays .....	10-57
10.8.	Alarms .....	10-58
10.9.	Logic inputs .....	10-59
10.10.	Logic outputs .....	10-60
10.11.	Multipositioner parameters .....	10-60



## 1. CONFIGURAZIONI DEGLI I/O PROGRAMMABILI

### 1.1. Significato delle tabelle

Gli ingressi e le uscite programmabili L.I.1-L.I.8, L.O.1-L.O.4, VOUTA-VOUTB possono essere "connessi" ad una funzione logica per mezzo di alcune di connessioni "c".

Le tabelle che seguono elencano le funzioni disponibili per gli ingressi e le uscite.

La colonna "**N**" indica la posizione del selettore.

La colonna "**Funzioni disponibili**" descrive la funzione svolta dall'ingresso (o dall'uscita) in base alla posizione del selettore.

La colonna "**def**" indica lo stato della funzione quando questa non è programmata su alcun ingresso.

La colonna "**ab**" indica quando è abilitata la funzione:

- "**pos**" indica che deve essere abilitata la funzione posizionatore
- "**if**" indica che deve essere abilitato l'ingresso in frequenza

La colonna "**display**" indica il nome con cui viene visualizzato lo stato della funzione sul tastierino.

La colonna "**connection**" indica, dove disponibile, la connessione "c" che svolge la stessa funzione dell'ingresso logico:

- "**S**" specifica che tale connessione è in serie
- "**P**" specifica che tale connessione è in parallelo

Gli effetti delle funzioni sul comportamento dell'azionamento sono descritti nel capitolo 6.

## 1. PROGRAMMABLE I/O CONFIGURATION

### 1.1. Meaning of the tables

The programmable inputs and outputs L.I.1-L.I.8, L.O.1-L.O.4, VOUTA-VOUTB can be "connected" to a logic function through the "c" connections.

In the following tables are listed the functions available to inputs and outputs.

Column "**N**" shows the selector position.

Column "**Available functions**" describes the function.

Column "**def**" shows the default status of the function when it is not programmed on any input.

The "**ab**" column specifies when the function is enabled:

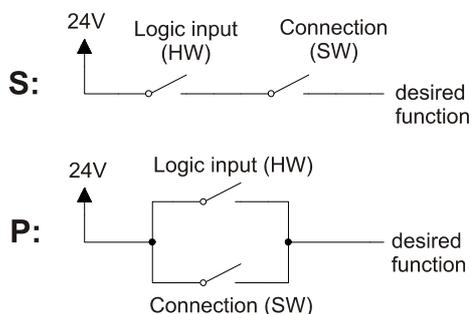
- "**pos**" : the **positioner** must be enabled
- "**if**" : the **frequency** input must be enabled

Column "**display**" shows the name displayed in the keypad.

Column "**connection**" shows, where available, the "c" connection that has the same function of the logic input:

- "**S**" specifies that the connection is in series
- "**P**" specifies that the connection is in parallel

The effect of the functions on the drive behaviour is described in chapter 6.

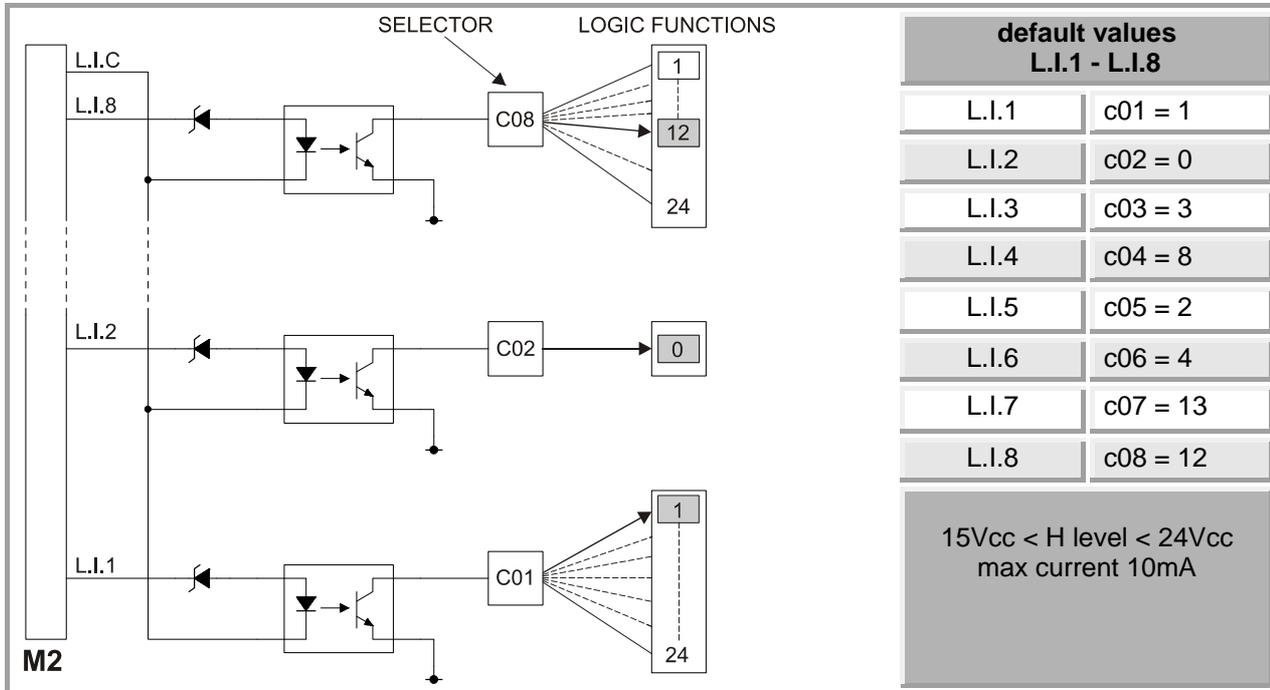


1.2. Configurazione ingressi logici

Gli ingressi logici L.I.1-L.I.8 possono essere "connessi" ad una funzione logica per mezzo delle connessioni **c01-c08**. L.I.2 non può essere cambiato, ed è programmato alla funzione logica 0: azionamento in marcia (stadio di potenza abilitato).

1.2. Configuration of logic inputs

Logic inputs L.I.1-L.I.8 can be "connected" to a logic function through the connections **c01-c08**. L.I.2 can not be changed, and is programmed to logic function 0: Drive on line (output stage enabled).



La seguente tabella contiene le funzioni logiche disponibili. Se una di queste funzioni non è programmata su nessuno degli ingressi, assume il suo valore di default. Il valore attuale delle funzioni logiche è visualizzato sul tastierino nei parametri "i".

The following table contains the available logic functions. If a logic function is not programmed on any logic input, it assumes its default value. The actual value of these functions is displayed on the keypad in the "i" displays.

N	Funzioni logiche disponibili/available logic funcions	def	display	ab	connection
0	Azionamento in marcia (stadio di potenza abilitato) (RUN) Drive on line (output stage enabled) (RUN)		i9		c52 S
1	Controllo di velocità escluso (solo controllo di coppia) (TQ.EN) Speed control excluded (only torque control) (TQ.EN)	L	i10		/
2	Abilitazione esterna (EXT.EN) External enable (EXT.EN)	H	i11		c60 S
3	Abilitazione REF. 1 (REF1EN) REF. 1 enable (REF1EN)	L	i12		c53 P
4	Abilitazione REF. 2 (REF2EN) REF. 2 enable (REF2EN)	L	i13		c54 P
5	Interruttore finecorsa 1 (LS1) Limit switch 1 (LS1)	H	i14		c55 S
6	Interruttore finecorsa 2 (LS2) Limit switch 2 (LS2)	H	i15		c56 S
7	Abilitazione del limite di corrente esterno (EXT.LIMIT) External current limit enable (EXT.LIMIT)	H	i16		c61 S
8	Ripristino allarmi Alarms reset	L	i17		s07 P

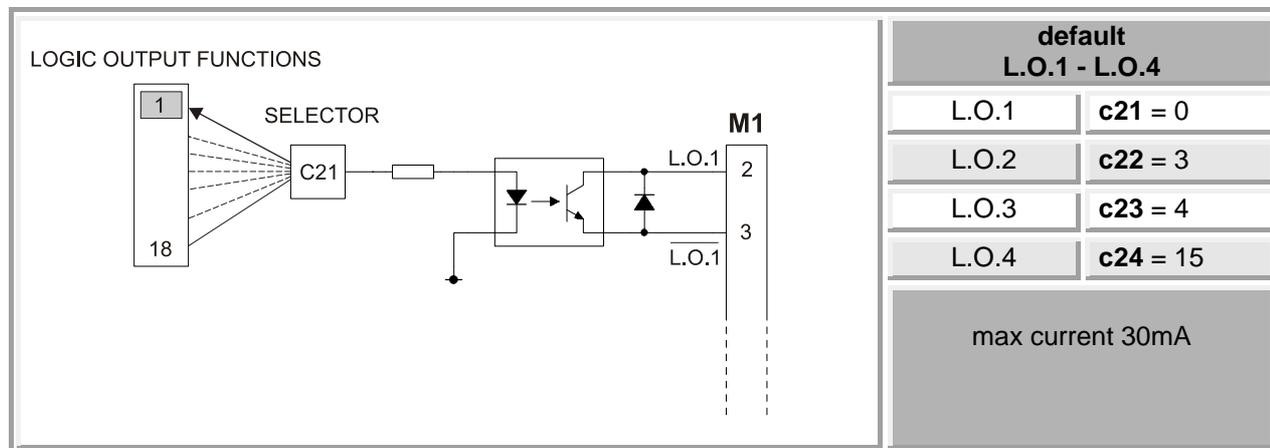
9	Start posizionamento <i>Start movement</i>	L	i18	pos	s09 P
10	N.U.				
11	Modo di funzionamento velocità / posizionale <i>Speed / positioner working mode</i>	L	i20		c65 P
12	Inversione senso del riferimento CW/CCW (REV) <i>CW/CCW direction selector (REV)</i>	L	i21		c45 P
13	Abilitazione dello stadio Rampa Lineare <i>Linear ramp stage enable</i>	L	i22		c57 P
14	Start ricerca di zero <i>Zero search start command</i>	L	i23	pos	s08 P
15	N.U.				
16	tipo di riferimento esterno (analogico/ come in c49) <i>external reference type (analog / as in c49)</i>	H	i25		/
17	Sensore di fine movimento <i>End of movement sensor</i>	L	i26	pos	s10 P
18	Trigger per funzione oscilloscopio (MONITOR) <i>scope trigger (MONITOR)</i>	L	i27		/
19	Pulsante "-" per potenziometro digitale <i>"-" pushbutton for digital potentiometer</i>	L	i28	if	/
20	Pulsante "+" per potenziometro digitale <i>"+" pushbutton for digital potentiometer</i>	L	i29	if	/
21	Reset contatore interno di posizione <i>Internal position counter reset</i>	L	i30		s14P
22	bit0 selezione movimento per posizionale <i>bit0 of movement selector</i>	L	i31	pos	/
23	bit1 selezione movimento per posizionale <i>bit1 of movement selector</i>	L	i32	pos	/
24	bit2 selezione movimento per posizionale <i>bit2 of movement selector</i>	L	i33	pos	/
25	bit3 selezione movimento per posizionale <i>bit3 of movement selector</i>	L	i34	pos	/
26	Start movimento A <i>Start movement A</i>	L	i35	pos	s12P
27	Start movimento B <i>Start movement B</i>	L	i36	pos	s13P

### 1.3. Configurazione uscite logiche

Le uscite logiche L.O.1-L.O.4 possono essere "connesse" ad una funzione logica per mezzo delle connessioni **c21-c24**.

### 1.3. Logic output configuration

Logic outputs L.O.1-L.O.4 can be "connected" to a logic function through the connections **c21-c24**.



La tabella seguente contiene le funzioni logiche disponibili. Il valore attuale delle funzioni è visualizzato sul tastierino nei parametri "o".

The following table contains the available logic functions. The actual value of these functions is displayed on the keypad in the "o" displays.

	Funzioni logiche disponibili Available logic functions	ab	display
0	Azionamento pronto <i>Drive ready</i>		o09
1	Sovratemperatura motore <i>Motor overtemperature</i>		o10
2	Velocità superiore alla minima <i>Speed greater than minimum</i>		o11
3	Azionamento in marcia (stadio di potenza abilitato) <i>Drive on-line (output stage enabled)</i>		o12
4	CW/CCW <i>CW/CCW</i>		o13
5	Regolatore di velocità in saturazione <i>Speed regulator in saturation</i>		o14
6	Fine rampa <i>Ramp end</i>		o15
7	Relé velocità entro gamma <i>Speed in range relay</i>		o16
8	Relé corrente entro gamma <i>Current in range relay</i>		o17
9	Motore bloccato in battuta <i>Motor blocked</i>		o18
10	Errore di posizionamento (vedere P75) <i>Positioning error (see P75)</i>	pos	o19
11	Rampa attiva <i>Ramp active</i>		o20
12	N.U.		

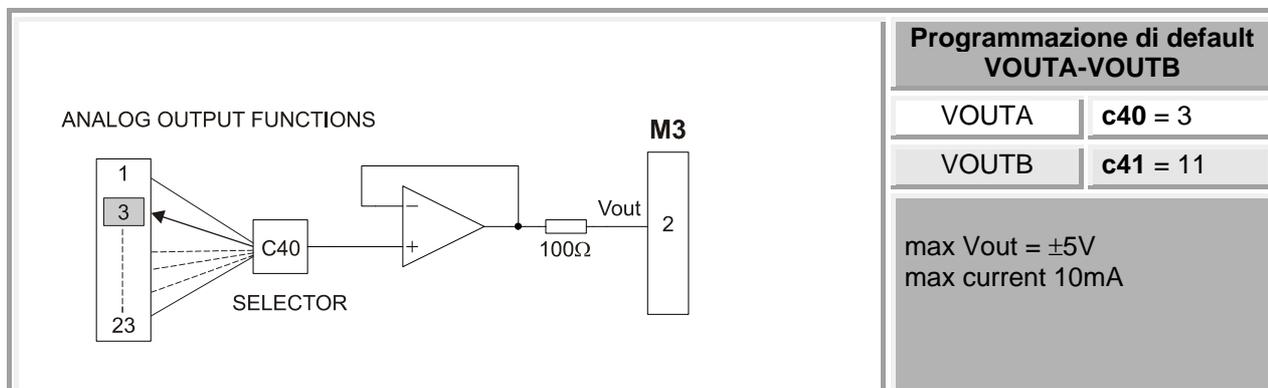
13	Movimento A eseguito <i>Movement A completed</i>	pos	o22
14	Movimento B eseguito <i>Movement B completed</i>	pos	o23
15	Stato del circuito di precarica <i>State of the Soft-start circuit</i>		o24
16	Buffer impulsi vuoto (ingresso in frequenza) <i>Pulse buffer empty (frequency input)</i>	if	o25
17	Circuito di frenatura attivo <i>Clamping circuit active</i>		o26
18	Ricerca di zero attiva <i>Zero search in execution</i>		o27
19	Motore fermo in controllo di posizione (posiz. attivo) <i>Motor at zero speed controlled in position (pos. active)</i>	pos	o28

### 1.4. Configurazione uscite analogiche

Tramite le connessioni **c40** e **c41** è possibile leggere sulle uscite analogiche programmabili previste sui morsetti M3-1 e M3-2 alcune delle variabili interne.

### 1.4. Analog output configuration

By means of connections **c40**, **c41**, some of the internal variables can be read on the programmable analog outputs of terminals M3-1 and M3-2.



	Variabili interne disponibili / available internal variables	display
1	riferimento di velocità esterno External speed reference	d01
2	Riferimento di velocità prima dello stadio Rampa Lineare Speed reference before the linear ramp stage	d02
3	Riferimento di velocità dopo dello stadio Rampa Lineare Speed reference after the linear ramp stage	d03
4	Velocità effettiva del motore Actual motor speed	d04-d05
5	Immagine termica azionamento Ixt of the drive	
6	Immagine termica motore Motor $I^2t$	
7	Riferimento di coppia esterno (A.I.1) Value of the external torque reference (A.I.1)	d07
8	Corrente della fase U Phase U current	
9	Corrente della fase V Phase V current	

10	Corrente della fase W <i>Phase W current</i>	
11	Riferimento di corrente (all'ingresso del regolatore di corrente) <i>Current reference (at the input of the current regulator)</i>	d11
12	Tensione sulla fase U <i>Phase U voltage</i>	
13	Tensione sulla fase V <i>Phase V voltage</i>	
14	Tensione sulla fase W <i>Phase W voltage</i>	
15	Corrente reale Iq (coppia) <i>Actual torque current Iq</i>	d15
16	Corente reale Id (diretta) <i>Actual direct current Id</i>	d16
17	Tensione imposta Vq (coppia) <i>Torque voltage Vq</i>	d17
18	Tensione imposta Vd (diretta) <i>Direct voltage Vd</i>	d18
19	Tensione imposta al motore Vm <i>Commanded motor voltage Vm</i>	d19
20	Tensione sul DC bus <i>DC bus voltage</i>	d12

### 1.5. Configurazione dell'uscita Encoder simulato (j4)

Sul connettore J4 si hanno due canali (A,B) di simulazione di un encoder di tipo bidirezionale con un numero di impulsi per giro resolver selezionabile con **c48** secondo la seguente tabella:

<b>c48</b>	<b>PPR (2 poles resolver)</b>	<b>PPR (4 poles resolver)</b>	<b>PPR (6 poles resolver)</b>
0	256	512	768
1	1024	2048	3072
2	4096	8192	12288

Per default **c48=1**.

PPR = impulsi per giro motore.

L'uscita degli impulsi è pilotata da un line driver, e la scelta del numero di impulsi deve essere tale da ottenere una frequenza massima per canale minore di 500kHz .

Il calcolo della frequenza massima si esguae secondo la formula seguente:

$$Fr = \frac{P52}{60} \cdot PPR$$

### 1.5. Configuration of the simulated Encoder output (j4)

Connector J4 has two differential encoder simulation channels (A,B) with a number of pulses per revolution which can be set by means of **c48** according to the following table:

The default value is **c48=1**.

PPR = Pulses Per Revolution.

The pulse output is controlled by a line driver; choose a number of pulses such that the maximum frequency for channel does not exceed 500 kHz.

Maximum output frequency is computed as follows:

**Esempio:**

P52 = 3000  
c48 = 1 (1024 PPR)  
Motore con resolver 6 poli

**Example :**

P52 = 3000  
c48 = 1 (1024 PPR)  
6 poles resolver

$$Fr = \frac{3000}{60} \cdot 3072 = 153600$$

Il terzo canale (C) genera un numero di impulsi di zero in fase col canale A, pari al numero di poli del resolver diviso due (**P54/2**) ; in particolare si ha un unico impulso di zero per giro motore con resolver a due poli.

La connessione **c46** inverte il canale B dell' encoder simulato invertendo così la sua fase rispetto al canale A, a pari senso di rotazione del motore. Per default **c46** = 0.

*The third channel (C) generates a number of zero pulses in phase with channel A, equal to the number of resolver poles divided by two (**P54/2**); in particular, there is one zero pulse per motor revolution with a two-pole resolver.*

*Connection **c46** inverts the encoder B channel, thus inverting its phase with respect to channel A, with the same motor rotation direction.  
By default **c46** = 0.*

## 2. MEMORIZZAZIONE E RIPRISTINO DEI DATI IN EEPROM

L'azionamento dispone di tre tipi di memoria:

1. La memoria non permanente di lavoro (RAM), dove ci sono i parametri che vengono utilizzati per il funzionamento.
2. La memoria permanente EEPROM, dove se richiesto, vengono memorizzati i parametri di lavoro attuali (s03=1, Scrittura dati su EEPROM).
3. La memoria non riscrivibile di sistema dove sono contenuti i valori di default per i parametri (EPROM).

All'accensione l'azionamento trasferisce nella memoria di lavoro RAM i parametri della memoria permanente EEPROM.

Quando si eseguono delle modifiche sui parametri queste vengono fatte nella memoria RAM e quindi vengono perse in caso di mancanza di alimentazione, a meno che non vengono salvate sulla memoria EEPROM.

Per ricaricare in RAM i valori salvati in EEPROM è sufficiente eseguire s02=1 (ripristino valori da EEPROM).

Se per qualche motivo venissero alterati i dati in EEPROM è possibile riscrivere i valori dei parametri con i valori di default: s01=1 "ripristino valori di default", e poi salvarli nuovamente sulla memoria EEPROM (s03=1).

Note sulla operazione "ripristino valori di default"

- Se la chiave cliente è chiusa (P50≠95) saranno riscritti solo i parametri e le connessioni non protetti da chiave
- Aprendo la chiave cliente (P50=95) saranno riscritti anche i parametri e le connessioni protetti da chiave cliente (r).
- Aprendo la chiave TDEMACNO saranno riscritti tutti i parametri P e c.

Tutte le operazioni di ripristino e salvataggio vanno effettuate con l'azionamento off-line.

## 2. LOADING AND SAVING DATA TO EEPROM

The drive has three types of data memory:

1. Non-permanent working memory (RAM), where the working parameters are loaded.
2. Permanent memory (EEPROM), where the actual working parameters can be saved on request. (s03=1, write data to EEPROM)
3. The non-rewritable system memory, where are stored the default values for the parameters (EPROM)

When the drive is switched on, the parameters are loaded from EEPROM into the working memory (RAM).

When you modify the parameters remember to save the content of the RAM to the EEPROM (s03=1, write data to EEPROM), otherwise the new values are lost at the switching off.

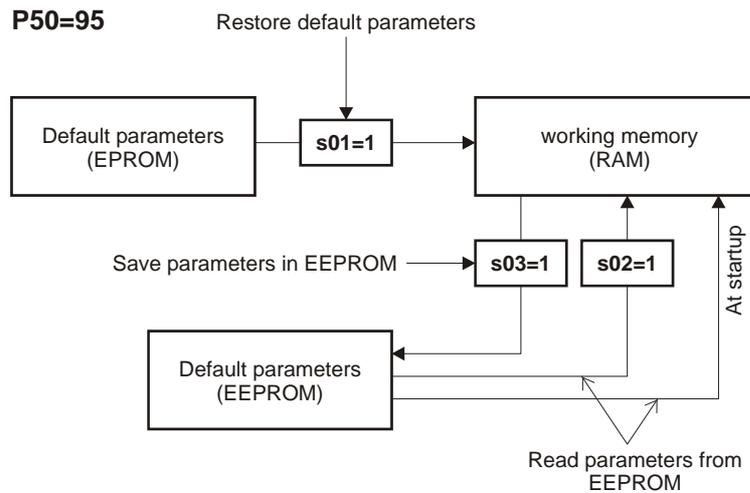
The parameters can be reloaded from EEPROM to RAM executing s02=1(reload data from EEPROM).

If the EEPROM data are accidentally modified in an unknown way, you can rewrite the default values in the RAM parameters: s01=1 "reload default values", and then write back to EEPROM (s03=1).

Note on the operation "reload default values"

- If the customer code is off (P50≠95), only non-protected parameter and connections are reloaded.
- If the customer code is on (P50=95), even those parameter and connection that are protected by the customer code (r) are reloaded
- If the TDEMACNO code is on, all P and c are reloaded

All these operation are to be done when the drive is off-line.



I parametri di default sono parametri standard e potrebbero essere diversi da quelli personalizzati. Quindi è opportuno che dopo l'installazione venga fatta una copia accurata dei parametri dell'azionamento, in modo da essere in grado di riprodurli su un eventuale azionamento di ricambio, o in caso di ripristino della memoria con i parametri di default.



*The default values are standard values and can be different from the values specifically customized for the application. Thus, after the installation of the drive, we suggest to make a copy of the drive parameters: this is useful in case of replacement with a new drive or in case you want go back to the original values after a change.*

**3. PROCEDURE DI AUTOTARATURA****3.1. Autofasatura resolver (P55)**

Tale test calcola il valore di sfasamento fra il resolver ed il motore tale da ottenere la massima coppia possibile e lo salva al parametro **P55**.

Prima di lanciare l'autotaratura bisogna impostare almeno i seguenti parametri:

**P35, P36** : limiti di corrente CW e CCW

**P53**: numero poli motore

**P54**: numero poli resolver

**P56**: corrente nominale motore in % della corrente nominale dell'azionamento

**P62**: tensione nominale motore in % della tensione nominale dell'azionamento.

Per il corretto svolgimento della procedura è necessario scollegare l'asse del motore dal carico (motore a vuoto).

Dopo aver abilitato il test ponendo **s04=1** apparirà nel display la seguente scritta:

**3. AUTOTUNING PROCEDURES****3.1. Resolver phase shift autotuning (P55)**

*This test finds out the resolver phase shift in order to maximize the torque available from the motor, and save that value in **P55**.*

*Before you start the autotuning, set the following parameters:*

**P35, P36** : CW and CCW current limits

**P53**: number of motor poles

**P54**: number of resolver poles

**P56**: motor rated current in % of drive rated current

**P62**: motor rated voltage in % of drive rated voltage

The motor shaft must be free to rotate and not connected to the load.

*Then launch the autotuning: set **s04=1**, and in the keypad display will appear:*

tastierino Keypad	Display 7 segm.	descrizione / description
Aut. r	r	Per iniziare la procedura mettere l'ingresso LI2=H (RUN) <i>To begin the procedure put the input LI2=H (RUN)</i>
r. r 1	1	Il resolver ruota 270°: se il cavo resolver è rotto, scatta allarme A7 <i>the resolver rotates 270°: if the cable is broken, alarm A7</i>
r. r 2	2	Il motore torna alla posizione di zero resolver. <i>motor moves to the resolver zero</i>
r. r 3	3	Controlla la sequenza delle fasi UVW: se è sbagliata, scatta allarme A14 <i>Checks of the U,V,W phases sequence: if it is wrong, alarm A14</i>
r. r 4	4	Il motore torna alla posizione di zero resolver. <i>motor moves to the resolver zero</i>
r. r 5	5	Controlla il rapporto poli motore/poli resolver: in caso di errore, A13 <i>Checks the poles ratio : motor poles/resolver poles; if it is wrong, alarm A13</i>
r. r 6	6	Il motore torna alla posizione di zero resolver. <i>motor moves to the resolver zero</i>
r. r 7	7	Calcola lo sfasamento del resolver e lo imposta su P55 <i>Calculates the resolver phase shift and writes it on P55</i>
r. end	r	Fine dell'autotaratura (se non ci sono allarmi) <i>Autotuning end (if no alarms are present)</i>

**Con s04=2 (invece di s04=1) la procedura salta la fase 5**

**If you set s04=2 (instead of s04=1) the procedure will skip the phase 5**

Se durante l'esecuzione dell'autotaratura l'azionamento si ferma a causa di un allarme o per la disabilitazione del segnale RUN (LI2=L), l'autotaratura fallisce (**A1**).

*If the drive stops because of an alarm or because the RUN command is disabled (LI2=L), the autotuning is failed (**A1**).*

In particolare se :

- 1) interviene **A13** (impostazione poli motore/resolver non corretta) occorre verificare quale dei parametri **P53** (poli motore) o **P54** (poli resolver) non è impostato correttamente e correggerlo
- 2) interviene **A14** (collegamenti U,V,W non corretti) occorre invertire tra loro due cavi di collegamento col motore, ad esempio U con V, e quindi rilanciare l' autotaratura.

Il test è da ritenersi concluso positivamente se appare la scritta "**r.end**" ed il convertitore non è in allarme.

A questo punto basterà togliere il comando RUN (LI2=L).

Alla fine dell' autotaratura si può leggere in **P55** il valore di sfasamento in gradi che il sistema si è calcolato.

**Prima di togliere la tensione, ricordarsi di memorizzare i parametri nella memoria permanente con s03=1.**

**ATT.:** Su richiesta in TDEMACNO l'azionamento viene tarato per il motore a cui è abbinato

**ATT.:** Eseguire l'autotaratura solo in caso di modifica per un abbinamento diverso da quello previsto.

**ATT.:** Durante le procedure di autotaratura la seriale rimane scollegata



Durante il test il motore percorrerà un giro completo a bassa velocità.

*In case of:*

- 1) **A13** (Number of motor or resolver poles incorrect), you must check the settings of **P53** and **P54**.
- 2) **A14** (U,V,W connections error), you must swap two motor cables (for example U and V) and restart the autotuning.

*If the autotuning terminates normally you can see "**r.end**" on the display and no alarms are present.*

*Now you can disable the RUN command (LI2=L).*

*When the autotuning is terminated without alarms the value of the resolver phase shift is saved in **P55**.*

**Before you switch off the drive, remember to write the data in the EEPROM memory, setting s03=1.**

*On request the drive can be tuned with the motor by TDEMACNO*

*The autotuning is to be executed only if the motor is unknown*

*While the autotuning procedure is in progress, the serial line is inactive*



*During the test the motor executes one complete revolution at low speed*

### 3.2. Identificazione dell'induttanza del motore (P58)

Tale autotaratura calcola il valore  $L \cdot I_n / V_m$  del motore collegato e lo salva al parametro **P58** in modo da ottimizzare la risposta del regolatore di corrente. Prima di lanciare l'autotaratura bisogna impostare almeno i seguenti parametri:

**P53** : numero poli motore  
**P54** : numero poli resolver  
**P56** : corrente nominale motore in % della corrente nominale dell'azionamento  
**P62**: tensione nominale motore in % della tensione nominale dell'azionamento.

Al fine di evitare possibili danni alla meccanica accoppiata al motore si consiglia di effettuare questi test con il motore sconnesso dal carico

Per lanciare questo test porre  $s05 = 1$ . Nel display apparirà la seguente scritta:

A questo punto il convertitore è pronto a partire con il test: per dare il via alla misura basterà dare il comando RUN ( $LI2=H$ ).

Una volta iniziato il test la scritta visualizzata cambia come sotto:

Il test è da ritenersi concluso positivamente se appare la scritta sottostante ed il convertitore non è in allarme.

A questo punto basterà togliere il comando RUN ( $LI2=L$ )

I test sono interrompibili in qualsiasi momento togliendo il comando RUN; il convertitore si porterà in allarme A1. I parametri in oggetto non saranno modificati.

**Prima di togliere la tensione, ricordarsi di memorizzare i parametri nella memoria permanente con  $s03=1$ .**

### 3.2. Motor inductance identification (P58)

*This autotuning finds the value  $L \cdot I_n / V_m$  of the connected motor, and saves it in the parameter **P58**. This value is used in the current loop regulation to optimize the dynamic response. Before you start the autotuning, set the following parameters:*

**P53**: number of motor poles  
**P54**: number of resolver poles  
**P56**: motor rated current in % of drive rated current  
**P62**: motor rated voltage in % of drive rated voltage

To avoid damages to the gearing connected to the motor, leave the motor shaft free to rotate and not connected to the load.

*Then launch the test: set  $s05=1$ , and in the keypad display will appear:*

*Now the drive is ready to begin the test: enable the RUN command ( $LI2=H$ ).*

*While the drive is executing the test, on the keypad shows the following display:*

*If the autotuning terminates normally you can see the following display:*

*Now you can disable the RUN command ( $LI2=L$ ).*

*You can interrupt the tests disabling the RUN command.* The alarm A1 will be activated and the parameter will not be modified.

***Before you switch off the drive, remember to write the data in the eeprom memory, setting  $s03=1$ .***

- ATT.:** In TDEMACNO l'azionamento viene tarato per il motore a cui è abbinato.
- ATT.:** Eseguire l'autotaratura solo in caso di modifica per un abbinamento diverso da quello previsto.
- ATT.:** Durante le procedure di autotaratura la seriale rimane scollegata.

*When the drive is matched with a motor it is already tuned by TDEMACNO.*

*The autotuning is to be executed only if the motor is unknown.*

*While the autotuning procedure is in progress, the serial line is inactive.*

## 4. DIAGNOSTICA

### 4.1. Visualizzazioni

L'elenco dettagliato delle grandezze e dei parametri accessibili nell'azionamento è riportato al capitolo 9.

Tramite la connessione interna c69 è possibile predisporre la grandezza da visualizzare per default all'accensione (d01 - d23). Con 0 viene visualizzato 'run'.

### 4.2. Allarmi ed esclusioni

In presenza di un qualsiasi allarme l'azionamento va in blocco ed il segnale "Azionamento pronto" diventa non attivo 'L'.

Quando l'azionamento è in una situazione di allarme il display del tastierino si mette a lampeggiare alternando la scritta "**Stop**" con la visualizzazione del primo allarme intervenuto. Si possono vedere tutti gli allarmi intervenuti scorrendo le indicazioni di allarme (**Axx**) e vedendo quali sono attive (H); quelle non attive sono basse (L).

La disattivazione degli allarmi richiede che prima venga rimossa la causa e poi si faccia un ripristino allarmi (fault reset) sull' ingresso programmato passando da non attivo ad attivo oppure tramite tastierino s07=1.

Tramite la connessione **c50** si può escludere l' intervento sull' azionamento dei seguenti allarmi :

<b>c50=0</b>	nessun allarme escluso / <i>no alarms excluded</i>
<b>c50=2</b>	escluso allarme "Sovratemperatura radiatore" ( <b>A4</b> ) / <i>"Heatsink overtemperature" excluded (A4)</i>
<b>c50=4</b>	escluso allarme "Sensore termico motore" ( <b>A5</b> ) / <i>"Motor thermal sensor" excluded (A5)</i>
<b>c50=8</b>	escluso allarme "Sovravelocità" ( <b>A9</b> ) / <i>"Overspeed" excluded (A9)</i>
<b>c50=16</b>	escluso allarme "Mancanza cavo resolver" ( <b>A7</b> ) / <i>"Resolver cable failure" excluded (A7)</i>

Si possono escludere più allarmi contemporaneamente impostando in **c50** un numero fra 1 e 31 calcolato nella maniera seguente:

$$\mathbf{c50} = 2 \times \mathbf{A4} + 4 \times \mathbf{A5} + 8 \times \mathbf{A9} + 16 \times \mathbf{A7}$$

Gli allarmi, pur essendo esclusi come intervento sull' azionamento, vengono comunque visualizzati ed in particolare **A9** fa lampeggiare il tastierino.

L' allarme "Sovratemperatura motore" (**A6**) è configurabile con la connessione **c64** in due modi (Vedere par 6.7).

Quando la tensione del bus cc scende sotto la minima consentita, l'azionamento può reagire in due modi diversi, a seconda del valore della connessione c71:

c71 = 0 (def)	Vbus < Vmin	"Azionamento pronto" ⇒ L / "Drive ready" ⇒ L
	Vbus > Vmin	"Azionamento pronto" ⇒ H / "Drive ready" ⇒ H
c71 = 1	Vbus < Vmin	Allarme A10 / <i>alarm A10</i>
	Vbus > Vmin	Bisogna resettare gli allarmi (s07=1) / <i>alarms need to be reset (s07=1)</i>

## 4. DIAGNOSTICS

### 4.1. Displays

The detailed list of the drive variables is given in chapter 9.

The connection c69 allows to display one of the d01-d23 variables when the drive is running. If c69=0, it is displayed "run".

### 4.2. Alarms and exclusions

When an alarm occurs, the drive stops and the "Drive ready" signal becomes not-active 'L'.

When there is an alarm on the drive, the keypad blinks, showing the word "**Stop**" in alternation with the first alarm occurred; all the alarms can be seen by scrolling the alarm indications (**Axx**) to see which are active (H); the inactive ones are low (L).

To deactivate the alarms, first deal with the cause and then reset the alarms (fault reset) on the programmed input by passing from a not-active to an active state or by means of the keypad s07=1.

Connection **c50** can be used to exclude the following alarms blocking the drive:

More than one alarm can be excluded at the same time by setting in **c50** a number between 1 and 31 calculated as follows:

$$\mathbf{c50} = 2 \times \mathbf{A4} + 4 \times \mathbf{A5} + 8 \times \mathbf{A9} + 16 \times \mathbf{A7}$$

The alarms excluded by c50 avoid the blocking of the drive, but are however displayed in the keypad and in particular **A9** makes the display blink.

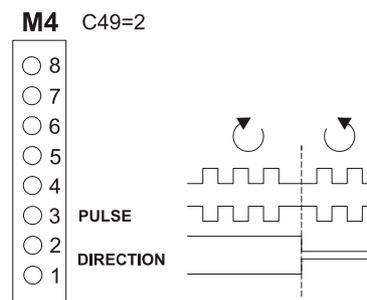
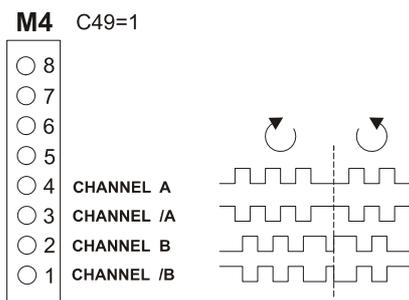
The "Motor overtemperature" alarm (**A6**) is configurable through **c64** connection (see par. 6.7).

When the dc bus voltage goes under the minimum allowed, the drive can behave in two different ways, depending on the connection c71:

## 5. INGRESSO IN FREQUENZA

L'azionamento può essere pilotato mediante riferimento in frequenza (connettore M4).  
Tramite c49 si può scegliere il tipo di riferimento in frequenza:

C49	Tipo di riferimento in frequenza / Frequency reference type
0 (def.)	Riferimento analogico (da morsettiera M6) / Analog (from connector M6)
1	2 canali tipo encoder (A e B) / 2 channels encoder-like (A and B)
2	Frequenza e segno (passo-passo) / pulse & direction (stepper motor)



Se si vuole selezionare il tipo di riferimento esterno con un ingresso digitale si può configurare uno degli ingressi digitali alla funzione 16 "tipo di riferimento esterno". A questo punto la selezione del riferimento viene fatta come segue:

*If you want to select the external reference through a logic input, you have to configure one of the L.I. to the function 16 "external reference type". Now the selection is as follows:*

L.I.	Tipo di rif. esterno selezionato / Selection
L	Analogico / analog
H (def.)	Selezione da c49 /selected through c49

**Se la funzione 16 non è configurata su nessun ingresso, per default la selezione avviene per mezzo di c49.**

*If function 16 is not configured on any logic input, the selection is made through c49.*

Con **P10=0** ottengo una velocità di rotazione del motore proporzionale alla frequenza di ingresso.

*If P10=0, the speed of the motor is proportional to the input frequency.*

Con **P10>0**, oltre alla velocità proporzionale alla frequenza, viene abilitato un anello di spazio (di guadagno prop. P10), per cui, ad ogni impulso si ha una corrispondente frazione di rotazione del motore.

*If P10>0, the speed of the motor is proportional to the input frequency and every pulse corresponds to a fraction of motor revolution; P10 is the position gain of the internal position regulator.*

Con **P10>0** ho la possibilità di inseguire la posizione del master.

*When P10>0 the slave drive is in electronic gearing with the master.*

**La memoria del posizionatore è di 32750 impulsi.**

**The maximum position error is 32750 pulses.**

	min	max
livello di ingresso L input level L	0V	2.5V
livello di ingresso H input level H	2.5V	24V
Frequency	0Hz	300kHz

Il numero N di impulsi/giro per il riferimento è impostato su C47.

Esistono poi i parametri **P61** e **P64** che consentono di specificare il rapporto tra la velocità di riferimento desiderata e la frequenza in ingresso come rapporto Numeratore/Denominatore.

Complessivamente quindi se si vuole che la velocità di rotazione del rotore sia **x** rpm allora la relazione da utilizzare per determinare la frequenza di ingresso è la seguente:

$$f = \frac{x \times N_{ppr} \times P64}{60 \times P61}$$

Seguono alcuni esempi di impiego di azionamenti in cascata (MASTER SLAVE) con ingresso in frequenza secondo standard encoder.

Da un azionamento MASTER si prelevano i segnali dell'encoder simulato A,/A,B,/B per portarli all'ingresso in frequenza dello SLAVE. Mediante i parametri P61 e P64 si programma lo scorrimento tra i due azionamenti.

MASTER	SLAVE
N = 512	N = 512
P52 = 2500 rpm	P52 = 2500 rpm
	P61=P64=100
SLAVE speed = MASTER speed	

MASTER	SLAVE
N = 512	N = 512
P52 = 2500 rpm	P52 = 2500 rpm
	P61 =100 P64=50
SLAVE speed = 200% of MASTER speed	

### 5.1. Uscita digitale di "fine movimento"

Tale segnalazione è disponibile solo quando si usa l'ingresso in frequenza (c49=1 o c49 = 2) con anello di spazio abilitato (P10>0). Per attivare l'uscita si devono verificare le due condizioni:

1. Il motore ha velocità inferiore alla minima (P41)
2. l'errore di spazio è inferiore a 1 impulso encoder (con c47 = 4) o errore di spazio inferiore a 2 impulsi encoder (con c47 = 5) ecc...

Quindi l'azionamento segnala quando ha percorso lo spazio pari al treno di impulsi che gli è stato comandato.

*The number of the pulses per revolution N is set in C47.*

*In **P61** and **P64** you can set the speed ratio between the master and the slaves: P61 is the numerator and P64 is the denominator.*

*If the desired motor speed is **x** rpm, then use the following formulas to calculate the needed input frequency:*

$$x = \frac{f \times 60 \times P61}{N_{ppr} \times P64}$$

*Some examples of using the frequency input are below reported.*

*The signals A,/A,B,/B come from the simulated encoder output of the MASTER drive and are connected to the frequency input of the SLAVE.*

*Setting P61 and P64 the speed ratio can be changed.*

MASTER	SLAVE
N = 512	N = 512
P52 = 2500 rpm	P52 = 2500 rpm
	P61=50 P64=100
SLAVE speed = 50% of MASTER speed	

### 5.1. "End of movement" output signal

*That signal is available only if the frequency input is used (C49=1 or C49=2) and if P10>0. This signal is active "H" when both following conditions are verified:*

1. *The motor speed is lower than minimum (P41)*
2. *Space loop error is less than 1 enc. pulse (if c47=4) or space error less than 2 (if c47=5) etc...*

*Thus when the drive has covered the distance corresponding to the pulse burst, it signals the end.*

## 5.2. Potenzimetro digitale su P61

Il parametro P61 (coefficiente del riferimento in frequenza) può essere variato con un "potenziometro digitale" ottenuto per mezzo di due ingressi logici programmabili. Per sfruttare questa funzione bisogna seguire le seguenti fasi:

- Programmare su due ingressi logici (per esempio L.I.7, L.I.8) le funzioni 19, 20: c7=19, c8=20
- Collegare ai due ingressi due pulsanti normalmente aperti.
- Al primo impulso viene visualizzato il valore attuale di P61
- Se si preme un pulsante per più di 2 sec. si passa alla fase di potenziometro digitale. (il puntino lampeggia)
- Premendo uno L.I.8 si diminuisce e premendo L.I.7 si aumenta il valore di P61.
- Mettendosi off-line, se si premono contemporaneamente i due pulsanti per più di 3 sec. si memorizza il valore attuale di P61 nella EEPROM.

## 5.2. Digital potentiometer for P61

*Parameter P61 (frequency speed reference coefficient) can be set through two logic programmable inputs (digital potentiometer). Follow the sequence to use this function:*

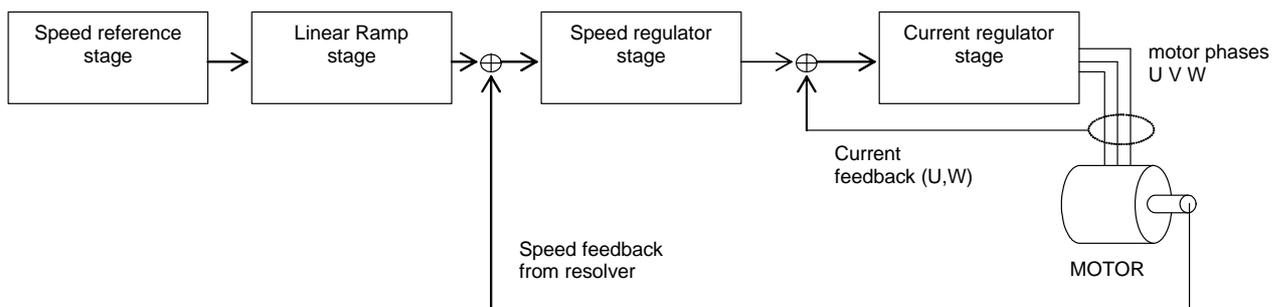
- *Set two logic inputs (for ex. L.I.7, L.I.8) to function 19, 20: c7=19, c8=20*
- *Connect the two inputs to two normally open push-buttons.*
- *Press one button: at the first hit is shown the actual value of P61 .*
- *If you keep pressed the button more than 2 sec. you enter the setting phase. (the dot is blinking)*
- *Pressing L.I.8 P61 decrements and pressing L.I.7 P61 increments.*
- *If the drive is off-line, press both the buttons for more than 3 sec. to save the new value of P61 in the EEPROM.*

## 6. REGOLAZIONE DI VELOCITA'

### 6.1. Modo di lettura degli schemi a blocchi

- I blocchi rettangolari identificati con **Pxx** rappresentano funzioni con parametri il cui valore è impostabile dal tastierino o dalla linea seriale nei limiti loro ammessi.
- I contatti, aperti o chiusi, indicati con **cxx** rappresentano le connessioni impostabili dal tastierino o dalla linea seriale, e sono indicati nella posizione corrispondente al valore "0" per le connessioni binarie, che possono avere delle condizioni 0 o 1, mentre le connessioni che possono avere più posizioni sono indicate come commutatori la cui posizione corrisponde al valore assegnato e quella indicata a linea chiusa è il valore di default.
- I contatti aperti o chiusi identificati con un nome mnemonico (es. REF1EN) indicano l'azione delle funzioni programmabili sugli ingressi logici (vedere cap. 1); i contatti sono indicati nella posizione di riposo, ingresso non attivo.
- I blocchi rotondi identificati con **dx** rappresentano le grandezze che è possibile solo visualizzare.

### 6.2. Schema a blocchi della regolazione



## 6. VELOCITY REGULATION

### 6.1. Explanation of The Block-Diagrams

- The rectangular blocks with **Pxx** represent functions with parameters whose value can be set from the keypad or from the serial line.
- The switches, open or closed, indicated with **cxx** represent the internal connections settable by the keypad or by the serial line, and are indicated in the state corresponding to value "0"
- The connections that can have more than two positions are indicated like commutators whose positions correspond to the allowed values (the one indicated by the closed line is the default value).
- The open or closed contacts identified with a name (for example REF1EN) indicate functions operated by logic inputs or internal logic programmable functions (see ch. "Configurations").
- The circle blocks identified with **dx** represent the displayed values.

### 6.2. Block diagram of the regulation

### 6.3. Stadio riferimenti di velocità

- Per quanto riguarda l'opzione riferimento esterno da frequenza tipo encoder vedere il capitolo "ingresso in frequenza".
- Sono possibili fino a quattro riferimenti di velocità, uno analogico e tre digitali
- Il riferimento analogico  $\pm 10V$  viene applicato ai morsetti M6-2 e M6-1: tale segnale entra in un operazionale in configurazione differenziale e viene convertito a 16bit; se il segnale presenta un offset (massimo  $\pm 1,9999V$ ) può essere compensato tramite il parametro **P04** il cui valore è dato in decimi di mV, risoluzione 1/100000 del fondo scala.
- Se la massima velocità (impostata in **P52**) deve essere raggiunta con un valore di tensione di riferimento esterno  $< 10V$ , si può impostare tale valore in mV al parametro **P60** (default P60=10000); si deve però tenere presente che questa operazione riduce la risoluzione del riferimento.
- I tre riferimenti digitali sono impostabili ai parametri **P01**, **P02**, **P03**, con fondo scala  $\pm 100.0\%$  per la massima velocità; tramite la connessione **c45** è possibile invertire il riferimento esterno via software ( 0=non invertito, 1=invertito, default=0).
- La scelta fra i vari riferimenti è operata tramite gli ingressi REF1EN, REF2EN o le connessioni **c53**, **c54** secondo la seguente tabella:

	REF1EN	REF2EN
external reference	H	L
JOG1	L	H
JOG2	H	H
JOG3	L	L

(c53=c54=0)

Come si può vedere dalla tabella le funzioni di REF1EN e **c53** sono le medesime come pure per REF2EN e **c54**; di default viene predisposto **c53=0** e **c54=0** in modo che si possa utilizzare REF1EN ed REF2EN; **c53**, **c54** servono se si vuole commutare il riferimento da linea seriale o da tastierino, nel quale caso REF1EN e REF2EN, non utilizzati, sono entrambi nello stato non attivo (L).

### 6.3. Speed Reference stage

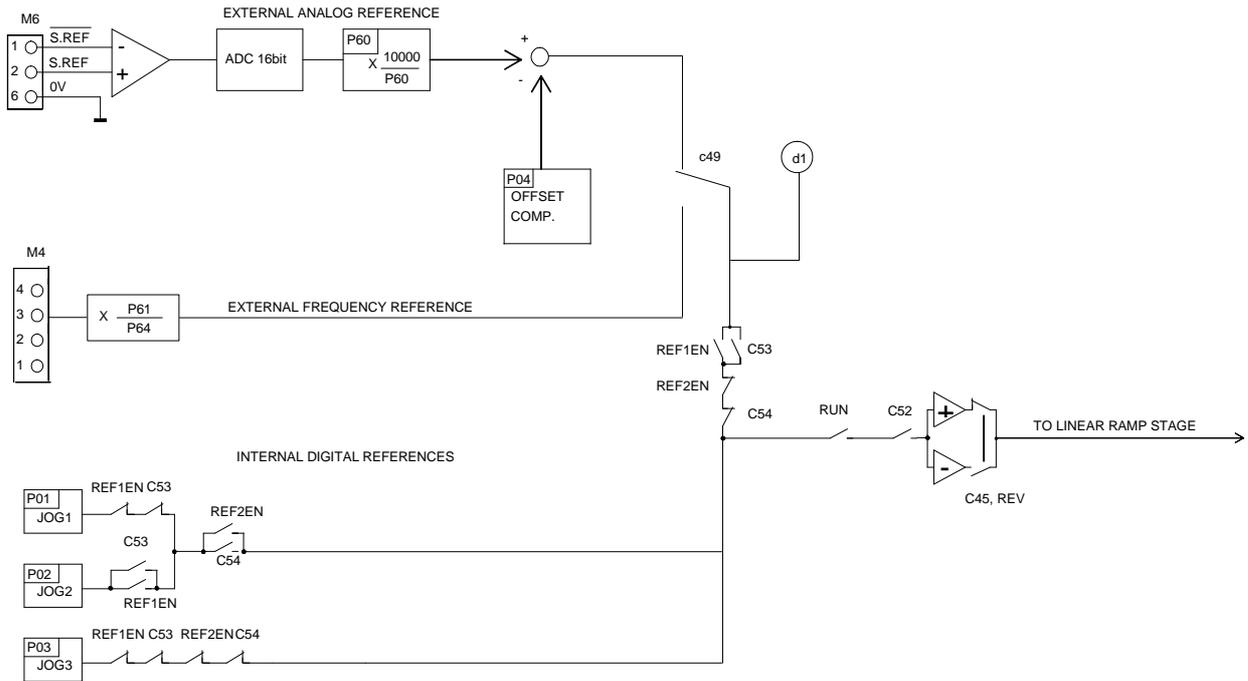
- *For the external reference from the frequency input, see the chapter "Frequency input".*
- *Up to four speed references are possible, one analog and three digital.*
- *The analog reference ( $\pm 10V$ ) is applied to terminals M6-2 and M6-1: the signal enters an op-amp in differential mode and is converted with 16bit of resolution. If the signal has an offset voltage (maximum  $\pm 1,9999V$ ) it can be compensated by means of parameter **P04**, whose value is given in tenths of mV (resolution: 1/100000 of the maximum voltage 10V).*
- *If the maximum speed (set in **P52**) is to be reached with an external reference voltage value  $< 10V$ , this value can be set in mV in parameter **P60** (default P60=10000); it should be remembered however that this operation reduces the reference resolution.*
- *The three digital references can be set in parameters **P01**, **P02** and **P03**, ( $\pm 100.0\%$  for the maximum speed).*
- *The external reference can be inverted via software by means of connection **c45** (0= not inverted, 1=inverted, default=0).*
- *The choice between the various references is made by means of inputs REF1EN, REF2EN or connections **c53** and **c54** according to the following table:*

	c53	c54
external reference	1	0
JOG1	0	1
JOG2	1	1
JOG3	0	0

(REF1EN=REF2EN=L)

*As can be seen from the table, the functions of REF1EN and **c53** are the same, as for REF2EN and **c54**; **c53=c54=0** are set by default so that REF1EN and REF2EN can be used.*

*Connections **c53** and **c54** are useful if you desire to select the reference signal by serial line or by the keypad: in this case REF1EN and REF2EN, must not be configured on any logic input, and are both in the not active state (L).*



#### 6.4. Stadio Rampa lineare e limitazione di velocità

I parametri **P05** e **P06** servono a limitare il massimo riferimento nei due sensi di marcia.

La RAMPA lineare sul riferimento di velocità può essere inclusa programmando **c57=1** altrimenti è sempre disinserita (valore di default).

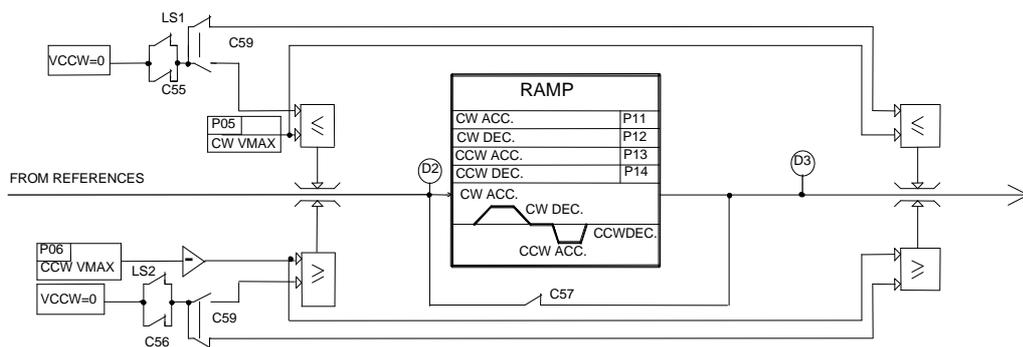
I tempi di accelerazione e decelerazione (da velocità=0 a  $V_{max}$  (**P52**) e viceversa) nei due sensi di marcia vengono impostati in modo indipendente in msec. ai parametri **P11**, **P12**, **P13**, **P14**.

#### 6.4. Ramp and Speed Limits stage

Parameters **P05** and **P06** are used to limit the maximum speed reference in the two directions of movement.

A linear ramp can be included in the speed reference by programming **c57=1**. (default value **c57=0**).

The acceleration and deceleration cw/ccw times from speed=0 to max speed = **P52** are set directly in milliseconds in the parameters **P11**, **P12**, **P13** and **P14**.



I FINECORSIA LS1, LS2, o le equivalenti connessioni **c55**, **c56** sono utilizzabili per limitare il campo di movimento del motore. Se utilizzati, agiscono direttamente sui riferimenti di velocità:

- se il motore gira in senso CW, all'apertura di LS1 o **c55=0** il rif. viene posto a zero;
- se il motore gira in senso CCW, all'apertura di LS2 o **c56=0** il rif. viene posto a zero.

La loro azione può avvenire con:

- arresto senza rampa se **c59=0**
- con rampa se **c59=1** e **c57=1**.

Di default LS1, LS2, e **c55**, **c56**, se non utilizzati sono uguali ad 1 in modo da non limitare il moto. Una volta arrivato sul finecorsa il motore si arresta e non prosegue più, se si inverte il riferimento esso può tornare nella direzione da cui era venuto.

### 6.5. Fermo sul posto

Tale funzione viene abilitata tenendo il motore in marcia con riferimento digitale uguale a zero; per ottenere questo si può agire in due modi:

1. impostare **P03=0** (**JOG3=0**) e porre **REF1EN=L** e **REF2EN=L** (o **c53=0** e **c54=0** se utilizzati)
2. utilizzare LS1 ed LS2 aprendo entrambi i contatti dopo aver programmato ad 1 sia **c55** che **c56** (valori di default).

### 6.6. Regolatore di velocità

La massima velocità in giri al minuto viene imposta al parametro **P52**.

La regolazione di velocità ha due modi di funzionamento:

1. Controllo di velocità (**TQ.EN = L**)
2. controllo di corrente (**TQ.EN = H**)

Se **TQ.EN = H**, l'intero stadio di controllo di velocità è escluso, e l'azionamento funziona in modo "controllo di corrente", con il segnale di riferimento di coppia **T.REF** da A.I.1 (M3-5).

*The LIMIT SWITCHES LS1, LS2, or the equivalent connections **c55**, and **c56** are used to limit the range of movement of the motor. If used, they act directly on the speed reference:*

- *If the motor turns CW, at LS1 opening or **c55=0** the reference is set to zero;*
- *If the motor turns at LS2 opening or **c56=0** the reference is set to zero.*

*The motor can:*

- *stop without deceleration ramp if **c59=0***
- *stop with deceleration ramp if **c59=1** and **c57=1**.*

*By default LS1, LS2, if not used, and **c55** and **c56** are equal to 1 (no limitation).  
Once the motor has reached the limit switch it stops and does not continue any further in the same direction.*

### 6.5. Stop in place

*This function is enabled by keeping the motor on-line with digital reference zero; this can be done in two ways:*

- 1) *set **P03=0** (**JOG3=0**) and at the same time remove **REF1EN** and **REF2EN** (or set **c53=0** and **c54=0** if used)*
- 2) *use LS1 and LS2 opening both contacts after programming both **c55** and **c56** to 1 (default values).*

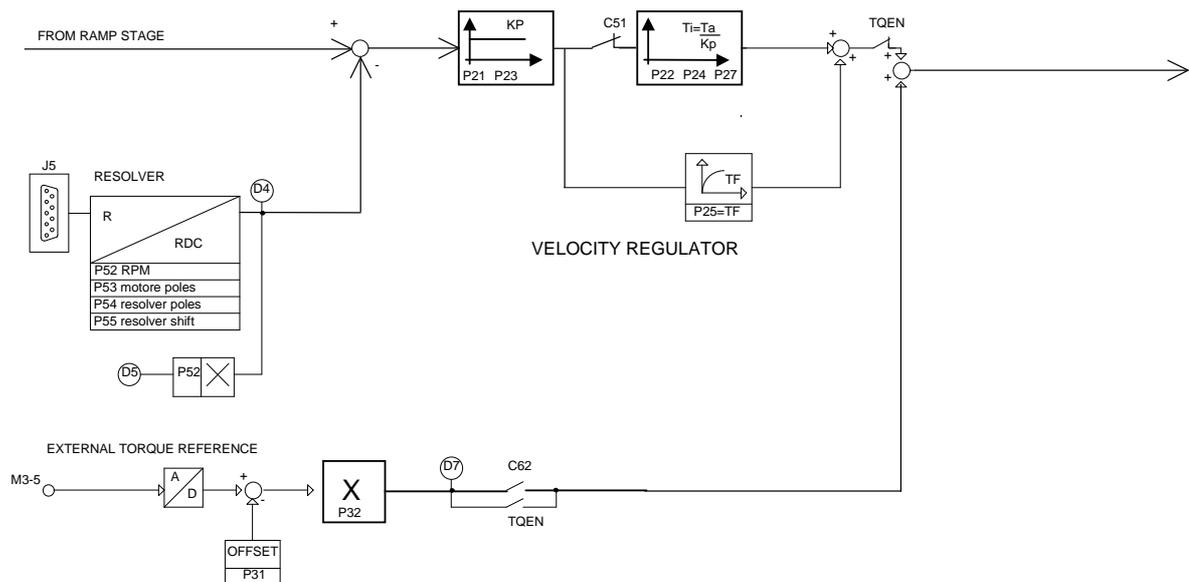
### 6.6. Velocity regulator

*The maximum speed in r.p.m. is set in parameter **P52**.*

*The drive has two working modes:*

1. *Speed control*
2. *Torque control*

*If the input **TQ.EN = H**, the whole speed stage is excluded and the system works with the external torque reference signal (analog input **T.REF**, terminal M3-5).*



Il regolatore di velocità è di tipo PI (Proporzionale - Integrale) con un filtro del primo ordine sull'errore. Il guadagno proporzionale  $K_p$ , la costante di anticipo e la costante di filtro  $T_f$  possono essere impostate in maniera separata ed indipendente. È prevista la possibilità di impostare due banche di parametri:

**P21, P22** validi per  $|\text{velocità}| + |\text{riferimento}| < \text{P20}$   
**P22, P23** validi per  $|\text{velocità}| + |\text{riferimento}| \geq \text{P20}$

nel campo compreso fra 0 e **P20** il sistema pratica una interpolazione lineare funzione della  $|\text{velocità}| + |\text{riferimento}|$  fra i parametri impostati. In pratica il regolatore di velocità agisce con le costanti calcolate secondo le seguenti equazioni:

*The SPEED REGULATOR is a standard PI (Proportional-integral) with a first-order filter on the speed error.*

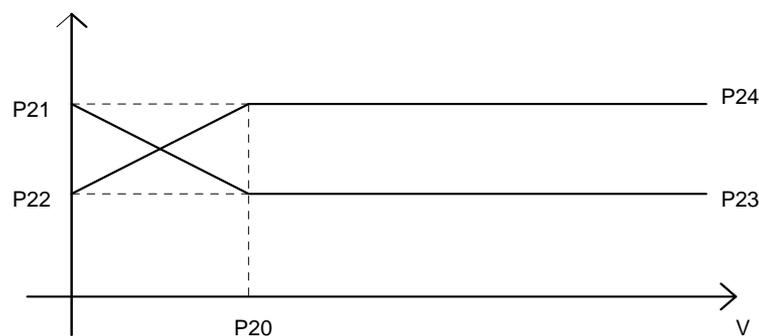
*Parameter settings are possible for the proportional gain  $K_p$ , the advance constant  $T_a$  (equal to the integration time constant multiplied by  $K_p$ ) and the filter time constant  $T_f$ .*

*Two banks of parameters are available:*

**P21, P22** valid when  $|\text{speed}| + |\text{reference}| < \text{P20}$   
**P22, P23** valid when  $|\text{speed}| + |\text{reference}| \geq \text{P20}$

*In the range between 0 and **P20** the system executes a linear interpolation function of the  $|\text{speed}| + |\text{reference}|$  between the two banks.*

*To sum up, the speed regulator operates with the constants calculated according to the following equations:*



$$K_p = P_{23} + (P_{21}-P_{23}) * (|V| + |V_{rif}|) / P_{20}$$

$$T_a = P_{24} + (P_{22}-P_{24}) * (|V| + |V_{rif}|) / P_{20}$$

con:  $(|V| + |V_{rif}|) / P_{20} \leq 1$  dove  $|V|$  è il valore assoluto della velocità reale e  $|V_{rif}|$  è il valore assoluto del riferimento di velocità e  $P_{20}$  è il valore doppio della velocità a cui si voglia stabilizzare le costanti.

In tale modo per macchine particolari si possono avere comportamenti diversi del regolatore ai bassi giri, quando l'attrito della macchina può essere prevalente, rispetto agli alti giri quando la coppia inerziale può essere più importante.

Comunque mettendo **P20=0** si lavora con **P23** e **P24** soltanto e tale valore è il valore di default.

I guadagni proporzionali **P21**, **P23** sono riferiti alla corrente di limite dell'azionamento: esprimono il rapporto tra la corrente di coppia comandata al motore e l'errore di velocità; le costanti di anticipo **P22**, **P24** e la costante di tempo del filtro **P25** sono espresse in millisecondi.

L'azione integrale del regolatore di velocità può essere esclusa impostando la connessione **c51=1** (default **c50=0** integrale inserito).

Il valore iniziale dell'integratore del regolatore di velocità può essere impostato al parametro **P27** (scala  $\pm 100.0\%$ ) e stabilisce il valore iniziale di corrente nel momento in cui si mette in marcia l'azionamento, per partenza contro freno o con carichi sbilanciati.

Se si dispone di un segnale analogico proporzionale allo sbilanciamento per utilizzarlo lo si connette al morsetto M3-5 (T.REF) e si programma **c62=1**.

### 6.7. Stadio limiti di corrente

L'uscita dello stadio di velocità prima di diventare comando di corrente di coppia passano attraverso il circuito limitatore.

with:  $(|V| + |V_{rif}|) / P_{20} \leq 1$ , where  $|V|$  is the absolute value of the speed,  $|V_{rif}|$  is the absolute value of the reference, and  $P_{20}$  is the double value of the speed to which the constants are to be settled.

In this way, for particular applications, the regulator may behave differently at low speed, when the machine friction prevails, and at high speed, when the inertial torque is more important.

However setting **P20=0**, only P23 and P24 are enabled (default value).

Proportional gains (**P21**, **P23**) are referred to the limit current of the drive: they express the ratio between current command and speed error; the integral constant (**P22**, **P24**) and the filter time constant (**P25**) are expressed in milliseconds.

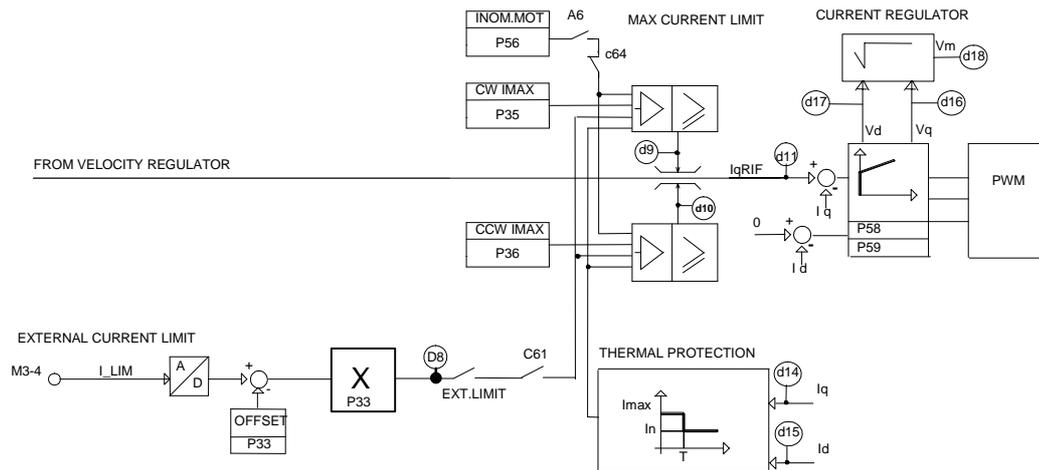
The integral action of the speed regulator can be excluded setting the connection **c51=1** (default **c51=0** integral included).

The initial value of the speed regulator integrator can be set to parameter **P27** (range  $\pm 100.0\%$ ): this set the initial current value when the drive is started against brake or with unbalanced loads.

If an analog signal proportional to the unbalanced load is available, it may be used by connecting it terminal M3-5 (T.REF) and programming **c62=1**.

### 6.7. Current limitation stage

The current reference after the speed stage output goes through the limitation circuit.

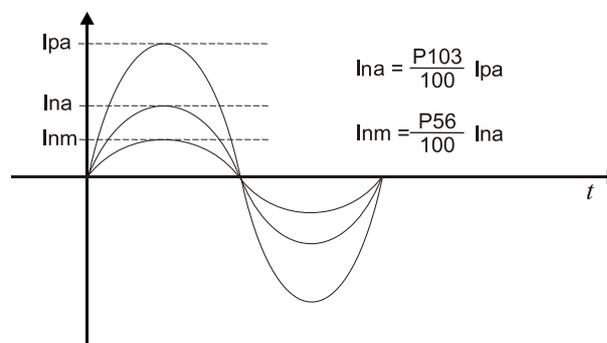


Questo ha lo scopo di limitare tale valore entro il livello più basso fra tutti i seguenti valori :

- i parametri **P35** e **P36**
- il segnale analogico presente all'ingresso M3-4 (I.LIM) (se viene abilitato il limite esterno **c61=1** ed EXT.LIMIT=H; tale circuito è normalmente escluso in quanto di default **c61=0**)
- il valore dato dal circuito di protezione termica dell'azionamento
- il valore dato dal circuito di protezione termica motore.

The purpose of this stage is to limit the current value within the lowest level of all the following values :

- parameters **P35** and **P36**
- the analog signal at input M3-4 (I.LIM) (if the external limit is enabled **c61=1** and EXT.LIMIT=H; this circuit is normally excluded: default **c61=0**).
- the value given by the peak current limitation circuit
- the value given by the motor thermal protection circuit.



I parametri **P35** e **P36** hanno un campo di regolazione 0÷100.0% della corrente  $I_{pa}$  (corrente di picco dell'azionamento) e possono limitare in maniera indipendente il valore di coppia richiesta nei due sensi di rotazione CW, CCW.

Parameters **P35** and **P36** have a regulation range 0-100.0% of the current  $I_{pa}$  (drive peak current) and can independently limit the torque value required in the two directions of rotation CW, CCW.

Il segnale di limitazione esterna (I.LIM) deve essere un segnale analogico positivo compreso fra 0 e 10 V (che può essere corretto tramite **P33** e **P34**). Questo segnale fa da limite di corrente sia nel senso CW che CCW. Il valore 10V corrisponde a  $I_{pa}$ .

The external limitation signal (I.LIM) must be a positive analog signal between 0 and 10V (which can be corrected by **P33** and **P34**).

That signal limits the current in both the CW and CCW direction. A voltage of 10V corresponds to  $I_{pa}$ .

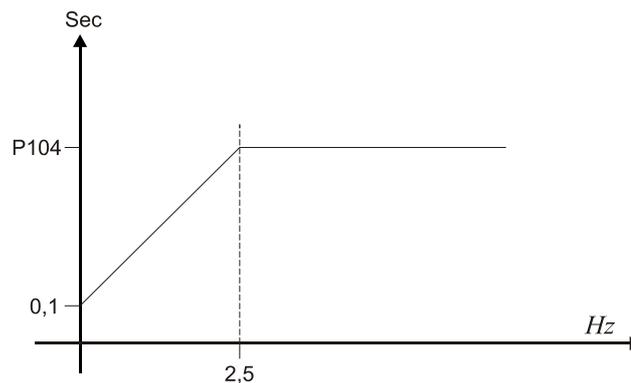
### 6.8. Protezione termica dell'azionamento

L'azionamento legge la temperatura del radiatore tramite un sensore (d22) e inoltre esegue un controllo sulla corrente fornita al motore.

La corrente massima erogabile viene quindi limitata compatibilmente con la sicurezza dei semiconduttori. In particolare viene eseguita una opportuna integrazione  $I^*t$  e quando tale valore tende a superare il massimo ammesso, che è funzione della frequenza di lavoro, il livello massimo di corrente erogabile viene abbassato a poco più della corrente nominale dell'azionamento.

La curva dei valori è tale che:

- Se la frequenza di rotazione del motore è 0Hz la corrente di picco ( $I_p$ ) può essere mantenuta per circa 0,1sec ;
- Se la frequenza di rotazione del motore è superiore a 2,5Hz, tale valore può essere mantenuto per circa P104 sec (default 2.5 sec);
- valori intermedi si hanno per frequenze comprese fra 0 e 2.5Hz , come mostrato nel grafico sottostante:



L'andamento della temperatura del radiatore è visualizzato su d22 in gradi centigradi.

La regolazione di corrente del motore è del tipo tradizionale a PWM con però l'adattamento del guadagno per ottimizzare la risposta in funzione delle caratteristiche del motore.

### 6.8. Thermal protection of the drive

The drive samples the temperature of the heatsink (display on d22) and checks the current delivered to the motor.

The maximum available current is then limited to avoid damages to the semiconductors in the power stage. The drive executes an  $I^*t$  integration, and when this value is greater than the allowed threshold (function of the frequency of rotation), the level of the current is limited to the drive nominal current.

The limitation works as follows:

- When the rotation frequency of the motor is 0Hz the drive peak current  $I_p$  can be delivered for 0.1ms;
- When the rotation frequency of the motor is greater than 2.5Hz the current  $I_p$  can be delivered for P104 sec (default 2.5 sec);
- If the rotation frequency is within 0 and 2.5Hz the time is linearly interpolated, as is shown in the graph below:

The temperature of the heatsink is displayed on d22 in celsius degrees.

The current regulation is of traditional type with PWM with the optimization of the dynamic response in function of the motor.

**6.9. Protezione termica del motore**

Il circuito di protezione termica del motore agisce calcolando il quadrato del valore della corrente assorbita dal motore ed integrandola nel tempo secondo la costante termica del motore; il risultato è un valore che simula il riscaldamento che avviene negli avvolgimenti del motore, valore che non può superare il massimo ammesso, pari alla corrente nominale del motore; altrimenti l'azionamento può agire in due modi:

- Se **c64=1** l'azionamento va in allarme A6 e il motore viene lasciato libero.
- Se **c64=0** la corrente massima fornibile viene limitata al valore della corrente nominale del motore fino a che il riscaldamento non rientra sotto i limiti ammessi.

Per il funzionamento del circuito occorre quindi impostare:

**P56:** valore della corrente del motore in rapporto alla corrente nominale dell'azionamento

**P57:** valore in secondi della costante termica del motore (10÷600 sec.).

L'andamento del riscaldamento del motore (stimato in base alle costanti impostate) si può osservare su d06 o programmando una uscita analogica alla funzione 6. Per calcolare il valore della soglia di scatto della protezione termica si usa la seguente formula:

$$soglia = \frac{(P56)^2}{100} \%$$

Alcuni esempi:

**6.9. Thermal protection of the motor**

*The thermal protection circuit executes the time integration of the square of the motor current with the motor thermal time constant .*

*In this way the drive simulates the heating of the motor windings; when the value of this integral is greater than the allowed threshold (proportional to the motor rated current  $I_{nm}$ ) the drive can behave in two ways:*

- *If **c64=1** the drive goes in alarm **A6** and the motor is left free.*
- *If **c64=0** the drive limits the output current down to the motor rated current (**P56**) until the heating comes back to the allowed temperature.*

*In order to work properly the circuit need the parameters:*

**P56:** *value of the motor rated current ( $I_{nm}$ ) in % of the drive nominal current ( $I_{na}$ )*

**P57:** *motor thermal time constant (10÷600 sec).*

*The trend of the heating (estimated according to the set parameters) can be observed on d06 or configuring one of the analog output to the function 6.*

*To calculate the value of the threshold of the thermal protection use the following formula:*

$$threshold = \frac{(P56)^2}{100} \%$$

Some examples:

P56	soglia su d06 threshold on d06	soglia su uscita analogica threshold on analog output
100.0%	100.0%	5V
80.0%	64.0%	3.2V
50.0%	25.0%	1.25V

## 7. POSIZIONATORE

L'azionamento può essere usato come posizionatore punto-punto con un massimo di 2+10 movimenti completamente programmabili; tramite linea seriale è possibile aggiornare le quote in tempo reale.

I dati programmabili per ogni movimento sono: la quota, la velocità e le rampe. Gli spostamenti hanno profilo trapezoidale.

Per utilizzare il drive come posizionatore bisogna:

- impostare la connessione **c65=1** (o attivare il segnale "Funzionamento normale / Posizionatore" tramite uno degli ingressi logici, vedere cap. 1)
- abilitare la connessione di rampa **c57=1** (o attivare il segnale "Abilitazione stadio rampa lineare" tramite uno degli ingressi logici, vedere cap. 1).
- Impostare i **parametri dei 2 posizionamenti** come indicato al par. 7.1
- Impostare il **comando di start** come indicato al par. 7.3

Per avere a disposizione i 10 movimenti vedere al par. 7.11 "Multiposizionatore"

### 7.1. Parametri accessibili da tastierino

Sono a disposizione due movimenti i cui parametri (velocità, rampe, quota) sono accessibili da tastierino:

Descrizione / description	mov A	mov B
Quota di spostamento <i>Target position</i>	P07, P17	P08, P18
Velocità max di spostamento in % di P52 <i>Max speed of the movement (in % of P52)</i>	P01	P02
Tempo di accelerazione (Tacc) <i>Acceleration time (Tacc)</i>	P11	P13
Tempo di decelerazione (Tdec) <i>Deceleration time (Tdec)</i>	P12	P14
Guadagno KV posizionamento <i>Positioning gain</i>	P10	

**ATTENZIONE:** Tacc e Tdec sono i tempi di accelerazione e decelerazione per la velocità massima (P52).

## 7. POSITIONER

The drive can be used as positioner, with a maximum of 2+10 independent point-to-point movements. Through the serial line the parameters can be modified continuously.

The movements have trapezoidal profile: position, velocity and ramps can be set independently for each movement.

To use the drive as positioner:

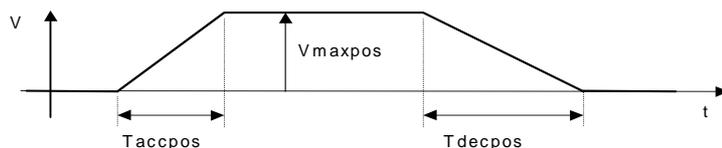
- set connection **c65=1** (or activate the signal function "Speed / positioner working mode" through logic inputs, see chap. 1)
- set connection **c57=1** (or activate the signal "Linear ramp stage enable" through logic inputs, see chap. 1).
- Set the **parameters for the 2 movements** as indicated in the par. 7.1
- Set the **start command** as indicated in the par. 7.3

For the use of 10 movements, see par. 7.11 "Multi-positioner"

### 7.1. Parameter available on the keypad

Two indexes are programmable on the keypad. To set the speed, the ramps and the target positions, look at the following table:

**WARNING:** Tacc (Tdec) is the time needed to accelerate from 0 to max speed (P52).



$$T_{accpos} = T_{acc} \frac{V_{maxpos\%}}{100}$$

$$T_{decpos} = T_{dec} \frac{V_{maxpos\%}}{100}$$

Il grafico precedente descrive il significato dei parametri di un posizionamento. La quota percorsa nel posizionamento è rappresentata dall'area del trapezio.

Le quote di spostamento, come pure le rampe di accelerazione e decelerazione, possono essere cambiate durante il movimento anche per via seriale, e vengono prese in considerazione al successivo comando di start.

Le quote si possono impostare in impulsi encoder entro un numero massimo di:  $\pm 19999$  giri  $\pm 19999$  i.e.

The graph above shows the meaning of the parameters of the movement. The space covered during the movement is represented by the area below the graph.

The target position, and even the ramps and the speed of the movement can be updated via serial line while the movement is in progress, and are considered at the next start command. In this way, an infinite number of different movement can be made.

The target positions can be set in a range of  $\pm 19999$  encoder turns  $\pm 19999$  encoder pulses.

	n. giri / turns	imp. enc./ enc. pulses
mov A	P17	P07
mov B	P18	P08

**ATTENZIONE:** il numero giri si riferisce ai giri encoder e non ai giri motore: questi sono diversi se il resolver ha più di 2 poli (vedere cap. 1).

**Esempio:**

Impostando

P17=5 P07=1000 con C47=4 (512 impulsi giro)

si ottiene una quota pari a

$$Q = 5 \times 512 + 1000 = 2560 + 1000 = 3560 \text{ imp. tot.}$$

Le quote possono essere:

- **Incrementali:** le quote rappresentano la distanza tra la posizione attuale del contatore interno di posizione assoluta e la posizione obiettivo.
- **Absolute:** le quote sono riferite alla posizione di zero del contatore interno di posizione assoluta (visualizzato su d19 e d20).

**WARNING:** encoder turns are considered, not motor turns: these are different if the resolver has more than 2 poles (see chap. 1).

**Example:**

Setting:

P17=5 P07=1000 with C47=4 (512 PPR)

following value is obtained:

$$Q = 5 \times 512 + 1000 = 2560 + 1000 = 3560 \text{ e.p.}$$

The movements can be:

- **Incremental:** the value in P07, P17 (P08, P18) is the distance between the actual position and the target position.
- **Absolute:** The target position is referred to the zero of the internal position counter (displayed on d19 and d20)

selezione / selection	quote / movements
c68 = 0	incrementali incremental
c68 = 1	assolute absolute

Nel caso delle quote incrementali il senso del movimento è definito dal segno della quota di spostamento impostata, indipendentemente dal segno della velocità;

Nel caso delle quote assolute invece il senso del movimento è determinato invece dalla differenza tra la quota attuale e la quota obiettivo.

## 7.2. Rapporto di conversione delle quote

E' possibile impostare un rapporto di conversione per le quote del posizionatore: i parametri coinvolti sono **P71** (numeratore) e **P72** (denominatore). La quota Q percorsa dal motore (in i.e.) si calcola con la formula seguente:

$$Q = Q_{imp} \times P71/P72 \quad (Q_{imp} \text{ è la quota impostata})$$

Dove  $Q_{imp}$  è la quota in P07, P17 (P08, P18).

### Esempio:

Si supponga che 1mm di spostamento corrisponda a 1 giro motore (512 i.e.). Per esprimere le quote in decimi di mm bisogna impostare:

$$P71=512$$

$$P72=10$$

A questo punto si può impostare le quota direttamente in decimi di millimetro.

**ATTENZIONE:** assicurarsi che la quota Q in impulsi encoder risultante dalla conversione sia compresa tra  $\pm 81935903$  i.e.

## 7.3. Comando di start

La partenza per lo spostamento avviene sul fronte di salita di uno degli ingressi opportunamente programmato (funzione " Start posizionamento A" o " Start posizionamento B", vedere cap. 1). Si ha la partenza di una nuova curva solo su transizione del segnale di start: tale transizione può avvenire anche durante un posizionamento, ma viene acquisito solo alla fine di questo, alla condizione che il segnale di start sia rimasto a livello logico alto.

E' possibile dare i comandi di start anche da linea seriale, impostando  $s12=1$  o  $s13=1$  rispettivamente per lo spostamento A e B. Il comando viene acquisito sul fronte 0→1 e viene azzerato automaticamente dal convertitore.

*In case of incremental mode the direction of the movement is due to the sign of the distance value, and not to the velocity sign.*

*In case of absolute mode the direction of the movement is due to the sign of the difference between actual position and target position.*

## 7.2. Conversion ratio

*The position values are normally expressed in encoder pulses. However a conversion ratio can be set in the parameters **P71** (numerator) and **P72** (denominator). Thus the distance D (in e. p.) covered from the motor is calculated as follows:*

$$D = D_{set} \times P71/P72$$

*Where  $D_{set}$  is the value set in P07, P17 (P08, P18).*

### Example:

*Suppose that 1mm = 1 motor revolution (512 enc. pulses). To express the distance value in millimeter tenths:*

$$P71=512$$

$$P72=10$$

*Now the movement value can be set in P07, P17 (P08, P18) in millimeter tenths.*

**WARNING:** make sure that the converted value D (encoder pulses) is not greater than  $\pm 81935903$  i.e.

## 7.3. Start command

*The start command can be given through a logic input (programmed as "start movement A" or "start movement B", see chapter 1). The movement starts only on the positive edge of the start command; the transition of the start command can happen during a movement, but the command is acquired only at the end of the movement (only if the command is still in "High" state).*

*The start command can be given also through serial line, setting  $s12=1$  or  $s13=1$  respectively for movement A and B. That command is acquired at the 0→1 transition, and is automatically reset from the converter.*

**7.4. Visualizzazioni e uscite di segnalazione**

Il contatore interno di posizione è disponibile sul tastierino ai parametri d19 e d20: poiché il tastierino visualizza solo 4 cifre e ½ il contatore viene visualizzato in due parti:

d20 = contatore / 20000 (divisione intera)

d19 = resto della divisione intera (i.e.)

**Esempio:**

contatore interno = 235476 i.e.

d20 = 235476 / 20000 = **11**

d19 = 235476 - (20000\*11)

= 235476 - 220000 = **15476**

Per la segnalazione delle varie funzionalità del posizionatore sono a disposizione le seguenti uscite digitali:

**7.4. Displays and output signals**

The internal position counter can be read on the keypad display (d19 and d20): the value is split in two parts because only 4 digit and ½ can be displayed at the same time:

d20 = counter / 20000 (integer division)

d13 = remainder of the int division (enc. pulses)

**Example:**

counter = 235476 enc. pulses

d20 = 235476 / 20000 = **11**

d13 = 235476 - (20000\*11)

= 235476 - 220000 = **15476**

The following logic outputs are available for the monitoring of the positioner

		Descrizione / description
10	o19	Errore di posizionamento <i>Positioning error</i>
13	o22	Movimento A eseguito <i>Movement A completed</i>
14	o23	Movimento B eseguito <i>Movement B completed</i>
19	o28	Motore fermo con controllo di posizione <i>Motor at zero speed controlled in position</i>

La funzione "Errore di posizionamento" viene attivata alla fine del posizionamento se la posizione del motore è al di fuori di una finestra di errore rispetto alla posizione desiderata. Questa finestra di errore è impostata su P75 in impulsi encoder.

Le funzioni 13, 14 sono attive quando il posizionatore è fermo dopo aver eseguito rispettivamente il movimento A o B.

La funzione 19 indica quando non è in corso alcun posizionamento.

The function "Positioning error" is activated after a movement if the motor position is out of the error window, set in P75 (encoder pulses).

Function 13 (14) is active when motor is still, after movement A (movement B) has been completed.

Function 19 indicates when no movements are running.

### 7.5. Compensazione d'inerzia

Per impostare il corretto valore di P30:

- 1) Misurare la corrente in fase di accelerazione di un posizionamento (su VOUTB il 100% corrisponde a 5V).
- 2) Calcolare la percentuale C di corrente misurata su VOUTB: ad es. 2V → 2/5 = 0.4 = 40%

$$P30 = P11 \times C \times 2 / Inm,$$

Dove  $Inm$  è la corrente nominale del motore.

Esempio:

$$P11=400ms, C=40\%, P56=80\%$$

$$P30=400 \times 40 \times 2 / 80 = 400ms$$

### 7.5. Load compensation

To set the correct value in P30:

- 1) Measure the current during the acceleration of a movement (on VOUTB, 100% corresponds to 5V).
- 2) Calculate the percent of the measured current: for example 2V → 2/5 = 0.4 = 40%

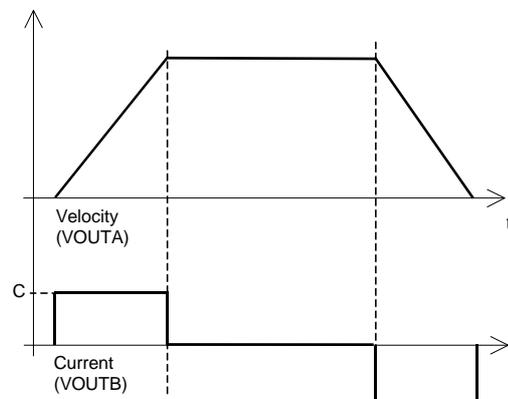
$$P30 = P11 \times C \times 2 / Inm,$$

where  $Inm$  is the motor rated current

Example:

$$P11=400ms, C=40\%, P56=80\%$$

$$P30=400 \times 40 \times 2 / 80 = 400ms$$



Quando il motore è collegato al suo carico il tempo di accelerazione da velocità zero alla velocità massima dipende dall'inerzia del motore + carico e dalla coppia fornita secondo la seguente formula:

$$t = \frac{J \cdot \Delta\omega}{M}$$

J = inerzia del sistema ( $kgm^2$ ) / system inertia ( $kgm^2$ )

M = coppia (Nm) / torque (Nm)

$\Delta\omega$  = differenza di velocità angolare / delta of angular velocity

When the motor is connected to its load, the acceleration time from 0 to the maximum speed depends on the inertia of motor+load and on the torque. The formula is:

Impostando il valore corretto su P30 si aiuta il regolatore di corrente a fornire una coppia proporzionale all'accelerazione richiesta dalla rampa.

The correct setting in P30 helps the current regulator to supply the torque value proportional to the desired acceleration.

**7.6. Stop da sensore**

In certe applicazioni il posizionamento è composto da una fase di avvicinamento (di lunghezza variabile) e da una fase di spostamento ad una quota prestabilita allo scatto di un sensore di riferimento.

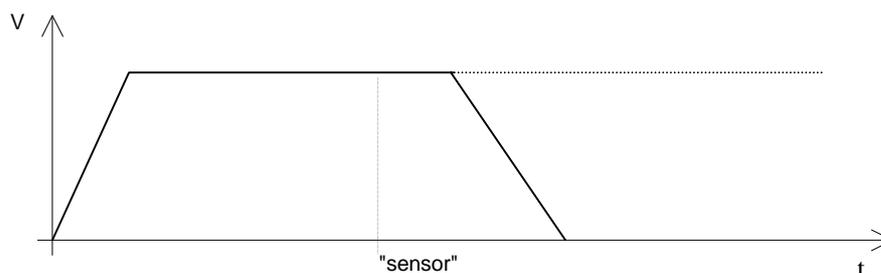
È possibile ottenere questo comportamento programmando un posizionamento molto lungo (più lungo dello spostamento totale), e interrompendolo mediante il sensore.

Il sensore può essere collegato a uno degli ingressi logici, la cui connessione (c1÷c8) deve essere programmata alla funzione 17 (vedere cap. 1). Il fronte di attivazione del sensore è quello positivo. Il tempo di acquisizione degli ingressi logici è minore di 1ms.

La quota da percorrere dopo lo scatto del sensore è programmata in P15 in impulsi encoder.

**ATTENZIONE:**

- il movimento può essere interrotto solo nella fase di regime (a velocità costante).
- la quota programmata in P15 in impulsi encoder non viene moltiplicata internamente per il rapporto di conversione (P71/P72), quindi tale conversione deve essere fatta dall'utente.
- La lettura del sensore avviene sul fronte positivo. Se il sensore è già attivo al momento dello start di un movimento, l'azionamento agisce come se ci fosse stato un fronte positivo, ma non si comporta in modo corretto perché il comando non è stato acquisito nella fase di regime.
- La quota programmata in P15 non deve essere inferiore allo spazio percorso durante la fase di decelerazione del motore.

**7.6. Stop from external sensor**

*Sometimes the application working cycle combines two phases: run-in (of indefinite length), and precise stop after triggering with a reference sensor.*

*To obtain this behaviour, a very long movement (longer than the total movement) can be programmed; at the triggering of the sensor the drive interrupts the movement and covers a preset distance.*

*This sensor can be connected to one of the logic inputs: the corresponding connection (c1÷c8) must be programmed to 17 (see chapter 1). The sensor is active on the positive edge, and the sampling time of the logic inputs is less than 1ms.*

*The distance to cover after the sensor triggering is set in P15 in encoder pulses.*

**WARNING:**

- *the movement can be interrupted only in the constant-speed part.*
- *The value set in P15 in encoder pulses is not multiplied by the conversion ratio, so this conversion must be made by the user.*
- *The sensor is acquired in the positive edge; but if the sensor is already in the "High" state when a start command is given, the sensor is acquired together with the start, and the drive behaves incorrectly.*
- *The distance programmed in P15 must be greater than the distance covered during the deceleration ramp*

**Esempio:**

$V_{maxpos} P01 = 50\%$   
 Rampa di decelerazione  $P12 = 400ms$   
 Numero di i.e. per giro motore (c47)  $N = 512$

Per calcolare lo spazio percorso nella fase di decelerazione si deve usare la formula seguente:

$$N_{ie} = (T_d * N_g * N) / 2$$

$T_d$  è il tempo di decelerazione e si calcola con la formula scritta alla pag. precedente :

$$T_d = 50\% * 400ms = 200ms = 0.2 s$$

$N_g$  è il numero di giri motore percorsi in un secondo alla velocità  $V_{maxpos}$ :

$$N_g = (2500 rpm * 50\%) / 60 = 20.83$$

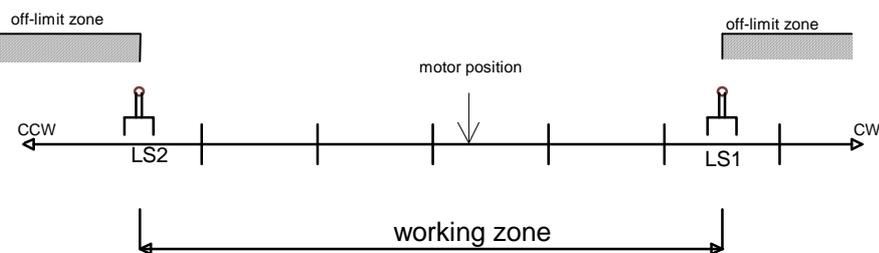
Quindi si ottiene:

$$N_{ie} = (0.2 * 20.83 * 512) / 2 = 2133 \text{ impulsi encoder}$$

**7.7. Ricerca della posizione di zero**

Se l'azionamento è montato su una macchina che deve eseguire posizionamenti riferiti ad una posizione assoluta (Pos. di Zero), è necessario farla acquisire dall'azionamento. Questo procedimento di acquisizione si chiama Ricerca di Zero, e può essere svolto in modo automatico dall'azionamento o in modo manuale.

La procedura automatica è utile nel caso che la macchina esegua degli spostamenti in una zona di lavoro situata tra due finecorsa:



Se i finecorsa devono servire solo come sensori di "trigger" per la ricerca zero, ma non devono poi limitare il movimento della macchina durante il funzionamento, bisogna bypassarli durante il funzionamento normale. Questo può accadere per esempio su una macchina che ha un movimento circolare senza zone proibite e una Posizione di Zero lungo tale percorso.

**Example:**

$V_{maxpos} P01 = 50\%$   
 Deceleration ramp  $P12 = 400ms$   
 PPR (c47)  $N = 512$

Use the following formula to calculate the distance covered in the deceleration ramp:

$$N_{ie} = (T_d * N_g * N) / 2$$

$T_d$  is the deceleration time and is calculated as specified in the previous page:

$$T_d = 50\% * 400ms = 200ms = 0.2 s$$

$N_g$  is the speed in revolution per second at the  $V_{maxpos}$  speed:

$$N_g = (2500 rpm * 50\%) / 60 = 20.83$$

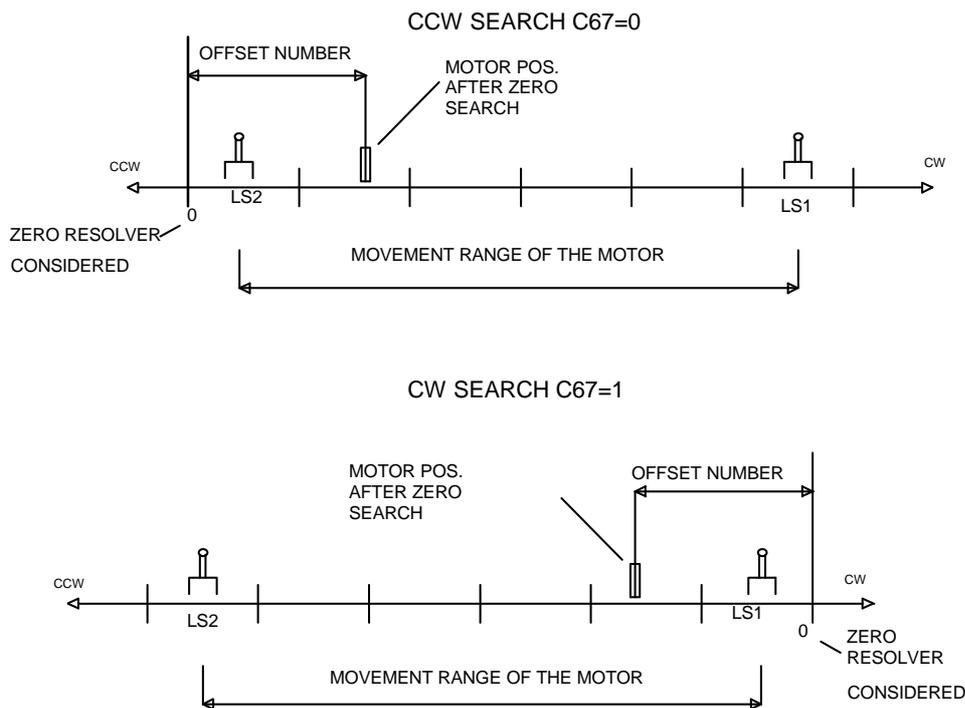
Finally:

$$N_{ie} = (0.2 * 20.83 * 512) / 2 = 2133 \text{ encoder pulses}$$

**7.7. Zero search procedure**

Sometimes the machine where the drive is mounted should execute movements referred to a reference position (Zero-position). For these cases is provided in the drive an automatic "Zero search" procedure. This procedure is suited for machines moving in a "working zone" between two "off-limits zones" limited by limit-switches :

If the limit-switches are used only as "zero-position sensor" for the "zero-position search" procedure and are not used in the normal working, they must be bypassed during the normal working. This can happen in a circular-movement machine: a machine without off-limit zones.



Se **c67=0** la direzione della ricerca è CCW (antioraria) e il finecorsa considerato è LS2. Se **c67=1** la direzione della ricerca è CW (oraria) e il finecorsa considerato è LS1. Il motore si deve trovare inizialmente nello spazio interno ai due finecorsa. La ricerca automatica si svolge nelle seguenti fasi:

*If **c67=0** the search direction is CCW and the limit switch is LS2. If **c67=1** the search direction is CW and the limit switch is LS1. The motor must be initially in the working zone. The zero search procedure is divided into the following phases:*

Parametri da impostare <i>Parameter settings</i>	descrizione <i>description</i>
P3	velocità di ricerca (%) <i>search speed (% of P52)</i>
P9	offset di spostamento (imp. enc.) <i>offset (enc. pulses)</i>
c67	direzione di ricerca zero <i>direction of the search</i>

1. Si dà all'azionamento il comando di inizio.
2. Il motore si muove nella direzione determinata da c67 alla velocità impostata su P3 verso una delle due estremità della zona di lavoro. Il segno di P3 non viene preso in considerazione, perché la direzione è determinata solo da c67.
3. Il motore raggiunge la zona proibita, incontra il finecorsa e si ferma.
4. Il motore si sposta in senso contrario (verso l'interno della zona di lavoro) per una quota pari a quella impostata in P9. Questo serve a portare il motore in una Posizione di Zero situata all'interno del campo di movimento del motore.
5. Il contatore assoluto della posizione attuale (visualizzato in d19 e d20) viene azzerato.

1. Start the procedure.
2. The motor moves in the direction specified by c67 at the speed specified by P03 towards the extremity of the working zone. The sign of P03 is not considered, because the direction is determined only by c67.
3. The motor reach the off-limit zone; here is triggered by a limit-switch and stops.
4. The motor moves in the opposite direction (towards the working zone) until the offset position (set in P09) is reached. This final position is considered the zero position.
5. The absolute position counter of the drive (displayed in d19 and d20) is then reset and the procedure is complete.

Tramite c72 si può scegliere come dare il comando di inizio della ricerca:

*The connection c72 can select how to give the "search start" command:*

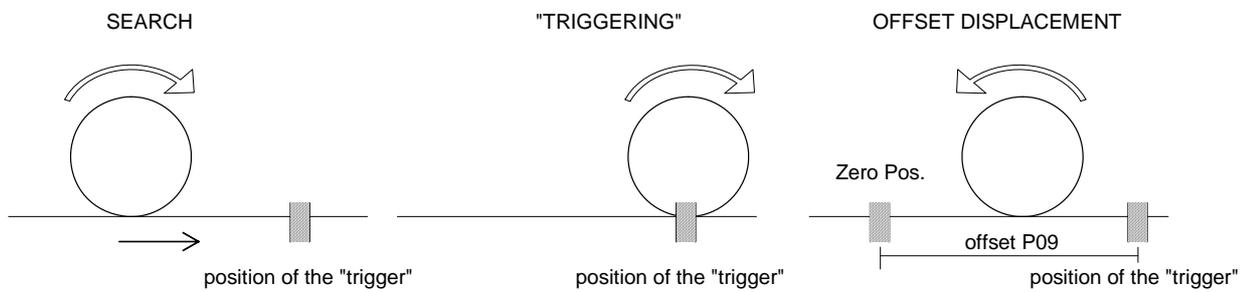
c72	modo / mode
0	s08 =1, oppure aprendo contemporaneamente LS1 e LS2, oppure con ingresso logico configurato come "Start ricerca di zero" (funzione 14) <i>setting s08 =1, or opening at the same time both LS1 and LS2, or through L.I. configured as "Zero search start command" (function 14).</i>
1	come sopra e anche ogni volta che si abilita la marcia <i>same as above and every time the drive goes on-line</i>

Nella fase 3 il motore incontra il "trigger" che fa scattare l'acquisizione della posizione. Questo trigger può essere:

- Un interruttore di finecorsa (LS1 o LS2, a seconda della direzione della ricerca).
- c55=0 o c56=0 a seconda della direzione della ricerca.
- Il passaggio per lo zero del resolver (vedi sotto tabella di c73)

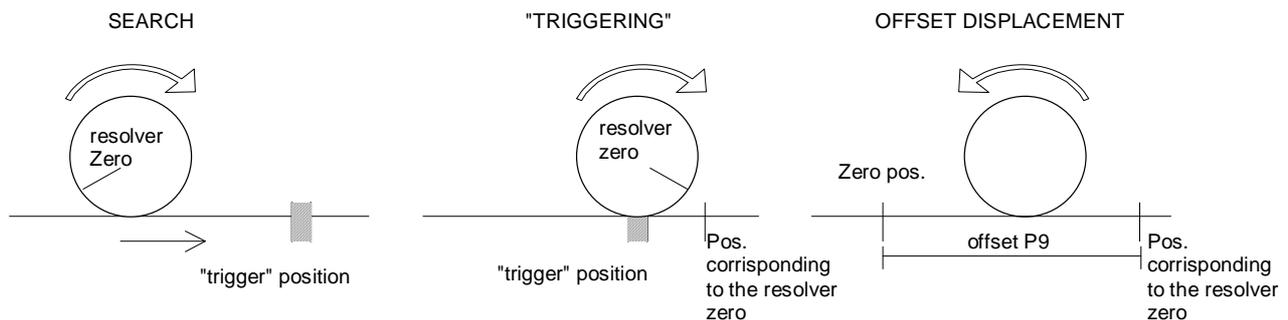
The "trigger" in the phase 3 can be :

- A limit-switch (LS1 or LS2, depends on the search direction).
- c55=0 or c56=0, depends on the search direction.
- Zero crossing of the resolver (see below c73 table)



Lo scatto di un interruttore di prossimità può non essere abbastanza preciso e ripetitivo per l'applicazione richiesta; infatti si può vedere dalla figura sopra che, poiché il tempo che intercorre tra lo scatto dell'interruttore e la sua acquisizione è di circa un millisecondo, il motore può fermarsi in un punto qualsiasi della zona tratteggiata: la successiva quota di spostamento (offset P9) parte dal punto in cui il motore si è fermato e quindi risulta non ripetitiva (c73=1).

In the above figure is shown that the trigger of a limit-switch is not instantaneous: between the trigger and his acquisition by the drive can lap about a millisecond. So the motor stops in an unspecified point in the shadowed zone, and the offset displacement (offset P09) can be uncertain and non-repetitive (c73=1).



Questa precisione può essere sufficiente per la maggior parte delle applicazioni; tuttavia, se non è sufficiente è prevista la possibilità (c73 = 0) di calcolare lo spostamento di offset non dal punto in cui si ferma il motore, che come si è visto non è ripetitivo, ma dallo zero resolver. In questo modo si raggiunge una precisione di posizionamento pari a circa 0,005/CP gradi, dove CP sono le coppie polari del resolver.

The precision can be sufficient for most application. If a more accurate precision is needed the offset displacement can be calculated from the position corresponding to the nearest resolver zero (c73=0). In this way the positioning precision is 0,005/CP degree, where CP is the number of resolver polar couples.

Per trovare la corretta quota di offset conviene impostare su P9 una quota pari ad un giro del motore, cioè:

$$P9 = \text{Quota impostata su } c47 \times P54/2,$$

poi, guardando dove si ferma il motore, si corregge il valore di P9 per portarsi alla distanza desiderata.

**ATTENZIONE:** se  $c73 = 0$  o  $c73 = 2$  la quota di offset impostata su P9 deve essere non inferiore ad un giro resolver (vedere cap. 1).

Riassumendo, tramite  $c73$  si può scegliere le seguenti opzioni:

*To find the desired offset displacement we suggest to set in P09 a displacement of exactly one motor revolution:*

$$P9 = \text{Number of enc. puls. set in } c47 \times P54/2,$$

*and then, looking at the position where the motor stops, adjust the value of P09 until the motor stops in the desired position.*

**WARNING:** if  $c73=0$  or  $c73=2$  the offset displacement set in P09 must be not less than one resolver revolution (see chapter 1).

*To sum up, connection c73 can select between the following options:*

c73	modo / mode
0	"trigger" = finecorsa / limit switch offset: calcolato da zero motore / calculated from the resolver zero
1	"trigger" = finecorsa / limit switch offset: calcolato da dove si ferma il motore / calculated from where the motor stops
2	"trigger" = il primo zero motore incontrato / the first resolver zero crossed offset: calcolato da zero motore / calculated from the resolver zero

Invece della ricerca automatica è possibile eseguire un'acquisizione manuale della posizione di zero:

- Configurare uno degli ingressi logici L.I.1- L.I.8 alla funzione 21.
- portare la macchina manualmente nella posizione desiderata (con l'azionamento off-line)
- dare un reset al contatore interno di posizione portando a livello logico H l'ingresso configurato (oppure porre  $s14=1$ ).

*Instead of the automatic zero search it is possible to execute a manual zero acquisition:*

- *configure one of the logic inputs L.I.1- L.I.8 to function 21.*
- *move manually the machine in the desired zero position (off-line)*
- *reset the absolute position counter setting the configured logic input to H state (or setting  $s14=1$ ).*

**7.8. Tabella riassuntiva per posizionatore**

**7.8. Final table for the positioner**

Condizioni iniziali:

Initial settings:

P1	> 0
P2	> 0
P3	> 0
P7	> 0
P8	< 0

C45	C67	C68	Mov A	Mov B	Ricerca zero / zero search
0	0	0	CW	CCW	CCW (LS2)
0	0	1	CW	CCW	CCW (LS2)
0	1	0	CW	CCW	CW (LS1)
0	1	1	CW	CCW	CW (LS1)
1	0	0	CCW	CW	CW (LS1)
1	0	1	CW	CCW	CW (LS1)
1	1	0	CCW	CW	CCW (LS2)
1	1	1	CW	CCW	CCW (LS2)

**NOTE :**

- La direzione della ricerca zero è legata a c45 e c67.
- La direzione degli spostamenti dipende da c45 e dalle quote impostate se c68=0, altrimenti dipende solo dalle quote impostate.

**NOTES:**

- *The zero search direction depends on c45 and c67.*
- *If c68=0 the direction of the movements depends on c45 and on the distance values, if c68=1 depends only on the distance values.*

**7.9. Esempio 1**

Impostazione di due movimenti (A, B) con quote relative.

c1	= 11	Modo di funzionamento velocità / posizionatore <i>Speed / positioner working mode</i>
c2	= 0	RUN
c3	= 3	Abilitazione REF. 1 (REF1EN) <i>REF. 1 enable (REF1EN)</i>
c4	= 26	Start posizionamento A <i>Start movement A</i>
c5	= 27	Start posizionamento B <i>Start movement B</i>
c65	= 0	Selezione modo Posizionatore punto-punto o Velocità <i>Point-to-point positioner / Speed mode selection</i>
c57	= 1	abilitazione dello stadio rampa <i>Ramp stage inclusion</i>
P03	= xx.x%	Velocità JOG 3 <i>JOG 3 speed</i>

Con L.I.1 = L (modo velocità), dando marcia, si va in velocità con riferimento interno **P03**.

Se si attiva L.I.3 = H, si passa dal riferimento interno **P03** al riferimento esterno (analogico).

Per attivare la modalità posizionatore, togliere marcia e attivare L.I.1 = H (modalità posizionatore): dando marcia il motore rimane in coppia fermo sul posto. Con un impulso su L.I.4 il motore esegue il movimento A (quota in P07 e P17), con impulso su L.I.5 il motore esegue il movimento B (quota in P08, P18).

**7.9. Example 1**

*Setup of two incremental movements (A, B).*

*With L.I.1 = L (speed mode) and L.I.2 = H (RUN) the drive works in speed control mode with internal reference **P03** and the ramps on; If L.I.3 = H the analog speed reference is selected.*

*To enable the positioner, disable the RUN command, set L.I.1 = H (position mode) and then back L.I.2 = H (RUN). If a pulse is given to L.I.4 the motor executes the movement A (target pos. in P07 and P17), else if a pulse is given to L.I.5 the motor executes the movement B (target pos. in P08 and P18).*

**7.10. Esempio 2**

Impostazione di due movimenti (A, B) in quote assolute con ricerca di zero.

**7.10. Example 2**

Setup of two absolute movements (A, B) and zero position search.

c1	= 26	Start posizionamento A <i>Start movement A</i>
c2	= 0	RUN
c3	= 27	Start posizionamento B <i>Start movement B</i>
c4	= 5	Interruttore finecorsa 1 (LS1) <i>Limit switch 1 (LS1)</i>
c5	= 6	Interruttore finecorsa 2 (LS2) <i>Limit switch 2 (LS2)</i>
c6	= 14	Start ricerca di zero <i>Zero search start command</i>
c57	= 1	abilitazione dello stadio rampa <i>Ramp stage inclusion</i>
c65	= 1	Selezione modo Posizionatore punto-punto o Velocità <i>Point-to-point positioner / Speed mode selection</i>
c68	= 1	Quote posizionatore relative/assolute <i>Incremental/absolute positioning</i>
P03	= xx	Velocità JOG 3 <i>JOG 3 speed</i>

Abilitata la marcia (L.I.2), il motore rimane fermo sul posto in attesa di comandi. Se si preme il pulsante di ricerca zero (L.I.6) l'azionamento esegue la procedura di ricerca zero, portandosi nella posizione specificata in **P09** rispetto al finecorsa. Questa posizione viene assunta come posizione di zero.

*When L.I.2=H (RUN) the motor stays still waiting for commands. If the zero-search pushbutton (L.I.6) is pressed the drive executes the zero search procedure and stops on the position specified in **P09**. This position is assumed as zero position.*

Con un impulso su L.I.1 il motore esegue il movimento A (quota in P07 e P17), con impulso su L.I.3 il motore esegue il movimento B (quota in P08, P18).

*If a pulse is given to L.I.1 the motor executes the movement A (target pos. in P07 and P17), else if a pulse is given to L.I.3 the motor executes the movement B (target pos. in P08 and P18).*

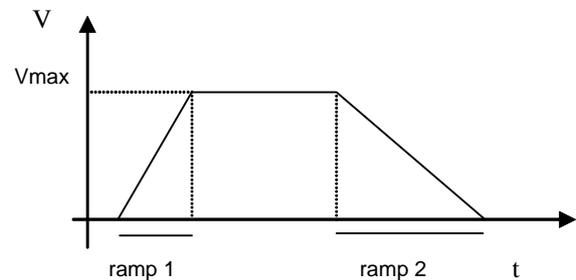
### 7.11. Multiposizionatore

Sono disponibili 10 posizionamenti punto-punto a profilo trapezoidale accessibili per via seriale. Per ogni spostamento è possibile impostare i seguenti parametri:

- Tipo / Type
- Vmax (%)
- ramp1 (ms)
- ramp2 (ms)
- quota / target position

### 7.11. Multipositioner

A set of 10 movements is available. The parameter of these movements are accessible via serial line. Each movement can be programmed as follows:



Tipo / Type	Descrizione / description
0	Movimento relativo / Relative movement
1	Movimento assoluto / Absolute movement

DESCRIZIONE / DESCRIPTION	RANGE	FS
Tipo / Type	0÷65536	1
Velocità / Speed	±100.0%	16383
Rampa 1 / Ramp 1	50÷19999 ms	1
Rampa 2 / Ramp 2	50÷19999 ms	1
Quota finale (Hi) / Target position (Hi)	±32767	1
Quota finale (Lo) / Target position (Lo)	±32767	1

### 7.12. Selezione del movimento da eseguire

La selezione del movimento avviene tramite codice binario impostato per mezzo degli ingressi logici:

### 7.12. Selection of the actual index

The actual movement is selected by the logic inputs:

conf.		significato / meaning
22	i31	bit0
23	i32	bit1
24	i33	bit2
25	i34	bit3

Movimento Movement	bit3	bit2	bit1	bit0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

La configurazione degli ingressi logici viene letta nell'istante in cui il comando di start commuta sul fronte positivo.  
Il comando di start può essere dato tramite ingresso logico o tramite comando sw s09=1.

**ESEMPIO 1:**

impostazioni:  
c5 = 22 (LI5 è il bit 0)  
c6 = 23 (LI6 è il bit 1)  
c7 = 24 (LI7 è il bit 2)  
c8 = 25 (LI8 è il bit 3).

si supponga che al momento della commutazione del comando di start:

LI5 = H → bit0 = 1  
LI6 = L → bit1 = 0  
LI7 = H → bit2 = 1  
LI8 = L → bit3 = 0

il codice binario che si ottiene è 0101, quindi il movimento selezionato è:

$$N = 8 \cdot \text{bit3} + \text{bit2} \cdot 4 + \text{bit1} \cdot 2 + \text{bit0} \cdot 1 = 4 + 1 = 5$$

**ESEMPIO 2:**

Con le stesse impostazioni dell'esempio precedente, si supponga di voler selezionare il posizionamento n. 7:

$$7 \text{ dec.} = 111 \text{ binario}$$

Bisogna impostare gli ingressi logici come segue:

bit0 = 1 → LI5 = H  
bit1 = 1 → LI6 = H  
bit2 = 1 → LI7 = H  
bit3 = 0 → LI8 = L

*The state of the logic inputs is sampled on the positive edge of the start command.*

*The start command can be given by a logic input (configured to function 9) or by s09 = 1.*

**EXAMPLE 1:**

settings:  
c5 = 22 (LI5 is bit 0)  
c6 = 23 (LI6 is bit 1)  
c7 = 24 (LI7 is bit 2)  
c8 = 25 (LI8 is bit 3).

*suppose that on the L to H edge of the start command:*

LI5 = H → bit0 = 1  
LI6 = L → bit1 = 0  
LI7 = H → bit2 = 1  
LI8 = L → bit3 = 0

*The binary code is 0101, thus the selected movement is:*

$$N = 8 \cdot \text{bit3} + \text{bit2} \cdot 4 + \text{bit1} \cdot 2 + \text{bit0} \cdot 1 = 4 + 1 = 5$$

**EXAMPLE 2:**

*Same settings of the previous example. Suppose the desired movement is n.7:*

$$7 \text{ dec.} = 111 \text{ binary}$$

*You should set the logic inputs as follows:*

bit0 = 1 → LI5 = H  
bit1 = 1 → LI6 = H  
bit2 = 1 → LI7 = H  
bit3 = 0 → LI8 = L

## 8. Software ottimizzato per controllo numerico (CNC)

Il software CNC è stato ottimizzato per eseguire l'anello di velocità ogni 200us ed ottenere quindi migliori prestazioni dinamiche.

In questa modalità di funzionamento si presuppone la presenza di una CPU per controllo assi esterna, che ha il compito di fornire all'azionamento il riferimento (di velocità o di coppia) e eventualmente di leggere dall'azionamento la posizione dell'asse per chiudere un anello di spazio.

Nel firmware interno dell'azionamento quindi non vengono più gestiti:

- le rampe
- il posizionatore
- le ricerche di zero

Inoltre i parametri non usati in questo modalità non vengono più visualizzati sul display del tastierino.

Per abilitare questa modalità di funzionamento:

1. impostare c81=1
2. salvare in eeprom con il comando s03=1
3. spegnere e riaccendere l'azionamento

## 8. Optimized software for numeric control (CNC)

*The CNC software is optimized in order to execute the speed control loop in 200usec, and hence to obtain better dynamic performances.*

*We assume that the drive is connected to an external axis control board, that must give to the drive the speed (or torque) reference, and eventually read from it the axis position to close the position control loop.*

*Thus in the internal firmware of the drive are no more available:*

- *the ramps*
- *the positioner*
- *the zero search procedures*

*Also, the parameters that are unused in this working mode are no more displayed on the keypad.*

*To enable this working mode:*

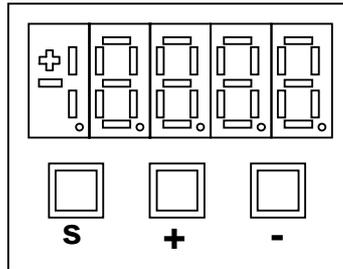
1. *set c81=1*
2. *save in eeprom using the command s03=1*
3. *turn off and then on the drive.*

## 9. DESCRIZIONE DEL TASTIERINO

### 9.1. Disposizione fisica

Il tastierino non viene fornito di serie ma solo su richiesta all'atto dell'ordine.

Il tastierino è inseribile e removibile anche ad azionamento acceso. Dispone di tre tasti, 'S' (selezione), '+' (aumenta), '-' (diminuisce) e di un display a quattro cifre e mezza più i punti decimali ed il segno '-'.



### 9.2. Organizzazione delle grandezze interne

L'azionamento è completamente digitale per cui non ci sono tarature hardware, se non fatte in fabbrica, e le impostazioni, tarature e visualizzazioni, tutte digitali, vanno effettuate tramite il tastierino ed il display, montati a bordo, o tramite Personal Computer e linea seriale.

Per facilità di impostazione e mnemonica tutte le grandezze accessibili sono state raggruppate nei seguenti gruppi :

Parametri (**PAr**), Connessioni (**Con**), Grandezze Interne (**Int**), Allarmi (**ALL**), Ingressi Logici (**InP**), Uscite Logiche (**Out**), Comandi diretti (**dcd**).

All'interno di ciascun gruppo le grandezze sono ordinate in ordine progressivo e vengono visualizzate solo quelle effettivamente utilizzate.

### 9.3. Parametri ( PAr )

Sono definite parametri quelle grandezze di taratura il cui valore numerico ha un significato assoluto ( ad es. P07 = Quota per movimento A= 1200 imp. enc. ) o che hanno un valore proporzionale al fondo scala ( ad es. P56 = Corrente Nominale Motore in % della corrente nominale dell'azionamento). Essi sono distinti in parametri **Liberi**, alcuni dei quali modificabili sempre, altri solo a convertitore fermo, **Riservati**, modificabili solo a convertitore fermo e dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri riservati (P50), o **Riservati per la TDE MACNO**, visibili dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri TDE MACNO (P100) e modificabili solo da fermo.

Le caratteristiche di ciascun parametro sono individuabili dal Codice di Identificazione come sotto riportato :

## 9. DESCRIPTION OF THE KEYPAD

### 9.1. Layout of the keypad

The keypad is not a standard feature: it is provided only if specified in the order form.

The keypad can be connected and disconnected even if the drive is on. It has three keys: 'S' (select), '+', '-'. The data are displayed in 4½ digit, with decimal point and sign

### 9.2. Organization of the internal variables

The drive is completely digital so there is no hardware setting to be done, except in the factory, and the settings, regulation, and displays (all digital) are carried out by means of the keypad, or by means of a personal computer and serial line.

To help the setting and remembering of all the accessible variables they have been grouped together as follows :

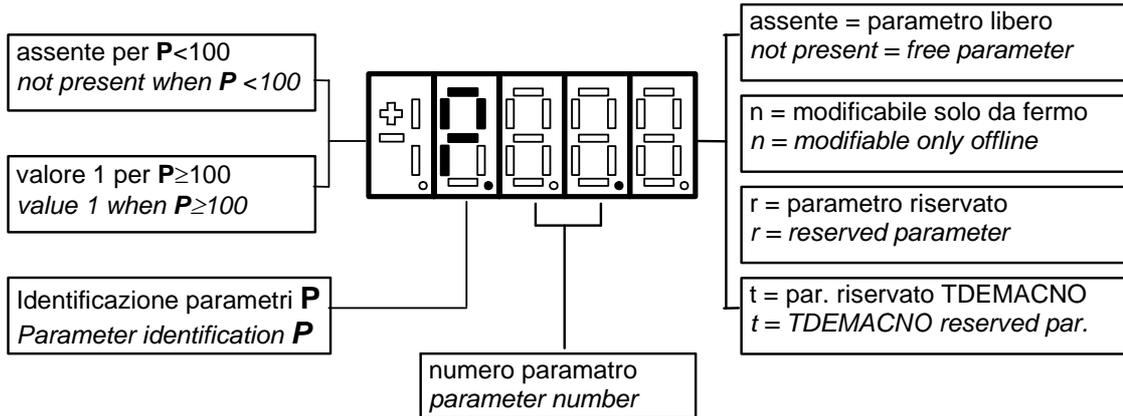
Parameters (**PAr**), Connections (**Con**), Internal variables (**Int**), Alarms (**ALL**), Logic inputs (**InP**), Logic outputs (**Out**), direct commands (**dcd**).

Within each group the variables are sorted in increasing order.

### 9.3. Parameters ( PAr )

The parameters are defined as those of the regulating variables whose numerical value is absolute (e.g. P07 = Target position A = 1200 enc. pulses) or is proportional to the basic scale (e.g. P56 = Motor rated current in % of the drive rated current). They are divided into **Free** parameters, which can be always modified or can be alterable only with the converter stopped ( Off-line ), **Reserved**, which are alterable Off-line and after writing the access code for the reserved parameters (P50), and **Reserved for TDE MACNO**, which are only visible and alterable Off-line and after writing the access code for the TDE MACNO parameters (P100).

The characteristics of each parameter are identifiable by the Identification Code as shown below :



Ad esempio :

P.51.r = parametro 51 riservato

1P.01.t = parametro 101 riservato TDE MACNO

For example :

P51 r = parameter 51 reserved

1P.01.t = parameter 101 reserved to TDE MACNO

## 9.4. Connessioni (Con)

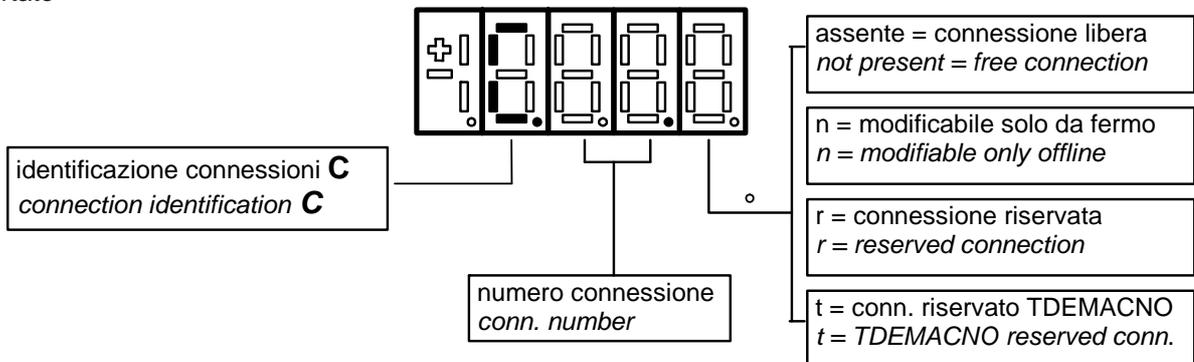
Sono definite connessioni quelle grandezze di impostazione in cui ad ogni valore numerico viene associata una funzione o un comando ben definito (ad es. "Abilitazione dello stadio rampa", C57=1, o "Disabilitazione dello stadio rampa", C57=0). Esse sono distinte in connessioni **Libere**, modificabili Sempre o solo a convertitore fermo ( Off-line ), **Riservate**, modificabili solo Off-line e dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri riservati (P50).

Le caratteristiche di ciascuna connessione sono individuabili dal **Codice di Identificazione** come sotto riportato

## 9.4. Connections (Con)

Connections are defined as those variables whose numerical value is associated with a well defined command or function (e.g. Ramp stage inclusion, C57=1 , or ramp stage exclusion, C57=0). These are divided into **Free** connections, which are always alterable or only with the converter off (Off-line ), **Reserved**, only alterable Off-line and after writing the access code for reserved parameters ( P50 ).

The characteristics of each connection is identifiable by the **Identification Code** as shown below



### 9.5. Allarmi ( ALL )

Insieme delle funzioni di protezione del convertitore, del motore o della macchina il cui stato di Allarme Attivo o Allarme Non Attivo può essere visualizzato nel display.

L'intervento di una protezione, provoca l'arresto del convertitore e fa lampeggiare il display, a meno che non sia stata "esclusa" (c50).

Con un'unica visualizzazione è possibile avere le indicazioni con il seguente formato :

Ad es. A03.L = Allarme di potenza non attivo  
A08.H = Allarme abilitazione esterna

Gli allarmi permangono fino a che non è scomparsa la causa dell'allarme e sono stati ripristinati (Reset allarmi con L.I. oppure s07=1).

### 9.5. Alarms (ALL)

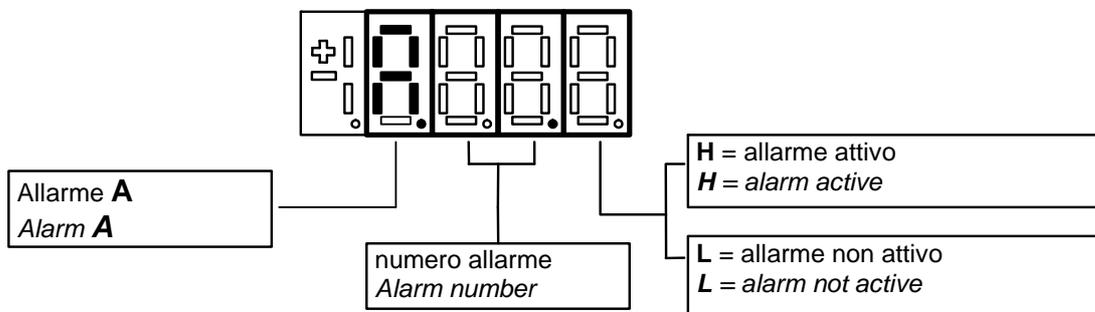
*Alarms are the safety functions of the drive. The Alarm Active or Alarm Not Active state can be shown on the display.*

*The tripping of an alarm causes the drive to stop and the display to flash, unless it has been "excluded" (c50).*

*In the display it is possible to have these indications with the following format:*

*E.g. A.03.L = Power alarm not active  
A.08.H = External enable failure*

*The alarms remain until the cause of the alarm is removed and they have been reset (Reset alarms through L.I. or s07=1)*



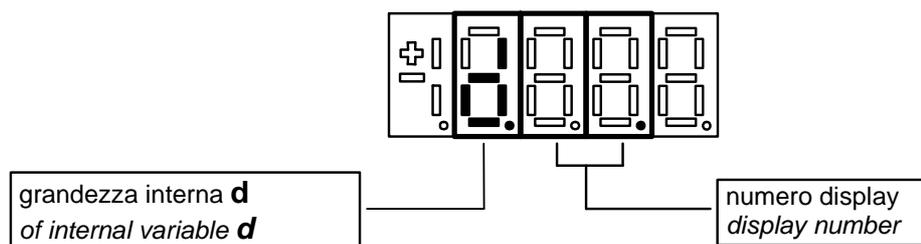
### 9.6. Grandezze analogiche interne ( INT )

Insieme di grandezze di regolazione (ad es. tensione, velocità, coppia, ecc.) visualizzate in unità assolute o percentuali (es. Tensione motore in Volt oppure Corrente in percentuale del valore massimo).

Codice di identificazione :

### 9.6. Internal analog variables (INT)

*Some of the internal variables (e.g. voltage, current, torque etc.) are displayed on the keypad in absolute units or in percentages (e.g. Motor voltage in Volts or Current in percentage of maximum value). Identification code:*



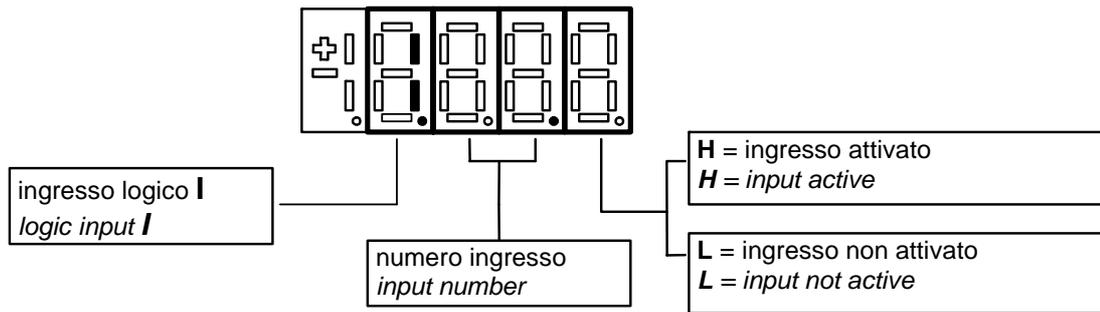
### 9.7. Ingressi logici (INP)

Visualizzazione dello stato delle funzioni logiche di sequenza o protezione che possono essere assegnate ai vari ingressi digitali della regolazione.

Codice di identificazione:

### 9.7. Logic inputs (INP)

*The state of the internal functions available for the logic inputs configuration is displayed on the keypad. Identification code:*



## 9.8. Uscite logiche (OUT)

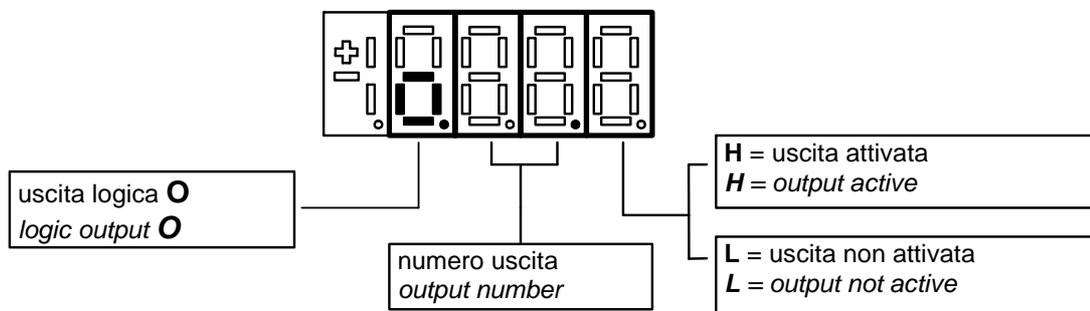
Visualizzazione dello stato delle funzioni logiche di protezione o sequenza (es. convertitore pronto, convertitore in marcia ) previste nel controllo, che possono essere o non essere assegnate alle uscite digitali previste.

Codice di identificazione :

## 9.8. Logic outputs (OUT)

The state of the internal functions available for the logic outputs configuration is displayed on the keypad.

Identification code :



## 9.9. Comandi diretti (dcd)

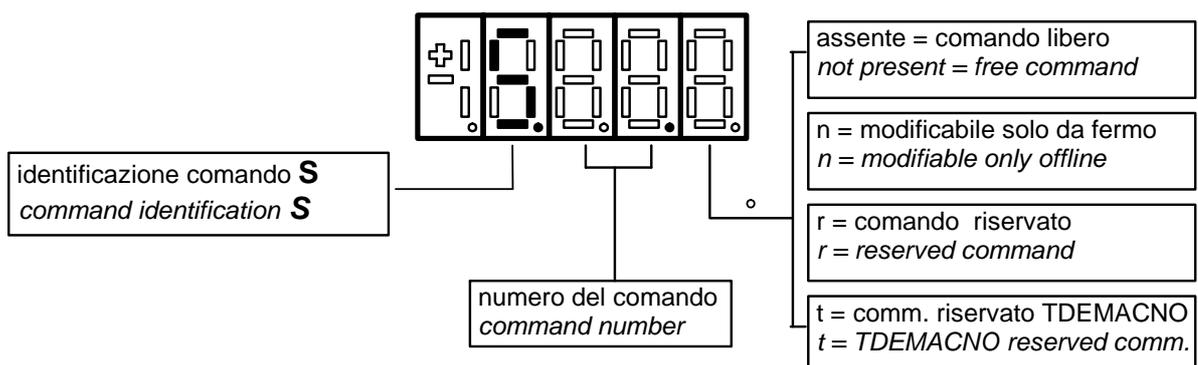
I comandi diretti comprendono tutti quei comandi attivi sul fronte di salita: start autotarature, start posizionamenti, reset allarmi, ecc.

Codice di identificazione :

## 9.9. Direct commands (dcd)

The direct commands are those commands whose activation is on the positive edge: autotunings start, movent start, alarms reset and so on.

Identification code :



## 10. FUNZIONAMENTO DEL TASTIERINO

### 10.1. Stato di riposo

È lo stato che il display assume subito dopo l'accensione o quando nessuno sta manovrando sui tasti di programmazione (5 secondi dopo l'ultima manovra se si sta visualizzando un parametro o una connessione).

Quando il tastierino si trova allo stato di riposo, se il convertitore non è in marcia viene visualizzato "StoP"; se il convertitore è in marcia viene visualizzata la grandezza interna scelta con la connessione C69. Se c69=0 oppure la chiave per i parametri TDEMACNO è abilitata viene visualizzata la scritta "run".

Se il convertitore è in allarme la scritta sul tastierino si mette a lampeggiare.

Il tastierino funziona come illustrato nella seguente figura:

## 10. OPERATIONS WITH THE KEYPAD

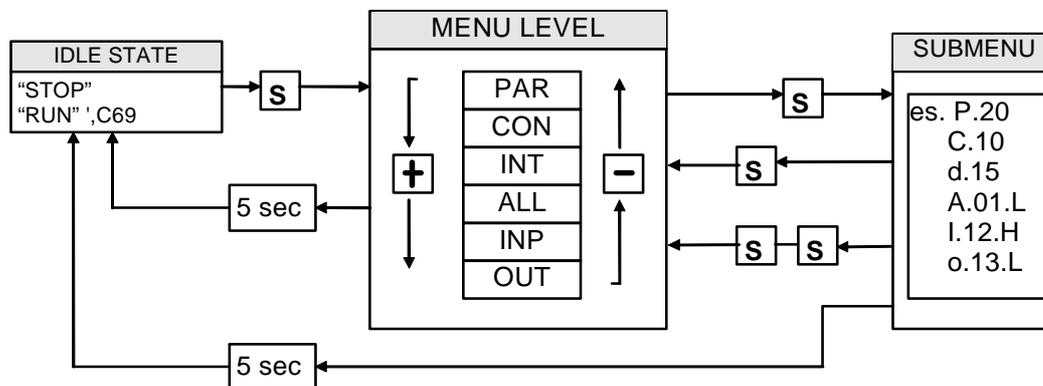
### 10.1. Idle state

This is the display state straight after switching on or when nobody is working on the programming keys (5 seconds after the last movement, if it is displayed a parameter or a connection).

When the keypad is in the idle state, if the converter is off-line the word "StoP" is displayed; if the converter is on-line, one of the internal variables (selected by c69) is displayed. When c69=0 or the TDEMACNO code is enabled, it is displayed "run".

If the converter is in alarm, the display of the keypad begins to blink.

The keypad works as illustrated in the following figure:



## 10.2. Impostazione di "PAr", "Con" e "dcd"

Da "PAr" o "Con" si entra nella lista di sottomenu premendo 'S'; la lista circolare si scorre con i tasti '+' e '-'.

Premendo ulteriormente il tasto 'S' viene visualizzato il valore del parametro o della connessione.

Ripremendo 'S' una volta si ritorna alla lista di sottomenu, premendo due volte 'S' in rapida successione (meno di 1 secondo) si ritorna al menu principale.

Il sistema ritorna automaticamente allo Stato di Riposo dopo che sono trascorsi 5 secondi di inattività.

Per modificare il valore del parametro o della connessione una volta che si è entrati in visualizzazione del valore bisogna **premere contemporaneamente i tasti '+' e '-'**: in quel momento si mette a lampeggiare il punto decimale della prima cifra a sinistra avvertendo che da quel momento il movimento dei tasti '-' e '+' modifica il valore impostato; la modifica del valore si può fare solo da fermo se il parametro è del tipo 'n', solo dopo aver impostato il codice di accesso P50 se il parametro è del tipo 'r', e solo dopo aver impostato il codice di accesso P100 per i parametri riservati TDE MACNO, (tipo 't').

I parametri e le connessioni riservati TDEMACNO non compaiono sul display se il codice di accesso non è stato inserito (P100).

Per confermare il valore cambiato premere il tasto 'S': si ritorna alla lista di sottomenu. Per non confermare il cambiamento basta attendere 5 secondi;

## 10.2. Setting of "PAr", "Con" and "dcd"

From "PAr" or "Con" you can enter the submenu list by pressing 'S'; the circular list can be scrolled up or down by pressing '+' or '-'.

If you press 'S' the value of the parameter or the connection is displayed.

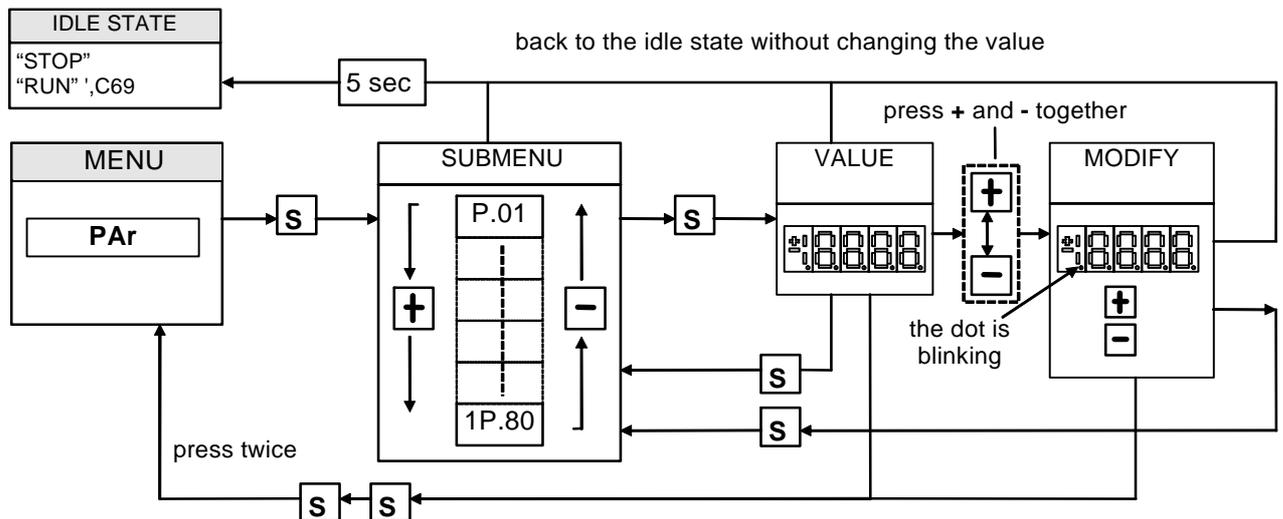
Pressing 'S' again you return to the submenu list. If you press 'S' twice in rapid succession (less than 1 second) you return to the main menu.

The system returns automatically to the idle state after 5 seconds of inactivity have passed.

To modify the value of the parameter or connection, you must enter to the value display, then press the '+' and '-' keys at the same time; now the leftmost dot is blinking; at that moment the movement of the '-' and '+' keys will change the set value; the alteration of the value can only be carried out with the converter stopped if the parameter is of the 'n' type; only after the setting of the access code (P50) if the parameter is of the 'r' type; and only after entering the access code P99 for the parameters which are reserved to TDE MACNO, type 't'.

The parameters reserved to TDE MACNO and the connections do not appear in the list unless the access code P100 is entered.

Once the value is correct press 'S' to confirm it: the system returns to the submenu list. If, after having altered the value, you want to escape without altering the previous values just wait for 5 seconds.

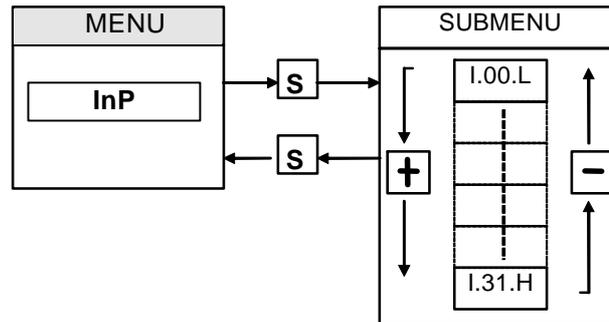


**10.3. Visualizzazione di ingressi e uscite digitali e degli allarmi**

Da "InP", da "Out" e da "ALL" si entra nella corrispondente lista di sottomenu premendo 'S'.  
La corrispondente lista di sottomenu si può scorrere con i tasti '+' e '-'.  
Nella casella più a destra, compare lo stato: H se attivo, L se non attivo.  
Da tale stato si ritorna al menu principale premendo 'S'.

**10.3. Display of logic inputs, outputs and alarms**

From "InP", "Out" and "ALL" pressing 'S' you can enter the corresponding submenu list.  
The list can be with '+' and '-' keys.  
In the rightmost digit it is shown the state: H if active, L if not active.  
From this state you return to the main menu by pressing 'S'.



## 10.4. Parametri

## 10.4. Parameters

PAR.	DESCRIZIONE / DESCRIPTION	RANGE	DEFAULT	FS	N
P01	Velocità JOG 1 <i>JOG 1 speed</i>	±100.0%	0.0%	16383	
P02	Velocità JOG 2 <i>JOG 2 speed</i>	±100.0%	0.0%	16383	
P03	Velocità JOG 3 <i>JOG 3 speed</i>	±100.0%	0.0%	16383	
P04	Offset riferimento analogico, 0.1mV <i>Analog speed reference offset, 0.1mV</i>	±19999	0	1	
P05	Limite di velocità max CW <i>Max CW speed</i>	0.0%÷105%	100.0%	16383	
P06	Limite di velocità max CCW <i>Max CCW speed</i>	0.5%÷105%	100.0%	16383	
P07	Quota per movimento A <i>Target position A</i>	±19999 i.e.	0 i.e.	1	
P08	Quota per movimento B <i>Target position B</i>	±19999 i.e.	0 i.e.	1	
P09	Offset rispetto a zero resolver (ricerca di zero) <i>Offset with respect to resolver zero (zero search)</i>	0÷19999 i.e.	0 i.e.	1	
P10	Guadagno per posizionamento (kv) <i>Gain for positioning (kv)</i>	1÷100	4	1	
P11	Tempo di accelerazione CW <i>CW acceleration time</i>	50÷19999 ms	400 ms	1	
P12	Tempo di decelerazione CW <i>CW deceleration time</i>	50÷19999 ms	400 ms	1	
P13	Tempo di accelerazione CCW <i>CCW acceleration time</i>	50÷19999 ms	400 ms	1	
P14	Tempo di decelerazione CCW <i>CCW deceleration time</i>	50÷19999 ms	400 ms	1	
P15	Quota da eseguire dopo sensore di stop <i>Position offset when stopped with external sensor</i>	0÷19999 i.e.	0 i.e.	1	
P16	N.U.				
P17	Quota per mov. 0 (in numero giri) <i>Destination position 0 (revolutions)</i>	±19999	0	1	
P18	Quota per mov. 1 (in numero giri) <i>Destination position 1 (revolutions)</i>	±19999	0	1	
P19	N.U.				
P20	Livello per abilitazione P23, P24 <i>Speed level for enabling P23, P24</i>	0÷200.0 %	0.0%	4095	
P21	Guadagno prop. di velocità (BANK 0) <i>Speed loop proportional gain (BANK 0)</i>	0.5÷100.0	4.0	10	
P22	Costante di anticipo reg. velocità (BANK 0) <i>Speed loop lead time constant (BANK 0)</i>	4.0÷150.0 ms	40.0 ms	10	
P23	Guadagno prop. di velocità (BANK 1) <i>Speed loop proportional gain (BANK 1)</i>	0.5÷100.0	4.0	10	
P24	Costante di anticipo reg. velocità (BANK 1) <i>Speed loop lead time constant (BANK 1)</i>	4.0÷150.0 ms	40.0 ms	10	
P25	Costante di tempo per filtro dello stadio di velocità <i>Time constant for speed loop filter</i>	0.4÷20 ms	0.4 ms	10	
P27	Valore iniziale dell'integrale del regolatore di velocità <i>Starting value of speed regulator integral</i>	±100.0%	0.0%	4095	n
P30	Tempo di rampa teorica (comp. di inerzia) <i>Time of ideal acceleration ramp (inertia compensation)</i>	0÷19999 ms	0 ms	1	
P31	Offset segnale di coppia T.REF (A.I.1) <i>Torque signal offset T.REF (A.I.1)</i>	±100.0%	0.0%	4095	
P32	Coefficiente correttivo segnale di coppia T.REF (A.I.1) <i>Torque signal correction coefficient T.REF (A.I.1)</i>	±400.0%	100.0%	4095	
P33	Offset segnale di limite corrente I.LIM (A.I.2) <i>Current limit signal offset I.LIM (A.I.2)</i>	±100.0%	0.0%	4095	
P34	Coefficiente correttivo segnale di limite I.LIM (A.I.2) <i>Limit signal correction coefficient I.LIM (A.I.2)</i>	±400.0%	100.0%	4095	
P35	Limite massimo di corrente CW <i>Max CW current</i>	0÷100.0%	100.0%	4095	
P36	Limite massimo di corrente CCW <i>Max CCW current</i>	0÷100.0%	100.0%	4095	
P41	Livello minima velocità <i>Minimum speed level</i>	0÷100.0%	0.2%	4095	
P42	Livello massima velocità ammessa (allarme sovravelocità) <i>Maximum allowed speed level (Overspeed alarm)</i>	0÷120.0%	110.0%	4095	

PAR.	DESCRIZIONE / DESCRIPTION	RANGE	DEFAULT	FS	N
P43	Livello inf. range velocità per relè velocità <i>Lower speed value for speed relay</i>	±100.0%	-100.0%	4095	n
P44	Livello sup. range velocità per relè velocità <i>Upper speed value for speed relay</i>	±100.0%	100.0%	4095	n
P45	Livello inf. range di corrente per relè di corrente <i>Lower current value for current relay</i>	±100.0%	-100.0%	4095	n
P46	Livello superiore range di corrente per relè di corrente <i>Upper current value for current relay</i>	±100.0%	100.0%	4095	n
P47	Numero di punti dopo il trigger (funzione oscilloscopio) <i>Number of points after the trigger (oscilloscope function)</i>	1÷2000	1000	1	
P48	Livello di trigger (funzione oscilloscopio) <i>Trigger level (oscilloscope function)</i>	±100.0%	0.0%	4095	
P49	Tempo di campionamento (funzione oscilloscopio) (n * 200us) <i>Sample time (oscilloscope function) (n * 200us)</i>	1÷19999	1	1	
P50	Chiave cliente per accesso ai parametri riservati <i>Customer code number for reserved parameters (r)</i>	0÷9999	(P99)	1	n
P51	Numero di identificazione dell'azionamento per la seriale <i>Drive serial number</i>	1÷253	1	1	r
P52	Velocità massima motore <i>Maximum motor speed</i>	375÷19000 rpm	2500 rpm	1	r
P53	Numero poli motore <i>Number of motor poles</i>	2÷20	6	1	r
P54	Numero poli resolver <i>Number of resolver poles</i>	2÷12	2	1	r
P55	Sfasamento resolver <i>Resolver phase shift</i>	±180.0°	0.0°	10	r
P56	Corrente nom. motore in % della corrente nom. azionamento <i>Motor rated current in % of drive rated current</i>	10.0%÷100.0%	90.0%	4095	r
P57	Costante di tempo termica del motore <i>Motor thermal time constant</i>	1.0÷600.0 sec.	30.0 sec.	10	r
P58	Parametro di taratura del motore (Lff * Inm / Vnm) <i>Motor tuning parameter (Lff * Inm / Vnm)</i>	5.0%÷70.0%	20.0%	4095	r
P59	Costante di tempo del motore $T_i=L_{ff}/R_{ff}$ <i>Motor time constant <math>T_i=L_{ff}/R_{ff}</math></i>	1.0-100.0 ms	20.0 ms	10	r
P60	Tensione corrispondente alla velocità massima (rif. an.) <i>Voltage corresponding to the maximum speed (an. ref.)</i>	2500÷10000 mV	10000 mV	1	r
P61	Numeratore per rapporto master/slave (rif. in frequenza) <i>Numerator for frequency reference (gear ratio)</i>	0÷16383	4096	1	
P62	Tensione nominale del motore (Vnmot/Vnaz) <i>Motor rated voltage (Vnmot/Vnaz)</i>	0.0%÷100.0%	60.0%	4095	r
P63	Coefficiente correttivo per anello di corrente <i>Correction coefficient for current loop</i>	0.0%÷400.0%	73.3%	4095	r
P64	Denominatore per rapporto master/slave (rif. in frequenza) <i>Denominator for frequency reference (gear ratio)</i>	0÷16383	4096	1	
P65	Tensione nominale DC bus <i>Nominal DC bus voltage</i>	10÷680 Vdc	560 Vdc	1	r
P70	Tempo di ritardo sulla risp. seriale (modbus) <i>Delay time on the serial response (modbus)</i>	0÷1000 ms	20 ms	1	r
P71	Num. coefficiente quote <i>Numerator (gear ratio for positioner)</i>	0÷19999	1	1	
P72	Den. coefficiente quote <i>Denominator (gear ratio for positioner)</i>	0÷19999	1	1	
P73	Tempo di ritardo per start movimento <i>Delay time on the movement start</i>	0÷5000 ms	0 ms	1	
P75	Finestra per errore di posizionamento (o19) <i>Positioning error window (o19)</i>	0÷19999 i.e.	0 i.e.	1	r
1P00	Chiave di accesso ai parametri riservati TDEMACNO (t) <i>code number for TDEMACNO reserved parameter (t)</i>	0-9999	-	1	n
1P01	Coefficiente correttivo rif. analogico <i>Analog ref. correction coefficient</i>	50.0%÷199.0%	105.0%	16383	t
1P02	Coefficiente lettura corrente <i>Current correction coefficient</i>	100.0%÷200.0%	111.0%	4095	t
1P03	Corrente nominale azionamento in % della corrente limite <i>Drive rated current in % of the maximum current</i>	20.0%÷100.0%	50.0%	4095	t
1P04	Costante di tempo per sovraccarico di corrente <i>Time constant for current overload</i>	1.0÷10.0 sec	2.5 sec	10	t
1P05	Coeff. Misura tensione DC bus <i>DC bus voltage measurement coeff.</i>	50.0%÷200.0%	100.0%	4095	t

PAR.	DESCRIZIONE / DESCRIPTION	RANGE	DEFAULT	FS	N
1P06	Minima tensione DC bus (% della tensione nominale DC bus P65) <i>DC bus minimum voltage (% of rated DC bus voltage P65)</i>	60.0%÷130.0%	75.8%	4095	t
1P07	Massima tensione DC bus (% di P112) <i>DC bus maximum voltage (% P112)</i>	50.0%÷120.0%	104.2%	4095	t
1P08	coeff. misura pastiglia termica PTC (radiatore) <i>Thermal sensor (PTC) coeff.</i>	0.0%÷200.0%	100.0%	4095	t
1P09	Soglia di temperatura per allarme A4 <i>Alarm A4 threshold (drive overtemperature)</i>	0.0÷120.0 °C	100.0	10	t
1P10	Frequenza di PWM <i>PWM frequency</i>	5000÷8000 Hz	5000	1	t
1P12	Tensione di frenatura (% della tensione nominale DC bus P65) <i>Clamping Voltage (% of rated DC bus voltage P65)</i>	65.0%÷150.0%	130.3%	4095	t
1P13	Corrente massima azionamento per visualizzazione d23 <i>Maximum drive current for d23 display</i>	0.0÷100.0 A	3.0 A	10	t
1P14	Scelta 0=Vel/ 1=Corr <i>Choice 0=Vel/ 1=Corr</i>	0÷1	0	10	t
1P15	Corrente di coppia (P104=1) <i>Torque current (P104=1)</i>	0.0%÷100.0%	25.0%	4095	t
1P16	Compensazione dei tempi morti <i>Dead time compensation</i>	0÷200	80	1	t
1P17	Compensazione offset del riferimento analogico <i>Analog ref. offset compensation</i>	±4095	0	1	t
1P18	Compensazione offset interno del segnale A.I.1 <i>A.I.1 internal offset compensation</i>	±4095	0	1	t
1P19	Compensazione offset interno del segnale A.I.2 <i>A.I.2 internal offset compensation</i>	±4095	0	1	t
1P20	Compensazione offset interno del segnale da T/F <i>V/F internal offset compensation</i>	±4095	0	1	t
1P30	Chiave cliente per parametri riservati (r) <i>Customer code number for reserved parameters (r)</i>	0÷9999	--	1	t

10.5. Connessioni

10.5. Connections

CON.	DESCRIZIONE / DESCRIPTION	RANGE	DEF	N
c01	Configurazione dell'ingresso logico L.I.1 <i>Logic input 1 configuration</i>	1÷25	1	r
c02	Configurazione dell'ingresso logico L.I.2 <i>Logic input 2 configuration</i>	0	0	r
c03	Configurazione dell'ingresso logico L.I.3 <i>Logic input 3 configuration</i>	1÷25	3	r
c04	Configurazione dell'ingresso logico L.I.4 <i>Logic input 4 configuration</i>	1÷25	8	r
c05	Configurazione dell'ingresso logico L.I.5 <i>Logic input 5 configuration</i>	1÷25	2	r
c06	Configurazione dell'ingresso logico L.I.6 <i>Logic input 6 configuration</i>	1÷25	4	r
c07	Configurazione dell'ingresso logico L.I.7 <i>Logic input 7 configuration</i>	1÷25	13	r
c08	Configurazione dell'ingresso logico L.I.8 <i>Logic input 8 configuration</i>	1÷25	12	r
c21	Configurazione dell'uscita logica L.O.1 <i>Logic output 1 configuration</i>	± 18	0	r
c22	Configurazione dell'uscita logica L.O.2 <i>Logic output 2 configuration</i>	± 18	3	r
c23	Configurazione dell'uscita logica L.O.3 <i>Logic output 3 configuration</i>	± 18	4	r
c24	Configurazione dell'uscita logica L.O.4 <i>Logic output 4 configuration</i>	± 18	15	r
c40	Configurazione dell'uscita analogica VOUTA <i>VOUTA configuration</i>	1÷20	3	
c41	Configurazione dell'uscita analogica VOUTB <i>VOUTB configuration</i>	1÷20	11	
c44	Fase del segnale top di zero (encoder simulato) <i>Phase shift of the zero signal (simulated encoder)</i>	0. 0° 1. 90° 2. 180° 3. 270°	0	r
c45	Inversione del segnale di rif. esterno (in OR con il segnale REV) <i>External speed ref. inversion (OR-ed with signal REV)</i>	0 non invertito / <i>not inverted</i> 1 invertito / <i>inverted</i>	0	r
c46	Inv. del canale B dell'encoder sim. <i>Simulated encoder channel B inversion</i>	0 non invertito / <i>not inverted</i> 1 invertito / <i>inverted</i>	0	r

CON.	DESCRIZIONE / DESCRIPTION	RANGE	DEF	N
c47	Risoluzione encoder per ingresso in frequenza e posizionatore <i>Encoder resolution for frequency input and positioner</i>	0 0 1 64 2 128 3 256 4 512 5 1024 6 2048 7 4096	5	r
c48	Risoluzione encoder simulato <i>Simulated encoder resolution</i>	0 256 1 1024 2 4096	1	r
c49	Scelta riferimento esterno <i>External reference selection</i>	0 analogico / <i>analog</i> 1 2 canali / <i>2 channels</i> 2 freq e dir. / <i>pulse &amp; dir.</i>	0	r
c50	esclusione allarmi A4,A5,A7,A9 <i>Alarm disabilitation A4,A5,A7,A9</i>	0÷31	0	r
c51	Esclusione della parte integrale del regolatore di velocità <i>Exclusion of the integral part in the speed regulator</i>	0 inserito / <i>on</i> 1 escluso / <i>off</i>	0	n
c52	contatto software di marcia (in serie a L.I.2) <i>Run enabling command (in series with L.I.2)</i>	0 stop 1 marcia / <i>run</i>	1	
c53	contatto software in parallelo a REF1 <i>Software switch in parallel with REF1</i>	0 disabilitato / <i>off</i> 1 abilitato / <i>on</i>	0	
c54	contatto software in parallelo a REF2 <i>Software switch in parallel with REF2</i>			
c55	contatto software in serie a LS1 <i>Software switch in series with LS1</i>	0 aperto / <i>open</i> 1 chiuso / <i>closed</i>	1	
c56	contatto software in serie a LS2 <i>Software switch in series with LS2</i>			
c57	abilitazione dello stadio rampa <i>Ramp stage inclusion</i>	0 disabilitato / <i>disabled</i> 1 abilitato / <i>enabled</i>	0	
c58	arresto con o senza decelerazione <i>Stop with or without deceleration</i>	0 senza / <i>without</i> 1 con / <i>with</i>	1	
c59	arresto sui finecorsa con o senza rampa <i>Stop on limit switches with or without ramp</i>	0 senza / <i>without</i> 1 con / <i>with</i>	0	
c60	contatto software in serie a "Abilitazione esterno" <i>Software switch in series with "External Enable"</i>	0 aperto / <i>open</i> 1 chiuso / <i>closed</i>	1	
c61	abilitazione limite di corrente da ingresso A.I.2 <i>Enable for external current limit (from A.I.2)</i>	0 disabilitata / <i>disabled</i> 1 abilitata / <i>enabled</i>	0	
c62	abilitazione ingresso coppia da A.I.1 <i>Enable for torque input (from A.I.1)</i>	0 disabilitata / <i>disabled</i> 1 abilitata / <i>enabled</i>	0	
c63	delta velocità relativo o assoluto (per relè di velocità) <i>Relative or absolute speed data (for speed relay)</i>	0 relativo / <i>relative</i> 1 assoluto / <i>absolute</i>	1	
c64	Azione al superamento del limite termico del motore <i>Behaviour of the drive in case of motor overtemperature alarm</i>	0 non blocca / <i>no block</i> 1 allarme A6 / <i>A6 alarm</i>	0	
c65	Selezione modo Posizionatore punto-punto o Velocità <i>Point-to-point positioner / Speed mode selection</i>	0 Velocità / <i>speed</i> 1 Posizionatore / <i>positioner</i>	0	r
c66	Selezione sorgente per trigger (funzione oscilloscopio) <i>Source for trigger (oscilloscope function)</i>	0 ingresso log. / <i>logic input</i> 1 primo allarme / <i>first alarm</i> 2 livello CH1/ <i>CH1 level</i> 3 livello CH2 / <i>CH2 level</i>	0	
c67	Direzione per ricerca di zero <i>Zero search direction</i>	0 CCW, LS2 1 CW, LS1	0	n
c68	Quote posizionatore relative/assolute <i>Incremental/absolute positioning</i>	0 relative / <i>relative</i> 1 assolute / <i>absolute</i>	0	
c69	Grandezza da visualizzare in marcia <i>Value displayed in run state</i>	1÷20 vedi tabella d0÷d20 <i>see table d0÷d20</i>	5	
c71	Gestione allarme di "minima tensione" <i>Behaviour of the drive in case of undervoltage</i>	0 disabilitato / <i>disabled</i> 1 abilitato / <i>enabled</i>	0	r
c72	Scelta start ricerca di zero <i>Zero search starting mode</i>	0 Normale / <i>Normal</i> 1 All'entrata in marcia	0	n
c73	Scelta modo per ricerca di zero <i>Zero search mode</i>	0 da zero res. + finec. 1 da fine corsa 2 primo zero res.	0	n
c74	Scelta protocollo seriale <i>Serial protocol</i>	1 MODBUS	1	n

CON.	DESCRIZIONE / DESCRIPTION	RANGE	DEF	N
c76	Scelta bus di campo <i>Fieldbus</i>	0 No fieldbus 1 Canopen 2 Profibus DP	0	r
c77	tipo di selezione del movimento da lanciare <i>multiposition selection mode</i>	0 ingressi logici / <i>logic inputs</i> 1 sequenza / <i>sequence</i>	0	
c78	Scelta baud rate seriale <i>serial line baud rate</i>	0 9600 / 1 stop bit 1 19200 / 1 stop bit 2 38400 / 1 stop bit 3 57600 / 1 stop bit 4 115200 / 1 stop bit 5 9600 / 2 stop bit 6 19200 / 2 stop bit 7 38400 / 2 stop bit 8 57600 / 2 stop bit 9 115200 / 2 stop bit	0	r
c79	Pendenza per trigger (funzione oscilloscopio) <i>trigger slope (oscilloscope function)</i>	0 salita / <i>positive edge</i> 1 discesa / <i>negative edge</i>	0	
c80	Abilitazione dati di processo (profibus) <i>Process data enable (profibus)</i>	0 disabilitati / <i>disabled</i> 1 abilitati / <i>enabled</i>	0	
c81	Abilitazione software ottimizzato per CN <i>enabling of the software for NC</i>	0 disabilitato / <i>disabled</i> 1 abilitato / <i>enabled</i>	0	

### 10.6. Comandi diretti

### 10.6. Direct commands

COM.	DESCRIZIONE / DESCRIPTION	RANGE	DEFAULT	Note
s01	Ripristino valori di default <i>Reload default values</i>	0→1 ripristino / <i>reload</i>	0	n
s02	Ripristino valori da EEPROM <i>Reload data from EEPROM</i>	0→1 ripristino / <i>reload</i>	0	n
s03	Scrittura dati su EEPROM <i>Write data to EEPROM</i>	0→1 scrittura / <i>write</i>	0	n
s04	Comando autotaratura fase resolver <i>Resolver phase shift autotuning</i>	0→1 start 0→2 vedere cap.3 / <i>see chapter 3</i>	0	r
s05	Comando autotaratura regolatore di corrente <i>Current regulator autotuning</i>	0→1 start	0	r
s06	comando autotaratura offset scheda <i>Internal offset autotuning</i>	0→1 start	0	r
s07	Reset allarmi <i>Alarms reset</i>	0→1 reset	0	
s08	Start ricerca di zero <i>Zero search start</i>	0→1 start	0	
s09	Start movimento (posizionatore p-p) <i>Movement start (p-p positioner)</i>	0→1 start	0	
s10	Sensore di stop <i>Stop sensor</i>	0→1 attivo / <i>active</i>	0	
s11	Riavvio dell'acquisizione (funzione oscilloscopio) <i>restart acquisition (oscilloscope function)</i>	0→1 riavvio / <i>restart</i>	0	
s12	Start movimento A <i>Start movement A</i>	0→1 riavvio / <i>restart</i>	0	
s13	Start movimento B <i>Start movement B</i>	0→1 start	0	
s14	Azzeramento del contatore interno di posizione <i>reset of the internal position counter</i>	0→1 reset	0	

## 10.7. Grandezze interne

## 10.7. Displays

	DESCRIZIONE / DESCRIPTION	RANGE	FS
d00	Versione software <i>Software version</i>		100
d01	Riferimento analogico di velocità (SREF, /SREF) (%) <i>Analog speed reference (SREF, /SREF) (%)</i>	±100.0%	4095
d02	Rif. di velocità a monte dello stadio rampa (%) <i>Speed ref. before the ramp stage (%)</i>	±100.0%	4095
d03	Rif. di velocità a valle dello stadio rampa (%) <i>Speed ref. after the ramp stage (%)</i>	±100.0%	4095
d04	Velocità del motore (%) <i>Motor speed (%)</i>	±100.0%	4095
d05	Velocità del motore (RPM) <i>Motor speed (RPM)</i>	0÷19999	1
d06	l <sup>2</sup> del motore (%) <i>Motor l<sup>2</sup> (%)</i>	0÷100.0%	4095
d07	Riferimento di coppia (A.I.1) (%) <i>Value of the external torque reference (A.I.1) (%)</i>	±100.0%	4095
d08	Limite di correnteda ingresso A.I.2 (%) <i>External current limit (from A.I.2) (%)</i>	0÷100.0%	4095
d09	Limite finale CW di corrente (%) <i>Current limit CW %</i>	0÷100.0%	4095
d10	Limite finale CCW di corrente (%) <i>Current limit CCW %</i>	0÷(-100.0)%	4095
d11	Riferimento di corrente in entrata al reg. di corrente (%) <i>Current reference at the input of the current regulator (%)</i>	±100.0%	4095
d12	Tensione sul DC bus (V) <i>DC bus voltage (V)</i>	0÷999	1
d13	lettura posizione resolver (i.e.) <i>Resolver position (encoder pulses)</i>	0÷PPR	1
d14	Corrente reale di coppia Iq (%) <i>Actual torque current Iq (%)</i>	±100.0%	4095
d15	Corrente reale diretta Idm (%) <i>Actual direct current Id (%)</i>	±100.0%	4095
d16	Tensione di coppia Vq (%) <i>Torque voltage Vq (%)</i>	±100.0%	4095
d17	Tensione diretta Vd (%) <i>Direct voltage Vd (%)</i>	±100.0%	4095
d18	Tensione imposta al motore Vm (%) <i>Motor voltage Vm (%)</i>	0÷100.0%	4095
d19	Quota attuale (imp.encoder) <i>Actual position (encoder pulses)</i>	±19999	1
d20	Quota attuale (multipli di 20000) <i>Actual position (multiples of 20000)</i>	±19999	1
d21	Quota attuale moltiplicata per il rapporto P71/P72 <i>Actual position multiplied by ratio P71/P72</i>	±19999	1
d22	Temperatura radiatore (°C) <i>Heatsink temperature (°C)</i>	0.0÷120.0°	10
d23	Corrente in uscita sul motore (A) (Ipeak = P113) <i>Motor torque current (A) (Ipeak = P113)</i>	0.0÷50.0	10
d26	Linea seriale attiva (RS232, RS485) <i>Active serial line (RS232, RS485)</i>	232, 485	1

10.8. Allarmi

10.8. Alarms

	DESCRIZIONE / DESCRIPTION (H=ON, L=OFF)	
A01	Autotaratura fallita <i>Autotuning failure</i>	
A02	RAM o EEPROM in errore <i>RAM or EEPROM error</i>	
A03	Sovracorrente su una fase motore <i>Overcurrent in the motor phases</i>	
A04	Sovratemperatura radiatore <i>Heatsink overtemperature</i>	
A05	Sensore termico motore <i>Motor thermal sensor</i>	
A06	Sovratemperatura motore (I <sup>2</sup> t) <i>Motor overtemperature (I<sup>2</sup>t)</i>	
A07	Mancanza cavo resolver <i>Resolver cable failure</i>	
A08	Mancanza abilitazione esterna <i>External enable failure</i>	
A09	Sovravelocità <i>Overspeed</i>	
A10	Minima tensione DC bus <i>DC bus undervoltage</i>	
A11	Sovratensione DC bus <i>DC bus overvoltage</i>	
A12	Configurazione ingressi logici non corretta <i>Logic input configuration error</i>	
A13	Impostazione poli motore/resolver non corretta <i>Number of motor or resolver poles incorrect</i>	
A14	Collegamenti U,V,W non corretti <i>U,V,W connections error</i>	
A15	Test della RAM interna fallito (non resettabile) <i>Internal RAM test failed (not resettable)</i>	

## 10.9. Ingressi logici

## 10.9. Logic inputs

	DESCRIZIONE / DESCRIPTION (H=ON, L=OFF)	N. CONFIG.	
i01	Stato ingresso logico L.I.1 <i>State of Logic input L.I.1</i>		
i02	Stato ingresso logico L.I.2 <i>State of Logic input L.I.2</i>		
i03	Stato ingresso logico L.I.3 <i>State of Logic input L.I.3</i>		
i04	Stato ingresso logico L.I.4 <i>State of Logic input L.I.4</i>		
i05	Stato ingresso logico L.I.5 <i>State of Logic input L.I.5</i>		
i06	Stato ingresso logico L.I.6 <i>State of Logic input L.I.6</i>		
i07	Stato ingresso logico L.I.7 <i>State of Logic input L.I.7</i>		
i08	Stato ingresso logico L.I.8 <i>State of Logic input L.I.8</i>		
i09	Stato del segnale RUN <i>State of RUN signal</i>	0	
i10	Stato del segnale TQ.EN <i>State of TQ.EN signal</i>	1	
i11	Stato del segnale EXT.EN <i>State of EXT.EN signal</i>	2	
i12	Stato del segnale REF1EN <i>State of REF1EN signal</i>	3	
i13	Stato del segnale REF2EN <i>State of REF2EN signal</i>	4	
i14	Stato del segnale LS1 <i>State of LS1 signal</i>	5	
i15	Stato del segnale LS2 <i>State of LS2 signal</i>	6	
i16	Stato del segnale EXT.LIMIT <i>State of EXT.LIMIT signal</i>	7	
i17	Stato del segnale "ripristino allarmi" <i>State of the signal "Alarms reset"</i>	8	
i18	Stato del segnale "start posizionamento" <i>State of the signal "Start movement"</i>	9	
i19	N. U.		
i20	Stato del segnale "Modo di funzionamento velocità / posizionario" <i>State of the signal "Speed / positioner working mode"</i>	11	
i21	Stato del segnale REV <i>State of REV signal</i>	12	
i22	Stato del segnale "Abilitazione stadio rampa lineare" <i>State of the signal "Linear ramp stage enable"</i>	13	
i23	Stato del segnale "start ricerca di zero" <i>State of the signal "zero search start command"</i>	14	
i24	N. U.		
i25	Stato del segnale "tipo di riferimento esterno (analogico/ come in c49)" <i>State of the signal "external reference type (analog / as in c49)"</i>	16	
i26	Stato del segnale "Sensore di fine movimento" <i>State of the signal "End of movement sensor"</i>	17	
i27	Stato del segnale "trigger per monitor (funzione oscilloscopio)" <i>State of the signal "scope trigger (oscilloscope function)"</i>	18	
i28	Stato del segnale "Pulsante "-" per potenziometro digitale" <i>State of signal "-" pushbutton for digital potentiometer</i>	19	
i29	Stato del segnale "Pulsante + per potenziometro digitale" <i>State of signal "+" pushbutton for digital potentiometer</i>	20	
i30	Stato del segnale "reset contatore interno di posizione" <i>State of the signal "internal position counter reset"</i>	21	
i31	Stato bit0 (selezione movimento per posizionario) <i>State of bit0 of movement selector</i>	22	
i32	Stato bit1 (selezione movimento per posizionario) <i>State of bit1 of movement selector</i>	23	
i33	Stato bit2 (selezione movimento per posizionario) <i>State of bit2 of movement selector</i>	24	
i34	Stato bit3 (selezione movimento per posizionario) <i>State of bit3 of movement selector</i>	25	
i35	Start movimento A <i>Start movement A</i>	26	
i36	Start movimento B <i>Start movement B</i>	27	

10.10. Uscite logiche

10.10. Logic outputs

	DESCRIZIONE / DESCRIPTION (H=ON, L=OFF)	N. CONFIG.	
o01	Stato uscita logica LO1 <i>State of logic output LO1</i>		
o02	Stato uscita logica LO2 <i>State of logic output LO2</i>		
o03	Stato uscita logica LO3 <i>State of logic output LO3</i>		
o04	Stato uscita logica LO4 <i>State of logic output LO4</i>		
o09	Azionamento pronto <i>Drive ready</i>	0	
o10	Sovratemperatura motore <i>Motor overtemperature</i>	1	
o11	Velocità superiore alla minima <i>Speed greather than minimum</i>	2	
o12	Azionamento in marcia (stadio di potenza abilitato) <i>Drive on-line (output stage enabled)</i>	3	
o13	CW/CCW <i>CW/CCW</i>	4	
o14	Regolatore di velocità in saturazione <i>Speed regulator in saturation</i>	5	
o15	Fine rampa <i>Ramp end</i>	6	
o16	Velocità entro gamma <i>Speed in range relay</i>	7	
o17	Corrente entro gamma <i>Current in range relay</i>	8	
o18	Motore bloccato in battuta <i>Motor blocked</i>	9	
o19	Errore di posizionamento <i>Positioning error</i>	10	
o20	Rampa attiva <i>Ramp active</i>	11	
o21	N.U.		
o22	Movimento A eseguito <i>Movement A completed</i>	13	
o23	Movimento B eseguito <i>Movement B completed</i>	14	
o24	Stato del circuito di precarica <i>State of the soft-start circuit</i>	15	
o25	Buffer impulsi vuoto (ingresso in frequenza) <i>Pulse buffer empty (frequency input)</i>	16	
o26	Circuito di frenatura attivo <i>Clamping circuit active</i>	17	
o27	Ricerca di zero attiva <i>Zero search in execution</i>	18	
o28	Motore fermo con controllo di posizione (posizionatore attivo) <i>Motor at zero speed controlled in position (positioner active)</i>	19	

10.11. Parametri del multiposizionatore

10.11. Multipositioner parameters

MOV n.	tipo type	velocità speed	rampa1 ramp 1	rampa2 ramp2	quota (HI) target pos (HI)	quota (LO) target pos (HI)
0	300H	301H	302H	303H	304H	305H
1	306H	307H	308H	309H	30AH	30BH
2	30CH	30DH	30EH	30FH	310H	311H
3	312H	313H	314H	315H	316H	317H
4	318H	319H	31AH	31BH	31CH	31DH
5	31EH	31FH	320H	321H	322H	323H
6	324H	325H	326H	327H	328H	329H
7	32AH	32BH	32CH	32DH	32EH	32FH
8	330H	331H	332H	333H	334H	335H
9	336H	337H	338H	339H	33AH	33BH

Qualora dovessero sorgere delle domande riguardo l'installazione e il funzionamento delle apparecchiature descritte in questo manuale, non esitate a contattare il seguente indirizzo:

*If you have any questions about equipment installation or working, do not hesitate to contact us:*

Questo manuale si riferisce alla versione firmware

*This manual is referred to the firmware release:*

**SDB v30.16**

**SDB v30.16**

**brushless.products@tdemacno.it**

**TDE MACNO**

s.p.a. tecnologie digitali elettroniche

via dell'oreficeria, 41 36100 Vicenza tel. 0444 343555

magazzino via dell'oreficeria, 27/B

<http://www.tdemacno.com>

E-Mail: [info@tdemacno.it](mailto:info@tdemacno.it)

codice fiscale – partita iva 00516300241      telefax 0444 343509

Senza previa autorizzazione scritta esplicita della TDE MACNO nessun estratto di questo manuale può essere duplicato, memorizzato in un sistema di informazione o ulteriormente riportato.

*Without explicit written authorisation from TDE MACNO is forbidden to duplicate or memorise in any information system, any parts of this manuals.*

La TDE MACNO si riserva il diritto di apportare, in qualsiasi momento, modifiche tecniche a questo manuale, senza particolari avvisi.

*TDE MACNO reserves itself the power of change in any moment the contents of this manual without particular warning*

La TDE MACNO non è responsabile degli errori riscontrabili in questo manuale, né dei danni che da essi possono derivare.

*TDE MACNO declines any liability for errors in this manual and for the possible consequences.*

