

L' LSC 30/2 (Linearer Servo Controller) è un servoamplificatore lineare a 4 quadranti per il controllo di motori a corrente continua, con magneti permanenti, fino ad una potenza massima di ca. 50 W. Si prevedono i seguenti modi operativi:

- Compensazione IxR
- Controllo in tensione (voltage regulator)
- Regolazione encoder digitale
- Regolazione tachimetrica DC
- Regolazione di corrente

La scelta del modo operativo avviene mediante interruttore DIP.

Anche per l'impostazione del valore nominale si può scegliere tra numerose possibilità:

- ± 10 V per la connessione ad impianti quali p. es. un controllo di posizionamento
- mediante un potenziometro esterno, le tensioni ausiliarie ± 3.9 V vengono messe a disposizione mediante l'LSC
- mediante un potenziometro interno, adatto all'impostazione di velocità fisse

Grazie all'ampio intervallo di tensioni in ingresso da 12 a 30 VDC è possibile impiegare l'LSC in maniera molto flessibile con varie fonti di tensione.

Il contenitore in alluminio di tipo modulare consente numerose possibilità di fissaggio. In particolare il contenitore può essere anche inserito in un rack 19" (3HE).

I morsetti a vite separabili ed un robusto posizionamento dei regolatori consentono una rapida e semplice messa in servizio.



Indice

1	Norme di sicurezza	2
2	Dati tecnici.....	3
3	Cablaggio minimo	4
4	Messa di servizio	6
5	Descrizione funzionale di ingressi ed uscite	8
6	Indicazione dello stato d'esercizio	12
7	Trattamento degli errori.....	12
8	Installazione conforme alla EMV	13
9	Quadro delle commutazioni a gradino	13
10	Disegno quotato.....	14
11	Lista dei ricambi	14

Questa versione aggiornata del manuale d'istruzioni si trova in formato PDF sul sito Internet www.maxonmotor.com nella rubrica «Service & Downloads», codice prodotto 250521 o nel commercio elettronico sul sito <http://shop.maxonmotor.com>.

1 Norme di sicurezza

**Personale qualificato**

L'installazione e la messa in funzione devono essere effettuati esclusivamente da personale qualificato adeguatamente istruito.

**Disposizioni di legge**

L'utilizzatore deve verificare che l'amplificatore e i suoi componenti vengano montati e connessi rispettando le disposizioni di legge locali.

**Disinserire il carico**

Alla prima messa in servizio il motore deve funzionare a vuoto, cioè in assenza di carico.

**Dispositivi di sicurezza**

Le apparecchiature elettroniche non sono di per sé protette contro disfunzioni. Macchine ed impianti debbono quindi essere dotati di dispositivi di sorveglianza e sicurezza indipendenti. In caso di disfunzione delle apparecchiature, di errata manovra, di disfunzione dell'unità di controllo e di comando, di rottura di cavi ecc., il controllo - ovvero l'intero impianto - deve portarsi in condizioni di sicurezza.

**Riparazioni**

Le riparazioni possono essere effettuate soltanto in strutture autorizzate o presso il costruttore. L'apertura impropria e le riparazioni eseguite da personale non specializzato possono comportare gravi pericoli per l'utilizzatore.

**Pericolo di vita**

Verificate accuratamente che durante l'installazione del LSC 30/2 tutte le parti dell'impianto coinvolte siano senza corrente!
Dopo l'avviamento non toccate conduttori sotto tensione!

**Max. Tensione d'esercizio**

La tensione allacciata deve essere compresa tra 12 e 30 VDC. Tensioni superiori a 32 VDC oppure l'inversione delle polarità provocano la distruzione dell'unità.

**Componenti soggetti a danneggiamenti per fenomeni elettrostatici (EGB)**

2 Dati tecnici

2.1 Dati elettrici

Tensione d'esercizio V_{CC}	12 - 30 VDC
Tensione in uscita massima	25 V
Corrente in uscita I_{max}	2 A
Potenza in uscita massima	50 W
In condizioni di temperatura ambientale elevata e nel caso di notevoli perdite di potenza nell'LSC si consiglia il montaggio su una piastra di raffreddamento!	

2.2 Ingressi

Valore nominale «+Set / -Set»	Configurabile	-10 ... +10 V o -3.9 ... +3.9 V
Disabilitazione «Dis IN»	Disable	min. $V_{CC} - 1 V$
	Enable	max. GND + 1 V
Tachimetrica a corrente continua «+T / -T»	min. 2 VDC, max. 50 VDC	
Segnali encoder «Ch A / Ch B»	max. 100 kHz, livello TTL	

2.3 Uscite

Avviso di monitoraggio «Ready»	Open collector	max. 30 VDC ($I_L < 20 mA$)
	Errore	«Ready» = ad alta impedenza
	Pronto	«Ready» = terra Gnd

2.4 Tensioni in uscita

Tensioni ausiliarie «+Vaux / -Vaux»	+3.9 VDC, max. 2 mA / -3.9 VDC, max. 2 mA
Alimentazione encoder «+Venc»	+5 VDC, max. 80 mA

2.5 Connessioni al motore

Motore + ; Motore -

2.6 Potenzimetro di regolazione

n_{max}
Compensazione $I \times R$
Offset
 I_{max}
gain

2.7 Funzioni di protezione

Monitoraggio della temperatura dello stadio di potenza

T > 85°C

2.8 Indicatore

LED verde

Pronto

LED rosso

Errore

2.9 Temperatura / Umidità

Esercizio

0 ... +45°C

Magazzino

-40 ... +85°C

Senza condensa

20 ... 80 %

2.10 Dati meccanici

Peso

ca. 330 g

Flangia di fissaggio

per 4 viti M4

2.11 Connessioni

Morsetti PCB separabili (piastre di conduzione)

a 16 poli

Passo

3.5 mm

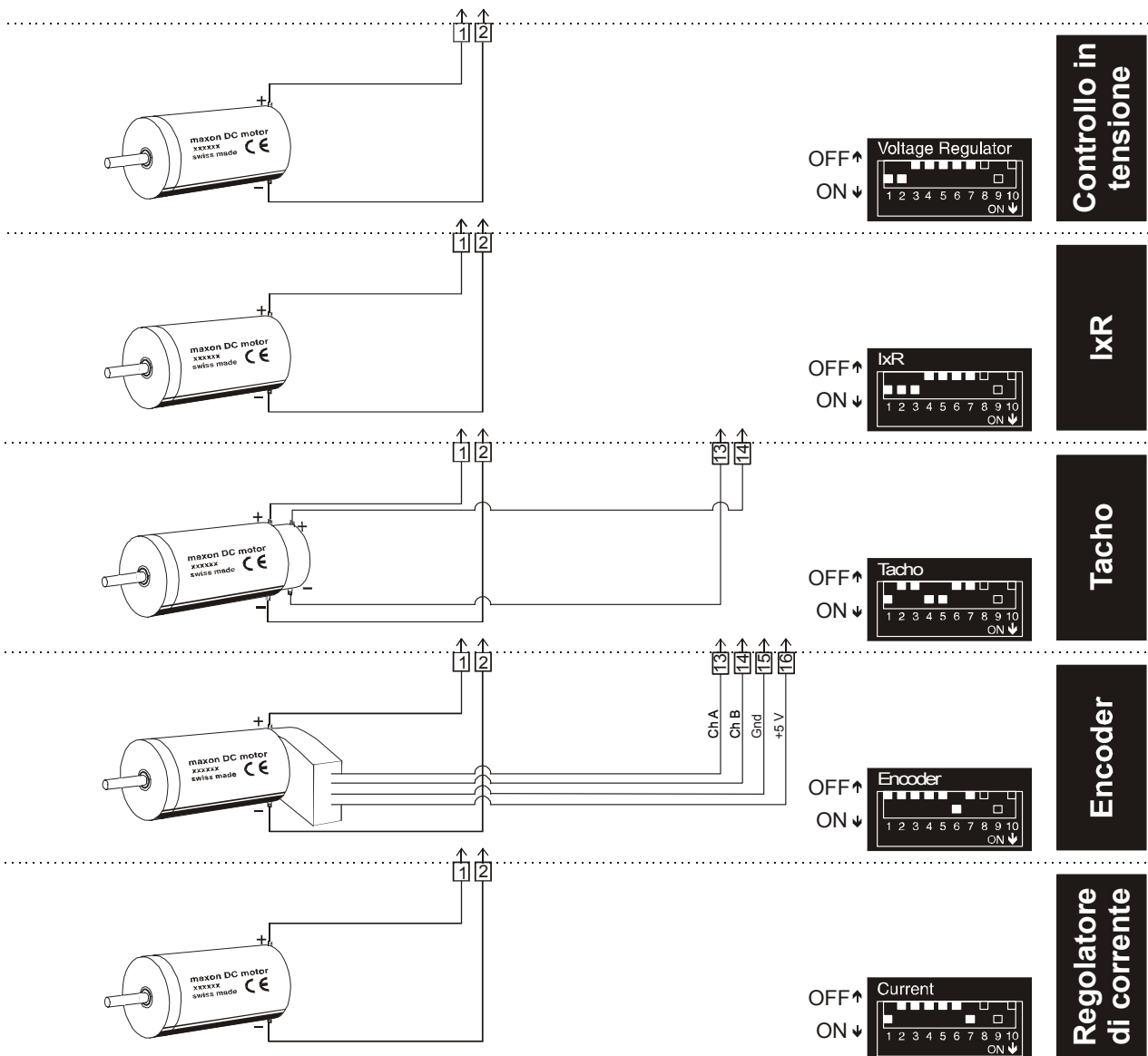
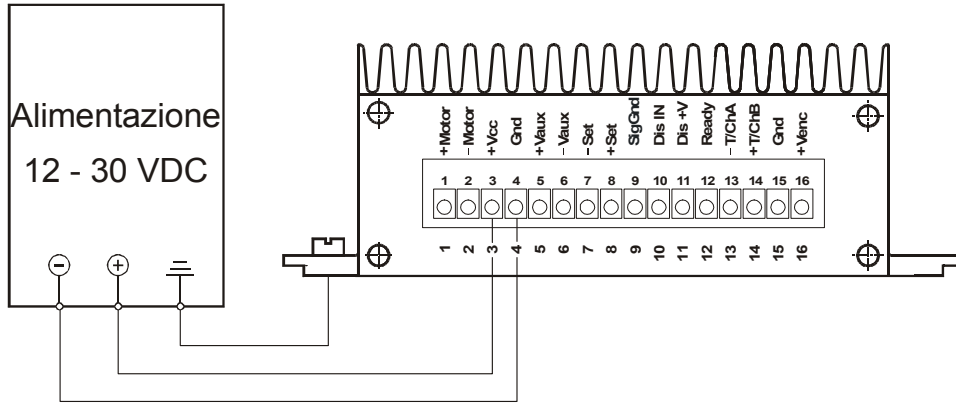
Adatto a diametro cavi

AWG 28-18

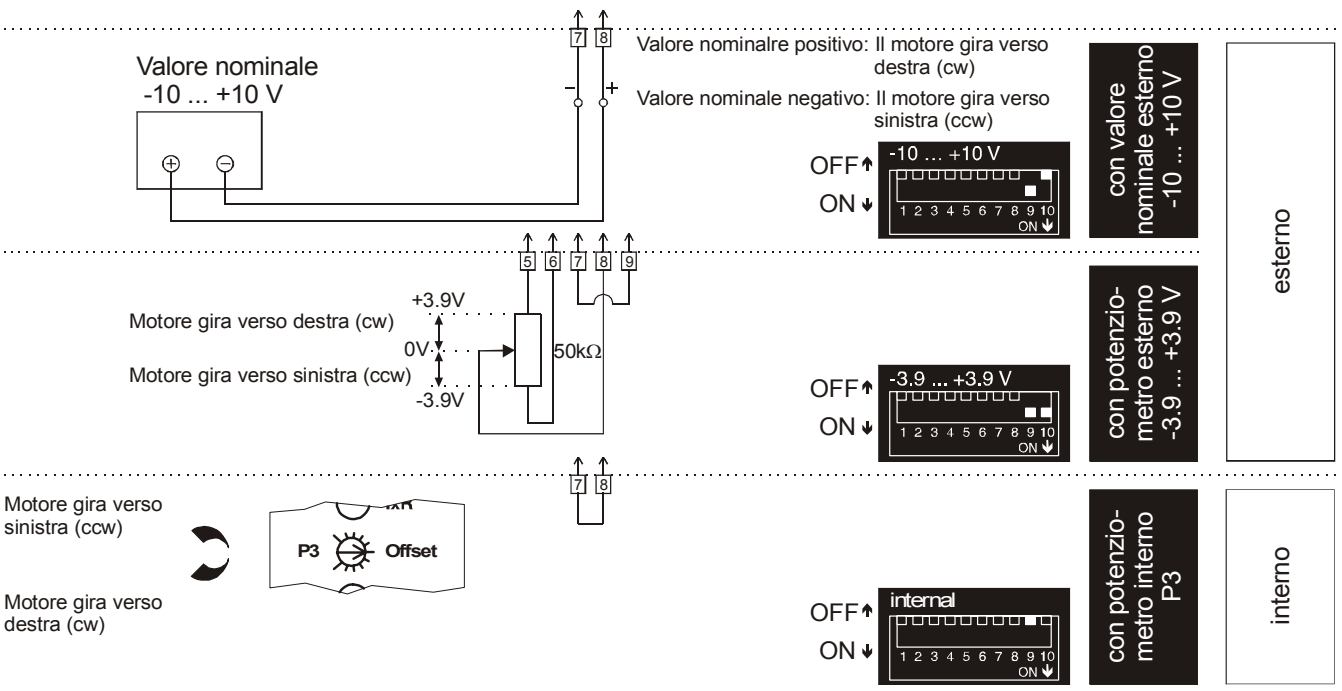
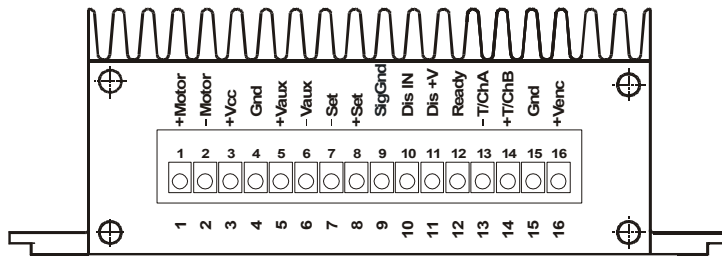
0.14 ... 1 mm² trecciola; 0.14 ... 1.3 mm² cavo singolo

3 Cablaggio minimo

3.1 Modo operativo



3.2 Definizione del valore nominale



4 Messa di servizio

4.1 Alimentazione

Si può impiegare qualunque livello di alimentazione purché soddisfi i seguenti requisiti minimi.

Durante la messa in servizio e l'equilibratura consigliamo di separare meccanicamente il motore dalla macchina, per evitare danni dovuti a movimenti incontrollati!

Requisiti dell'alimentazione

Tensione in uscita	V_{CC} min. 12 VDC; V_{CC} max. 30 VDC
Ripple residuo	< 5 %
Corrente in uscita	Secondo il carico. In continuo max. 5 A

La tensione necessaria può essere ottenuta come segue:

dati

- ⇒ Coppia d'esercizio M_B [mNm]
- ⇒ Velocità d'esercizio n_B [rpm]
- ⇒ Tensione nominale del motore U_N [V]
- ⇒ Velocità a vuoto del motore con U_N , n_0 [rpm]
- ⇒ Gradiente di velocità del motore $\Delta n/\Delta M$ [rpm/mNm]

richiesto

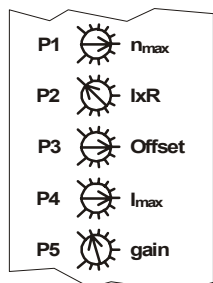
- ⇒ Tensioni d'alimentazione V_{CC} [V]

soluzione

$$V_{CC} = \frac{U_N}{n_0} \cdot \left(n_B + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M_B \right) + 5V$$

Si scelga ora un'alimentazione che dia la tensione calcolata sotto carico. Nella formula è prevista una caduta di tensione allo stadio di potenza di 5 V.

4.2 Funzione dei potenziometri



Potenziometro		Funzione	Rotazione verso	
			sinistra ↺	destra ↻
P1	n_{max}	Velocità max. con valore nominale max.	Velocità minore	Velocità maggiore
P2	I_{xR}	Compensazione I_{xR}	Compensazione debole	Compensazione forte
P3	Offset ¹	Equilibratura $n = 0$ rpm con valore nom. 0 V	Il motore gira in senso antiorario	Il motore gira in senso orario
P4	I_{max}	Limite di corrente	minore min. ca. 0 A	maggiore max. ca. 2 A
P5	gain	Amplificazione controllo di velocità	minore	maggiore

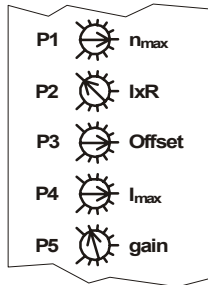
¹ P3 può essere anche impiegato per l'impostazione del valore nominale (vedi 5.1)

4.3 Equilibratura degli potenziometri

4.3.1 Impostazione di base

Con l'impostazione di base i potenziometri sono in una posizione di partenza favorevole.

Gli apparecchi nell'imballo originale sono già preimpostati.



Impostazione di base del		
P1	n_{max}	50 %
P2	I_{xR}	0 %
P3	Offset	50 %
P4	I_{max}	50 %
P5	gain	10 %

4.3.2 Equilibratura

Funzionamento Encoder
Funzionamento DC-tacho
Controllo in tensione
Compensazione IxR

1. Impostare valore nominale max. (10 V o 3.9 V) e girare il potenziometro **P1** n_{max} fino a raggiungere la velocità max. desiderata.
2. Regolare il potenziometro **P4** I_{max} sul valore limite desiderato. Con il potenziometro P4 il limite di corrente può essere impostato nell'intervallo 0...2 A in maniera lineare.
Importante: il valore limite I_{max} dovrebbe essere inferiore alla corrente nominal (corrente continua massima) indicata nella scheda del motore.
3. Aumentare lentamente il potenziometro **P5** gain finché l'amplificazione risulta sufficientemente alta.
Importante: se il motore inizia a scuotersi, vibra o fa rumore, l'amplificazione scelta è troppo elevata.
4. Valore nominale impostato 0 V e con il potenziometro **P3** Offset equilibrare il motore sulla velocità 0 rpm.
Importante: L'interruttore DIP **S9** deve essere nella posizione «ON ↓» per l'equilibratura Offset.

Inoltre solo nella compensazione IxR:

5. Aumentare leggermente il potenziometro **P2** I_{xR} finché la compensazione impostata è sufficientemente grande, da non far diminuire la velocità del motore all'aumentare del carico.
Importante: se il motore inizia a scuotersi, vibra o fa rumore, la compensazione scelta è troppo elevata.

Regolatore di corrente

1. Impostare il potenziometro **P4** I_{max} sul valore limite desiderato. Con il potenziometro P4 il limite di corrente può essere impostato nell'intervallo 0...2 A in maniera lineare.
Importante: il valore limite I_{max} dovrebbe essere inferiore alla corrente nominal (corrente continua massima) indicata nella scheda del motore.
2. Impostare il valore nominale 0 V e con il potenziometro **P3** Offset equilibrare il motore sulla corrente 0 A.
Importante: L'interruttore DIP **S9** deve essere nella posizione «ON ↓» per l'equilibratura Offset.

Nota 1: Interruttore DIP **S10** in posizione:

«ON ↓»: campo del valore nominale -3.9 ... +3.9 V corrisponde a ca. -2 ... +2 A di corrente del motore

«OFF ↑»: campo del valore nominale -10...+10 V corrisponde a ca. -2...+2 A di corrente del motore

Nota 2: in funzionamento Regolatore di corrente i potenziometri **P1** n_{max} , **P2** I_{xR} e **P5** gain non sono attivi.

5 Descrizione funzionale di ingressi ed uscite

5.1 Ingressi

5.1.1 Valore nominale «Set»

Il valore nominale può essere impostato esternamente mediante un segnale in tensione analogico oppure internamente mediante il potenziometro **P3**.

Se il valore nominale viene impostato esternamente mediante le connessioni «+Set» e «-Set» l'interruttore DIP **S9** deve essere posizionato su «ON↓».

Si possono scegliere due diversi campi per impostare un valore nominale esterno. Il campo desiderato viene stabilito mediante la posizione dell'interruttore DIP **S10**.

Campo del valore nominale
-10 ... +10 V

Campo della tensione in ingresso	-10 ... +10 V
Configurazione dell'ingresso	differenziale
Resistenza all'ingresso	200 kΩ (differenziale)
Valore nominale positivo	(+Set) > (-Set) Tensione o corrente del motore positiva
Valore nominale negativo	(+Set) < (-Set) Tensione o corrente del motore negativa
Interruttore DIP S10	OFF↑
Interruttore DIP S9	ON↓

Uso di un potenziometro esterno

Campo del valore nominale
-3.9 ... +3.9 V

Campo della tensione in ingresso	-3.9 ... +3.9 V
Configurazione dell'ingresso	differenziale
Resistenza all'ingresso	200 kΩ (differenziale)
Valore nominale positivo	(+Set) > (-Set) Tensione o corrente del motore positiva
Valore nominale negativo	(+Set) < (-Set) Tensione o corrente del motore negativa
Interruttore DIP S10	ON↓
Interruttore DIP S9	ON↓
Potenziometro consigliato	50 kΩ (lineare)

Uso di un potenziometro interno P3

Se il valore nominale viene impostato internamente mediante il potenziometro **P3** l'interruttore DIP **S9** deve essere posizionato su «OFF↑».

P3 = 50 ... 100 % (arresto destro)	Tensione o corrente del motore positiva
P3 = 50 ... 0 % (arresto sinistro)	Tensione o corrente del motore negativa
Configurazione dell'ingresso	(+Set) = (-Set) cortocircuitato
Interruttore DIP S10	a piacere
Interruttore DIP S9	OFF↑

5.1.2 Disabilitazione «Disable»

Abilitazione (Enable) o disabilitazione (Disable) dello stadio di potenza.

Se la connessione «Dis IN» non è utilizzata oppure è collegata a terra Gnd-Potential lo stadio di potenza è attivato (Enable).

Abilitazione «Enable»

Tensione in ingresso minima Gnd

Tensione in ingresso massima +1 VDC riferito a Gnd

Corrente in ingresso massima 2 mA

Se si connette il terminale «Dis IN» al terminale «Dis+V» oppure ad una tensione maggiore di $V_{CC} - 1V$, lo stadio di potenza diventa ad alta impedenza ed il motore si arresta senza frenatura (Disable).

Disabilitazione «Disable»

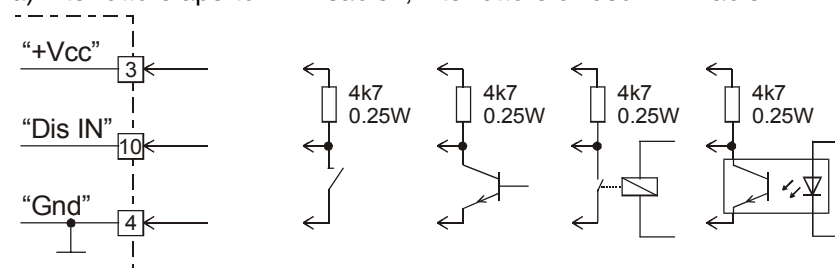
Tensione in ingresso minima $V_{CC} - 1VDC$

Tensione in ingresso massima V_{CC}

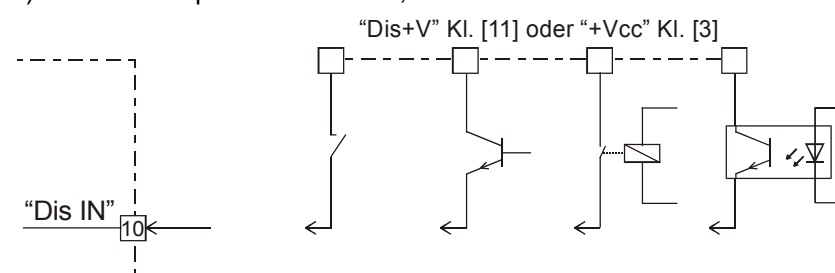
Corrente in ingresso massima 2 mA

Esempi di configurazione:

a) Interruttore aperto = «Disable»; interruttore chiuso = «Enable»



b) Interruttore aperto = «Enable»; interruttore chiuso = «Disable»



5.1.3 DC-Tacho

+T	Tensione positiva tacho	Morsetto [14]
-T	Tensione negativa tacho	Morsetto [13]
	Tensione in ingresso minima	2.0 V
	Tensione in ingresso massima	50.0 V
	Resistenza all'ingresso	ca. 20 kΩ

Campo del controllo di velocità:

il campo della velocità viene impostato mediante il potenziometro **P1** n_{max} (max. velocità al massimo valore nominale).

Per un pieno controllo della velocità con $\pm 10V$ o $\pm 3.9V$ il campo della tensione in ingresso della tacho deve essere almeno $\pm 2V$.

Esempio per una DC-tacho con 0.52 V / 1000 rpm:

2.0 V di tensione della tacho corrispondono ad una velocità di ca. 3850 rpm. Se si vuole sfruttare completamente il campo del valore nominale la velocità più bassa da impostare mediante il potenziometro n_{max} è 3850 rpm.

Campi di velocità inferiori possono essere ottenuti o mediante un campo di valore nominale ridotto o utilizzando una DC-tacho con una tensione in uscita più elevata (p.es. 5 V / 1000 rpm).

5.1.4 Encoder

ChA	Canale A	Morsetto [13]
ChB	Canale B	Morsetto [14]
	Tensione di alimentazione dell'encoder	+ 5 VDC max. 80 mA
	Max. frequenza in ingresso dell'encoder	DIP switch S8 OFF↑: 100 kHz DIP switch S8 ON↓: 6 kHz
	Variazione del livello di tensione	TTL low max. 0.8 V high min. 2.0 V

Con l'interruttore DIP **S8** è possibile scegliere la massima frequenza in ingresso dell'encoder. L'impostazione standard è una frequenza massima dell'encoder pari a 100 kHz.

Interruttore DIP S8 OFF↑: «high»		Interruttore DIP S8 ON↓: «low»	
Frequenza max. in ingresso è 100 kHz		Frequenza max. in ingresso è 6 kHz	
Impulsi dell'encoder per giro	Velocità massima del motore	Impulsi dell'encoder per giro	Velocità massima del motore
1000	6 000 rpm	128	2 812 rpm
512	11 719 rpm	64	5 625 rpm
500	12 000 rpm	32	11 250 rpm
256	23 437 rpm	16	22 500 rpm
128	46 874 rpm		

Nota

Per raggiungere buone caratteristiche di controllo l'encoder dev'essere impiegato con un basso numero di impulsi per giro e l'interruttore DIP **S8** in posizione ON↓ «low».

5.2 Uscite

5.2.1 Tensione ausiliaria «+Vaux» e «-Vaux»

Tensione ausiliaria per l'alimentazione di un potenziometro esterno (50 k Ω).

+Vaux	Tensione ausiliaria positiva	Morsetto [5]
	Tensione in uscita	+3.9 VDC riferito a Sig_Gnd
	Corrente in uscita massima	2 mA
-Vaux	Tensione ausiliaria negativa	Morsetto [6]
	Tensione in uscita	-3.9 VDC riferito a Sig_Gnd
	Corrente in uscita massima	2 mA

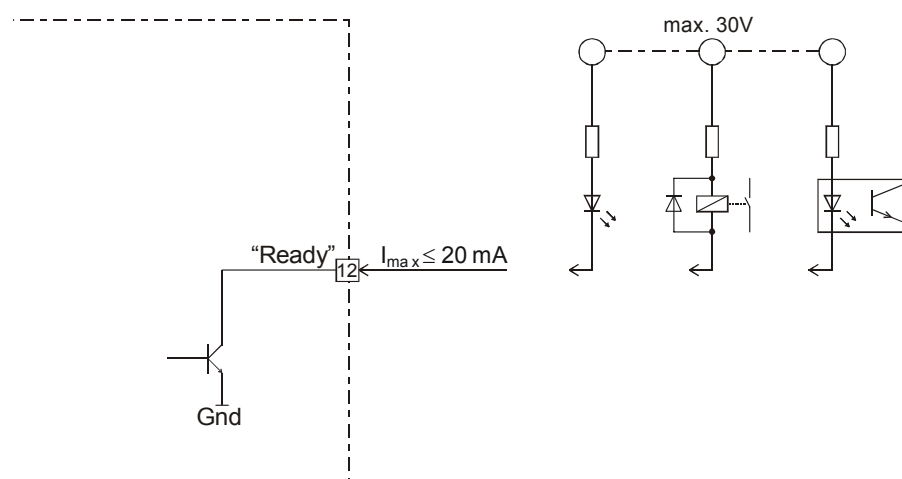
5.2.2 Alimentazione dell'encoder «+Venc»

Tensione ausiliaria per l'alimentazione dell'encoder

+Venc	Tensione di alimentazione dell'encoder	Morsetto [16]
	Tensione in uscita	+5.0 VDC riferito a Gnd
	Corrente in uscita massima	80 mA

5.2.3 Avviso di monitoraggio «Ready»

Con il segnale «Ready» la condizione di pronto o di errore viene segnalata ad un sistema master di controllo. L'uscita «Open-Collector» normalmente, cioè in assenza di errori, è collegata a terra Gnd. In caso di errore per sovraccarico termico il transistor di uscita è disabilitato.



Campo di temperatura in ingresso	max. 30 VDC
Massima corrente di carico	20 mA

6 Indicazione dello stato d'esercizio

Un diodo rosso e uno verde (LED) indicano lo stato d'esercizio.

6.1 Nessun LED acceso

Causa:

- Non c'è tensione d'alimentazione
- Guasto nella protezione
- Tensione d'alimentazione a poli invertiti

6.2 LED verde acceso

- La tensione di alimentazione è connessa
- Nessuna condizione d'errore (surriscaldamento)

6.3 LED rosso acceso

Se la temperatura dello stadio di potenza supera il limite di ca. 85°C lo stadio di potenza viene disconnesso (condizione Disable).
Il LED rosso si accende ed il LED verde si spegne.

Se la temperatura dello stadio di potenza scende sotto ca. 60°C il motore si riavvia (condizione Enable)
Il LED rosso si spegne ed il LED verde si accende.

Causa:

- Elevata temperatura dell'ambiente
- Grande perdita di potenza nell'LSC
- Cattiva convezione sul contenitore dell'LSC
- Piastra di raffreddamento troppo piccola

7 Trattamento degli errori

Errore	Possibile causa dell'errore	Rimedio
Il motore non gira	Tensione d'esercizio $V_{CC} < 12$ VDC	Controllare morsetto [3] tensione « V_{CC} »
	Abilitazione non attivata	Controllare morsetto [10] «Dis IN»
	Disconnessione da surriscaldamento attiva	Perdita di potenza troppo elevata sull'LSC
	Impostazione del valore nominale 0 V	Controllare morsetto [7] «-Set» e [8] «+Set»
	Scelto errato modo operativo	Controllare le impostazioni sull'interruttore DIP
	Cattiva connessione	Controllare i connettori
	Cablaggio errato	Controllare i cablaggi
	Limite della corrente troppo basso	Controllare le impostazioni sul potenziometro P4 I_{max}
Velocità non controllata	Modo Encoder: segnali encoder	Controllare la sequenza «ChA» [13] «ChB» [14]
	Modo Tacho: segnali tacho	Controllare le polarità «-T» [13] e «+T» [14]
	Modo IxR: errata compensazione	Controllare l'impostazione del potenziometro P2 IxR

8 I Installazione conforme alla EMV

Alimentazione (+V_{cc} - Power Gnd)

- Di regola non occorre schermatura.
- Cablaggio in parallelo per l'alimentazione di più servoamplificatori dalla stessa rete.

Cavi motore

- Di regola non è necessaria una schermatura.

Cavi encoder

- Anche se l'LSC 30/2 non presenta un line receiver, per una migliore resistenza ai disturbi si consiglia di utilizzare un encoder con line driver.
- In caso di ambiente elettromagnetico attivo utilizzare una schermatura.
- Connettere la schermatura sui due lati (carcassa LSC).
- Usare un cavo separato.

Segnali analogici (Set, Tacho, Vaux)

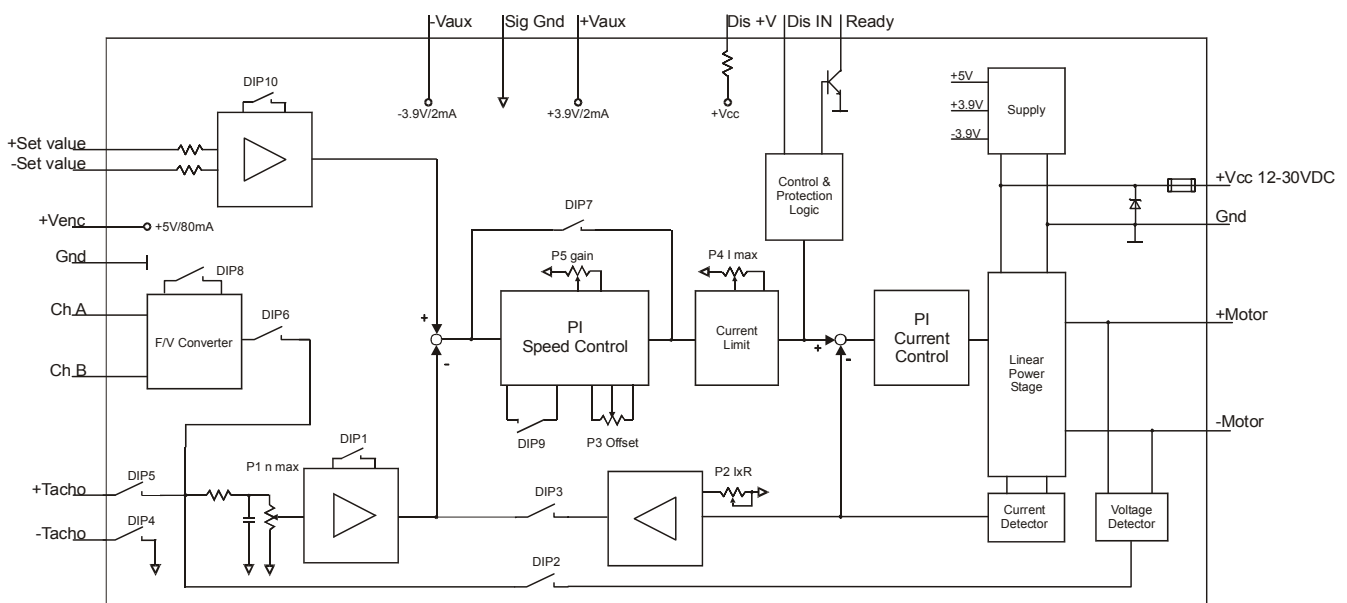
- Di regola non occorre schermatura.
- In presenza di segnali analogici con picchi bassi e ambiente elettromagnetico attivo, usare una schermatura.
- Di regola connettere la schermatura sui due lati (carcassa LSC). In presenza di disturbi su 50/60 Hz, scollegare da un lato.

Segnali digitali (Disable, Ready)

- Non è necessaria una schermatura.

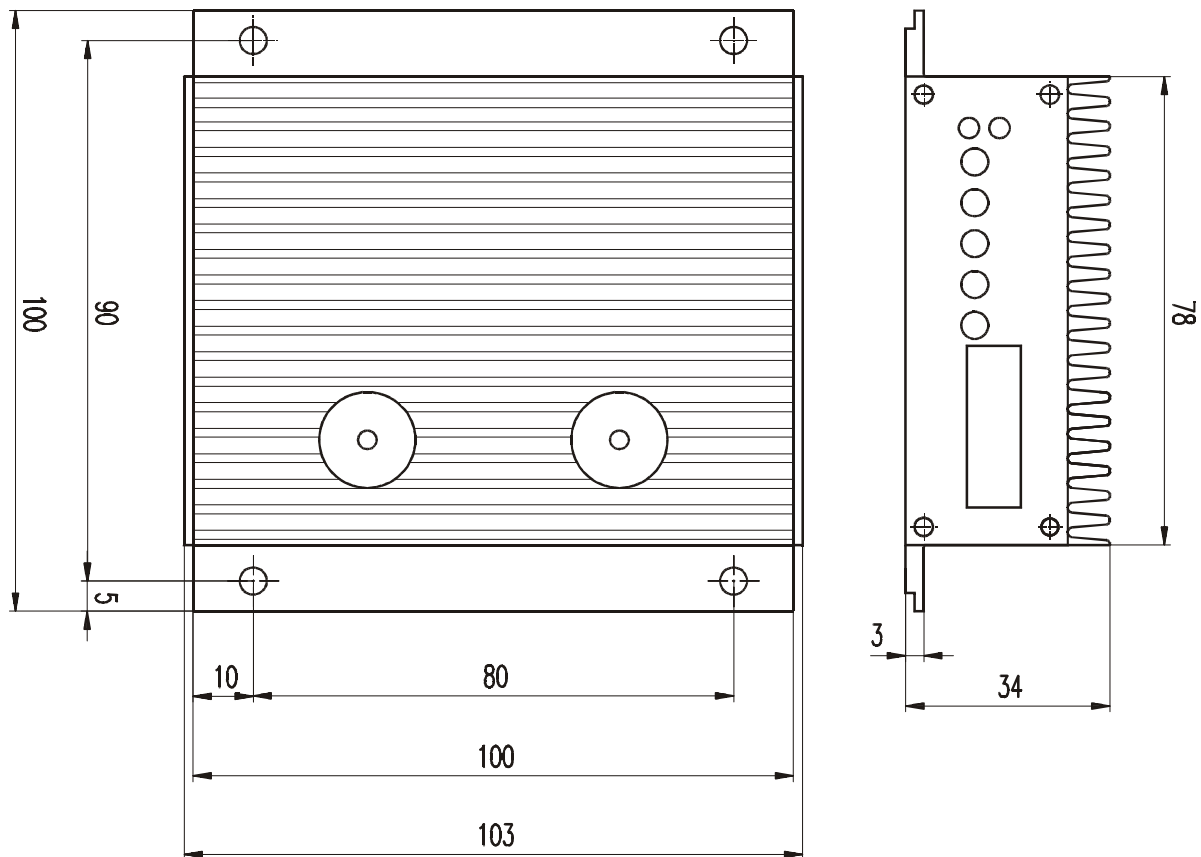
Ai sensi della EMV solo l'impianto nel suo complesso, composto da tutti i singoli componenti (motore, amplificatore, alimentazione, filtri EMV, cablaggio) viene sottoposto a verifica, per assicurare un funzionamento esente da disturbi con conformità CE.

9 Quadro delle commutazioni a gradino



10 Disegno quotato

misure in [mm]



11 Lista dei ricambi

Codice maxon	Descrizione
282310	Morsetto separabile a 16 poli passo 3.5 mm