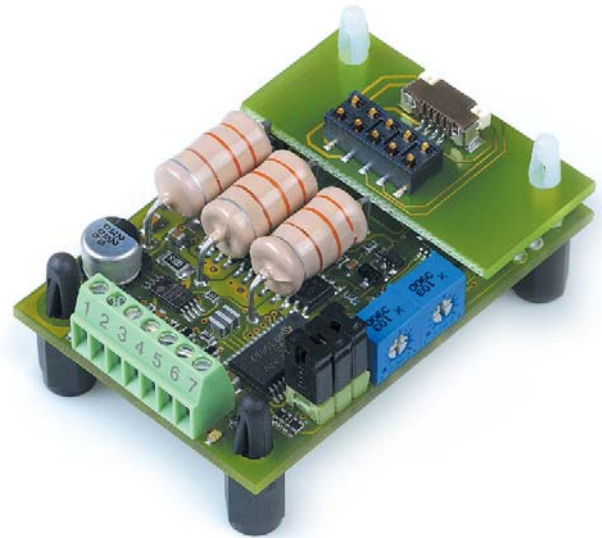


Il DEC (Digital EC Controller) è un servoamplificatore a 1 quadrante per il controllo di motori a corrente continua, a commutazione elettronica (senza spazzole) con sensori Hall, fino ad una potenza massima di 24 W.

- Regolazione digitale della velocità
- Velocità massima: 120 000 rpm (motore con 1 paio di poli)
- Funzionamento come controllo di velocità ad anello chiuso o come controllo di velocità ad anello aperto
- Ingressi /Brake, /Direction e /Disable
- Indicatore di stato d'esercizio con LED verde
- Impostazione del valore nominale mediante potenziometro incorporato (possibile scelta di più campi di velocità) oppure mediante impostazione analogica del valore nominale (0 ... 5 V)
- Limite della corrente massima da impostare
- Bobine d'induttanza integrate consentono un funzionamento con perdite minime anche per motori a bassa impedenza
- Il limite di corrente consente per breve tempo una corrente continua doppia
- Con l'impiego di apposite piastrine adattatrici è possibile il funzionamento con numerosi micromotori maxon
- Il monitoraggio della velocità è consentito mediante l'uscita monitor della velocità



## Indice

1. Norme di sicurezza .....	2
2. Dati tecnici.....	3
3. Cablaggio minimo .....	4
4. Messa di servizio .....	6
5. Descrizione funzionale di ingressi e uscite .....	8
6. Descrizione funzionale dei connettori a ponte.....	12
7. Descrizione funzionale dei potenziometri .....	13
8. Indicazione dello stato d'esercizio .....	14
9. Funzioni di sicurezza .....	15
10. Quadro delle commutazioni a gradino .....	15
11. Disegno quotato.....	15

Questa versione aggiornata del manuale d'istruzioni si trova in formato PDF sul sito Internet [www.maxonmotor.com](http://www.maxonmotor.com) nella rubrica «Service & Downloads», codice prodotto 249630, 249631, 249632, 318305, 381510 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 DEC 24/1 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 5 e 24 VDC. Tensioni superiori a 28 VDC oppure l'inversione delle polarità provocano la distruzione dell'unità.



### Corto circuito e messa a terra

Il servoamplificatore non è protetto da:

Corto circuito tra ai connettori o connessione a terra o GND!



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

## 2. Dati tecnici

### 2.1. Dati elettrici

Tensione d'esercizio $V_{CC}$ (ripple residuo < 2 %)	5...24 VDC
Tensione in uscita massima con corrente in uscita massima	$V_{CC} - 1.5 V$
Corrente in uscita in funzionamento continuo $I_{cont}$	1 A
Massima corrente in uscita $I_{max}$	2 A
Frequenza di commutazione dello stadio di potenza	39 kHz
Velocità massima (motore con 1 paio di poli)	120 000 rpm
Bobina d'induttanza interna per fase	150 $\mu H$ , 1 A, 0.39 $\Omega$

### 2.2. Ingressi

Speed	Ingresso analogico (0...5 V) Risoluzione: 1024
/Disable	TTL, CMOS (5V) o interruttore verso Gnd
Direction	TTL, CMOS (5V) o interruttore verso Gnd
/Brake	TTL, CMOS (5V) o interruttore verso Gnd
Hall sensor	1, 2, 3

### 2.3. Uscite

Monitor della velocità	segnale digitale in uscita (+5 VDC / 1 k $\Omega$ )
------------------------	---

### 2.4. Tensioni in uscita

Sensori Hall $V_{CC}$ Hall	4.5...5 VDC, max. 30 mA
----------------------------	-------------------------

### 2.5. Collegamenti del motore

«Motor winding 1» «Motor winding 2» «Motor winding 3»

### 2.6. Potenzimetri di regolazione

Speed,  $I_{max}$

### 2.7. Indicatori

Indicatore d'esercizio e d'errore: LED verde

### 2.8. Temperatura / Umidità

Servizio	-10...+45°C
Magazzino	-40...+85°C
Senza condensa	20...80 %

### 2.9. Funzioni di protezione

Protezione dal blocco..... Limite della corrente del motore,  
se la velocità minima non viene raggiunta per 1.5 s

### 2.10. Dati meccanici

Peso	ca. 20 g
Dimensioni (Lungh. x Largh. x H)	vedi disegno, <a href="#">capitolo 11</a>
Fissaggio	4 distanziali esagonali M3 con filettatura interna
Interasse fori	49 x 28 mm

### 2.11. Connessioni

#### Power / Signal

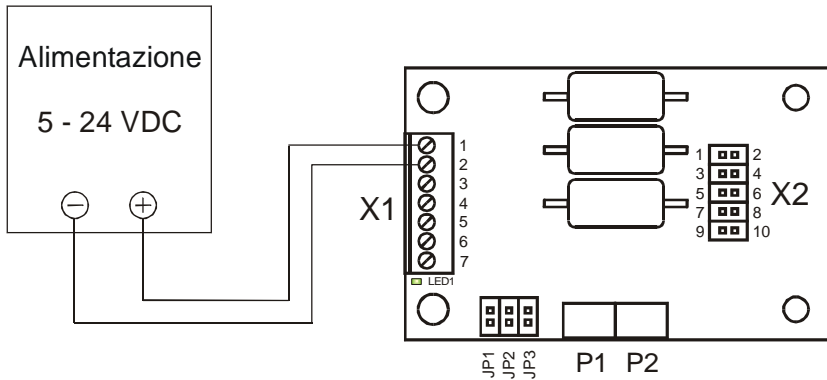
Morsetto a vite	a 7 poli
Passo	2.54 mm
adatto a diametro cavo	0.14...0.5 mm <sup>2</sup> (AWG 26-20)

#### Connessioni del motore e dei sensori Hall

Connettore flexprint, top contact style	a 8 poli
Passo	0.5 mm
oppure Connettore flexprint, top contact style	a 11 poli
Passo	1 mm
oppure Connettore a spina a scatto	a 8 poli
Passo	2.5 mm
oppure Morsetto a vite	a 8 poli
Passo	2.54 mm
adatto a diametro cavo	0.14...0.5 mm <sup>2</sup> (AWG 26-20)

### 3. Cablaggio minimo

#### 3.1. Modo operativo

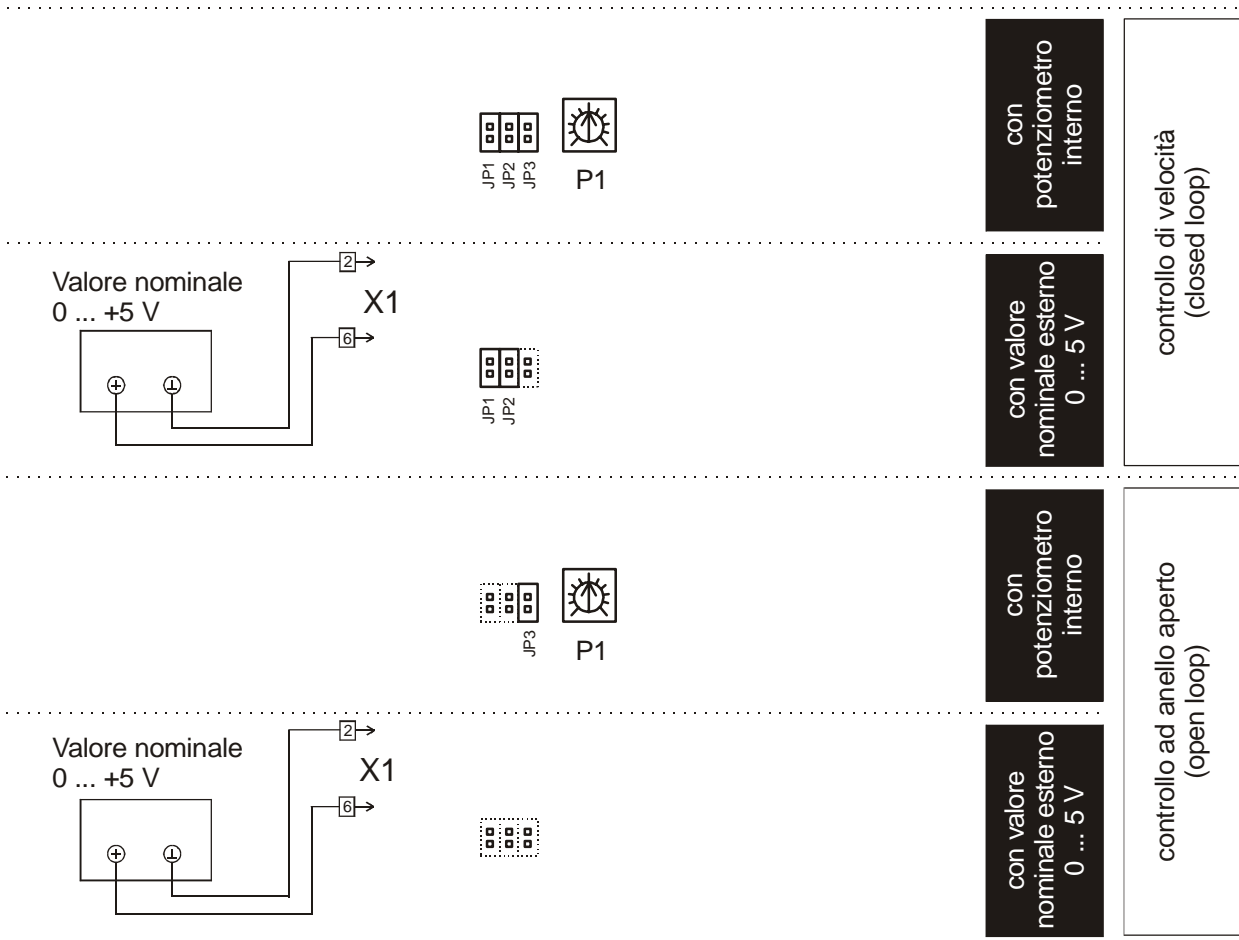


##### Posizionamento del connettore X1:

- 1 +V<sub>CC</sub> 5 – 24 VDC
- 2 Gnd
- 3 Direction
- 4 /Disable
- 5 /Brake
- 6 Speed
- 7 Monitor n

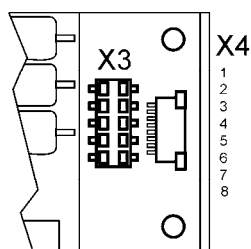
##### Posizionamento del connettore X2:

- 1 Avvolgimento 1
- 2 Avvolgimento 2
- 3 Avvolgimento 3
- 4 V<sub>Hall</sub> 4.5 ... 5 VDC
- 5 Gnd
- 6 Hall sensor 1
- 7 Hall sensor 2
- 8 Hall sensor 3
- 9 n.c.
- 10 n.c.



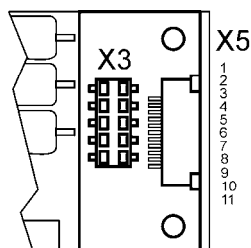
### 3.2. Posizionamento dei connettori

Posizionamento del connettore X4 (Codice prodotto 318305)



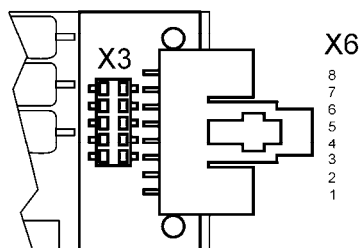
- 1 Avvolgimento 3
- 2 Avvolgimento 2
- 3 Hall sensor 3
- 4  $V_{Hall}$  4.5 ... 5 VDC
- 5 Gnd
- 6 Hall sensor 1
- 7 Hall sensor 2
- 8 Avvolgimento 1

Posizionamento del connettore X5 (Codice prodotto 249630)



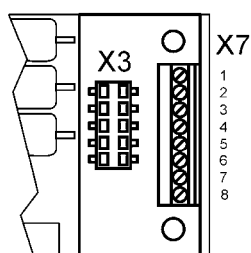
- 1  $V_{Hall}$  4.5 ... 5 VDC
- 2 Hallsensor 3
- 3 Hallsensor 1
- 4 Hallsensor 2
- 5 Gnd
- 6 Avvolgimento 3
- 7 Avvolgimento 3
- 8 Avvolgimento 2
- 9 Avvolgimento 2
- 10 Avvolgimento 1
- 11 Avvolgimento 1

Posizionamento del connettore X6 (Codice prodotto 249631)



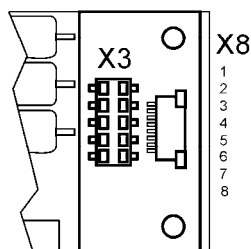
- 1 Avvolgimento 1
- 2 Avvolgimento 2
- 3 Avvolgimento 3
- 4  $V_{Hall}$  4.5 ... 5 VDC
- 5 Gnd
- 6 Hall sensor 1
- 7 Hall sensor 2
- 8 Hall sensor 3

Posizionamento del connettore X7 (Codice prodotto 249632)



- 1 Avvolgimento 1
- 2 Avvolgimento 2
- 3 Avvolgimento 3
- 4  $V_{Hall}$  4.5 ... 5 VDC
- 5 Gnd
- 6 Hall sensor 1
- 7 Hall sensor 2
- 8 Hall sensor 3

Posizionamento del connettore X8 (Codice prodotto 381510)



- 1 Avvolgimento 1
- 2 Avvolgimento 2
- 3 Avvolgimento 3
- 4  $V_{Hall}$  4.5 ... 5 VDC
- 5 Gnd
- 6 Hall sensor 1
- 7 Hall sensor 2
- 8 Hall sensor 3

## 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. 5 VDC; $V_{CC}$ max. 24 VDC
Ripple residuo	< 2%
Corrente in uscita	Secondo il carico. In continuo max. 1 A. In accelerazione ad intermittenza max. 2 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

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

#### soluzione

$$V_{CC} = \frac{U_N}{n_0} \cdot \left( n_B + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M_B \right) + 1.5V$$

Si scelga ora un'alimentazione che dia almeno la tensione calcolata sotto carico. Nella formula si tiene conto di una caduta di tensione allo stadio di potenza di max. 1.5 V (a corrente nominale).

#### Nota

Nel caso di impiego dell'ingresso «/Brake» [Capitolo 5.1.4, tenere conto della Funzione freno «/Brake»!](#)

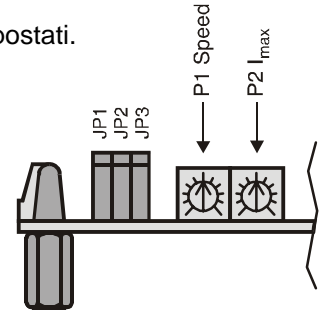
## 4.2. Equilibratura dei potenziometri

### 4.2.1. 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 potenziometro		
<b>P1</b>	Speed	50 %
<b>P2</b>	$I_{max}$	50 %



#### Nota

Fine corsa sinistro (antiorario) del potenziometro: valore minimo

Fine corsa destro (orario) del potenziometro: valore massimo

### 4.2.2. Equilibratura

#### Controllo digitale di velocità ad anello chiuso

1. Secondo il tipo di funzionamento scelto, impostare il valore nominale all'ingresso «Speed» o mediante il potenziometro **P1**, in modo da raggiungere la velocità desiderata. Se necessario correggere la velocità massima mediante i connettori a ponte **JP1** e **JP2**.  
Con valore nominale 0 il valore della velocità NON è 0 rpm. Essa dipende dal valore di parità polare del motore collegato (vedi [capitolo 6.1](#)).
2. Mediante il potenziometro **P2**  $I_{max}$  impostare il valore limite desiderato. Mediante il potenziometro **P2** può essere impostata la corrente continua nell'intervallo 0.1...1 A.

#### Controllo digitale di velocità ad anello aperto

1. Secondo il tipo di funzionamento scelto, impostare il valore nominale all'ingresso «Speed» o mediante il potenziometro **P1**, in modo da raggiungere la velocità desiderata.  
Con valore nominale 0 il valore della velocità è 0 rpm.
2. Impostare il potenziometro **P2**  $I_{max}$  sul valore limite desiderato. Con il potenziometro **P2** è possibile un'impostazione lineare della corrente massima tra 0.1 e 1 A.

## 5. Descrizione funzionale di ingressi e uscite

### 5.1. Ingressi

#### 5.1.1. Valore nominale «Speed»

All'ingresso «Speed» viene impostato il valore nominale analogico. L'ingresso «Speed» è protetto da sovratensione.

Campo della tensione in ingresso	0 ... +5 V (riferimento: Gnd)
Impedenza in ingresso	> 1 M $\Omega$ (tra 0 e +5 V)
Protezione da sovratensione costante	-24...+24 V

#### Nota

Quando il valore nominale viene impostato mediante l'ingresso «Speed» il connettore a ponte **JP3** non deve essere impegnato.

#### 5.1.2. Disabilitazione «/Disable»

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

Se la connessione «/Disable» non è utilizzata o è collegata ad una tensione maggiore di 2.4 V, l'amplificatore è attivato (Enable).

Abilitazione Enable (Motore in marcia)	Ingresso aperto oppure tensione in ingresso > 2.4 V
--	---

Se la connessione «/Disable» è collegata ad una terra (Gnd-Potential) o ad una tensione inferiore a 0.8V, lo stadio di potenza diventa ad alta impedenza ed il motore si ferma senza frenatura.

Disabilitazione Disable (Stadio di potenza disabilitato)	Collegare ingresso a terra Gnd oppure tensione in ingresso < 0.8 V
--	--

L'ingresso «/Disable» è protetto da sovratensione.

Campo della tensione in ingresso	0...+5 V
Impedenza in ingresso	33 k $\Omega$ resistenza pull-up a +5 V
Protezione da sovratensione costante	-24...+24 V
Tempo di ritardo	ca. 20 ms

#### Nota

Se è stata modificata l'impostazione dei connettori a ponte, una sequenza Disable-Enable consente l'accettazione delle nuove impostazioni.



### 5.1.3. Senso di rotazione «Direction»

Alla variazione del livello (alto o basso) della tensione di comando all'ingresso «Direction», il motore rallenta senza controllo (oppure mediante reazione di indotto /corto circuito degli avvolgimenti, vedi anche [Capitolo 5.1.4, Funzione freno «/Brake»](#)) e accelera nell'opposto senso di rotazione, finché non si è di nuovo raggiunta la velocità nominale impostata.

L'ingresso „Direction“ è protetto da sovratensione.

Campo della tensione in ingresso	0 ... +5 V
Impedenza in ingresso	33 kΩ resistenza pull-up a +5 V
Protezione da sovratensione costante	-24 ... +24 V
Tempo di ritardo	ca. 20 ms

Senso orario (CW)	Ingresso aperto o tensione in ingresso > 2.4 V
Senso antiorario (CCW)	Collegare ingresso a terra Gnd o tensione in ingresso < 0.8 V



Se il senso di rotazione viene variato mentre l'albero ruota, devono essere assolutamente osservate le limitazioni descritte nel [Capitolo 5.1.4, Funzione freno «/Brake»](#), altrimenti l'amplificatore può subire dei danni.

### 5.1.4. Funzione freno «/Brake»

In mancanza di connessione o se si applica una tensione superiore a 2.4 V, la funzione /Brake è inattiva.

Funzione freno non attiva (avvolgimenti del motore non cortocircuitati)	Ingresso aperto oppure tensione in ingresso > 2.4 V
--	--

Se si connette a terra (Gnd-Potential) o ad una tensione inferiore a 0.8 V, la funzione /Brake è attiva e l'albero viene frenato fino all'arresto con gli avvolgimenti che vengono collegati tra loro attraverso una resistenza ( $R_{Ph-Ph}$ ). Il contatto tra gli avvolgimenti resta finché non viene nuovamente disattivata la funzione /Brake.

Funzione freno attiva (avvolgimenti del motore cortocircuitati)	Collegare ingresso a terra Gnd oppure tensione in ingresso < 0.8 V
--	---

La funzione freno viene eseguita anche quando lo stadio di potenza è disabilitato (Disable).

L'ingresso „/Brake“ è protetto da sovratensione.

Campo della tensione in ingresso	0 ... +5 V
Impedenza in ingresso	33 kΩ resistenza pull-up a +5 V
Protezione da sovratensione costante	-24 ... +24 V
Massima corrente di frenata	10 A
Tempo di ritardo	ca. 20 ms

La velocità di frenata massima consentita è limitata dalla corrente di corto circuito massima consentita e dalla massima energia cinetica:

- $I \leq 10 \text{ A}$
- $W_k = 20 \text{ Ws}$

I valori si possono calcolare come segue:



**velocità di frenata max.  
consentita limitata da  
corrente di frenata  
( $I = 10 \text{ A}$ )**

Con i dati del motore si può calcolare la velocità di frenata massima consentita:

$$n_{\max} = 10 \text{ A} \cdot k_n \cdot (R_{Ph-Ph} + 1\Omega) \quad [\text{rpm}]$$

$k_n$  = costante di velocità [rpm/V]

$R_{Ph-Ph}$  = resistenza ai terminali fase-fase [ $\Omega$ ]



**velocità di frenata max.  
consentita limitata da  
energia cinetica  
( $W_k = 20 \text{ Ws}$ )**

Dato il momento d'inerzia la velocità massima si determina con la formula seguente:

$$n_{\max} = \sqrt{\frac{365}{J_R + J_L}} \cdot 10\,000 \quad [\text{rpm}]$$

$J_R$  = momento d'inerzia del rotore [ $\text{gcm}^2$ ]

$J_L$  = momento d'inerzia del carico [ $\text{gcm}^2$ ]

### 5.1.5. «Hall sensor 1», «Hall sensor 2», «Hall sensor 3»

I sensori Hall servono a determinare la posizione del rotore per la commutazione elettronica di fase.

Gli ingressi «Hall sensor» sono protetti da sovratensione.

Tensione in ingresso	0...+5 V
Impedenza in ingresso	10 k $\Omega$ resistenza pull-up a +5 V
Livello di tensione «low»	max. 0.8 V
Livello di tensione «high»	min. 2.4 V
Protezione da sovratensione costante	-24...+24 V

Indicato per sensore Hall IC con comportamento Schmitt-Trigger e uscite Open-Collector.

## 5.2. Uscite

### 5.2.1. «V<sub>CC</sub> Hall»

Alimentazione dei sensori Hall.

Tensione in uscita	4.5...5 VDC
Corrente in uscita max.	30 mA

#### Nota

Nella trasmissione di segnali a distanza con linee sottili la caduta di tensione può raggiungere valori tali che la tensione di alimentazione non raggiunge il minimo consentito per i sensori Hall.

La lunghezza massima dei cavi di alimentazione della tensione dei sensori Hall tra motore e controllo è di 10 m. La sezione minima è AWG 26.

### 5.2.2. «Monitor n»

La velocità effettiva del motore può essere monitorata sull'uscita «Monitor n» dell'elettronica. La velocità effettiva è disponibile come segnale digitale (High/Low) e corrisponde ad un terzo della frequenza di commutazione.

Campo della tensione in uscita	0...+5 V
Resistenza in uscita	1 kΩ

Livello di tensione basso «low»	max. 0.6 V
Livello di tensione alto «high»	min. 4.2 V

Si ricerca: frequenza all'uscita «Monitor n»

$$f_{Monitor\ n} = \frac{n_{ist} \cdot z_{Pol}}{20} \quad [Hz]$$

$n_{ist}$  = velocità [rpm]

$z_{Pol}$  = numero di paia di poli

Si ricerca: velocità del motore

$$n_{ist} = \frac{f_{Monitor\ n} \cdot 20}{z_{Pol}} \quad [rpm]$$

$f_{Monitor\ n}$  = frequenza all'uscita «Monitor n» [Hz]

$z_{Pol}$  = numero di paia di poli

#### Nota

- evitare interferenze e disturbi esterni sull'uscita «Monitor n» (p. es. a causa di linee elettriche lunghe).
- 'uscita «Monitor n» funziona anche se disabilitato (Disable).

## 6. Descrizione funzionale dei connettori a ponte

I modi operativi si impostano mediante 3 connettori a ponte:

### 6.1. Impostazione modo / campo della velocità

Mediante **JP1** e **JP2** si impostano il modo operativo (controllo di velocità ad anello chiuso o controllo di velocità ad anello aperto) ed il campo della velocità.

Connettori a ponte <b>JP1</b> e <b>JP2</b>	Tipo di motore		
	Motore con 1 paio di poli	Motore con 4 paia di poli	Motore con 8 paia di poli
	Funzionamento come controllo ad anello aperto 0 ... 100%		
<b>JP1</b> 	500...120 000 rpm	125...30 000 rpm	63...15 000 rpm
<b>JP2</b> 	500...40 000 rpm	125...10 000 rpm	63...5 000 rpm
<b>JP1 JP2</b> 	500...10 000 rpm	125...2 500 rpm	63...1 250 rpm

### 6.2. Impostazione valore nominale

Mediante **JP3** viene selezionato il tipo di impostazione del valore nominale (impostazione del valore nominale esterna oppure con potenziometro **P1**).

Connettore a ponte <b>JP3</b>	Impostazione del valore nominale
	esterna con ingresso del valore nominale «Speed»
<b>JP3</b> <b>P1</b> 	Interna con potenziometro <b>P1</b>

#### Nota

Se è stata modificata l'impostazione dei connettori a ponte, una sequenza Disable-Enable consente l'accettazione delle nuove impostazioni, vedi [capitolo 5.1.2](#)

## 7. Descrizione funzionale dei potenziometri

### 7.1. Potenziometro P1 «Speed»

Con il connettore a ponte **JP3** connesso si imposta il valore nominale della velocità sul potenziometro **P1** «Speed».

#### Nota

Fine corsa sinistro del potenziometro: valore minimo ( vedi [capitolo 6.1](#))

Fine corsa destro del potenziometro: valore massimo (vedi [capitolo 6.1](#))

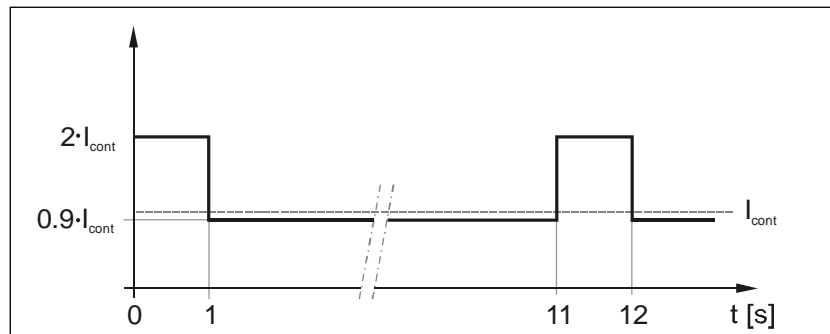
### 7.2. Potenziometro P2 «I<sub>max</sub>»

Impostazione del limite della corrente continua nell'intervallo 0.1 ... 1 A.

La corrente impostata sul potenziometro resta settata per un tempo illimitato. Per breve tempo (max. 1 s) è consentita anche una corrente superiore ( $I_{max} = 2 \cdot I_{cont}$ ). La durata dipende dalle condizioni di funzionamento occorse precedentemente. Successivamente si limita alla corrente continua  $I_{cont}$ .

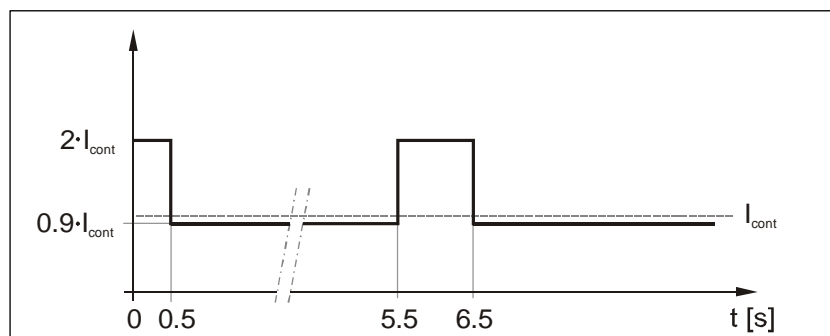
#### Esempio 1

Se la corrente resta per più di 10 s ad un livello inferiore al 90 % della corrente continua  $I_{cont}$ , viene consentita ancora per un secondo la  $I_{max}$ . Se il motore viene impiegato per lungo tempo in presenza di carico in funzionamento continuo  $I_{cont}$  non sarà consentita una corrente più elevata di  $I_{cont}$ .





#### Esempio 2

Se la corrente massima viene impiegata per meno di 1 s, il tempo disponibile tra picco e picco di  $I_{max}$  si riduce proporzionalmente.



## 8. Indicazione dello stato d'esercizio

Un diodo verde (LED) indica lo stato d'esercizio.



Definizione	
	LED acceso
	LED spento

### 8.1. Il LED verde è spento


Causa:

- Non c'è tensione d'alimentazione
- Tensione d'alimentazione a poli invertiti
- Alimentazione sensori Hall  $V_{CC}$  Hall in corto circuito

### 8.2. Il LED verde è acceso

Lampeggio (LED verde)	Stato d'esercizio
	Servoamplificatore attivato, tutto ok.
	

### 8.3. Il LED verde lampeggia ad intervalli di un secondo

Lampeggio (LED verde)	Stato d'esercizio
	Servoamplificatore disabilitato «Disable».

### 8.4. LED verde tremola o lampeggia con irregolarità



Il controllo rileva condizioni non valide agli ingressi dei sensori Hall.

Causa:

- Sensori Hall non connessi o connessi in modo errato
- Linee di alimentazione dei sensori Hall interrotte
- Eccessivi disturbi alle linee di alimentazione dei sensori Hall  
(Rimedio: modificare gli innesti dell'alimentazione, usare cavi schermati)
- Guasto dei sensori Hall nel motore

### 8.5. LED verde lampeggia con regolarità

Secondo il tipo di lampeggio si possono distinguere i seguenti tipi di indicazioni d'errore:

Tipo di lampeggio (LED verde)	Indicazione di errore
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albero bloccato</li> <li>• Carico troppo elevato</li> <li>• Impostazione <math>I_{max}</math> troppo bassa</li> <li>• Manca connessione dell'avvolgimento</li> </ul>
	All'allacciamento il controllo riconosce condizioni non valide agli ingressi dei sensori Hall => controllare connessioni, cablaggi e segnali dei sensori Hall

#### Nota

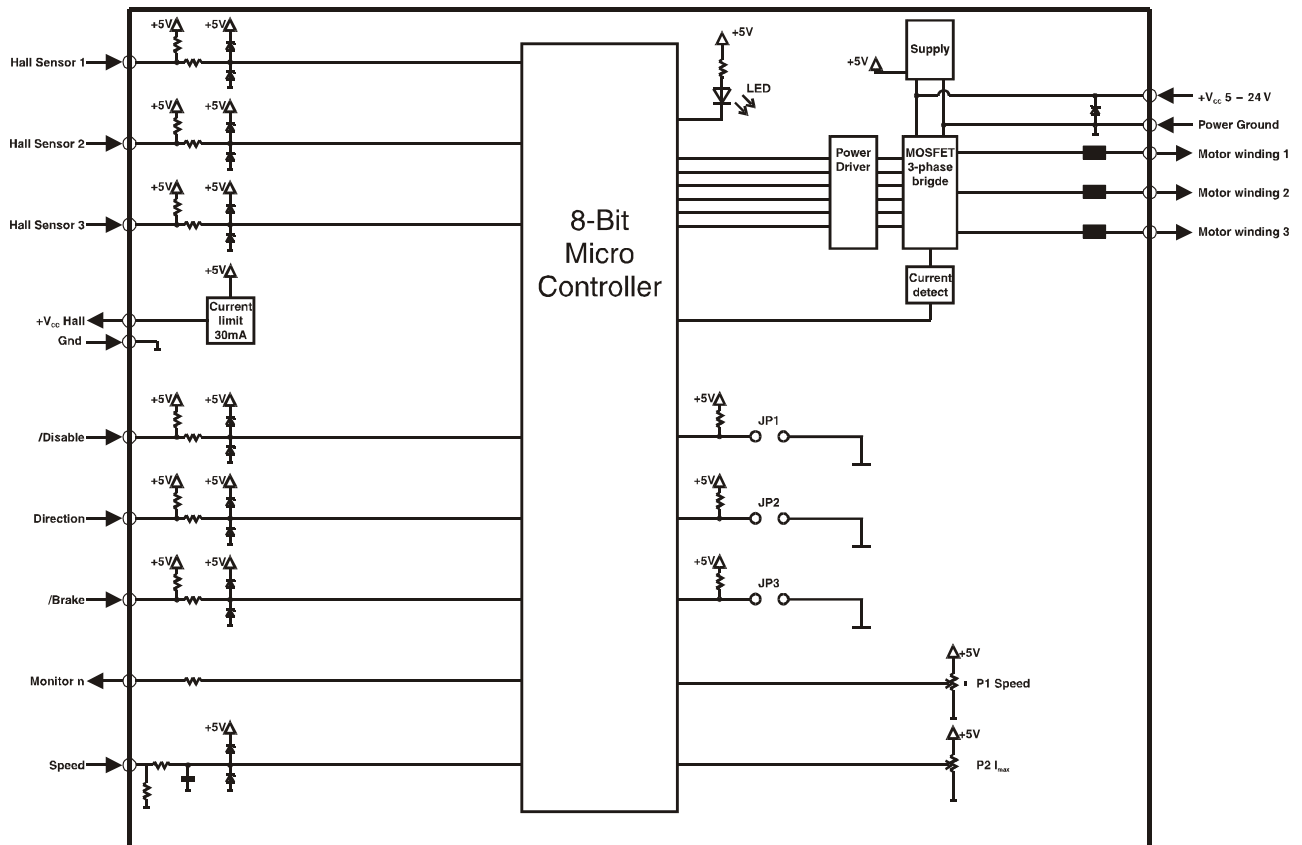
- Se il motore è abilitato «Enable» e non gira, compare sempre l'indicazione di errore «motore bloccato».
- Gli errori e le loro indicazioni non devono essere confermati mediante la sequenza Disable/Enable.

## 9. Funzioni di sicurezza

### 9.1. Protezione dal blocco

Se l'albero si blocca per più di 1.5 s il limite di corrente viene impostato su 0.8 A, a condizione che il limite di corrente sul potenziometro  $I_{max}$  non sia stato già impostato su un valore più basso.

## 10. Quadro delle commutazioni a gradino



## 11. Disegno quotato

misure in [mm]

