

MICROPHASE

Technology & Performance

Traction Plus BLDC

SERVO AMPLIFIER FOR BRUSHLESS MOTORS



Servoamplifier
for
Brushless Motors

Manuale di Servizio

MICROPHASE 36051 Creazzo (Vicenza) Italy Phone (+39) 0444 - 14.40.137 e-mail: info@microphase.eu

www.microphase.eu

Declaration of conformity

DC & BLDC SERVODRIVES

Product name: DC1C-XXX
DC1L-XXX
SP1-XXX
SP1L-XXX
MCD1-XXX
TRXL/B-XXX
TRXL/C-XXX
MUDR-XXX
TRXL/B-PLUS XXX
TRXL/B-PLUS XXX

Manufacturer: MICROPHASE s.a.s.

Address: Via Palladio 23
36051 Creazzo (VI) Italy

MICROPHASE s.a.s. assures that the drives listed above meet the following European Norms Standard:

in accordance with EC Directive 2014/30/EU (EMC Directive)

EN 55022, EN 61000-4-2

in accordance with EC Directive 2014/35/EU (Low Voltage Directive)

EN 61010-1

Tutte le informazioni e concetti inclusi in questo manuale d'uso sono di proprietà della casa madre e sono fornite agli utilizzatori. Il presente non può essere copiato, divulgato o duplicato interamente o in parte per nessuno scopo non autorizzato dal produttore.

I dati contenuti nel presente manuale possono essere modificati senza preavviso.

Stampato in Italia rev. 02/2018



Indice

Capitolo 1

1.1 Indicazioni di sicurezza	4
1.2 Modalità operative & opzioni	5
1.3 Vista prodotto	6
1.4 Modelli e taglie	7
1.5 Condizioni ambiente	8
1.6 Ventilazione	8
1.7 Dimensioni d'ingombro	9
1.8 Trimmer di regolazione	10
1.9 Indicazioni luminose e protezioni	11
1.10 Tarature interne	12

Capitolo 2

2.0 Descrizione ingressi e uscite	13
2.1 Descrizione connettore M1 dei segnali	14
2.2 Uscita monitor di corrente (Curr)	15
2.3 Uscita digitale (fault)	15
2.4 Ingresso analogico REQ	16
2.5 Alimentazioni +/-10V	17
2.6 Ingresso Start (abilitazione)	17
2.7 Ingressi analogici di velocità	18
2.8 Ingressi segnali encoder	19
2.9 Uscita alimentazione +5V	19
2.10 Zero segnali (GND)	19
2.11 Ingressi segnali di hall	19

Capitolo 3

3.0 Collegamenti di potenza e segnale	20
3.1 Note sui collegamenti	20-21
3.2 Collegamenti a terra e massa	21
3.3 Collegamenti del motore Brushless con encoder + sensori di Hall	22-23
3.4 Collegamenti del motore Brushless con solo sensori di Hall	24-25-26
3.5 Taratura della corrente	27
3.6 Taratura rampa d'accelerazione	28
3.7 Regolazioni dinamiche	29

1.1 Indicazioni di sicurezza

Questi Drive sono da considerarsi e vengono venduti come prodotti finiti da installare solo da personale qualificato e in accordo con tutti i regolamenti di sicurezza locali.

Oltre a quanto inserito nel presente manuale, osservare le norme vigenti antifortunistiche per la prevenzione dei rischi e degli infortuni.

L'installatore deve applicare ed osservare le vigenti norme:

- Disposizione antifortunistiche nazionali oppure BGV A2
- IEC 364 e CENELEC HD 384 o DIN VDE 0110

Note prima di dare tensione al drive

Gli azionamenti sono in grado di produrre forze elevate e movimenti rapidi, e perciò auspicabile una elevata attenzione nell'utilizzo degli stessi, in particolar modo nelle fasi di installazione e di sviluppo dell'applicazione.

L'azionamento deve essere installato in un quadro chiuso in modo che nessuna delle sue parti sia raggiungibile in presenza di tensione.

Si raccomanda vivamente di seguire le suddette raccomandazioni in modo di evitare utilizzi errati del driver che possono vanificare tutti i dispositivi di protezione previsti.

Simbologie utilizzate nel manuale



Segnalazione pericolo

Tale simbolo visualizza possibili rischi di vita o di lesione alle persone. Chi installa i drive deve rispettare le norme di sicurezza previste



Avviso presenza tensione

Simbolo che avvisa l'utilizzatore della presenza di tensioni pericolose o residue. Attenzione NON operare sul convertitore con l'alimentazione collegata.

1.2 Modalità operative & opzioni

Questo convertitore è un azionamento adatto al pilotaggio di motori Brushless. Il controllo è bidirezionale a quattro quadranti mentre lo stadio di potenza a Power Mosfet è pilotato in PWM con una frequenza di 20KHZ di modulazione.

Nelle fasi di frenatura del motore, il convertitore rigenera energia ricaricando la batteria.

Modalità operative

CARATTERISTICHE FORNITE		
CONTROLLO DI VELOCITA DA INGRESSO ANALOGICO	Il motore è controllato da un riferimento analogico (differenziale o di modo comune) di velocità in ingresso tra i morsetti +/-VEL	DI SERIE
CONTROLLO DI COPPIA	Il motore è controllato con un riferimento analogico di coppia. Questa regolazione consente di pilotare il convertitore in torque mode attraverso l'ingresso analogico in modo comune REQ.	DI SERIE
CONTROLLO DI VELOCITA da PWM+DIR	Il motore è controllato in velocità da un segnale digitale PWM+DIR I segnali vengono elaborati dall'anello di velocità interno. La retroazione avviene tramite la reazione d'armatura.	OPZIONALE
CONTROLLO DI COPPIA da PWM+DIR	Il motore è controllato in coppia da un segnale digitale PWM+DIR I segnali vengono elaborati dall'anello di corrente interno.	OPZIONALE
CONTROLLO DI VELOCITA' DA JOYSTICK	Il motore è controllato da un riferimento analogico (proveniente da Joystick). Con questa opzione è possibile controllare due ruote motrici DX e SX con un pilotaggio unico.	OPZIONALE

CARATTERISTICHE FORNITE		
INGRESSO START	Ingresso per l'abilitazione del convertitore range $\geq +9V+30Vdc$ (min-max)	DI SERIE
USCITA FAULT	Uscita logica allarmi drive (Open C)	DI SERIE
1 USCITA ANALOGICA	1 uscita monitor velocità +/-8V sul punto "TEST"	DI SERIE
1 USCITA ANALOGICA	1 uscita monitor corrente +/-8V sul morsetto 1" Curr"	DI SERIE
INDICAZIONI LUMINOSE	5 Led permettono di visualizzare lo stato del convertitore	DI SERIE

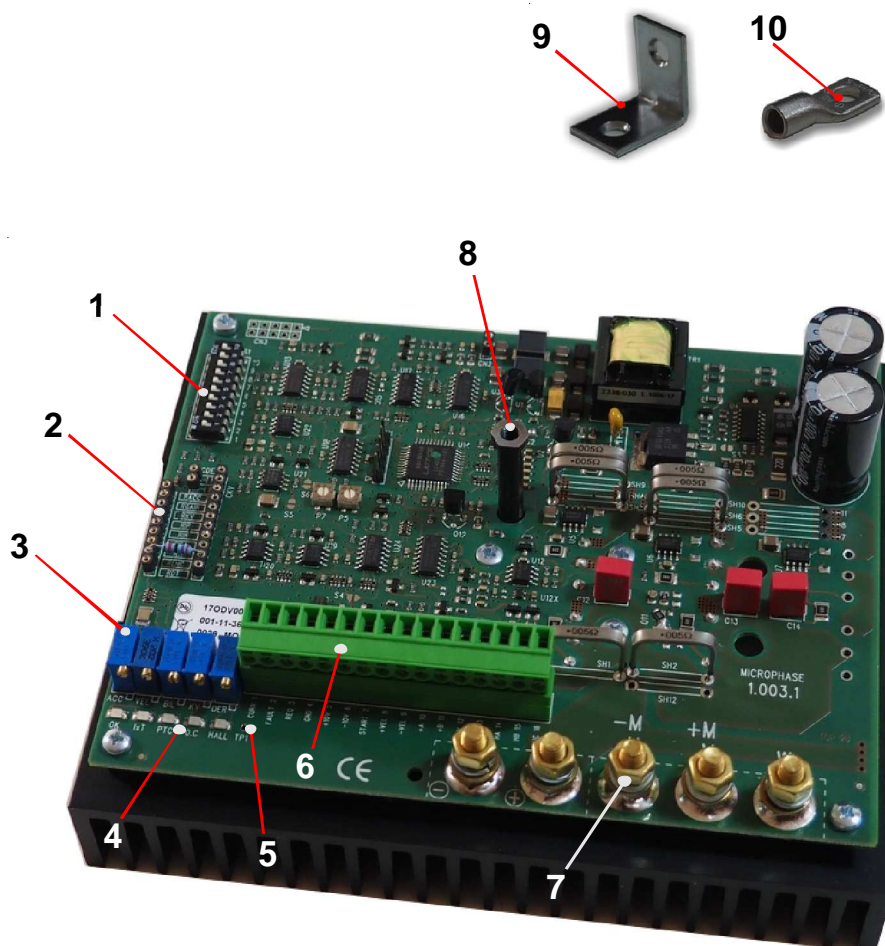
Feedback di velocità

Vengono evidenziate le retroazioni di velocità disponibili in modalità *Brushless*

- Motori Brushless con celle di Hall + encoder
- Motori Brushless con Facoder
- Motori Brushless con celle di Hall

1.3 Vista prodotto

- (1) Dip switch
- (2) Zona tarature
- (3) Trimmer rotativi multigiro
- (4) Indicazioni luminose (Leds)
- (5) Test point TP (Segnale tachimetrico)
- (6) Morsettiera M1 SIGNALS 16Vie MC1,5/16-ST-3,81 (IN DOTAZIONE)
- (7) 5 viti di potenza
- (8) Colonnina di fissaggio coperchio
- (9) Staffe di fissaggio (IN DOTAZIONE) 4PZ
- (10) Capicorda per viti di potenza (IN DOTAZIONE) 5PZ



1.4 Modelli e taglie

Modelli disponibili

TENSIONE D'ALIMENTAZIONE		
Modello 12	9 - 28 Vdc*	Nominale 12Vdc
Modello 24	19 - 84 Vdc*	Nominale 24Vdc
Modello 48	19 - 84 Vdc*	Nominale 48Vdc
Modello 65	19 - 84 Vdc*	Nominale 60Vdc
Modello 100	30 - 134 Vdc*	Nominale 96Vdc

* Tensione minima e massima

Taglie disponibili

CORRENTI DISPONIBILI		
Taglie	Corrente nominale (A)	Corrente di picco (A)*
40/80	40	80
50/100	50	100
60/120	60	120
75/120	75	120
100/120	100	120

*La corrente di picco ha durata 2sec

Caratteristiche tecniche principali

FUNZIONE	VALORE
Tensione d'uscita massima	Valimentazione * 0,9
Frequenza PWM	20Khz a richiesta 40/60Khz
Temperatura operativa	0/+45°C
Temperatura di stoccaggio	-10/+70°C
Deriva termica circuiti analogici	+/- 0,5uV/°C
Ingressi analogici (+/-VEL)	+/-10Vdc max, impedenza 20Kohm cad.
Monitor di corrente (CURR)	+/- 8Vdc = Corrente di picco
Monitor di velocità (Tp1)	+/- 8Vdc = massima velocità
Alimentazione d'uscita (+V)	+5Vdc max 130 mA
Alimentazioni ausiliarie (+/-10V)	+/-10Vdc max. 4mA
Frequenza massima encoder	300Khz Livelli logici $\geq 2,8/+24V$ min/max
Uscita FAULT	NPN max. 50mA
Segnale abilitazione (START)	+9V/+30Vdc (min/max)
Banda passante (stadio corrente)	2KHz
Banda passante (anello di velocità)	150Hz
Induttanza minima armatura motore	100uH
Peso	1 kg
Altitudine	Fino a 1000m senza restrizioni Da 1000a 2000m declassamento del 1,5%/100m
Grado inquinamento	2°o migliore (Norme EN60204 e EN50178)
Classe infiammabilità 94V-0	La copertura d'alluminio, il radiatore, il circuito stampato ed i componenti elettronici soddisfano la 94V-0

1.5 Condizioni ambiente

Seguire le indicazioni riportate nel posizionamento del convertitore entro il quadro elettrico.

- Il convertitore deve essere fissato sul quadro montandolo preferibilmente in verticale.
- Garantire all'interno dell'armadio elettrico una temperatura compresa tra 0°C e +40°C max. con umidità dal 10% al 95% in assenza di condensazione (secondo ambiente o migliore). "Vedi capitolo Ventilazione"
- Il quadro elettrico deve avere prese d'aria opportunamente filtrate. Sostituire periodicamente i filtri per non vanificare la circolazione d'aria interna.

Note durante il montaggio

Attenzione: durante la fase di cablaggio dei convertitore entro in quadro, fare attenzione che non entrino reofori di rame o trucioli di ferro attraverso le feritoie. Prima di eseguire il lavoro coprire le feritoie con un pezzo di nastro carta. Naturalmente terminato il lavoro tale nastro va rimosso.

1.6 Ventilazione

Garantire all'interno dell'armadio elettrico una temperatura compresa tra 0°C e +40°C max. con umidità dal 10% al 95% in assenza di condensazione (secondo ambiente o migliore).

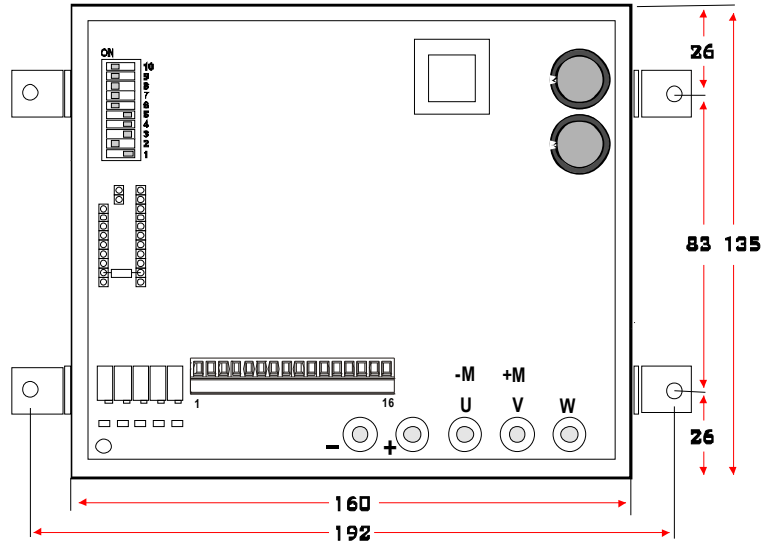
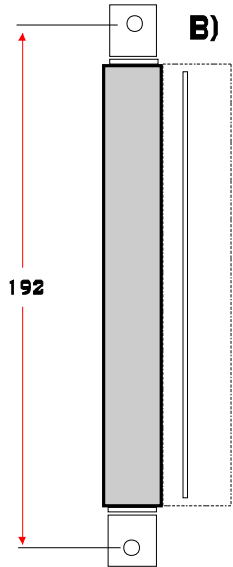
A seconda delle taglie di corrente e del modello può essere richiesta una ventilazione supplementare. Vedere la tabella sotto.

VENTILAZIONE in funzione TAGLIE e MODELLI					
MODELLO	40/80	50/100	60/120	75/120	100/120
12	N	N	N	N	N
24	N	N	N	N	N
48	N	N	N	N	V
65	N	N	N	V	V
100	N	N	V	V	V

N = Radiatore standard temperatura operativa 0/+40°C

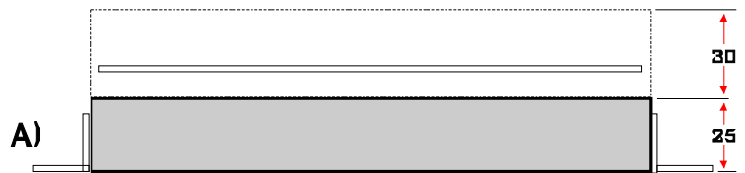
V = Radiatore standard + ventilazione forzata sotto il convertitore (temperatura operativa 0/+45°C)

1.7 Dimensioni d'ingombro



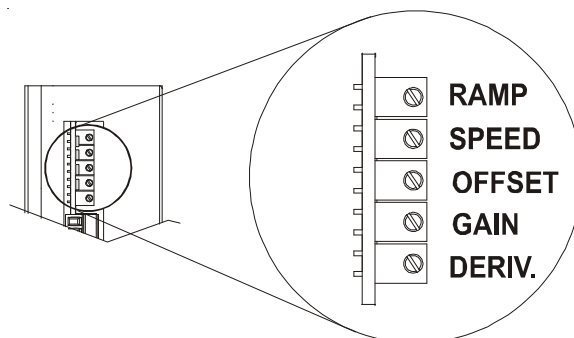
- Le alette di fissaggio permettono il montaggio come da figura A) oppure in verticale B)

- Dimensioni in mm



1.8 Trimmer di regolazione

Il convertitore è dotato di 5 trimmer con il seguente significato:

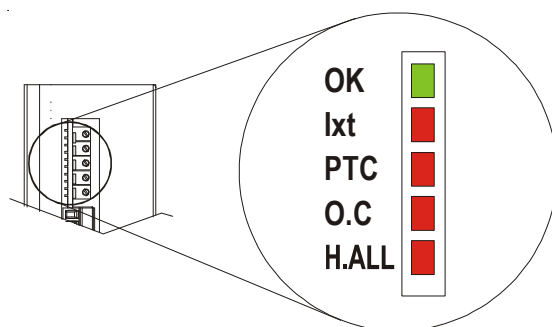


FUNZIONI	
RAMP	Rampa di accelerazione. Questa funzione viene inserita tramite il settaggio dei dip switch 4, 5 e 6. Permette la taratura della pendenza di rampa di accelerazione e decelerazione del motore. Con la rotazione oraria (cw) si ha un aumento del tempo di rampa variabile da 0,1 a 1S (corrispondente a 10V di riferimento). Vedi anche il capitolo "rampa d'accelerazione"
SPEED	Taratura fine di velocità. Ruotando con rotazione oraria (cw) oppure antioraria (ccw) si ha un aumento/diminuzione della velocità con range +/-25%
OFFSET	Regolazione dell'offset. Permette il bilanciamento a zero velocità del motore. Agire in senso orario oppure antiorario. (Correzione max. del riferimento +/- 250mV)
GAIN	Guadagno proporzionale/integrale. Questa taratura consente di migliorare il comportamento dinamico del motore. Agendo in senso orario (CW) si migliora la prontezza e risposta del motore. Non eccedere altrimenti il motore comincia a vibrare.
DERIV.	Regolazione derivativa. Agendo in senso orario (CW) è possibile smorzare eventuali oscillazioni del motore dovute ad un momento d'inerzia elevato del carico.

Nel capitolo "regolazioni dinamiche" viene descritto come operare con i trimmer multigiro GAIN e DERIV.

1.9 Indicazioni luminose e protezioni

I leds sono posizionati sul frontale del convertitore, vedi il disegno sotto riportato.



FUNZIONI	
OK VERDE	Normalmente acceso in presenza dell'alimentazione del convertitore. Segnala il corretto funzionamento di tutte le funzioni. Si spegne in caso di qualsiasi anomalia "eccetto l'intervento della protezione IxT"
IxT ROSSO	Normalmente spento. Indica, in caso di accensione, il superamento del limite di taratura della corrente nominale del motore. Quando la corrente assorbita ritorna sotto il valore nominale pre impostato, tale allarme si auto ripristina ed il led si spegne da solo.
PTC ROSSO	Normalmente spento. Si accende quando il radiatore raggiunge la temperatura di 75°C. L'intervento provoca il blocco del convertitore e la <u>memorizzazione dell'allarme</u> . Aspettare che il radiatore si raffreddi, poi spegnere e riaccendere il convertitore.
O.C ROSSO	Normalmente spento. Indica che tra i morsetti del motore è avvenuto un corto circuito. L'intervento provoca il blocco del convertitore e la <u>memorizzazione dell'allarme</u> . Togliere l'alimentazione, sistemare la causa che ha fatto intervenire tale protezione e infine riaccendere il convertitore per ripristinare l'allarme.
H.ALL ROSSO	Normalmente spento. Visualizza l'allarme per mancanza di un segnale di Hall, o per mancanza dell'alimentazione delle celle di Hall. L'intervento provoca il blocco del convertitore e la <u>memorizzazione dell'allarme</u> . (Disinseribile tramite apertura del dip switch S2)

Possibili motivi d'intervento degli allarmi

I possibili motivi d'intervento per i segnali di allarme sono i seguenti:

- **Nella fase di frenatura del motore il led verde lampeggia** . Se l'alimentazione è da trasformatore + ponte + condensatore, aumentare il valore in uF della capacità di filtro passando ad esempio da 4700uF a 10.000uF
- **Si accende il led rosso O.C** . Verificare i collegamenti U - V - W possibile cortocircuito tra questi due fili, tra uno di questi fili e massa, oppure cortocircuito all'interno del motore.
- **Si accende il led rosso Ixt** . Il carico meccanico applicato sul motore è superiore a quello erogabile dal convertitore, oppure il motore è andato a fine corsa meccanico ed è sotto sforzo, oppure la resistenza RIN (taratura della corrente nominale) inserita sullo zoccolo a tulipano è di valore troppo basso.
- **Si accende il led rosso PTC** . Temperatura ambiente troppo elevata, oppure il convertitore non ha una circolazione d'aria minima di raffreddamento, oppure ventilazione mancante dove previsto dalla taglia del convertitore.
- **Si accende il led rosso H.ALL** . Manca uno o più ingressi provenienti dai sensori di hall del motore, oppure manca l'alimentazione +5V nel morsetto 12.

1.10 Tarature interne

Per accedere alla zona di taratura interna, togliere la vite superiore ed estrarre il coperchio.

Nota: se il convertitore è stato acceso, e si vuole estrarlo per operare sulle tarature, spegnere ed attendere almeno 30 secondi.

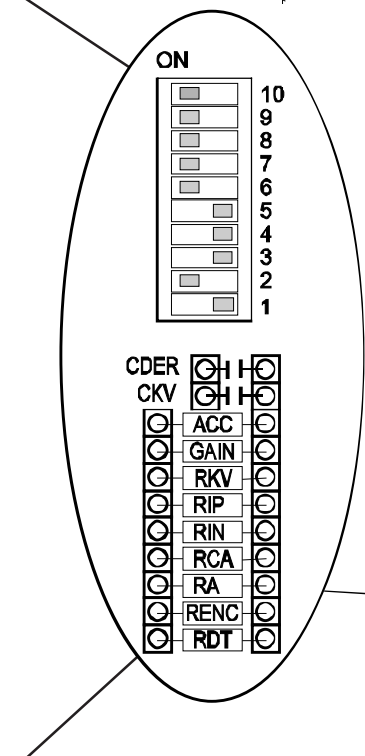
Tutte le tarature sono dislocate nell'area (vedi figura). In tale area è presente uno zoccolo a tulipano dove trovano sede tutti i componenti di taratura dell'azionamento. Le resistenze di taratura sono da 1/4 5%, oppure preferibilmente con tolleranza 1%.

Sono presenti, 10 Dip Switch, attraverso i quali è possibile abilitare o disabilitare funzioni o parti del convertitore. Verificare la corretta corrispondenza nella chiusura dei Dip Switch in base alle funzioni richieste dal convertitore. Il convertitore in configurazione standard è fornito con i seguenti Dip switch chiusi (ON).

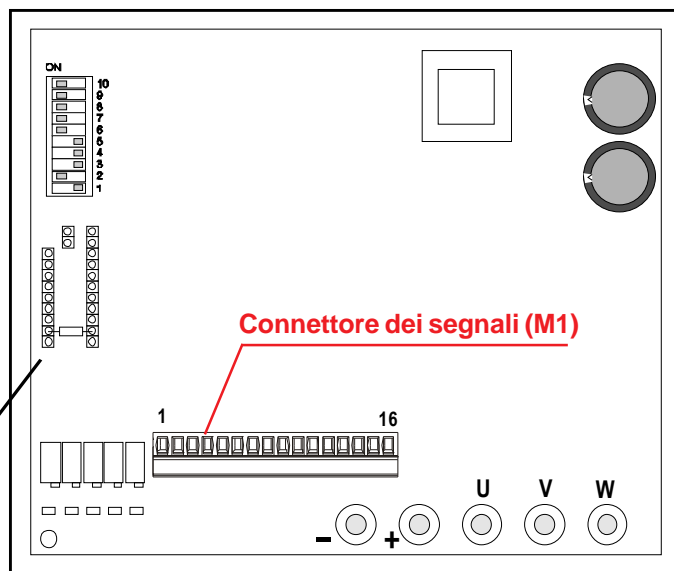
Dip 10:	Chiuso (ON)
Dip 9:	Chiuso (ON)
Dip 8:	Chiuso (ON)
Dip 7:	Chiuso (ON)
Dip 6:	Chiuso (ON)
Dip 5:	Aperto (OFF)
Dip 4:	Aperto (OFF)
Dip 3:	Aperto (OFF)
Dip 2:	Chiuso (ON)
Dip 1:	Aperto (OFF)

Nota: Nelle varie configurazioni d'utilizzo del convertitore Brushless (vedi i capitoli 3) sono evidenziate le **aperture** e le **chiusure (ON)** dei dip switch ed i componenti da inserire sullo zoccolo a tulipano.

Dip switch



Tarature su zoccolo a tulipano



2.0 Descrizione ingressi e uscite

Vista morsetti

La figura sotto raffigura la vista morsetti del convertitore.

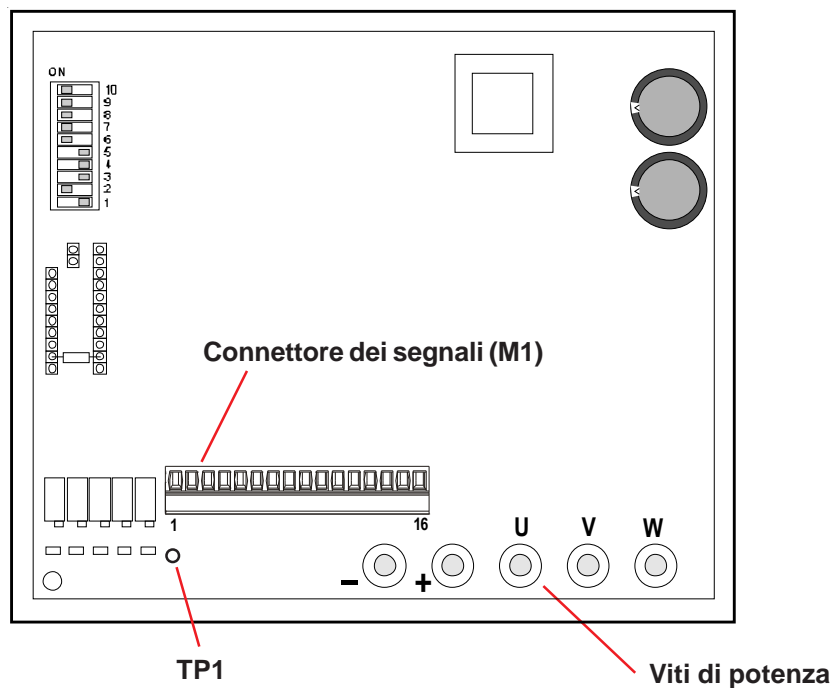
La morsettiera estraibile 16 poli passo 3,81 fa riferimento ai punti di segnale d'ingresso e d'uscita del convertitore connettore (M1-SIGNALS).

Sulla piazzola "TP1" è possibile visionare il segnale monitor di velocità del motore.

(Uscita da 0 a +/-8V corrisponde da zero alla massima velocità tarata).

Su questo punto sarà possibile analizzare il segnale per tutti i feedback di velocità prescelti:

- Encoder + Hall
- Hall



Viti di Potenza

GND (IN)	Alimentazione negativa (di potenza).Corrisponde allo zero comune segnale GND
+HV (IN)	Alimentazione positiva del convertitore (di potenza)
U (OUT)	Connessione motore fase U
V (OUT)	Connessione motore fase V
W (OUT)	Connessione motore fase W

2.1 Descrizione connettore (M1) dei segnali

CONNETTORE (M1) SIGNALS	
1 CURR	CURR: Uscita segnale di corrente del motore. Su questo morsetto è disponibile un'uscita analogica con escursione +/-8V. Il valore di 8V corrisponde alla massima corrente erogata dal convertitore.
2 FAULT (OUT)	Intervento delle protezioni del convertitore. Collettore aperto di un transistor con corrente max. 50mA. Con il led verde acceso questa uscita è normalmente chiusa ON, si apre OFF all'accensione di un qualsiasi led rosso (intervento allarmi)
3 REQ	REQ: Le funzioni disponibili tramite questo ingresso sono evidenziate nel capitolo relativo.
4 GND	Zero comune segnali del convertitore. Corrisponde al negativo GND d'ingresso d'alimentazione
5 +10V (OUT)	Uscita tensione +10V max 4mA
6 -10V (OUT)	Uscita tensione -10V max 4mA
7 START (IN)	Segnale logico d'ingresso per l'abilitazione (START) del convertitore. (Range compreso tra $\geq +9V$ e $+30Vdc$ max)
8 +VEL (IN)	Ingresso analogico di velocità differenziale positivo
9 -VEL (IN)	Ingresso analogico di velocità differenziale negativo
10 ENC A (IN)	Ingresso canale A encoder. (il segnale può provenire da encoder alimentati da +5V a +24V). Livello logico alto $\geq +2,8V/24Vmax$, livello logico basso $\leq 1.5V$ (Ricordarsi di accomunare lo zero alimentazione dell'encoder con il GND del convertitore)
11 ENC B (IN)	Ingresso canale B encoder. (il segnale può provenire da encoder alimentati da +5V a +24V). Livello logico alto $\geq +2,8V/24Vmax$, livello logico basso $\leq 1.5V$ (Ricordarsi di accomunare lo zero alimentazione dell'encoder con il GND del convertitore)
12 +5V (OUT)	Uscita tensione +5V@130mA di alimentazione per l'encoder. Su richiesta, il convertitore può essere fornito con uscita +12V@100mA
13 GND	Corrisponde allo zero segnale GND
14 HALL A (IN)	Ingressi celle di HALL provenienti dal motore. Ogni ingresso ha una resistenza di pull-up 1Kohm a +5V.
15 HALL B (IN)	Livello logico alto minimo $>3.2V$, livello logico basso $<1.5V$.
16 HALL C (IN)	Alimentare le celle di Hall del motore utilizzando sempre l'alimentazione ausiliaria +5V del drive (Morsetto 12). Nel caso si utilizzi un'alimentazione esterna, aprire il dip switch 2 (OFF).

2.2 Uscita monitor di corrente (Curr)

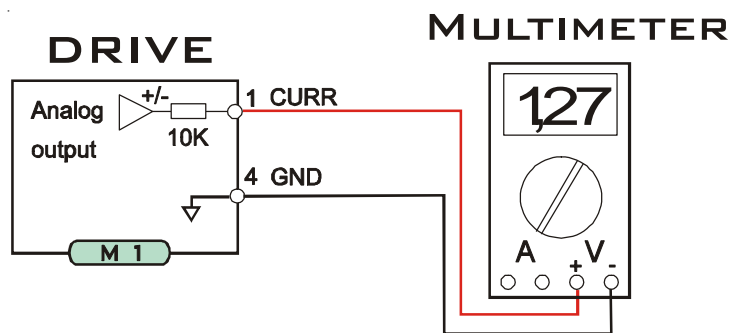
Connettore M1 pin 1

Su questo morsetto è disponibile un'uscita analogica con escursione +/-8V max. Il valore di 8V corrisponde alla massima corrente erogata dal convertitore. Se ad esempio abbiamo una taglia 40/80A , 4V corrispondono a 40A circolanti sul motore, 8V corrispondono a 80A.

Il segnale può essere positivo oppure negativo a seconda del senso di rotazione del motore.

Impedenza d'uscita 10Kohm.

Considerare tale impedenza interna nel caso siano collegati partitori resistivi esterni. Nel caso siano collegati multimetri digitali oppure oscilloscopi, l'impedenza d'uscita interna non altererà la misura effettuata.

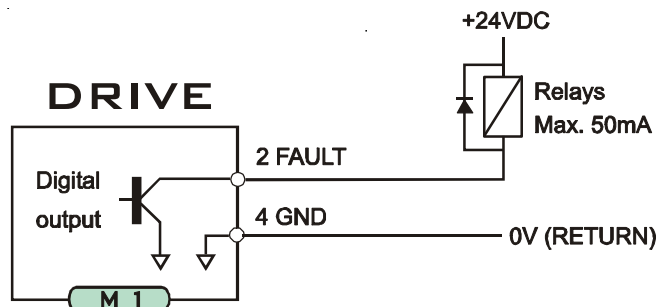


2.3 Uscita digitale (Fault)

Connettore M1 pin 2

Intervento delle protezioni del convertitore. Collettore aperto di un transistor con corrente max. 50mA. Con il led verde acceso questa uscita è normalmente chiusa ON, si apre OFF all'accensione di un qualsiasi led rosso (intervento allarmi).

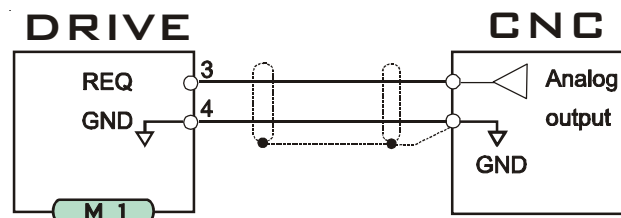
Se viene collegato un relè come da figura, assicurarsi d'inserire un diodo in parallelo alla bobina stessa (catodo collegato al +24VDC)



2.4 Ingresso analogico REQ

Comando in corrente (REQ) "connettore M1 pin 3"

Applicando una tensione proveniente da un C.N.C. come da disegno sottoriportato, si può comandare il convertitore in coppia.



Applicare la seguente formula per calcolare il valore di tensione da applicare sull'ingresso REQ.

$$V(\text{REQ}) = 10 * \text{corrente richiesta} / \text{corrente pk Drive}$$

Esempio: Convertitore taglia 40/80A, corrente richiesta 15A

$$V(\text{REQ}) = 10 * 15 / 80 = 1,87\text{V}$$

Quindi:

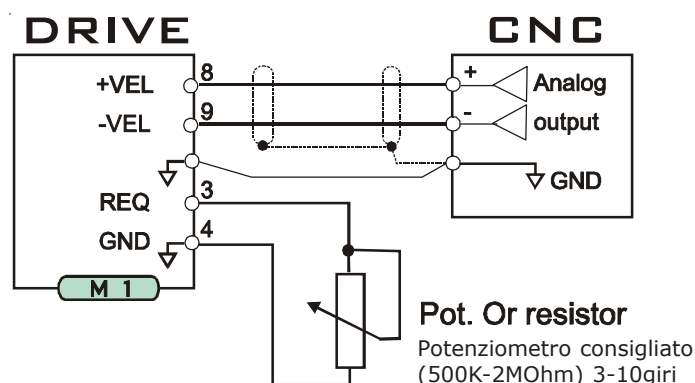
-Per ottenere una corrente di +15A bisogna applicare una tensione di -1,87V in REQ, per ottenere una corrente di -15A si applicherà una tensione di +1,87V.

-Pilotando il convertitore sull'ingresso REQ, lo stadio di velocità PI interno si esclude automaticamente.

-Non applicare tensioni superiori di +/-10V sull'ingresso REQ.

Limitazione della corrente erogata "conn. M1 pin3"

Connettendo tra REQ e GND un carico resistivo, es. un potenziometro o resistenza come da disegno sottoriportato, consente di ottenere la limitazione della corrente erogata dal convertitore.



Collegare tra il morsetto REQ ed il morsetto GND una resistenza da 1/4W oppure 1/8W. (Nella figura è usato un potenziometro collegato a reostato).

Con resistenza esterna tendente verso lo zero Ohm, la corrente erogata tende a zero. Aumentando il valore ohmico di tale resistenza, il valore della corrente erogata aumenta. Con di 47Kohm si limita la corrente al 50% sulla I Max. di taglia. L'anello di velocità del motore rimane attivo.

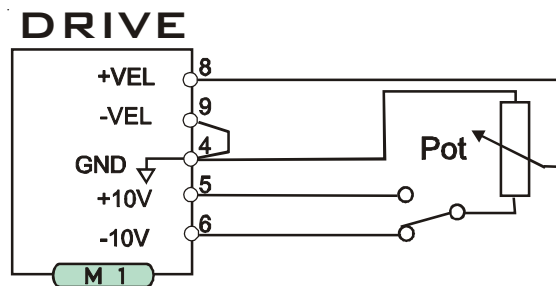
2.5 Alimentazioni +/-10V

Connettore M1 pin 5 e 6

Nei morsetti 5 (+10V) e 6 (-10V) sono disponibili le alimentazioni ausiliarie per alimentare il potenziometro di riferimento di velocità esterno. Nel disegno allegato sotto è inserito inoltre, un deviatore che permette l'inversione della velocità di rotazione del motore.

La capacità in corrente di tali uscite è max +/-4mA

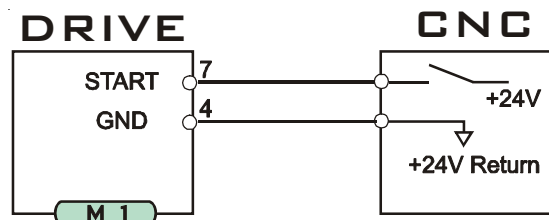
L'uscita +10V può inoltre essere utilizzata per abilitare il convertitore (vedi anche ingresso start)



2.6 Ingresso digitale Start

Connettore M1 pin 7

Abilitazione del convertitore con logica positiva. Ingresso logico min. +9V Max. +30Vdc



E' possibile abilitare il convertitore collegando l'ingresso START all'uscita +10V, morsetto 5.

Ingresso START non collegato = Non Abilitato

Ingresso START da +9V a +24V = Abilitato

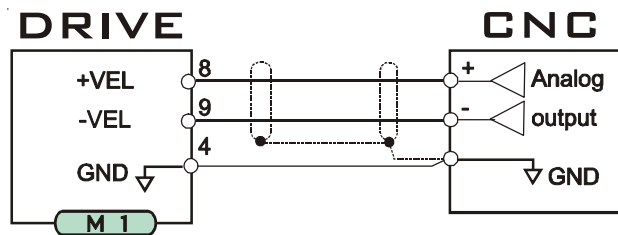
2.7 Ingressi analogici di velocità

Connettore M1 pin 8 e 9

Riferimento di velocità in modo differenziale

Tali analogiche (+/-VEL) hanno resistenza in ingresso di 40Kohm in modo differenziale e accettano valori di tensione +/-10V max.

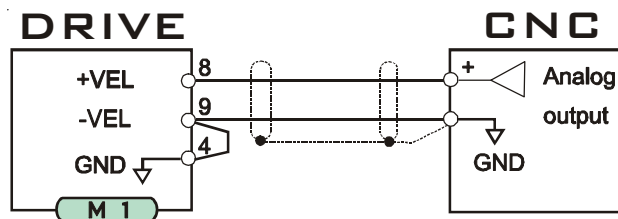
Il disegno riportato raffigura un'applicazione che utilizza un riferimento di velocità differenziale proveniente da C.N.C



Riferimento di velocità in modo comune

Tali analogiche (+/-VEL) hanno resistenza in ingresso di 20Kohm in modo comune e accettano valori di tensione +/-10V max.

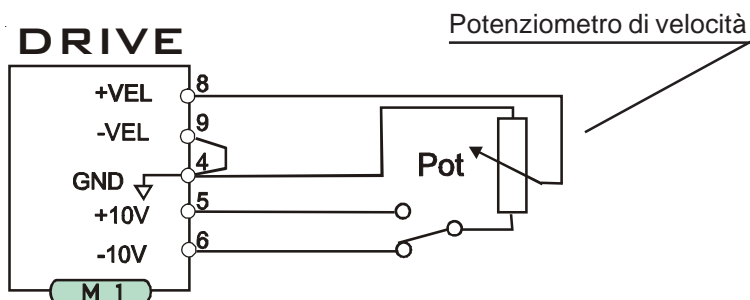
Il disegno riportato raffigura un'applicazione che utilizza un riferimento di velocità in modo comune proveniente da C.N.C



Riferimento di velocità da potenziometro

Il disegno riportato raffigura un'applicazione di pilotaggio del convertitore che utilizza un potenziometro esterno. Usare un potenziometro con valore da 5 a 10Kohm.

Nell'esempio è inserito inoltre un deviatore per invertire l'alimentazione del potenziometro e conseguentemente il senso di rotazione del motore.



Il convertitore è disponibile inoltre con pilotaggi:

- * Segnali digitali PWM avanti / PWM indietro, livello logico 0-5V, frequenza da 5 a 30Khz (Opzione)
- * Pilotaggio da Joystick. Se il Joystick è doppio, si può comandare due convertitori con i relativi motori brushless. (Applicazione tipica cingolato o carrelli sterzanti, per dettagli contattare **Microphase**)

2.8 Ingressi segnali encoder

Connettore M1 pin 10 e 11

Nei morsetti 10 e 11 è possibile collegare gli ingressi provenienti da un encoder incrementale per attuare il feedback di velocità. I segnali possono provenire da encoder alimentati da +5V a +24V). I livelli logici accettati sono:

Minimo livello logico alto $\geq +2,8V/24V_{max}$,

Minimo livello logico basso $\leq 1.5V$

Possono essere collegati sia encoder di tipo push-pull (fili A, B e GND) oppure encoder di tipo line-driver (fili +A, +B e GND). **Ricordarsi di accomunare lo zero alimentazione dell'encoder con il GND del convertitore.**

Vedere i collegamenti ed i settaggi capitolo 3.3

2.9 Uscita alimentazione +5V

Connettore M1 pin 12

Nel morsetto 12 è disponibile un'alimentazione ausiliaria con tensione +5V. Tale uscita può essere utilizzata per alimentare l'encoder e i segnali di Hall sul motore. La capacità in corrente di tale uscita è max 130mA. Nel caso l'encoder sia portato inoltre sul controllo esterno CNC è preferibile usare l'alimentazione +5V di quest'ultimo.

Questa uscita può essere richiesta all'ordine del convertitore con valore +12V (Opzionale).

2.10 Zero segnali (GND)

Connettore M1 pin 4 e 13

I morsetti 4 e 13 (GND) sono accomunati al morsetto GND POWER del convertitore.

2.11 Ingressi segnali di Hall

Connettore M1 pin 14, 15 e 16

Ingressi segnali di HALL provenienti dal motore. Ogni ingresso ha una resistenza di pull-up 1Kohm a +5V. Livello logico alto minimo $>3.2V$, livello logico basso $<1.5V$. Alimentare le celle di Hall del motore utilizzando sempre l'alimentazione ausiliaria +5V del drive (Morsetto 12). Nel caso si utilizzi un'alimentazione esterna, oppure quando il convertitore viene settato per motori C.C , aprire il dip switch 2 (OFF).

3.0 Collegamenti di potenza e segnale

L'alimentazione per i convertitori della serie Traction Plus BLDC può essere fornita da:

- **Batteria, switching, Supercap** (condensatori ad alta capacità), oppure **d'alimentatore** composto da trasformatore ponte e condensatore.

Se viene utilizzata la batteria, la tensione fornita è sempre costante, anche durante le fasi di frenatura del motore. Il convertitore Traction Plus BLDC è un 4 quadranti, ed è in grado di recuperare l'energia nelle fasi di frenata del motore, ricaricando conseguentemente la batteria.

Le altre fonti d'alimentazione, (se è presente un momento d'inerzia elevato sul motore) hanno bisogno di un modulo di frenatura esterno per dissipare l'energia in eccesso. (Scheda opzionale, contattare **Microphase**).

Fusibile di protezione

Prevedere sempre un fusibile oppure una protezione equivalente in serie al morsetto (+) d'alimentazione di potenza del convertitore.

*** Il fusibile deve essere di tipo ritardato. Il valore pari alla corrente nominale di taglia del prodotto. Ad esempio sulla taglia 50/100A prevedere un fusibile da 50A**

Sezione conduttori

Cavi alimentazione e motore (secondo norma EN 60204)

SEZIONE CONDUTTORI	TAGLIE (A)
6mm ² / 9-10AWG	40/80 50/100
10mm ² / 7AWG	60/120 75/120
15mm ² / 5-6AWG	100/120

Cavi segnale di controllo (secondo norma EN 60204)

SEZIONE CONDUTTORI
0,5mm ² / 20AWG

Cavi segnali encoder (secondo norma EN 60204)

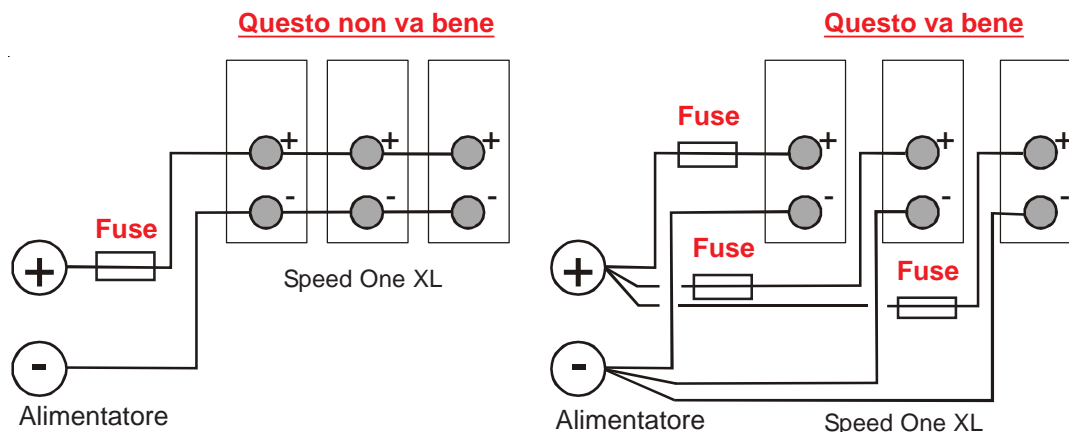
SEZIONE CONDUTTORI
0,25 - 0,35mm ² / 22 -24AWG

3.1 Note sui collegamenti

Nel caso siano presenti più convertitore sullo stesso alimentatore, eseguire connessioni di tipo stellato, vedi disegno riportato. Collegare inoltre i convertitori all'alimentazione usando il più breve percorso possibile. Nel caso la lunghezza del cavo superi i 2m, attorcigliare tra di loro i fili positivo e negativo dell'alimentazione di ogni convertitore.

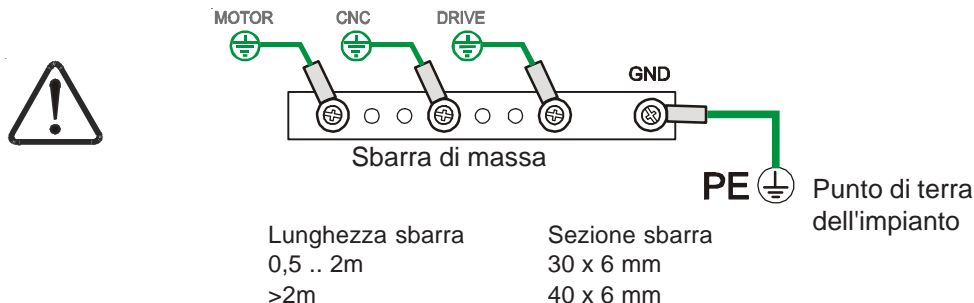
(continua)

Note sui collegamenti (continua)



3.2 Collegamenti a massa e terra

La messa a terra del convertitore e del motore deve essere eseguita in modo accurato. Per la messa a terra dei convertitori va utilizzata una barra di massa in rame. Le sezioni della sbarra di massa sono sotto consigliate. La norma prevede che la sbarra di massa sia fissata al fondo zincato del quadro tramite supporti meccanici isolanti.



Seguire le seguenti indicazioni di collegamento:

- 1) Collegare alla barra di massa:
 - il morsetto di terra dei telaio del PLC/CN;
 - il ritorno GND del Controllo (CNC) ;
 - lo 0V "return" dell'alimentatore esterno +24VDC eventualmente utilizzato;
 - lo CHASSIS di ogni convertitore utilizzando una delle viti a croce 3x6mm del coperchio;
 - il morsetto GND 4 di ogni convertitore (DRIVE);
- 2) Collegare la barra di massa al fondo zincato del quadro utilizzando una vite, quindi collegare tale vite al punto di terra dell'impianto.
- 3) Collegare a terra la parte metallica del motore (MOTOR)



Tale simbolo indica che bisogna provvedere ad un collegamento conduttivo il più ampio possibile con lo chassis, o con il radiatore o con la piastra di montaggio nel quadro elettrico.

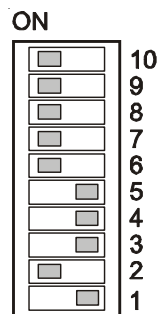


Indica il collegamento diretto con la barra di massa del quadro e quindi con il punto di terra dell'impianto.

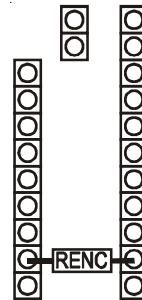
Tarature per motore brushless con encoder+Hall

Il convertitore per questa configurazione deve avere i seguenti settaggi interni:

DIP SWITCH



ZOCCOLO A TULIPANO



Settaggio completo dei dip switch per:

- Motore brushless
- Reazione da encoder
- Rampa esclusa
- Costanti dinamiche standard

Nota: Sullo zoccolo a tulipano non vengono qui considerati gli altri componenti inseribili che determinano altre tarature "ad es. taratura corrente nominale ecc".

Calcolo resistenza RENC (Fondo scala velocità)

I convertitori vengono predisposti in fabbrica per tale reazione di velocità con la resistenza di taratura di velocità RENC già montata a bordo.

(Taratura per velocità = 3000RPM encoder 500PPR con 10V di riferimento di pilotaggio in ingresso +/-VEL). Nel caso si desideri variare tale resistenza RENC aprire il convertitore e cambiarne il valore. Per il calcolo consultare la formula seguente:

$$\text{RENC} = 681 \cdot 1000 / \text{Fenc}$$

La resistenza RENC permette la taratura del fondo scala velocità a 10V di riferimento alla frequenza desiderata.

Dove: $\text{Fenc} = \text{PPR} \cdot \text{RPM} / 60$

Esempio: N° Imp encoder = 1000 PPR

Velocità motore = 3000 RPM

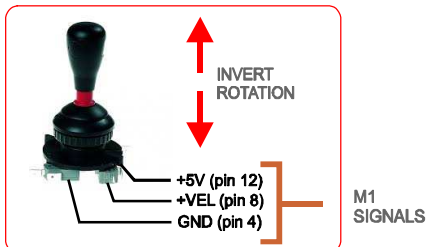
$$\text{RENC} = 681 \cdot 10000 / 50000 = 13,62 \text{ kohm}$$

Si adotterà una resistenza RENC con valore commerciale più vicino: 12K o 15Kohm da 1/4W preferibilmente con tolleranza 1%

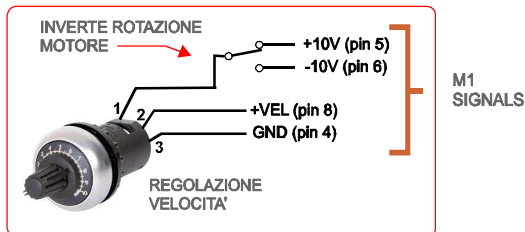
La resistenza **RENC** inserita determina il fondo scala di velocità motore. Per una taratura corretta e fine, agire sul trimmer multigiro **SPEED** situato sul frontale. Ritoccando tale trimmer in senso orario "CW" si aumenta la velocità, agendo in senso antiorario "CCW" la velocità diminuisce. Tale taratura va eseguita chiaramente con il motore funzionante.

3.4 Collegamenti del motore con sensori di hall

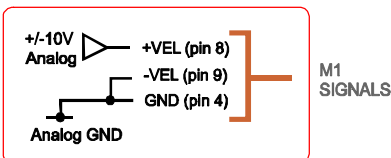
COMANDO DA JOYSTICK



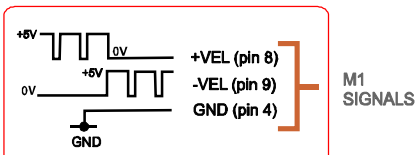
COMANDO DA POTENZIOMETRO



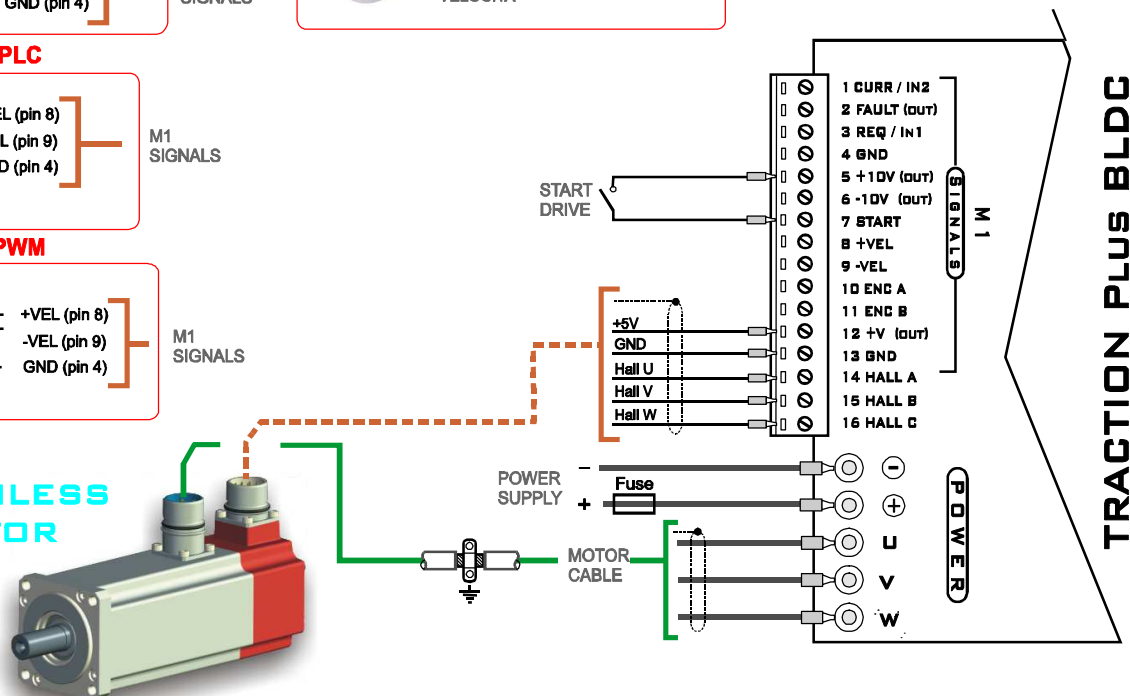
COMANDO DA PLC



COMANDO IN PWM



BRUSHLESS MOTOR



Nella figura sopra, viene evidenziato un collegamento tipico del convertitore Traction Plus BLDC in abbinamento ad un motore brushless. Nell'esempio il motore è previsto con i soli sensori di hall.

ATTENZIONE: Alimentare sempre le celle di hall utilizzando l'alimentazione +5V presente sul convertitore. Nel caso si utilizzi un'alimentazione +5V esterna aprire il dip switch 2

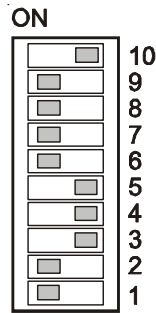
Vengono inoltre evidenziati alcuni pilotaggi possibili:

- Pilotaggio da potenziometro, oppure PLC.
- Pilotaggio con segnale digitale PWM avanti / PWM indietro, livello logico 0-5V, frequenza da 5 a 30Khz (per dettagli contattare **Microphase**)
- Pilotaggio da Joystick. Se il Joystick è doppio, si può comandare due convertitori con i relativi motori brushless. (Applicazione tipica cingolato o carrelli sterzanti, per dettagli contattare **Microphase**)

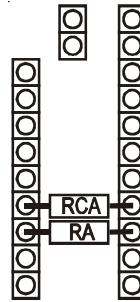
Tarature per motore brushless con solo sensori di hall

Il convertitore per questa configurazione deve avere i seguenti settaggi interni:

DIP SWITCH



ZOCOLO A TULIPANO



Settaggio completo dei dip switch per:

- Motore brushless
- Reazione d'armatura
- Rampa esclusa
- Costanti dinamiche standard

Nota: Sullo zoccolo a tulipano non vengono qui considerati gli altri componenti inseribili che determinano altre tarature "ad es. taratura corrente nominale ecc".

Calcolo resistenza RA (Resistenza di fondo scala velocità)

Sulla tabella sottocitata sono evidenziati i valori di tensione motore e quindi di velocità, raggiunta a seconda del valore di RA inserito. I valori di tensione Vdc sono relativi al picco della forza elettromotrice del motore E, a 10 V di riferimento. Se il costruttore del motore brushless dichiara tensione RMS, il valore corrispondente sarà: $VDC = VRMS * 1,41$

Tabella tensioni raggiunte

RA	82	68	56	47	39	33	27	20	15	12	8,2	5,6	3,9	1
	60	53	49	45	42	38	34	28,5	23	20,5	16	12	10	5

Resistenze da inserire in Kohm

Tensioni raggiunte Vdc

Esempio: Motore Brushless con $Ke=10V/Krpm$ (Vdc)
 Velocità nominale $N^{\circ}=3000rpm$
 Risultato: $Vdc=10*3000/1000=30V$

Dalla tabella il valore più vicino sulla tabella al valore 30V risulta di 28,5V. Si adotterà quindi la resistenza di 20Kohm. Si ricorda che il convertitore è in grado di fornire in uscita al motore una tensione (in questo caso di 30V) se viene alimentato con una tensione di alimentazione di almeno 4-5V superiore. Quindi 35Vdc tra +HV e GND POWER.

La resistenza RA inserita determina il fondo scala di velocità motore. Per una taratura corretta e fine, agire sul trimmer multigiro SPEED situato sul frontale. Ritoccando tale trimmer in senso orario "CW" si aumenta la velocità, agendo in senso antiorario "CCW" la velocità diminuisce. Tale taratura va eseguita chiaramente con il motore in rotazione.

Continua..

Tarature per motore brushless con solo celle di hall

Continua da pagina precedente..

Calcolo resistenza RCA

La resistenza RCA compensa la caduta di tensione dV dovuta alla resistenza interna del motore. Inserendo tale resistenza il motore sottoposto a variazioni di carico reagisce meglio, riducendo la variazione di velocità tra vuoto e carico.

Per il calcolo consultare la formula seguente:

$$RCA \text{ (Kohm)} = \frac{0,49 * 1000 * V_{mot}}{Vel * I_{pk} * R_i}$$

DOVE:

V_{mot} = tensione motore alla massima velocità (Volt)

R_i = resistenza interna del motore (ohm)

I_{pk} = corrente di picco, dell'azionamento.

Vel = tensione di riferimento applicata tra +/-VEL (il valore massimo)

Nota 1000 è una costante K

Esempio: Convertitore 40/80A, $R_i=0,2ohm$, $V_{mot}=24V$

Risultato: $RCA \text{ (Kohm)} = \frac{0,49 * 1000 * 24}{10 * 80 * 0,2} = 73,5K$

Inserire quindi in RCA una resistenza di 82K. Nel caso il motore con l'inserimento della resistenza da 82K vibrasse, sostituire tale resistenza con un valore leggermente superiore ad es: 100K-120K

3.5 Tarature della corrente

Taratura corrente al valore di picco del motore

La resistenza RIP limita la massima corrente fornibile dal convertitore. Per il calcolo consultare la tabella seguente:

Valore RIP	*	470	390	220	150	120	100	82	68	56	47
40/80	80	74	70	64	60	56	53	50	47	44	40
50/100	100	92	87	80	75	70	66	62,5	58	55	50
60/120	120	110	104	96	90	84	79	74	69	66	60
75/120	a)	a)	a)	120	112	105	98	92	86	82	75
100/120	b)	b)	b)	b)	b)	b)	b)	120	114	109	100

Resistenze da inserire in Kohm

Taglia prodotto (A)

Correnti ottenibili (A)

Nota * = RIP non presente

Esempio: su un convertitore 40/80A, inserendo una resistenza RIP di 150Kohm la corrente massima erogata non sarà più 80A ma bensì 60A

- a) la taglia 75/120A ha il valore max. RIP=220K. Non è possibile inserire valori ohmici più elevati.
- b) la taglia 100/120A ha il valore max. RIP=82K. Non è possibile inserire valori ohmici più elevati.

Taratura corrente al valore nominale del motore

La resistenza RIN limita il valore della corrente nominale fornito dal convertitore. Viene di norma inserito lo stesso valore, della corrente di stallo del motore DC. Per il calcolo consultare la tabella seguente:

Valore RIN	*	56	22	12	6,8	4,7	3,9	2,7	1,8	1,5	1
40/80	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	18
50/100	50	47	45	42	40	37	35	32	30	27	22
60/120	60	56	54	50	48	44	42	38	36	32	26
75/120	75	70	67	62	60	55	52	47	45	40	32
100/120	100	93	89	82	79	73	69	62	59	53	42

Resistenze da inserire in Kohm

Taglia prodotto (A)

Correnti ottenibili (A)

Nota * = RIN non presente

Esempio: su un convertitore 40/80A, inserendo una resistenza RIN di 3,9Kohm la corrente nominale erogata non sarà più 40A ma bensì 28A

3.6 Taratura rampa d'accelerazione

Questa funzione viene inserita tramite la chiusura dei **Dip Switch 4 e 5**.

Applicando sul segnale di riferimento di velocità "+VEL" una tensione a gradino, con la rampa inserita o prolungata si ha un'accelerazione del motore come da figura.

Agendo in senso orario sul trimmer **RAMP** situato sul frontale si ha un aumento del tempo di rampa, variabile da 0,1 a 1S "corrispondente a 10V di riferimento VEL (vedi tabella A)

E' possibile modificare il "range d'escursione della rampa" pre impostato, aprendo il **Dip Switch 6** ed inserendo sullo zoccolo di personalizzazione una resistenza (**RACC**) del valore indicato dalla tabella sottoriportata (vedi tabella B)

A

4	5	6	FUNZIONE	RANGE	IMPOSTAZIONE
OFF	OFF	ON	Rampa esclusa	NO	Standard di fabbrica
ON	ON	ON	Rampa Inserita	0,1 - 1sec	Variabile con ACC
ON	ON	OFF	Accel. Prolungata	Inserire RACC	Variabile con ACC



Rampa esclusa



Rampa inserita
0,1 - 1sec

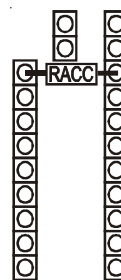


B

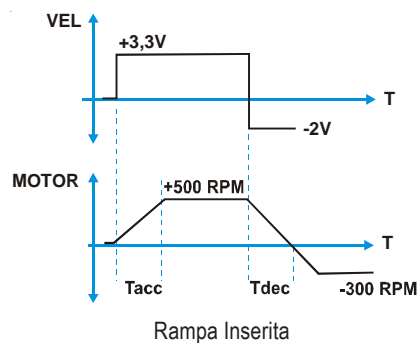
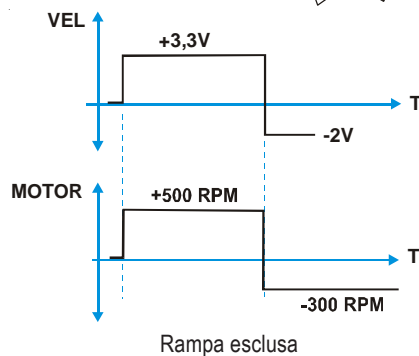
Valore Resistenza ACC	820 Kohm	1,2 Mohm	3 Mohm
Tempo accelerazione	0,3 - 3 sec	0,5 - 4 sec	1,1 - 12 sec



Rampa prolungata



zoccolo
di personalizzazione



3.7 Regolazioni dinamiche

I trimmer multigiro GAIN e DERIV. permettono di tarare dinamicamente il motore e la relativa meccanica ad esso collegato. Tali trimmer hanno un'escursione completa dal minimo al massimo, con 15 giri di rotazione degli stessi.

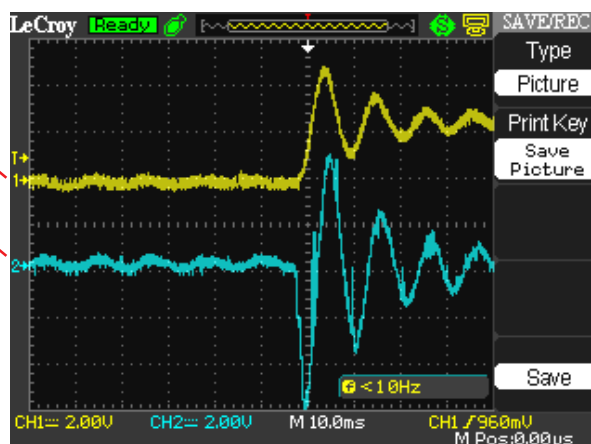
Nei grafici evidenziati la traccia 1 gialla è il segnale di velocità disponibile nel punto **TP1**. La traccia 2 blu evidenzia invece il segnale di corrente prelevato sul morsetto 1 **CURR** della morsettieria a passo 3,81.

I segnali sono riferiti ad uno step a scalino sull'ingresso del segnale di riferimento velocità di circa 2V. Tali segnali possono essere visualizzati connettendo due sonde di un oscilloscopio in tali punti. Lo zero segnale 0S (calza delle sonde) può essere collegato tramite un filo sul pin 4 della morsettieria di segnale a passo 3,81.

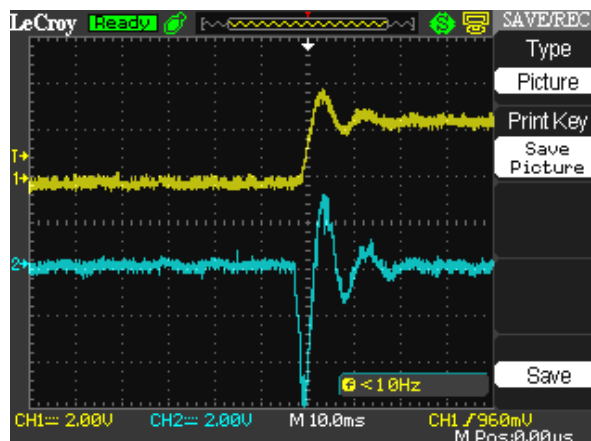
Segnale di velocità

Segnale di corrente

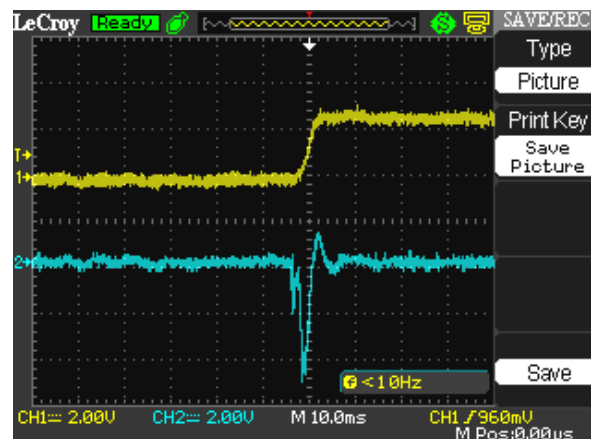
Comportamento del motore con entrambi i trimmer GAIN e DERIV al minimo della funzione (trimmer ruotati completamente in senso antiorario CCW). Il segnale di velocità è instabile, idem per il segnale di corrente del motore. Vedi grafico a lato



Ruotando in senso orario CW il trimmer GAIN (di 4/5 giri) il comportamento dinamico migliora, non eccedere con tale regolazione altrimenti il motore va in vibrazione. Vedi grafico a lato



Per migliorare ulteriormente il comportamento del motore e della meccanica ad esso collegato e smorzare del tutto la sovra oscillazione sul segnale di velocità, agire sul trimmer DERIV. ruotandolo in senso orario CW (di 4/5 giri). Vedi grafico a lato



Pagina lasciata volutamente bianca