

15W0102A600

SINUS PENTA argano per sollevamento – R01

Esempio funzionale di un argano di sollevamento semplice a 3 velocità fisse con controllo vettoriale ad anello aperto e chiuso, "VTC" e "FOC"

30/11/2017

Versione SW: PD413x

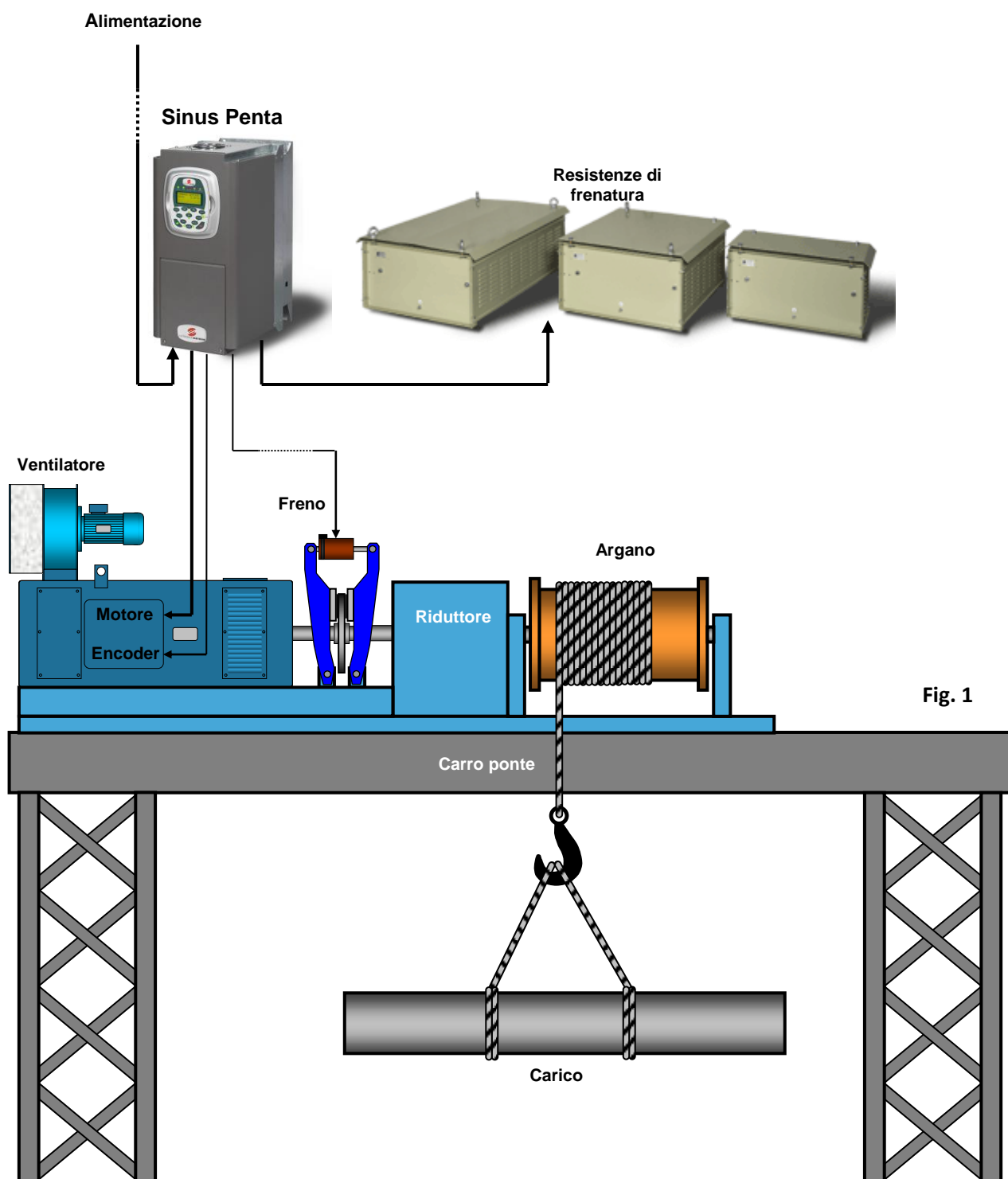


Fig. 1

Schema elettrico rappresentativo della sezione comandi

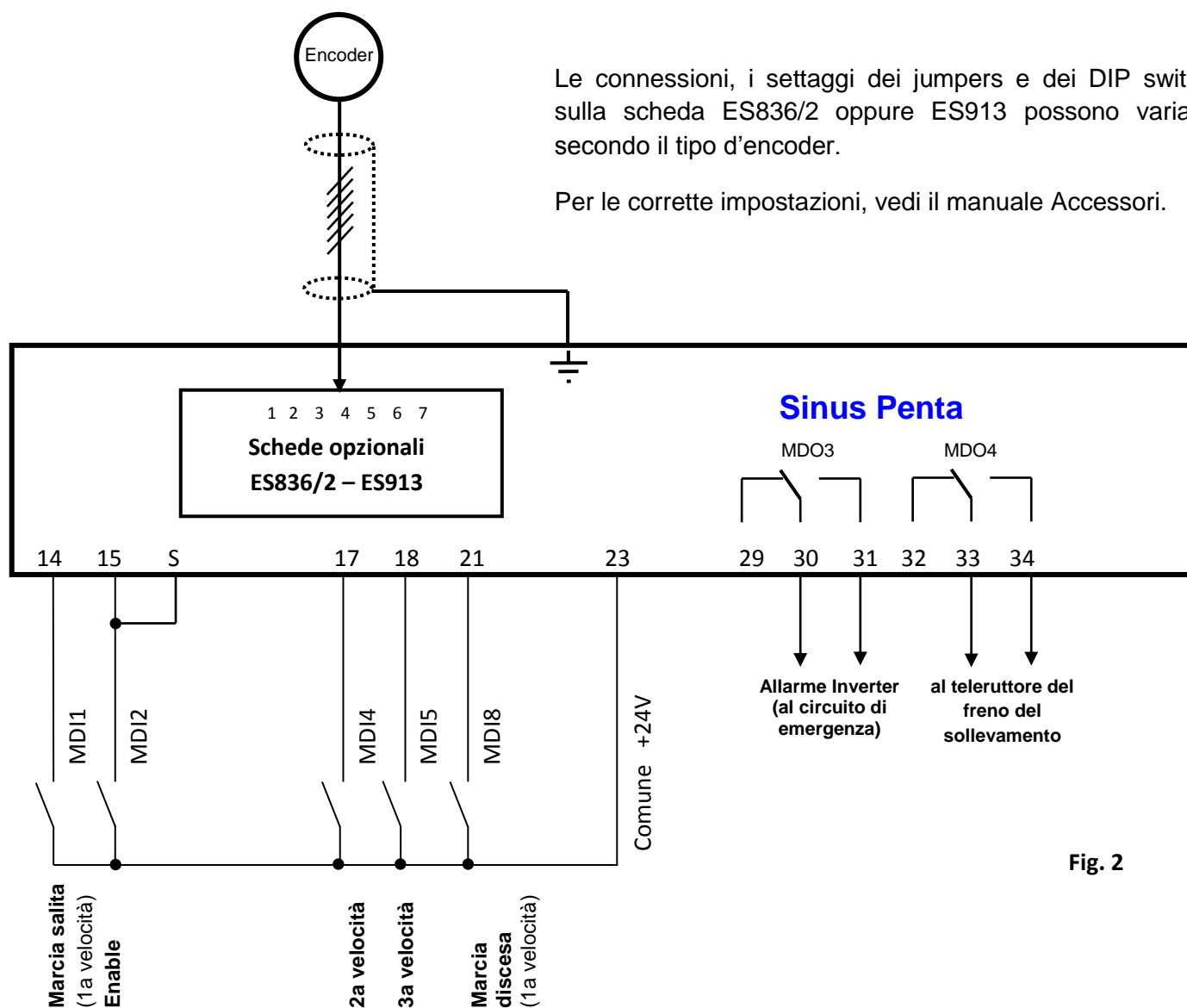


Fig. 2

N.B.

Gli schemi ed i valori dei parametri sopra citati sono copia di un sistema già operativo, ma possono variare in funzione delle esigenze o modalità costruttive dell'impianto a cui si applicano. È quindi diretta responsabilità dell'installatore il buon esito del funzionamento ed il rispetto delle norme di sicurezza ed installazione.

In ogni caso si consiglia di consultare attentamente il manuale uso e manutenzione e relativi addendum allegati all'apparecchiatura

Descrizione di funzionamento generale

Nell'esempio (figura1) è rappresentato un sistema di sollevamento a 3 velocità su motore asincrono trifase, controllato da Inverter con gestione del freno meccanico e frenatura su resistenza.

L'inverter Sinus Penta con controllo vettoriale possiede la caratteristica di mantenere sempre attivo il motore anche quando questo è in condizione d'arresto (Mantenimento di coppia). Per questo motivo, per evitare uno spreco di corrente inutile durante lunghe pause in condizione di freno bloccato, è consigliabile inserire un tempo di disinnesco automatico della corrente di flussaggio.

Questo tempo deve essere sufficientemente lungo per consentire manovre di posizionamento rapido e garantire l'effettivo blocco del freno di stazionamento.

Se si effettuano comandi di marcia "Salita" o "Discesa" in successione, senza attendere il disinnesco automatico della corrente, le manovre hanno una risposta immediata al comando, in quanto l'inverter non deve attendere l'operazione di flussaggio del motore, quindi impostando un tempo al parametro C183 di qualche secondo si rende il sistema pronto e funzionale.

Comando del freno meccanico.

Il freno meccanico dell'organo deve essere gestito dall'inverter attraverso un'uscita digitale programmata.

Non deve essere azionato da comandi esterni diretti.

Protezione anticaduta del carico

L'inverter Sinus Penta con controllo ad orientamento di campo FOC, è protetto tramite retroazione encoder da qualsiasi slittamento di velocità fuori dal range consentito o nella direzione opposta, producendo un blocco immediato del freno meccanico, e conseguente allarme A080 speed tracking.

Procedura completa di messa in servizio

Predisposizione

Dopo aver controllato attentamente tutte le connessioni dei cavi di: Alimentazione potenza, motore, resistenza di frenatura, comandi, e riferimenti, come da schema elettrico del manuale d'uso e installazione:

- 1) Scollegare provvisoriamente il filo inserito al morsetto 15 oppure S (Enable), per evitare manovre accidentali.
- 2) Assicurarci che l'alimentazione dell'inverter non possa essere interrotta accidentalmente durante la procedura di taratura e programmazione, eventualmente escludendo timer, sicurezze, comandi a distanza, protezioni, o altro.
- 3) Alimentare l'inverter

Procedura di programmazione

Per eseguire la messa in servizio è necessario iniziare da una programmazione di base.

In caso si utilizzi un Inverter già precedentemente programmato, è indispensabile resettare la programmazione interna ai valori di fabbrica con l'apposita funzione "RESTORE DEFAULT" disponibile nel gruppo "CF" → "EEPROM"

Alla prima accensione oppure dopo un ripristino a default, compare "START-UP MENU". Premere "ENTER", e selezionare la lingua desiderata e confermare, al passo successivo viene chiesto "Quando abilitare il menù start-up?" Premere "ENTER" selezionare "MAI" e confermare con "ENTER"

Gruppo "PAR"

Password e livello di accesso

P001-Livello di programmazione

= Engineering (apre l'accesso a tutti i livelli di programmazione)

Rampe

| | | |
|---|----------|---|
| P009-Rampa di accelerazione 1 | = 2,00 s | (Tempo d'accelerazione da 0 alla velocità massima) |
| P010-Rampa di decelerazione 1 | = 2,00 s | (Tempo di decelerazione dalla velocità massima a 0) |
| P022-Accelerazione Iniziale Rampe ad S = 1% | | (arrotondamento su inizio rampa di accelerazione) |
| P023-Accelerazione finale Rampe ad S = 1% | | (arrotondamento su fine rampa di accelerazione) |
| P024-Decelerazione Iniziale Rampe ad S = 1% | | (arrotondamento su inizio rampa di decelerazione) |
| P025-Decelerazione finale Rampe ad S = 1% | | (arrotondamento su fine rampa di decelerazione) |

Multivelocità

P080-Modalità di intervento delle multivelocità = 2: Exclusive preset speed

| | | |
|--------------------------------|-----------|---|
| P081-Velocità programmata n. 1 | = ... rpm | (impostazione della seconda velocità chiudendo i morsetti .14 + 17 salita; oppure 21 + 17 discesa) |
| P083-Velocità programmata n. 2 | = ... rpm | (impostazione della terza velocità chiudendo i morsetti.14 + 18 salita; oppure 21 + 18 discesa) |

Inserire i valori espressi in rpm secondo le specifiche richieste nell'impianto di sollevamento.

Configurazione motore M1

| | | |
|------------------------------------|-----------|---|
| C015-Frequenza nominale motore 1 | = ... Hz | (Frequenza nominale motore) |
| C016-Numero giri nominali motore 1 | = ... rpm | (Velocità nominale motore) |
| C017-Potenza nominale motore 1 | = ... kW | (Potenza nominale motore) |
| C018-Corrente nominale motore 1 | = ... A | (Corrente nominale motore) |
| C019-Tensione nominale motore 1 | = ... V | (Tensione nominale motore) |
| C028-Numero giri minimi motore 1 | = ... rpm | (impostazione della prima velocità chiudendo i morsetti "Start salita" 14 oppure "Start discesa" 21) |
| C029-Numero giri massimi motore 1 | = ... rpm | (Inserire la velocità corrispondente alla massima velocità richiesta) |

Ingressi digitali

| | | |
|--|--------|--|
| C151-Ingresso digitale per Reverse | = MD18 | (Assegna la funzione Reverse al morsetto 21) |
| C155-Ingresso digitale per multivelocità 0 | = MD14 | (Assegna la funzione multivelocità 0 al morsetto 17) |
| C156-Ingresso digitale per multivelocità 1 | = MD15 | (Assegna la funzione multivelocità 1 al morsetto 18) |

Modulo di frenatura ed estensione rampe

C210-Estensione automatica rampa di dec. = "Con resistenza"

C212-Duty Cycle frenatura (Ton/Ton+Toff) = 100%

Controllo funzionale preliminare

Mentre si effettua la verifica, si consiglia di mantenere disabilitato l'inverter (morsetto 15 o S aperto) per evitare di mettere in rotazione errata il motore.

Prima di mettere in marcia il motore è possibile verificare la reale chiusura degli ingressi: Marcia salita, Marcia discesa, velocità impostate, Enable nel parametro MEA → Ingressi digitali → M032.

Si consiglia di verificare anche i riferimenti di velocità preimpostati direttamente sulla prima pagina di visualizzazione del display commutando le manovre di marcia salita/discesa e le varie velocità.

La velocità in discesa è indicata con segno negativo "-"

Autotaratura motore

Attenzione

Per eseguire le prossime operazioni, collegare all'inverter il motore che realmente sarà utilizzato per il sollevamento e non motori provvisori.

Per ottenere le massime prestazioni, durante l'esecuzione delle tarature il motore deve essere disconnesso da qualsiasi carico, preferibilmente ad albero libero, senza riduttore meccanico, freno e altri supplementi.

Se ciò non fosse possibile, sarà necessario forzare il freno meccanico sempre aperto, allentando più possibile le frizioni, e sarà necessario togliere le corde dall'argano di sollevamento. In modo da avere il motore scarico il più possibile da ogni sforzo. In ogni caso le tarature ottenute in questo modo potrebbero non essere molto precise e potrebbe essere necessario modificarli manualmente.

Rilevamento della corrente a vuoto

Approfittando della temporanea funzione IFD, chiudere entrambi gli ingressi di "Enable" 15 e S. Avviare il motore a circa 80% della velocità nominale (es. nel caso di motori a 1500 rpm impostare 1200-1300 rpm) e leggere il valore di corrente assorbita "...A" direttamente sul tastierino sulla pagina principale delle misure.

Se non fosse possibile effettuare i comandi tramite morsettiera, è possibile avviare la marcia tramite la modalità "locale" direttamente dal tastierino (Tasto "LOC/REM") azionando START/STOP e aumentando la velocità al valore desiderato tramite i tasti frecce

Col valore annotato in Ampere si ricava il valore di corrente percentuale col seguente calcolo

$$\text{Corrente \%} = \frac{\text{Corrente in Ampere}}{\text{Corrente nominale motore}} * 100$$

Inserire il valore calcolato nel parametro C021

Solo per controllo FOC

Per utilizzare il controllo "Orientamento di campo" FOC è indispensabile disporre di un encoder come feedback. In questa guida l'encoder è collegato alla scheda opzionale ES836 oppure ES913.

Per le impostazioni della scheda e i cablaggi si consiglia di attenersi alle istruzioni del manuale d'uso.

Encoder/Ingressi in frequenza

| | | |
|--------------------------------------|-----------------|---|
| C189-Modalità impiego | = 3: A=NO B=FBK | (retroazione da scheda ES836/ES913) |
| C191-Encoder B: numero impulsi | = 1024 | (Inserire il numero impulsi dell'encoder) |
| C192-Ritardo per allarme di velocità | = 3 sec | (Tempo intervento allarme "speed tracking") |

Configurazione motore 1

| | | |
|--------------------------------|-----------|---|
| C012-Tipo retroazione motore 1 | = Encoder | (abilita la retroazione di velocità da encoder) |
|--------------------------------|-----------|---|

Eseguire le manovre in modalità IFD per vedere che tutto funzioni correttamente con le velocità e direzioni impostate. Controllare direttamente sul display che la velocità indicata raggiunga il valore di velocità impostata e che il segno visualizzato sia concorde a quello del riferimento impostato.

Se questi valori fossero invertiti oppure se il valore indicato della velocità motore fosse 0 dopo circa 3 secondi si attiva l'allarme A080-Speed tracking.

Se l'encoder indica una direzione opposta, è possibile correggerla col seguente parametro:

| | | |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| C199-Inversione segno encoder | = 1: FBK=Si Ref=No | (Inverte il segno dell'encoder) |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|

Avvio dell'auto taratura

Prima di procedere è necessario predisporre un interruttore provvisorio sul morsetto 15 e S che possa aprire o chiudere l'abilitazione a richiesta. Mai inserire sul morsetto collegamenti fissi, ponticelli o simili (jumpers).

Le auto tarature da effettuare in sequenza sono 3, le prime due non richiedono la rotazione del motore la terza sì, quindi il motore dovrà essere libero di ruotare in sicurezza senza impedimenti.

Taratura parametri motore a rotore bloccato

Aprire l'Enable poi entrare nel menù AUTO TARATURA:

I073-Selezione tipo taratura = Motor tune (apprendimento parametri motore)

I074-Tipo di taratura motore = 0: Motors Params (acquisisce il valore di resistenza e induttanza motore)

Una volta impostato il parametro I074 premere "ESC" per tornare alla schermata principale, sul display compare la scritta "TARAT". Chiudere il comando provvisorio di Enable e attendere la scritta "Aprire enable" sul display. Quando appare la scritta aprire il comando provvisorio sull'Enable e passare alla seconda auto taratura.

Taratura anello di corrente a rotore bloccato

Entrare di nuovo nel menù AUTO TARATURA:

I073-Selezione tipo taratura = Motor tune (apprendimento parametri motore)

I074-Tipo di taratura motore = 1: Control NO rot. (modifica i parametri del regolatore FOC)

Una volta impostato il parametro I074 premere "ESC" per tornare alla schermata principale, sul display compare la scritta "TARAT". Chiudere il comando provvisorio di Enable e attendere la scritta "Aprire enable" sul display. Quando appare la scritta aprire il comando provvisorio sull'Enable e passare alla terza ed ultima auto taratura.

Taratura della costante di tempo rotorica con rotore in movimento

Attenzione: l'albero motore dovrà essere libero di muoversi anche a velocità sostenuta.

Entrare nel menù AUTO TARATURA:

I073-Selezione tipo taratura = Motor tune (apprendimento parametri motore)

I074-Tipo di taratura motore = 2: Control YES rot (modifica il valore di C025 "costante rotorica")

Una volta impostato il parametro I074 premere "ESC" per tornare alla schermata principale. Sul display compare la scritta "TARAT". Chiudere il comando provvisorio di Enable e attendere la scritta "Aprire enable" sul display. Quando appare la scritta aprire il comando provvisorio sull'Enable. Fine della procedura.

Programmazione del controllo del freno meccanico

Uscite digitali

| | | |
|---|------------------------|--|
| P297-Modalità impostata su MDO4 | = ABS BRAKE | (funzione dedicata al controllo freno ai morsetti di uscita 33 - 34) |
| P298-Grandezza A selezionata MDO4 | = A64: Torq.Dem% | (funzione che sblocca il freno con soglia di coppia %) |
| P299-Grandezza B selezionata MDO4 | = A03: Ramp Out | (funzione che blocca il freno in Con soglia di velocità RPM) |
| P300-Operazione su grandezza A - MDO4 | = ABS > | |
| P301-Operazione su grandezza B - MDO4 | = ABS < | |
| P302-Soglia riferita a P298 - MDO4 | = 30% | (Valore di coppia oltre il quale apre il freno meccanico) |
| P303-Soglia riferita a P299 - MDO4 | = 100 rpm | (velocità sotto la quale chiude il freno meccanico; il valore impostato dovrà sempre essere inferiore alla velocità minima utilizzata "C028"). |
| P304-Funzione su risultato A e B - MDO4 | = 1: (A) Set (B) Reset | Rising Edge |

Abilitazione modalità vettoriale sensorless VTC

Configurazione motore 1

C010- Algoritmo di controllo motore 1 = VTC. Vector Torque (Modalità vettoriale sensorless)
 C012-Tipo retroazione motore 1 = Disable (no encoder)

Ingressi digitali

C183-Massimo tempo di flussaggio = 6 sec (Tempo di mantenimento corrente di flussaggio dopo il termine della manovra di marcia)

Limitazione Motore 1

C048-Limite di coppia massimo del motore 1 = 500% (Massima coppia istantanea esercitata dal motore)

Ora è possibile innestare meccanicamente il motore al carico e chiudere il freno precedentemente forzato in stato di aperto per permettere di effettuare le tarature.

Eseguire alcune manovre a vuoto, controllare che il freno si sblocchi e si blocchi correttamente ad ogni manovra. Se tutto è regolare è possibile agganciare un carico ed utilizzare l'argano a pieno regime di lavoro.

Abilitazione modalità vettoriale FOC ad anello chiuso

Configurazione motore 1

C010- Algoritmo di controllo motore 1 = 2: FOC. FieldOrient. (Modalità Field Oriented control)
 C012-Tipo retroazione motore 1 = Encoder (abilita la retroazione di velocità da encoder)

Ingressi digitali

C183-Massimo tempo di flussaggio = 6 sec (Tempo di mantenimento corrente di flussaggio dopo il termine della manovra di marcia)

Limitazione Motore 1

C048-Limite di coppia massimo del motore 1 = 500% (Massima coppia istantanea esercitata dal motore)

Ora è possibile innestare meccanicamente il motore al carico e chiudere il freno precedentemente forzato in stato di aperto per permettere di effettuare le tarature.

Eseguire alcune manovre a vuoto, controllare che il freno si sblocchi e si blocchi correttamente ad ogni manovra. Se tutto è regolare è possibile agganciare un carico ed utilizzare l'argano a pieno regime di lavoro.