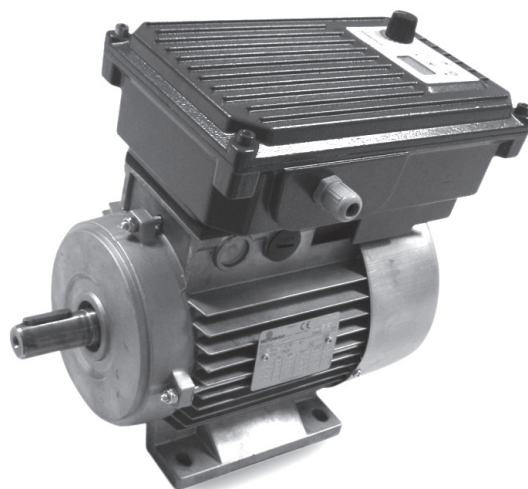


ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE

USE AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS



**VERSIONE ORIGINALE IN LINGUA ITALIANA
VERSIONE TRADOTTA IN LINGUA INGLESE**

Capitolo

1	Istruzioni di sicurezza	4
1.1	Note CE	5
2	Generalità	6
2.1	Funzioni ed opzioni	6
2.2	Identificazione	7
3	Installazione	8
3.1	Montaggio	8
	Condizioni ambientali	8
	Dimensioni di ingombro	9
	Installazione meccanica	10
3.2	Collegamenti elettrici	12
	Diagramma delle connessioni standard	12
	Terminali di potenza	13
	Terminali di controllo	15
	Terminali espansione I/O	19
	Terminali espansione RS485	19
	Terminali espansione Can Bus	19
	Gestione opzione frenatura Smartdrive	20
4	Utilizzo del tastierino	21
5	Descrizione parametri	22
6	Protocollo Canbus	26
7	Diagnostica	27
8	Allarmi e risoluzione	28
9	Smaltimento	29

1. ISTRUZIONI DI SICUREZZA

Si raccomanda di leggere attentamente questo manuale prima di installare e/o avviare lo *Smartdrive* e di attenersi scrupolosamente alle istruzioni riportate in termini di sicurezza.

Le informazioni inerenti la sicurezza saranno evidenziate con due simboli che ne definiscono la pericolosità:

Simbologia



Attenzione

Si richiede al personale installatore o utilizzatore dello *Smartdrive* di prestare attenzione ad una situazione che potrebbe recare rischi fisici minori e/o danneggiamento del prodotto.



Pericolo

Si richiede al personale installatore o utilizzatore dello *Smartdrive* di prestare particolare attenzione ad una situazione che potrebbe recare seri rischi fisici ed eventualmente alla morte.

Come utilizzare lo *Smartdrive* in sicurezza



Pericolo di shock elettrico. Lo *Smartdrive* viene connesso a linee con elevata tensione. Effettuare tutte le operazioni di installazione solo in assenza di tensione.



Lo *Smartdrive* deve essere installato e manutenzionato tramite una pedana isolata solo da personale specializzato.



Lo *Smartdrive* deve essere alimentato da una linea protetta da dispositivi per la sovracorrente, per il cortocircuito e per la dispersione verso terra in ottemperanza alle disposizioni previste dalle normative di sicurezza, sebbene la corrente di dispersione verso terra sia inferiore ai 3.5mA in c.a. o 10mA in c.c. .



Lo *Smartdrive* deve essere alimentato dopo aver chiuso il coperchio.



Tolta l'alimentazione allo *Smartdrive*, sui componenti restano livelli di tensione pericolosi. Pertanto prima di effettuare operazioni di manutenzione attendere almeno dieci minuti.



Lo *Smartdrive* è utilizzato generalmente per movimentare parti meccaniche. L'utilizzatore ha la responsabilità di assicurare che questi movimenti meccanici non si traducano in condizioni di pericolo.

USO E MANUTENZIONE SMARTDRIVE

Connessioni a terra



Non è consentito l'utilizzo dello *Smartdrive* senza le adeguate connessioni a terra.

Il filo di terra del cavo di alimentazione deve essere sempre connesso al morsetto di terra (PE) della scheda di potenza dello *Smartdrive*.

Il filo di terra del coperchio deve essere sempre connesso al faston di terra (PE) della scheda di potenza dello *Smartdrive*.

Mantenere separato il filo di terra del cavo di alimentazione dello *Smartdrive* da quella di altre apparecchiature elettriche di potenza e non creare in alcun modo anelli di terra .

Fusibili di protezione



Lo *Smartdrive* è sprovvisto di fusibili di protezione, quindi deve essere alimentato da una rete protetta da dispositivi per la sovracorrente, per il cortocircuito e per la dispersione verso terra in ottemperanza alle disposizioni previste dalle normative di sicurezza p.e. attraverso l'utilizzo di interruttori differenziali, interruttori magnetotermici, interruttori sezionatori con fusibili standard riportati in tabella:

MODELLO	POTENZA INVERTER	TENSIONE / CORRENTE FUSIBILE SU INTERRUTTORE SEZIONATORE
IM2015F#4	1,5 kW	250 Vac / 8 A
IM4315F#4	1,5 kW	500 Vac / 6,3 A
IM4322F#4	2,2 kW	500 Vac / 10 A
IM4337F#4	3,7 kW	500 Vac / 15 A

1.1 NOTE CE

Utilizzando gli *Smartdrive* nei paesi della Comunità Europea è necessario attenersi alla norma CEI EN 61800-3 del 2004 sulla compatibilità elettromagnetica ed alla norma CEI EN61800-5-1 del 2005 sulla Sicurezza elettrica che definiscono:

Categorie degli ambienti

Primo Ambiente

Tutti gli ambienti che sono direttamente riforniti attraverso una linea pubblica di alimentazione a bassa tensione: officine, laboratori, piccola produzione, appartamenti, case e servizi pubblici collettivi.

Secondo Ambiente

Ambiente industriale avente la propria rete di alimentazione non direttamente collegata alla linea pubblica di alimentazione a bassa tensione. È presente un trasformatore per la rete di media tensione.

Categorie degli azionamenti elettrici

Categoria C1 azionamenti elettrici con tensione nominale inferiore a 1000 V, per Primo Ambiente.

Categoria C2 azionamenti elettrici con tensione nominale inferiore a 1000 V; si tratta di dispositivi non di tipo plug-in, né mobili, che relativamente all'uso nel Primo Ambiente devono essere installati e messi in funzione esclusivamente da personale qualificato.

Categoria C3 azionamenti elettrici con tensione nominale inferiore a 1000 V, adatti al Secondo Ambiente, ma non al Primo Ambiente.

Definizione dei gradi di inquinamento

GRADO DI INQUINAMENTO	DESCRIZIONE
1	Nessun inquinamento, o solo inquinamento asciutto, non conduttore. L'inquinamento non ha influenza.
2	Normale solo inquinamento non conduttore. Occasionalmente, tuttavia, è prevedibile una conducibilità temporanea dovuta alla condensa, quando il PDS non è in funzione.
3	Inquinamento conduttore o asciutto non conduttore che diviene conduttore a causa della condensa prevista.
4	L'inquinamento genera una conducibilità persistente dovuta, per esempio, alla polvere conduttrice, alla pioggia o alla neve.

Categoria di sovratensione

Valida per le apparecchiature alimentate dalla rete, vi sono quattro categorie:

- La categoria IV si applica ad apparecchiature permanentemente connesse all'origine dell'impianto (a monte del quadro principale di distribuzione).
- La categoria III si applica ad apparecchiature permanentemente connesse agli impianti fissi (a valle o comprese nel quadro principale di distribuzione).
- La categoria II si applica ad apparecchiature non permanentemente connesse all'impianto fisso.
- La categoria I si applica ad apparecchiature collegate ad un circuito in cui sono state adottate misure per ridurre le sovratensioni temporanee ad un livello basso.

2. GENERALITÀ

2.1 FUNZIONI ED OPZIONI

MOTOINVERTER VETTORIALE SENSORLESS		MONOFASE	TRIFASE
Uscita	Grandezza motore IEC	63-71-80	71-80-90-100 71-80-90-100-112
	Max potenza nominale motore	0,75 kW	1,5kW 3kW
	Corrente nominale inverter	3,4 A	3,75 A 9,25A
	Tensione	0 ÷ Vin trifase	
	Frequenza	0 ÷ 200 Hz	
Alimentazione	Tensione (Vin)	230 V ± 15% Monofase	400V ± 15% Trifase
	Frequenza	47 ÷ 63 Hz	
	Compatibilità EMC	Classe C2 secondo EN 61800-3	
Prestazioni	Metodo di controllo	Vettoriale sensorless	
	Risoluzione frequenza	0,1 Hz	
	Accuratezza Velocità	5%	
	Tempi di risposta	10 ms	
	Capacità sovraccarico	da 2 a 50 Hz: 150% per 60 S, 200% per 1 s	
	Tempi di acc. / dec.	0,1 ÷ 599,9 s	
	Frequenza portante PWM	5 KHz	
	Boost di tensione	Automatico	
Funzionamento	Metodo di controllo e riferimento di velocità	Tastiera On-Board / Tastiera remota / Ingressi HW / Seriale / Ingresso analogico / Potenzimetro	
Ingressi	Ingressi	4 digitali multifunzione opto-isolati (PNP, alimentazione esterna o autoalimentazione)	
Uscite	Uscite	Alimentazione e controllo freno corrente continua 103 Vcc ± 15% (metodo di pilotaggio a singola semionda)	Alimentazione e controllo freno corrente continua 178 Vcc ± 15% (metodo di pilotaggio a singola semionda)
Protezioni	Controlli	Sovratensione - Sottotensione - Sovraccorrente - Sovraccarico - Sovratemperatura	
	7mo IGBT resistenza frenatura	No	Si
Condizioni Operative	Temperatura ambiente di lavoro	-5 °C / +45 °C	
	Temperatura ambiente di stoccaggio	-15 °C / +80 °C	
	Umidità relativa	20 ÷ 85 % senza condensa	
	Altezza s.l.m.	0 ÷ 1000 m s.l.m.	
	Sistema di raffreddamento	Naturale - Ventilazione motore	
Schede Opzionali	Scheda I/O (3 funzioni)	1 uscita relay 24Vdc 3A	
		1 uscita analogica 0÷5Vdc	
		1 ingresso analogico impostabile tramite dipswitch 0÷5Vdc, 0÷10Vdc o 0÷20mA	
	Scheda RS-485 con protocollo MODBUS		
	Scheda CANBUS con protocollo proprietario		

2.2 IDENTIFICAZIONE



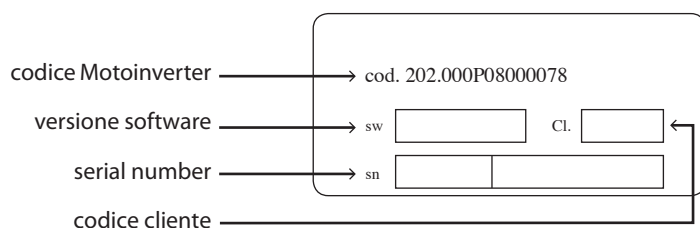
Controllare che lo *Smartdrive* non si sia danneggiato durante il trasporto.



Controllare che lo *Smartdrive* consegnatoVi sia effettivamente quello richiesto.

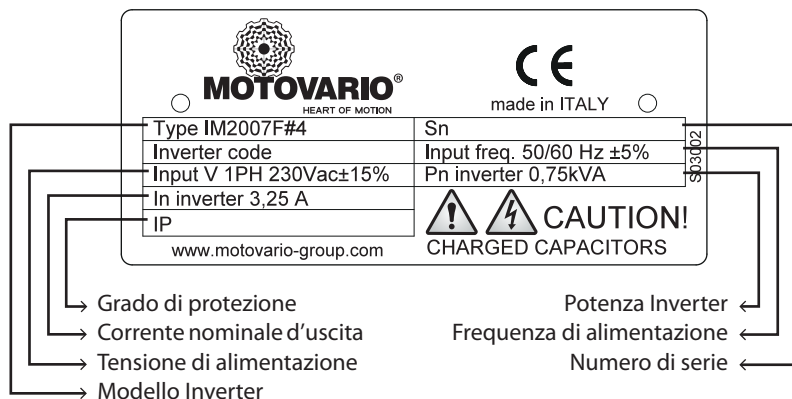
Controllo dell'etichetta QC (Quality Control)

L'etichetta QC identifica univocamente l'Inverter fornendo le caratteristiche primarie del modello richiesto. Essa costituisce il marchio della qualità di Motovario garantendo che tutte le migliori procedure di collaudo siano state effettuate sul prodotto.

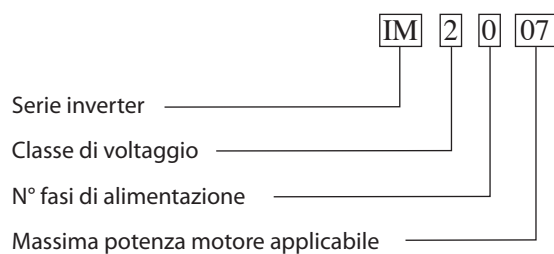


Controllo della targhetta di identificazione Inverter

Posta all'esterno della scatola portainverter, riassume le caratteristiche elettriche, di protezione, rintracciabilità ed avvertenze sul medesimo:



Designazione del modello



CLASSE DI VOLTAGGIO	
2	220 Vac
4	400 Vac

N° FASI DI ALIMENTAZIONE	
0	Monofase
3	Trifase

POTENZA MOTORE	
07	0,75 kW
15	1,5 kW
37	3,0kW



Lo *Smartdrive* può essere alimentato con reti standard trifasi, simmetriche elettricamente rispetto alla terra (reti TN o TT). In casi di alimentazione tramite reti IT, si richiede l'utilizzo di un trasformatore triangolo/stella, con terna secondaria riferita a terra.

3. INSTALLAZIONE

3.1 MONTAGGIO

Condizioni ambientali



Lo *Smartdrive* va installato su superfici resistenti al fuoco. In caso contrario esiste pericolo di incendio.



Non collocare nelle immediate vicinanze dello *Smartdrive* materiali infiammabili. In caso contrario esiste pericolo di incendio.



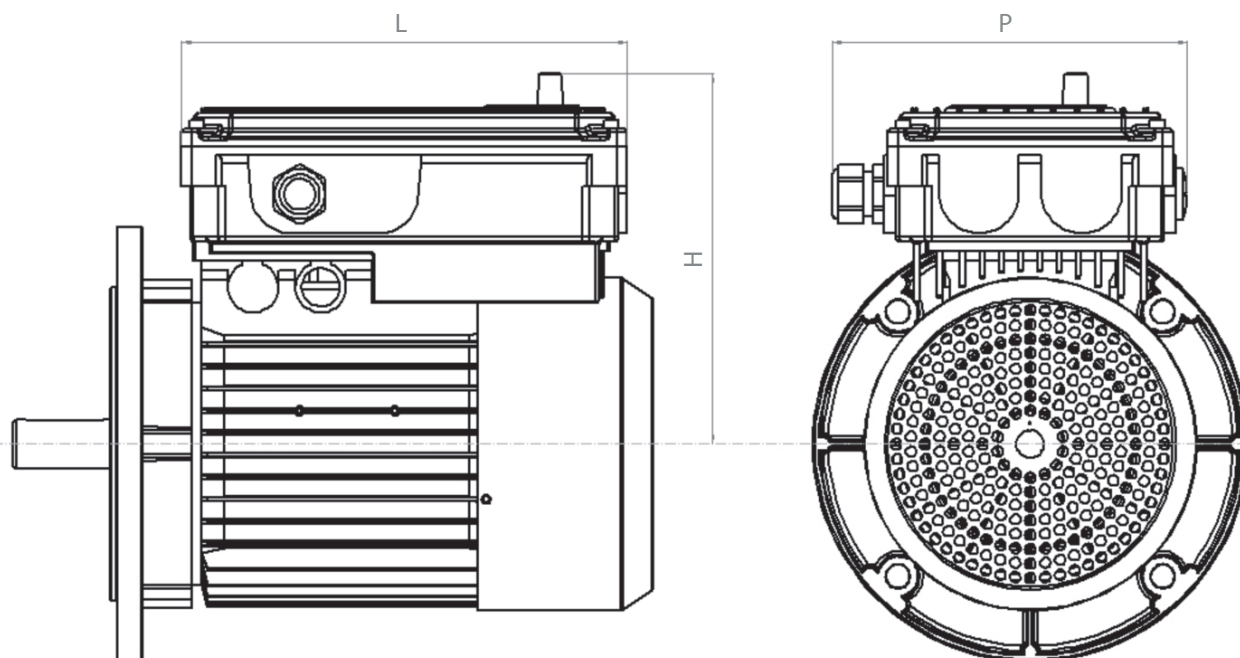
Installare lo *Smartdrive* non direttamente esposto alla luce del sole e in un ambiente ben areato. Se lo *Smartdrive* deve essere installato all'interno di una macchina per temperatura ambiente si intende quella interna alla macchina.

Condizioni operative

GRADO DI INQUINAMENTO	DESCRIZIONE
Temperatura ambiente di lavoro	(-5 ÷ 45) °C
Temperatura ambiente di stoccaggio	(-15 ÷ 80) °C
Umidità relativa (ambiente di lavoro e di stoccaggio)	(20 ÷ 85) % senza condensa o congelamento
Altitudine	fino a 1000 m s.l.m. senza deriva
Vibrazioni	fino a 5,9 m/s ²
IP	54 (55 senza potenziometro on-board)
Sistema di raffreddamento	naturale

USO E MANUTENZIONE SMARTDRIVE

Dimensioni ed ingombro



VERSIONE INVERTER	GRANDEZZA MOTORE	L	H	P	PRESSACAVO PER CAVO DI ALIMENTAZIONE	TAPPO PER CAVO DI CONTROLLO (predisposto per pressacavo)
MONOFASE	063	194	190	156	M20x1.5	M16x1.5
	071	194	200	156	M20x1.5	M16x1.5
	080	194	205	156	M20x1.5	M16x1.5
TRIFASE	071	256	195	202	M25x1.5	M16x1.5
	080	256	204	202	M25x1.5	M16x1.5
	090	256	205	202	M25x1.5	M16x1.5
	100	256	214	202	M25x1.5	M16x1.5
	112	256	229	202	M25x1.5	M16x1.5

Istruzioni d'uso e manutenzione motore elettrico

Conformità alle Direttive Europee – marcatura CE

I motori elettrici asincroni trifase e monofase in esecuzione standard serie TS e TH impiegati su Smartdrive sono conformi alla norma costruttiva armonizzata IEC 60034-1 e quindi corrispondono a quanto previsto dalla Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE. Il motore elettrico, considerato come componente, è conforme alle seguenti direttive:

- Direttiva ROHS 2002/95/CE riguardante la limitazione dell'uso di sostanze dannose negli equipaggiamenti elettrici ed elettronici.
- Direttiva EMC 2004/108/CE riguardante le caratteristiche intrinseche relative all'emissione e ai livelli di immunità.

Tutti i motori in esecuzione standard funzionanti in servizio continuo e alimentati da rete sono conformi alle norme generali EN50081 (limiti di emissione per ambienti civili) e EN50082 (immunità per ambienti industriali); nel caso di motori autofrenanti (suffisso -B) con freno in corrente continua *Smartdrive* è in grado di alimentare un freno a 103Vcc nella versione monofase e a 178Vcc nella versione trifase. Qualora si voglia alimentare separatamente il freno si può usare il raddrizzatore di corrente a semionda, il gruppo raddrizzatore-bobina freno è conforme alle norme suddette tramite l'uso di raddrizzatore con filtro antidisturbo (NBR); nel caso di raddrizzatore a semionda sblocco rapido (SBR) o a semionda frenata rapida (RSD) o a semionda sblocco e frenata rapida (RRSD) il filtro viene realizzato collegando in parallelo all'alimentazione in alternata un condensatore 440Vac 0,22mF classe X2 secondo EN132400.

Tutti i motori elettrici, in quanto componenti, sono destinati ad essere incorporati in apparecchi o sistemi completi e non devono essere messi in servizio fino a quando i macchinari ai quali sono stati incorporati non siano stati resi conformi alla Direttiva Macchine (Certificato di Incorporazione - Direttiva 2006/42/CE).

La responsabilità della conformità alla Direttiva Macchine e Direttiva EMC di un'installazione completa è a carico del costruttore della macchina.

Si raccomanda di leggere attentamente le istruzioni che seguono prima della messa in servizio; ogni operazione di installazione, messa in servizio, manutenzione e protezione del motore deve essere eseguita da personale qualificato nel rispetto di tutte le disposizioni legislative e norme tecniche vigenti nonché delle prescrizioni in termini di sicurezza per l'equipaggiamento elettrico delle macchine secondo quanto dichiarato dalla norma europea EN60204-1. Si rammenta che la presente documentazione integra e non sostituisce alcuna disposizione legislativa o normativa tecnica o prescrizione di sicurezza inerente il motore elettrico. Si declina ogni responsabilità derivante dall'uso improprio e dal mancato rispetto delle normative in termini di sicurezza e comunque vigenti nella CEE riguardanti il motore elettrico.

Installazione Meccanica



Prima dell'installazione verificare che: lo *Smartdrive* non sia visivamente danneggiato (danni derivanti da trasporto o immagazzinaggio); i dati di targa siano congruenti con le caratteristiche d'uso del motore e l'applicazione a cui è destinato; la tensione di alimentazione corrisponda alla tensione di rete; la temperatura ambiente sia compresa tra -15°C e +40°C; l'altitudine sia <1000 metri s.l.m.; condizioni di temperatura ambiente e/o altitudini superiori implicano l'applicazione di un fattore correttivo della potenza (vedasi catalogo di prodotto); il grado di protezione IP indicato sul motore elettrico sia idoneo all'ambiente secondo IEC34-5. Nel sollevamento del motore utilizzare i punti previsti; i golfari presenti sui motori servono al sollevamento del solo motore e non di altre macchine ad esso accoppiate; controllare che gli organi da collegare al motore siano congruenti con i dati del motore elettrico.

Lavori preliminari: rimuovere eventuali bloccaggi o protezioni usate per il trasporto (es. protezione estremità di uscita albero motore) e verificare che l'albero motore ruoti liberamente nella sua sede (per motori autofrenanti, suffisso -B; la verifica è possibile solo agendo sulla leva di sblocco manuale, ove presente); pulire accuratamente le estremità d'albero in modo da rimuovere qualsiasi traccia di sostanza anti-corrosiva, contaminante o simile, usando un normale solvente; impedire che il solvente penetri nei cuscinetti o nelle guarnizioni dell'albero, per non danneggiarli; verificare, in particolare dopo un lungo periodo di stoccaggio, che il motore non abbia assorbito umidità, misurando che la resistenza di isolamento sia < 10MΩ a 20°C; la misura deve essere eseguita applicando una tensione continua di 500V tra le fasi verso terra; gli avvolgimenti devono essere scaricati immediatamente dopo la misura. Se la resistenza di isolamento non è sufficiente il motore deve essere asciugato mediante aria calda oppure tramite trasformatore di isolamento collegando gli avvolgimenti di ogni fase in serie e applicando una tensione alternata ausiliaria pari al 10-20% di quella nominale, fino ad ottenere un valore di resistenza sufficiente.

Installazione: si raccomanda di fissare adeguatamente lo *Smartdrive* in funzione delle masse, tipo di montaggio ed esecuzione; eseguire il montaggio su base piana, rigida, esente da vibrazioni, resistente alle deformazioni; allineare con cura lo *Smartdrive* e la macchina comandata per evitare sforzi inammissibili sull'albero motore, osservando i carichi radiali e assiali massimi ammessi (vedasi catalogo motori elettrici); un disallineamento o un calettaggio forzato possono provocare durante l'esercizio surriscaldamenti anomali mettendo a rischio la sicurezza; installazioni verticali devono impedire la caduta di corpi estranei all'interno delle aperture di ventilazione (prevedere l'uso di copriventola con tettuccio); durante il montaggio evitare danni ai cuscinetti usando come riscontro l'albero motore previo smontaggio del copriventola; non sottoporre l'estremità d'albero ad urti o colpi; l'albero del motore è equilibrato dinamicamente completo di mezza chiavetta a partire dalla gr.80, grado di vibrazione normale; accertarsi che le parti da calettare successivamente sull'albero motore siano equilibrate con mezza chiavetta; lo *Smartdrive* deve essere fissato in modo da consentire: la lettura dei dati di targa; l'ispezione della scatola morsettiera; la pulizia dei vani motore; l'assenza di parti in movimento all'esterno delle protezioni (es. copriventola); una sufficiente ventilazione, evitando strozzature nei passaggi d'aria e l'ingresso di trucioli, polvere o liquidi e tutti i casi che compromettano il regolare smaltimento del calore; in presenza di ambienti umidi, disporre possibilmente la scatola morsettiera con l'entrata dei cavi collocata verso il basso; sia assente eventuale condensa; in presenza di fori scarico condensa, scaricare la condensa, quindi reinserire i tappi per ripristinare il grado di protezione IP; eseguire l'operazione con rete di alimentazione visibilmente sezionata; in presenza di scaldiglie anticondensa, accertarsi che il motore non sia alimentato e non sia ancora in rotazione prima di metterle in funzione; accertarsi inoltre che la tensione di alimentazione delle scaldiglie coincida con la tensione specificata.

Installazione Elettrica e messa in servizio



Per collegare lo *Smartdrive* utilizzare dei capicorda del tipo isolati per garantire il rispetto delle distanze minime tra parti in tensione e parti metalliche non attive; tutte le entrate di cavo non utilizzate devono essere sigillate per ripristinare il grado di protezione IP. I cavi di alimentazione e di messa a terra devono essere conformi alla regola d'arte e alle norme applicabili scegliendo cavi e conduttori adeguati per portata e isolamento; il cablaggio delle connessioni e la sezione dei cavi devono essere conformi a EN60204-1. In caso di motori autofrenanti, prima della messa in servizio verificare il corretto funzionamento del freno e l'adeguatezza del momento frenante. Non toccare l'involucro del motore durante la marcia in quanto le temperature di funzionamento possono raggiungere valori $> 50^{\circ}\text{C}$.

Protezioni ogni circuito elettrico deve essere protetto contro danni derivanti da guasti o funzionamenti anomali per sovracorrenti da cortocircuito, correnti di sovraccarico, interruzione/diminuzione della tensione di alimentazione, velocità eccessiva degli elementi delle macchine, surriscaldamento per frequenti avviamenti. Ai fini della sicurezza delle persone e/o cose devono essere predisposte protezioni contro i contatti diretti e indiretti a causa di guasti all'isolamento. Nel caso di arresto della rotazione dell'albero a mezzo di inversione di corrente, si devono prendere precauzioni per l'arresto della rotazione in senso contrario; quando la sicurezza della macchina dipende dal senso di rotazione, si devono prendere provvedimenti atti ad impedire un'inversione di fasi; il senso di rotazione deve inoltre essere contrassegnato con etichetta in posizione visibile.

Manutenzione / ricambi prima di intervenire su *Smartdrive* o in zone limitrofe, sezionare l'alimentazione dalla rete di potenza, attendere l'arresto delle masse in movimento, attendere che la temperatura superficiale sia scesa sotto i 50°C per evitare pericoli di ustione.

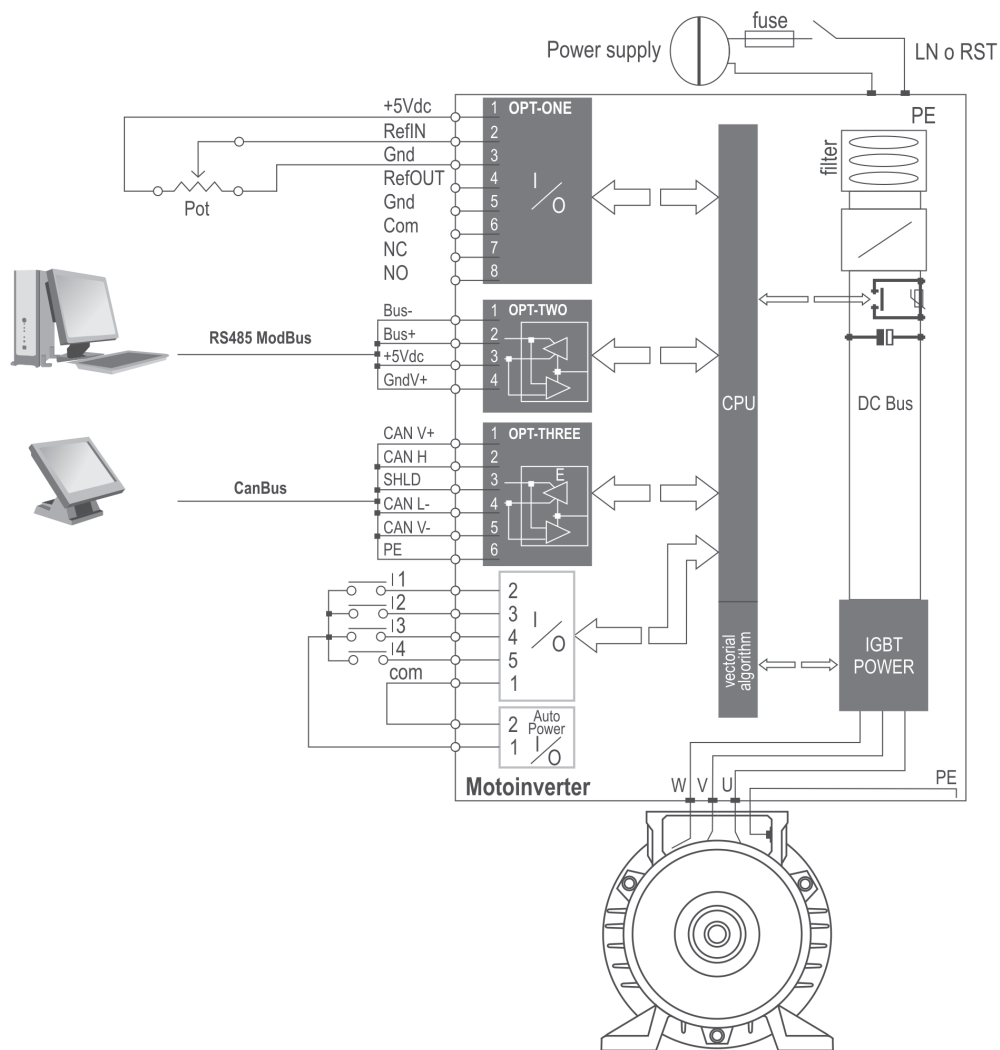
Periodicamente verificare: l'assenza di eventuali depositi di polvere, olio, sporcizia su ventola e copriventola; le condizioni dell'anello di tenuta; il serraggio delle connessioni; l'assenza di vibrazioni e rumorosità. Nel caso di smontaggio di componenti non autorizzato dal costruttore, decade la garanzia e non sono riconosciuti oneri a carico del costruttore stesso. Ordinare le parti di ricambio specificando tipo motore, codice prodotto e numero di matricola indicati sulla targa di identificazione. Al termine dei lavori di manutenzione e ispezione devono essere eseguiti controlli sulla sicurezza e funzionali (protezione termica, freno, ecc.).

Immagazzinamento gli *Smartdrive* devono essere stoccati in ambienti temperati, asciutti, puliti, al riparo da intemperie, in assenza di vibrazioni e/o urti. Le estremità d'albero devono essere protette con vernice anticorrosiva o grassi (in caso di anello di tenuta, evitare il contatto con i protettivi).

3.2 COLLEGAMENTI ELETTRICI

È buona regola tenere separato il cablaggio dei circuiti di potenza da quello utilizzato per i circuiti di segnale.

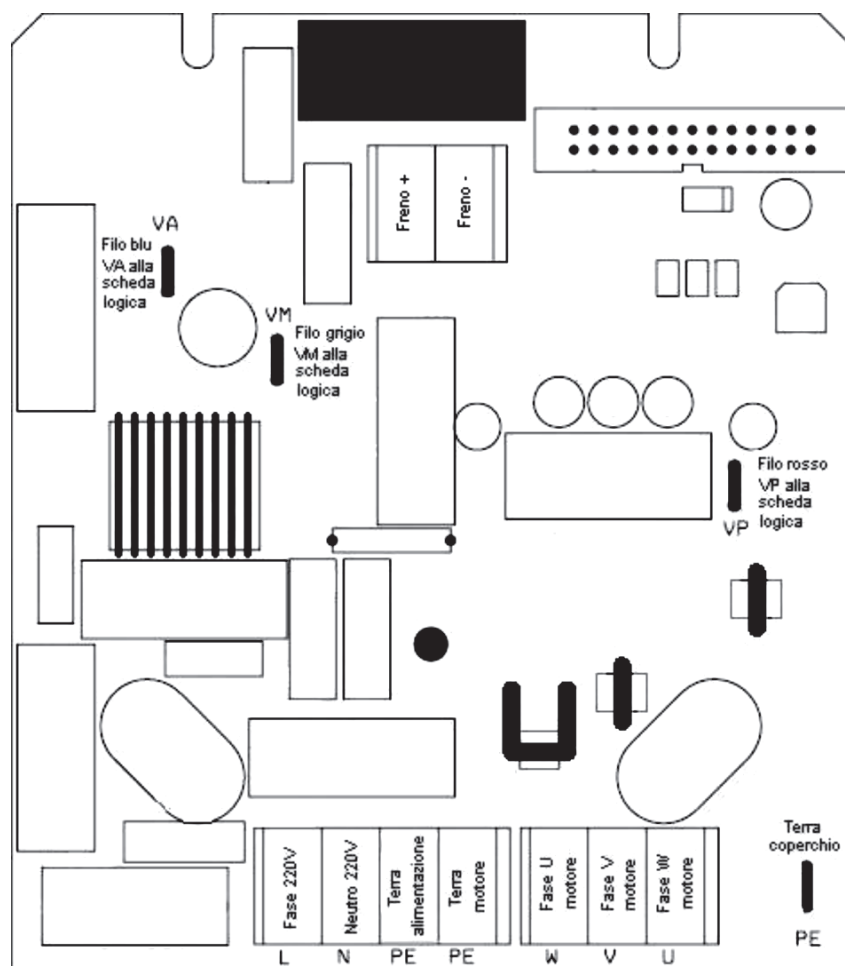
Diagramma delle connessioni standard



Esempio di connessione con ingressi digitali PNP autoalimentati dallo stesso *Smartdrive*, con CanBus connesso ad un Touch Screen e con Rs485 ModBus connesso ad un PC.

Terminali di potenza

Terminali di potenza per interno base scatola case A



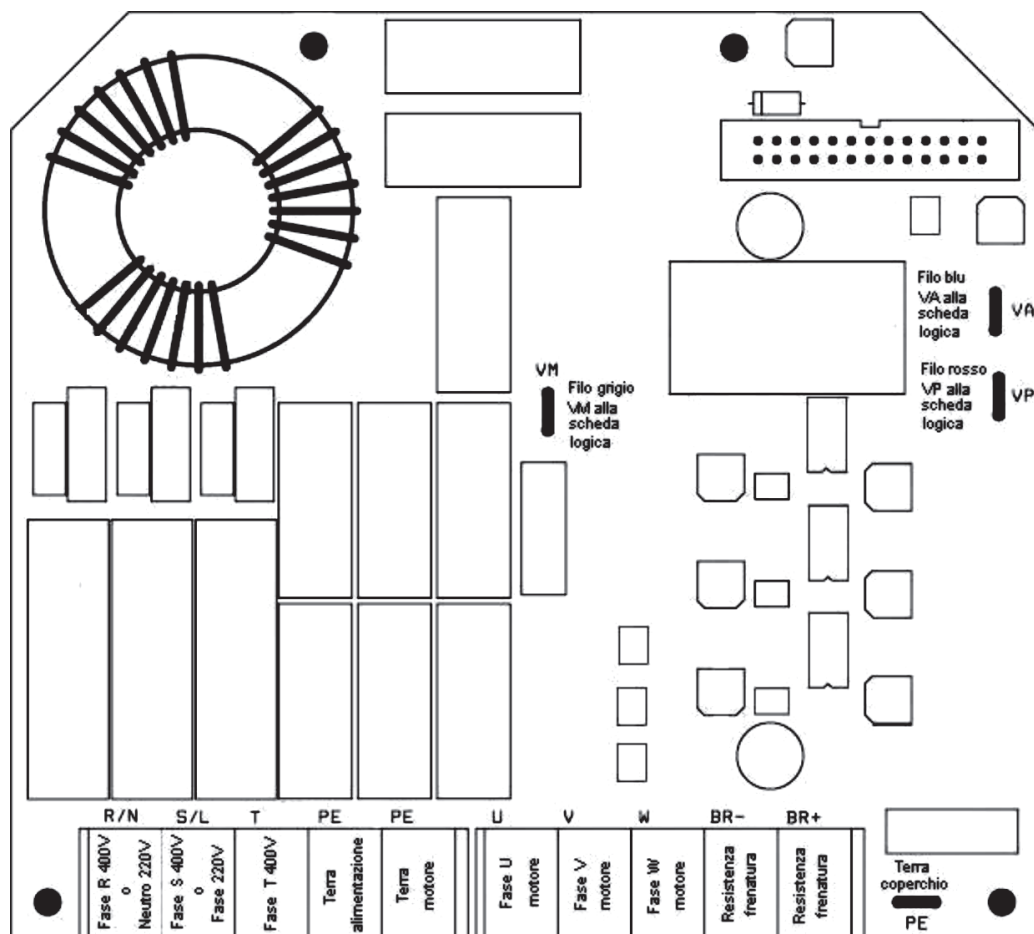
La presente scheda richiede una alimentazione **unicamente a 230Vac** monofase con le connessioni indicate in figura.

Con la presente scheda è possibile gestire un eventuale freno elettromagnetico (max 5A) incorporato al motore attraverso una tensione continua non stabilizzata ricavata dalla 230Vac (Freno + e Freno -).

I segnali VA, VM, VP ed il cavo flat permettono la comunicazione e l'alimentazione tra le schede di potenza e di controllo.

Terminali di potenza per interno base scatola case B

Terminali di potenza per interno base scatola case B



La presente scheda richiede, a seconda del codice dello *Smartdrive* in proprio possesso, una alimentazione a 230Vac monofase, a 230Vac trifase oppure a 400Vac trifase con le connessioni indicate in figura.

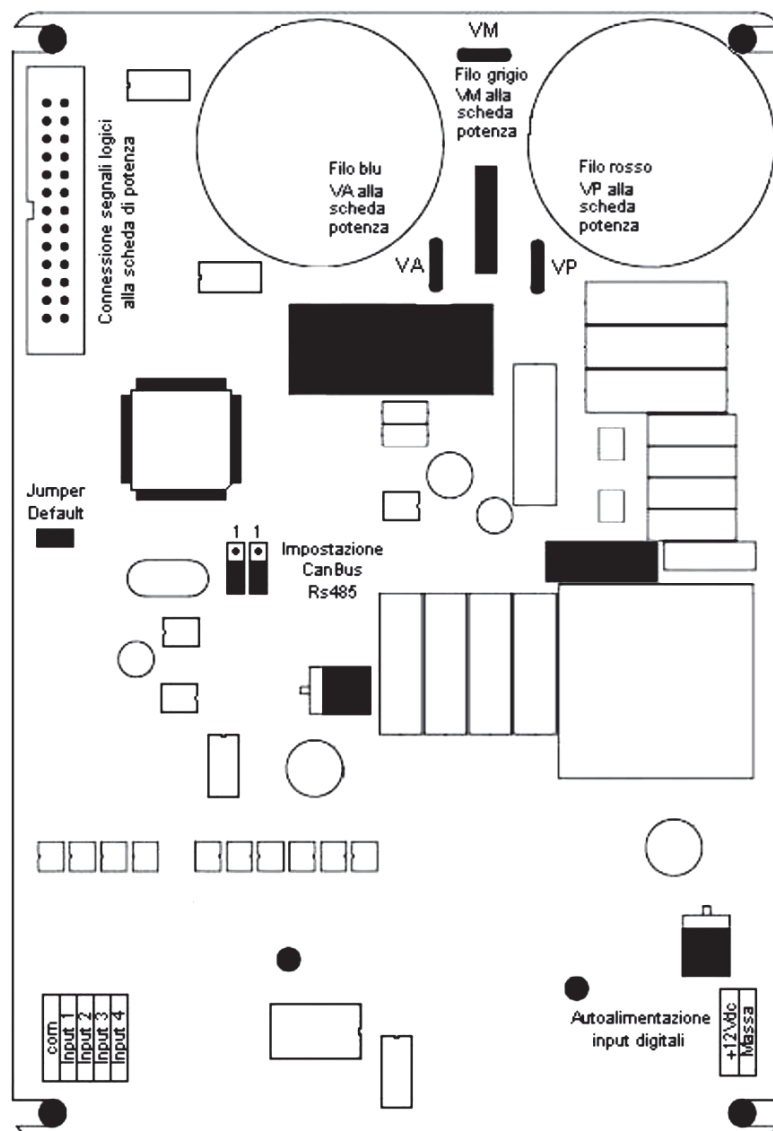
Con la presente scheda è possibile gestire una eventuale resistenza di frenatura esterna allo *Smartdrive*.

I segnali VA, VM, VP ed il cavo flat permettono la comunicazione e l'alimentazione tra le schede di potenza e di controllo.

USO E MANUTENZIONE SMARTDRIVE

Terminali di controllo

Terminali di controllo per coperchio scatola case A



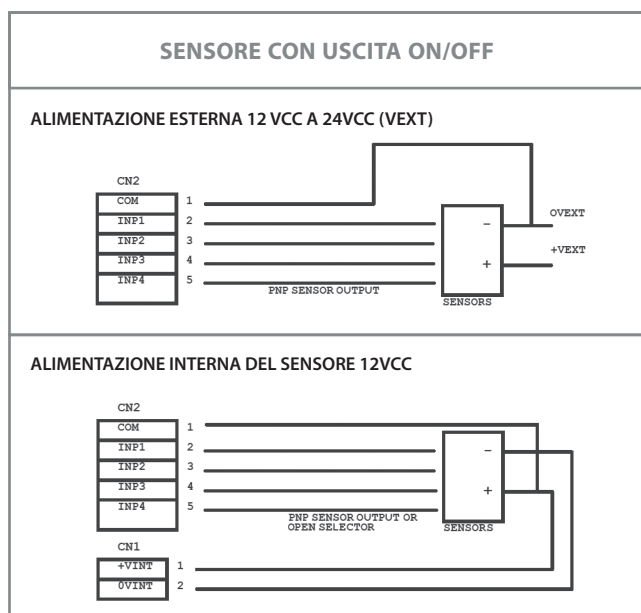
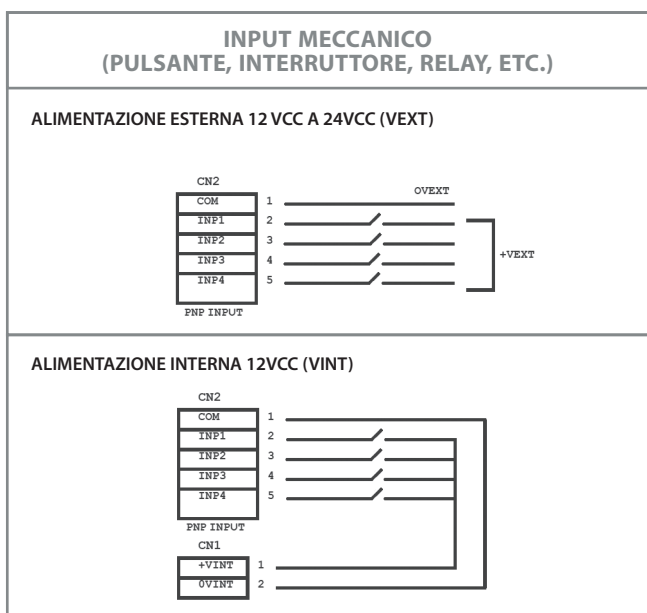
I Jumper per l'impostazione della seriale se sono entrambi in posizione 2-3 permettono l'utilizzo della scheda di Espansione Rs485. Se sono entrambi in posizione 1-2 permettono l'utilizzo della scheda di Espansione CanBus.

La scheda di controllo della scatola avente case A possiede di base 4 ingressi digitali.

I segnali VA, VM, VP ed il cavo flat permettono la comunicazione e l'alimentazione tra le schede di potenza e di controllo.

I 4 input digitali possono essere utilizzati con alimentazione esterna o interna (autoalimentazione):

- Caso 1 Alimentazione esterna tipo PNP
 - da 12 a 24Vdc su l'input che si intende utilizzare
 - 0Vdc su morsetto COM
- Caso 2 Alimentazione interna tipo PNP
 - la 12Vdc interna (da autoalimentazione input digitali) sull'input che si intende utilizzare
 - La massa interna (da autoalimentazione input digitali) su morsetto COM



Connessione Encoder

Lo *Smartdrive* è idoneo sia a livello hardware che software a gestire un encoder incrementale di tipo PNP o Push-Pull 12Vdc 100mA (max) con risoluzione compresa fra 13 e 2048 impulsi/giro e per velocità del motore comprese fra 60 e 3000 rpm. Sono predisposti alla lettura delle Fasi A e B dell'encoder gli input 1 e 2. Per l'alimentazione del medesimo fare riferimento alla sezione precedente.

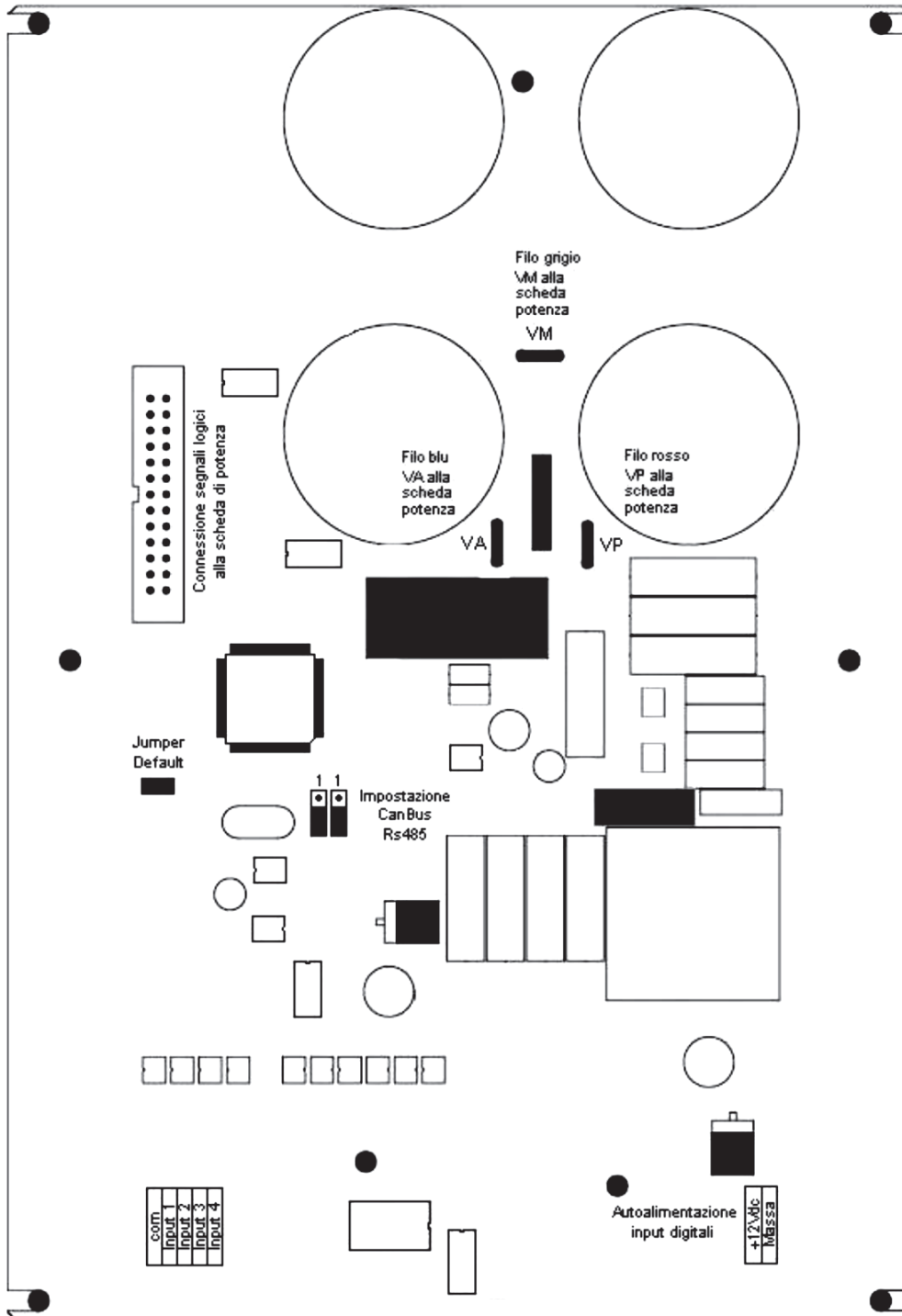
Non esiste la possibilità di retroazione via encoder incrementale line-driver.

Per utilizzare l'encoder sullo *Smartdrive*, bisogna effettuare la procedura descritta di seguito: dopo aver collegato l'encoder (fase A dell'encoder all'input digitale 1, fase B dell'encoder all'input digitale 2), si dovrà settare il parametro C0, impostando tale parametro come indicato a pagina 25, e successivamente riavviare lo *Smartdrive*.

Con inverter retroazionato da encoder, se si accede al menu C è necessario in seguito spegnere e riaccendere l'inverter per ripristinare il corretto funzionamento (reset sistema).

USO E MANUTENZIONE SMARTDRIVE

Terminali di controllo per coperchio scatola case B



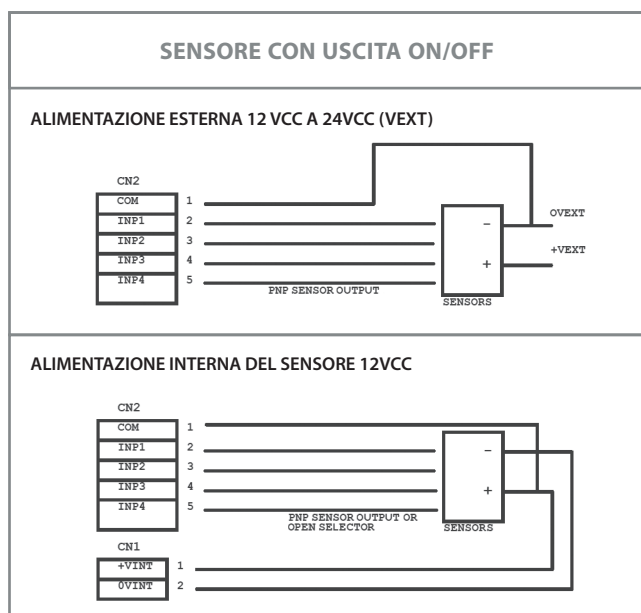
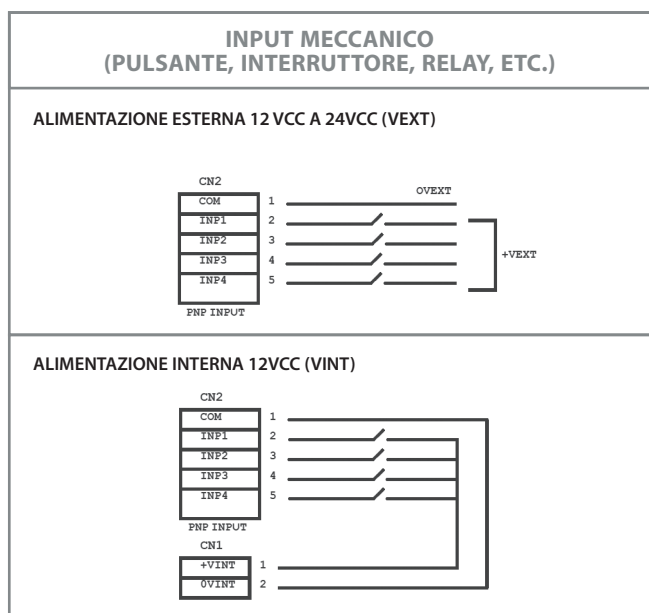
I Jumper per l'impostazione della seriale se sono entrambi in posizione 2-3 permettono l'utilizzo della scheda di Espansione Rs485. Se sono entrambi in posizione 1-2 permettono l'utilizzo della scheda di Espansione CanBus.

La scheda di controllo della scatola avente case B possiede di base 4 ingressi digitali.

I segnali VA, VM, VP ed il cavo flat permettono la comunicazione e l'alimentazione tra le schede di potenza e di controllo.

I 4 input digitali possono essere utilizzati con alimentazione esterna o interna (autoalimentazione):

- Caso 1 Alimentazione esterna tipo PNP
 - da 12 a 24Vdc su l'input che si intende utilizzare
 - 0Vdc su morsetto COM
- Caso 2 Alimentazione interna tipo PNP
 - la 12Vdc interna (da autoalimentazione input digitali) sull'input che si intende utilizzare
 - La massa interna (da autoalimentazione input digitali) su morsetto COM



Connessione Encoder

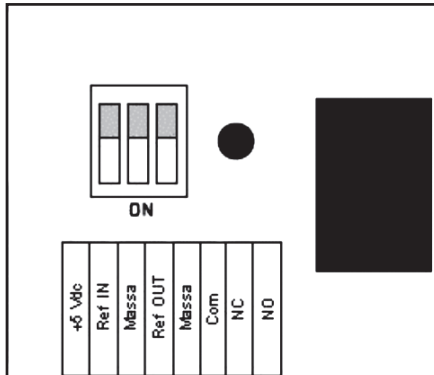
Lo *Smartdrive* è idoneo sia a livello hardware che software a gestire un encoder incrementale di tipo PNP o Push-Pull 12Vdc 100mA (max) con risoluzione compresa fra 13 e 2048 impulsi/giro e per velocità del motore comprese fra 60 e 3000 rpm. Sono predisposti alla lettura delle Fasi A e B dell'encoder gli input 1 e 2. Per l'alimentazione del medesimo fare riferimento alla sezione precedente.

Non esiste la possibilità di retroazione via encoder incrementale line-driver.

Per utilizzare l'encoder sullo *Smartdrive*, bisogna effettuare la procedura descritta di seguito: dopo aver collegato l'encoder (fase A dell'encoder all'input digitale 1, fase B dell'encoder all'input digitale 2), si dovrà settare il parametro C0, impostando tale parametro come indicato a pagina 25, e successivamente riavviare lo *Smartdrive*.

Con inverter retroazionato da encoder, se si accede al menu C è necessario in seguito spegnere e riaccendere l'inverter per ripristinare il corretto funzionamento (reset sistema).

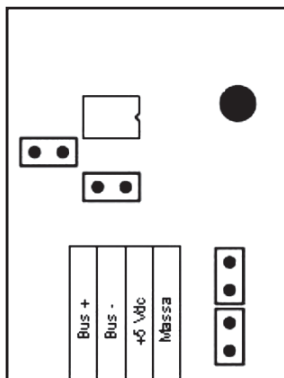
Terminali Espansione I/O



La scheda di espansione I/O possiede un ingresso analogico (terminali +5Vdc, Ref In e Massa), una uscita analogica (0÷5) Vdc (terminali Ref Out e Massa) ed una uscita relai (Com, NC e NO) 3A 24Vdc. L'ingresso analogico può essere configurato con i 3 dip:

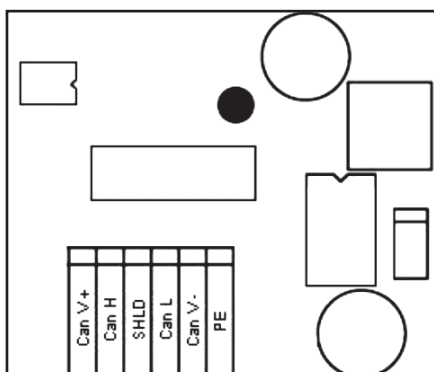
1 OFF	2 OFF	3 OFF	(0-5) Vdc
1 ON	2 OFF	3 OFF	(0-10) Vdc
1 OFF	2 OFF	3 ON	(0-20) mA

Terminali Espansione Rs485



La scheda di espansione Rs485 possiede lo standard di connessione Bus+, Bus- e Massa ed in aggiunta una +5Vdc 100mA per alimentare il dispositivo esterno con il quale dialoga in Rs485 lo *Smartdrive*. Il protocollo di comunicazione è di tipo ModBus.

Terminali Espansione CanBus



La scheda di espansione CanBus possiede lo standard di connessione CanH, CanL, shield e PE con alimentazione di opto-isolamento interna. Si aggiungono CanV+ e CanV- qualora l'alimentazione (12÷24Vdc) di opto-isolamento fosse voluta esterna. In tal caso la scheda deve essere configurata a livello hardware.

Gestione opzione frenatura *Smartdrive*

Un motore asincrono regolato in frequenza da un inverter, durante il proprio funzionamento e principalmente nelle fasi di decelerazione si comporta da generatore. Per impedire che il bus dello *Smartdrive* possa raggiungere valori di tensione non consentiti, può essere gestita una resistenza di frenatura esterna sulla quale viene convogliata l'energia in eccedenza generata dal motore.

Pertanto la resistenza di frenatura viene fatta intervenire quando i valori di tensione non consentiti superano il valore impostato al parametro L1 nel "menù Motovario":

- Ø *Smartdrive* per alimentazione 230Vac L1 = 380Vdc
- Ø *Smartdrive* per alimentazione 400Vac L1 = 750Vdc

La resistenza di frenatura può essere gestita nei soli *Smartdrive* che possiedono la scatola con case B.

Qualora il valore del parametro L1 sia quello di fabbrica indicato precedentemente si possono definire i seguenti valori **minimi** di resistenza RFren per la scelta della resistenza di frenatura:

SMARTDRIVE	RFREN MINIMA	L1	IFREN
IM2015F#4	55Ω	380Vdc	7A
IM4315F#4	110 Ω	750Vdc	7A
IM4337F#4	75 Ω	750Vdc	10A

Comunque il valore della resistenza di frenatura non può essere inferiore al rapporto di L1/Ifren.

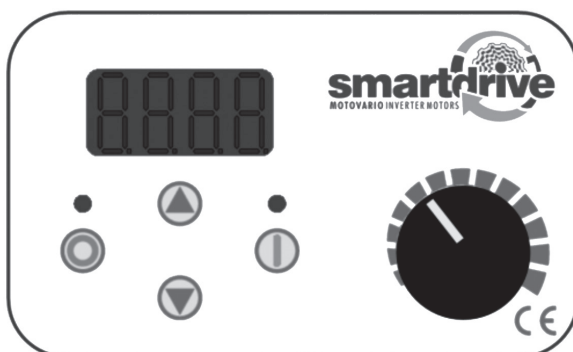
Il valore della potenza della resistenza di frenatura da determinare dipende **strettamente dall'applicazione**. In particolare dall'energia generata dal motore e dal tempo a cui verrà sottoposta a questa energia la resistenza di frenatura.

Utilizzo Del Tastierino (On-Board e Remote)

Il tastierino On-Board o Remote, assolve alla funzione di monitoraggio del funzionamento dello *Smartdrive* ed alla funzione di variazione dei parametri per il funzionamento desiderato, insieme alla funzione digitale o analogica della variazione di frequenza. Il tastierino fornisce inoltre la possibilità di effettuare lo start e lo stop al funzionamento dello *Smartdrive*.

Nel seguente capitolo vengono descritte le funzioni dei tasti, del display a 7 segmenti dei tastierini On-Board e Remote. Inoltre è descritto il funzionamento del potenziometro.

L'immagine sotto riportata riproduce un tastierino On-Board o remote con potenziometro.










Connessione del Tastierino Remote

L'utilizzo del Tastierino Remote e la funzione dei suoi tasti, è identico al Tastierino On-Board che è integrato all'interno dello *Smartdrive*. Fa eccezione il suo collegamento con lo *Smartdrive* che prevede l'utilizzo di un cavetto di collegamento e della scheda di espansione RS-485.

4. UTILIZZO DEL TASTIERINO

Funzioni dei tasti e del potenziometro

OPERAZIONE	SIMBOLO	DENOMINAZIONE	FUNZIONI
		Tasto Stop	<p>Utilizzato per il comando di STOP dello <i>Smartdrive</i> consente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la normale funzione di arresto del motore; • la funzione di uscita dai menù; • la funzione di ingresso nei menù in combinazione al tasto Up o Down; • la funzione di reset degli allarmi.
		Tasto Start	<p>Utilizzato per il comando di START dello <i>Smartdrive</i> consente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la normale funzione di partenza del motore; • la funzione di ingresso nei sottomenù dei menù; • la funzione di convalida e salvataggio dei parametri.
		Tasto Up	<p>Consente di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • incrementare il valore del parametro; • incrementare il riferimento del potenziometro digitale con parametro C0=2 • scorrere in avanti la visualizzazione dei menù e sottomenù; • la funzione di ingresso nel menù Utente in combinazione al tasto Stop; • la funzione di ingresso nel menù Monitor in combinazione al tasto Down.
		Tasto Down	<p>Consente di</p> <ul style="list-style-type: none"> • decrementare il valore del parametro; • decrementare il riferimento del potenziometro digitale con parametro C0=2 • scorrere indietro la visualizzazione dei menù e sottomenù; • la funzione di ingresso nel menù Installatore in combinazione al tasto Stop; • la funzione di ingresso nel menù Monitor in combinazione al tasto Up.
		Potenziometro	<p>Consente di variare la frequenza di rotazione del motore in maniera analogica da un minimo ad un massimo preimpostato.</p>

5. DESCRIZIONE PARAMETRI

Nelle tabelle delle pagine seguenti vengono elencati e descritti tutti i parametri dello *Smartdrive* che possono essere visionati e/o impostati attraverso il tastierino On-Board o Remote.



Nelle tabelle sono stati indicati intenzionalmente i parametri con descrizioni brevi per rendere meno complessa la lettura del Manuale Istruzioni. Si raccomanda di effettuare un breve corso presso la casa madre per avere maggiori informazioni.

Tutti i parametri sono elencati e raggruppati per menù, in modo che tutte le funzioni appartenenti allo stesso menù possono essere viste come un unico insieme.

In elenco sono riportati di seguito i menù esistenti:

Menù Utente (per l'operatore finale)	Menù dedicato all'impostazione dei parametri relativi all'utilizzo dello <i>Smartdrive</i> da parte dell'operatore finale. Tutti i parametri sono contraddistinti dalla lettera U.
Menù Installatore (per l'installatore)	Menù dedicato all'impostazione dei parametri relativi all'utilizzo dello <i>Smartdrive</i> da parte del distributore, dell'installatore o del costruttore della macchina ed è accessibile solo tramite codice d'accesso. Tutti i parametri sono contraddistinti dalla lettera C.
Menù Motovario (per la casa madre)	Menù dedicato all'impostazione dei parametri relativi all'utilizzo dello <i>Smartdrive</i> da parte della casa madre e non è accessibile. Tutti i parametri sono contraddistinti dalla lettera L (Low Level).
Diagnostica (per l'installatore o la casa madre)	Menù per la visualizzazione dei parametri di diagnostica (Rif. Cap. 7).

Menù Utente

Il "menù Utente" consente all'operatore finale di variare i parametri che intervengono sulle funzionalità innate dello *Smartdrive*.

Attraverso il tastierino On-Board o Remote è possibile accedere al "menù Utente" premendo contemporaneamente i tasti Stop e Up nella visualizzazione principale (ossia quella di avvio) ed in condizione di "STOP" dello *Smartdrive*. Verrà richiesta una password il cui valore "P000" si modifica con i tasti Up e Down.

Si ricorda che quando lo *Smartdrive* esce dalla casa madre, la password del "menù Utente" è sempre P123. Pertanto si richiede al ricevimento del medesimo di variarla attraverso il parametro U5.

Per l'utilizzo successivo del tastierino On-Board o Remote fare riferimento al Cap. 4.

MENÙ UTENTE						
Parametro	Descrizione	Unità Misura	Default		Min	Max
			230	400		
U0	Frequenza elettrica di Uscita	Hz	50.0		C1	C0
U1	Accelerazione	sec	10.0		0.1	599.9
U2	Decelerazione	sec	10.0		0.1	599.9
U3	Senso rotazione	-	For		For	Rev
U4	Riferimento di velocità	-	0		0	4
U5	Password menù utente	-	123		000	999

Il parametro U4 definisce a quale dispositivo lo *Smartdrive* deve fare riferimento per fornire la frequenza in uscita.

I valori possibili sono riportati nel Cap. 6 pag. 25 parametro C0. La variazione del parametro U4 comporta la modifica automatica del parametro C0 e viceversa. I valori impostati all'interno dei parametri U1 e U2 si riferiscono al tempo che impiega lo *Smartdrive* rispettivamente a portarsi da 0 a 100 Hz (in fase di accelerazione), e da 100 Hz a 0, (in fase di decelerazione). In fase di accelerazione nel caso di frequenza finale impostata dall'utente diversa da 100 Hz, il tempo che impiegherà lo *Smartdrive* per portarsi al valore impostato sarà proporzionale a tale riferimento (Es. U1=5 sec. valore di frequenza finale 50 Hz, lo *Smartdrive* impiega 2,5 sec per arrivare al valore di frequenza finale). In fase di decelerazione nel caso di frequenza di partenza diversa da 100 Hz, il tempo che impiegherà lo *Smartdrive* per portarsi al valore valore di 0 Hz sarà proporzionale a tale riferimento (Es. U1=5 sec. valore di frequenza 40 Hz, lo *Smartdrive* impiega 2 sec per portarsi a 0 Hz).

USO E MANUTENZIONE SMARTDRIVE

Menù Installatore

Il "menù Installatore" consente all'installatore di variare i parametri che intervengono sulle funzionalità di base dello *Smartdrive*.

Attraverso il tastierino On-Board o Remote è possibile accedere a questo menù premendo contemporaneamente i tasti Stop, Up e Down nella visualizzazione principale (ossia quella di avvio) ed in condizione di "STOP" dello *Smartdrive*. Verrà richiesta una password il cui valore "P000" si modifica con i tasti Up e Down.

Si ricorda che quando lo *Smartdrive* esce dalla casa madre, la password del "menù Installatore" è sempre P956. Pertanto si richiede al ricevimento del medesimo di variarla attraverso il parametro C19.

Per l'utilizzo successivo del tastierino On-Board o Remote fare riferimento al Cap. 4.

MENÙ INSTALLATORE					
Parametro	Descrizione	Unità Misura	Default	Min	Max
C0	Riferimento di velocità	-	0	0	4
C1	Frequenza elettrica Massima	Hz	80.0	0.0	L33
C2	Frequenza elettrica Minima	Hz	2.0	0.0	L33
C3	Tempo in secondi per power off pwm	sec	0	0	3
C4	Abilitazione power off pwm	-	SI	NO	SI
C5	Operatore/Monitor (NO/SI diagnostica)	-	MON	OPE	MON
C6	Abilitazione Retroazione motore (Vettoriale Sensored)	-	NO	NO	SI
C8	Non usato	-	-	-	-
C9	Impulsi a giro di retroazione motore (Vettoriale Sensored)	-	50	1	9999
C10	Fattore proporzionale KP di retroazione motore (Vettoriale Sensored)	-	0	0	9999
C11	Fattore integrale KI di retroazione (Vettoriale Sensored)	-	0	0	9999
C12	Frequenza di linea minima	Hz	10	1	9999
C13	Frequenza di linea massima	Hz	5000	1	9999
C14	Offset encoder	-	5	0	9999
C15	Impulsi a giro encoder	-	200	1	9999
C16	Escursione encoder	-	200	1	9999
C17	Boost (solo per la modalità V/F)	%	5	0	100
C18	Frequenza ove si ha 100% tensione (solo per la modalità V/F)	Hz	50.0	0	L33
C19	Password	-	956	000	999
C20	Revisione Software	-	-	-	-
C21	Abilitazione Input 1	-	NO	NO	SI
C22	Livello Input 1	-	Alto	Bass	Alto
C23	Filtro Input 1	msec	10	0	9999
C24	Funzione Input 1	-	8	0	12
C25	Abilitazione Input 2	-	NO	NO	SI
C26	Livello Input 2	-	Alto	Bass	Alto
C27	Filtro Input 2	msec	10	0	9999
C28	Funzione Input 2	-	9	0	12
C29	Abilitazione Input 3	-	NO	NO	SI
C30	Livello Input 3	-	Alto	Bass	Alto
C31	Filtro Input 3	msec	10	0	9999
C32	Funzione Input 3	-	8	0	12
C33	Abilitazione Input 4	-	NO	NO	SI
C34	Livello Input 4	-	Alto	Bass	Alto
C35	Filtro Input 4	msec	10	0	9999
C36	Funzione Input 4	-	9	0	12

C37	Timeout retroazione	sec	2.0	0	599.9
C38	Abilitazione Output	-	SI	NO	SI
C39	Funzione Output	-	3	0	7
C40	Frequenza Output	Hz	50.0	0.0	L33
C41	Ritardo Output	sec	0.0	0	599.9
C42	Offset potenziometro	V/100	0	0	500
C43	Valore centrale potenziometro	V/100	0	0	500
C44	Potenziometro Min.	V/100	0	0	500
C45	Potenziometro Max.	V/100	500	0	500
C46÷C61	Storico Allarme da 1 a 16	-	-	-	-
C62	Azzeramento Storico Allarme	-	NO	NO	SI
C63	Indirizzo Modbus/Canbus	-	0	0	255
C64	Timeout Modbus/Canbus	sec/10	100	0	600
C65	Percentuale di sovraccarico	%/10	1500	1000	1500
C66	Tempo di sovraccarico	sec	30	10	600
C67	Velocità iniziale per sovraccarico	RPM	0	0	3000
C68	Velocità finale per sovraccarico	RPM	600	100	6000
C69	Numero coppie poli (solo per la modalità V/F)	-	1	1	128
C70	Tipo azionamento	-	0	0 (vect)	1(v/f)
C71	Frequenza intervento freno ELM		0.5	0.0	150.0
C72	Tempo permanenza freno ELM	sec	0.0	0.0	10.0

Il parametro C0 può assumere il significato indicato nella tabella sottostante in base al valore che gli viene fornito:

RIFERIMENTO VELOCITÀ	SIGNIFICATO
0	Potenziometro su tastiera On-Board (Rif. Cap. 4)
1	Ingresso analogico su scheda opzionale OPT-ONE (Rif. Cap. 2)
2	Potenziometro digitale ossia tasti Up e Down della tastiera On-Board o Remote (Rif. Cap. 4)
3	Encoder Bifase sugli Input 1 e 2 (Rif. C14, C15, C16) Non funziona in modalità Vettoriale Sensored (C6 = SI)
4	Frequenza sull'Input 3 (Rif. C12, C13)

Se C6 = SI la frequenza retroazione viene letta dall'Input 4.

USO E MANUTENZIONE SMARTDRIVE

I parametri C24, C28, C32 e C36 possono assumere il significato indicato nella tabella sottostante in base al valore che viene fornito loro:

Funzione Input	Significato
0	nessuna
1	start
2	stop
3	start/stop
4	fault
5	start con reset allarme
6	fault utente
7	for/rev
8	start/stop impulsivo
9	for/rev impulsivo
10	start impulsivo su 2 fronti
11	stop impulsivo su 2 fronti
12	start/stop con reset allarme

Il parametro C39 può assumere il significato indicato nella tabella sottostante in base al valore che gli viene fornito:

Funzione Output	Significato
0	nessuna
1	input 1
2	input 2
3	start senza stop request
4	start con stop request
5	stop
6	allarme
7	frequenza di uscita

Il parametro C63 può assumere il significato indicato nella tabella sottostante in base al valore che gli viene fornito:

Indirizzo Modbus	Significato
1÷127	Tipo seriale Rs485 Funzionamento con dispositivo esterno master o con tastierino remoto Protocollo Modbus attivo
128÷255	Tipo seriale CanBus Funzionamento con dispositivo esterno master Protocollo CanBus attivo

Il parametro C70 può assumere il significato indicato nella tabella sottostante in base al valore che gli viene fornito:

Tipo Azionamento	Significato
0	Vettoriale Sensorless
1	V/F scalare

6. PROTOCOLLO CANBUS

Canbus

Lo *Smartdrive* può essere dotato di una scheda di espansione RS485 con protocollo MODBUS oppure di una scheda di espansione tipo CAN BUS. Le due interfacce sono mutuamente esclusive.

Il CAN BUS (Controllo Area Network) è un bus di campo che consente a più dispositivi (anche di natura diversa) di connettersi ad una rete locale. La connessione fisica è fatta come nella RS485 tramite due segnali chiamati CAN+ e CAN- ed un comune (GND). Il BIT RATE è unico per una data rete e può raggiungere il Mega bit/secondo in funzione della distanza coperta dalla rete. Velocità più alte sono relative a distanze più corte.

Nell'applicazione degli *Smartdrive* tutti i nodi della rete sono rappresentati da *Smartdrive* e quindi da nodi della stessa natura. Si utilizza il BASIC CAN ove l'identificatore a 11 bit è sufficiente per una rete con un massimo di 32 nodi. Il sistema previsto è quello costituito da un nodo logicamente MASTER tipo PC e da massimo 31 *Smartdrive*.

Connessione scheda CANBus

Per utilizzare la scheda CANBus sono necessari i seguenti passaggi:

Step 1: Connettere la scheda di espansione CANBus;

Step 2: Cambiare il Jumper di connessione al processore, come indicato a pagina 16-17 per lo *Smartdrive* monofase, e 18-19 per lo *Smartdrive* trifase;

Step 3: Modifica del parametro C63 relativi al CANBus.

DATA FRAME	
Comando	Significato
Stop Globale	Comando inviato dal MASTER per mandare in stop tutti gli <i>Smartdrive</i>
Stop <i>Smartdrive</i>	con indirizzo singolo <i>Smartdrive</i>
Start Globale	Comando inviato dal MASTER per mandare in run tutti gli <i>Smartdrive</i>
Start <i>Smartdrive</i>	con indirizzo singolo <i>Smartdrive</i>
Set Frequenza Globale	Comando inviato dal MASTER per definire la frequenza di puntamento di tutti gli <i>Smartdrive</i>
Set Frequenza <i>Smartdrive</i>	come precedente, ma con indirizzo di un singolo <i>Smartdrive</i>

REMOTE FRAME	
Comando	Significato
Get Frequenza Globale	Richiesta inviata dal MASTER per ottenere la frequenza di run di tutti gli <i>Smartdrive</i>
Get frequenza <i>Smartdrive</i>	con indirizzo singolo <i>Smartdrive</i>
Get Monitor Globale	Richiesta inviata dal MASTER per ottenere i parametri di monitor di tutti gli <i>Smartdrive</i> . I parametri sono la tensione di bus (2 bytes), la temperatura inverter (un byte), la corrente motore (un byte), la frequenza di uscita (2 bytes) e lo status inverter (un byte)
Get Monitor <i>Smartdrive</i>	con indirizzo singolo <i>Smartdrive</i>

7. DIAGNOSTICA

Durante il funzionamento di Smartdrive il menù di diagnostica consente all'installatore o alla casa madre di osservare anomalie oppure impostazioni errate dei parametri.

La diagnostica si può verificare se il parametro C5 del menù Installatore (rif. Cap. 5) è impostato su MON (ossia diagnostica attiva).

Attraverso il tastierino On-Board o Remote è possibile accedere alla diagnostica premendo contemporaneamente i tasti Up e Down nella visualizzazione principale (ossia quella di avvio). In modo alternato viene visualizzato il nome del primo parametro (H0) ed il suo valore.

Tutti i parametri del menù della diagnostica sono contraddistinti dalla lettera H.

Premendo i tasti UP o Down, si scorre la lista da H0 a H14, i parametri non sono modificabili ma sono visionabili.

Per tornare alla visualizzazione principale premere nuovamente i tasti UP e DOWN contemporaneamente.

DIAGNOSTICA		
Parametro	Descrizione	Unità Misura
H0	Valore frequenza elettrica di uscita	Hz
H1	Valore giri motore stimato	RPM
H2	Valore tensione bus letto	Vdc
H3	Valore corrente media bus letto	A
H4	Valore temperatura letto	°C
H5	Valore input analogico interno letto	Vdc
H6	Valore input analogico esterno letto	Vdc
H7	Valore input analogico da dac letto	Vdc
H8	Valore ingressi digitali IN1,IN2,IN3,IN4 letto	0 o 1
H9	Valore ingressi digitali IN1,IN2,IN3,IN4	0 o 1
H10	Valore uscita digitale a relè	0 o 1
H11	Valore coppia stimato	Nm
H12	Valore encoder bifase (modalità di funzionamento C0 = 3)	-
H13	Valore della frequenza di linea (modalità di funzionamento C0 = 4)	Hz
H14	Valore dei giri motore con retroazione (modalità di funzionamento C6=SI)	RPM

8. ALLARMI E RISOLUZIONE

COD	MESSAGGIO	DESCRIZIONE	RIMEDIO
A1	ALLARME Sovra-tensione	<ul style="list-style-type: none"> Rampa decelerazione veloce Carico molto inerziale Tensione di alimentazione elevata Sbalzi improvvisi della tensione di alimentazione 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentare rampa di decelerazione (parametro U2 rif. Cap. 5) Aumentare taglia <i>Smartdrive</i> Controllare alimentazione tramite la diagnostica (Rif. Cap. 7) Inserire in serie al <i>Smartdrive</i> un trasformatore
A2	ALLARME Sotto-tensione	<ul style="list-style-type: none"> Rampa accelerazione veloce Carico molto inerziale Tensione di alimentazione bassa 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentare rampa di accelerazione (parametro U1 rif. Cap. 5) Aumentare taglia <i>Smartdrive</i> Controllare alimentazione tramite la diagnostica (Rif. Cap. 7)
A3	ALLARME Sovra-temperatura	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura ambiente elevata Controllare ventola motore Controllare che il dissipatore sia pulito 	<ul style="list-style-type: none"> Abbassare temperatura ambiente con ventilatori o refrigeratori Sostituire ventola motore Pulire dissipatore con compressore
A4	ALLARME Sovraccarico (solo per la modalità V/F)	<ul style="list-style-type: none"> Rapporto % V/F basso Carico troppo elevato Tensione di alimentazione troppo elevata rispetto alla tensione nominale del motore 	<ul style="list-style-type: none"> Correggere rapporto % V/F (parametro C18 rif. Cap. 5) Correggere % di sovraccarico e tempo sovraccarico (parametri C65 e C66 rif. Cap. 5) Aumentare taglia <i>Smartdrive</i> Inserire in serie allo <i>Smartdrive</i> un trasformatore
A5	ALLARME Encoder	<ul style="list-style-type: none"> Encoder abilitato e non presente Valore timeout retroazione basso Encoder non funzionante 	<ul style="list-style-type: none"> Disabilitare parametro C6 rif. Cap. 5 Correggere valore timeout retroazione (parametro C37 rif. Cap. 5) Verificare o sostituire encoder
A6	ALLARME Corrente	<ul style="list-style-type: none"> Rapporto % V/F basso (solo per la modalità V/F) Uscite motore in corto-circuito Dispersione verso terra delle uscite motore Disturbi provenienti da altre apparecchiature elettriche/elettroniche poste nelle vicinanze o sulla stessa linea di alimentazione Rampa di accelerazione veloce Parametri motori non inseriti correttamente 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentare rapporto % V/F (parametro C18 rif. Cap. 5) Controllare cablaggio o motore Aumentare rampa di accelerazione
A7	ALLARME Dati Menù Basso livello	Dati Menù Basso livello danneggiati	<ul style="list-style-type: none"> Ripetere la programmazione Contattare la casa madre Sostituire lo <i>Smartdrive</i>
A8	ALLARME Dati Menù Utente	Dati Menù Utente danneggiati	
A9	ALLARME Dati Menù Costruttore	Dati Menù Costruttore danneggiati	
A10	ALLARME Timeout Modbus	<ul style="list-style-type: none"> Valore timeout Modbus basso Comunicazione seriale Rs485 non funzionante 	<ul style="list-style-type: none"> Correggere valore timeout Modbus (parametro C64 rif. Cap. 5) Verificare cablaggio Verificare master
Alx	ALLARME Input x	<ul style="list-style-type: none"> Allarme generato dalla funzione input 6 relativo all'input x (x= da 1 a 4) 	<ul style="list-style-type: none"> Disabilitare funzione 6 relativo all'input x (x=da 1 a 4)
INIT	ERRORE Inizializzazione	<ul style="list-style-type: none"> Cortocircuito sull'alimentazione del microprocessore master Guasto sull'optoisolatore/i necessario per la comunicazione tra i due microprocessori Interruzione dei collegamenti necessari per la comunicazione tra i due microprocessori Cortocircuito su I/O Cortocircuito su schede di espansione o su tastierino remoto 	<ul style="list-style-type: none"> Rivolgersi al nostro servizio Assistenza Post-Vendita

9. SMALTIMENTO

Lo smaltimento dei motori deve essere effettuato nel rispetto delle norme vigenti e differenziando i tipi di materiale (es.: rame, alluminio, ferro, plastica, componenti elettronici, etc.)

**ORIGINAL VERSION IN ITALIAN
TRANSLATED VERSION IN ENGLISH**

Chapter		
1	Safety Instructions	32
1.1	EC Notes	33
2	General Information	34
2.1	Functions and options	34
2.2	Identification	35
3	Installation	36
3.1	Assembly	36
	Environmental conditions	36
	Overall dimensions	37
	Mechanical installation	38
3.2	Electrical connections	40
	Diagram of standard connections	40
	Power terminals	41
	Control terminals	43
	I/O expansion terminals	47
	RS485 expansion terminals	47
	Can Bus expansion terminals	47
	Handling Smartdrive braking option	48
4	Keypad use	49
5	Parameter description	50
6	Canbus Protocol	54
7	Diagnostics	55
8	Alarms and resolution	56
9	Disposal	57

1. SAFETY INSTRUCTIONS

Carefully reading this manual before installing and/or starting-up the *Smartdrive* and scrupulously following included safety instructions is recommended.

Information relating to safety will be highlighted with two symbols that will define their danger level:

Symbols



Attention

It is required for personnel installing or using the *Smartdrive* to pay careful attention to a situation that may cause minor risk for physical injury and/or damage the product.



Danger

It is required for personnel installing or using the *Smartdrive* to pay careful attention to a situation that may cause serious risk for physical injury and possibly death.

How to use the *Smartdrive* safely



Danger of electrocution. The *Smartdrive* is connected to high voltage lines. Only complete installation in absence of power.



Installation and maintenance of the *Smartdrive* must be completed by specialised personnel using an isolated platform.



The *Smartdrive* must be powered by a power line protected by devices for overcurrent, for short circuit and for ground dispersion in compliance to the dispositions foreseen by safety regulations, even if the ground dispersion current is less than 3.5mA in c.a. or 10mA in c.c. .



The *Smartdrive* must be powered only after the cover has been closed.



Once power has been removed from the *Smartdrive*, components are still charged with dangerous levels of voltage. Before completing any maintenance it is necessary to wait at least ten minutes.



The *Smartdrive* is generally used to move mechanical parts. The user is responsible for making sure that these mechanical movements do not create dangerous conditions.

SMARTDRIVE USE AND MAINTENANCE

Ground connections



Using the *Smartdrive* without suitable ground connections connections is not allowed.

The earthing wire of the power supply cable is always connected to the earthing clamp (PE) of the *Smartdrive* power board.

The earthing wire of the cover must always be attached to the earthing connector (PE) of the *Smartdrive* power board.

Keep the earthing wire of the *Smartdrive* power supply cable separate from other power electrical equipment and never create earthing rings.

Safety fuses



The *Smartdrive* is not equipped with safety fuses, therefore it must be powered by a current protected from devices for overcurrent, for short circuit and dispersion towards the ground in compliance to the dispositions foreseen by the safety regulations, for example through use of differential switches, magnetothermal switches, isolator switches with standard fuses reported in the chart:

MODEL	INVERTER POWER	CURRENT VOLTAGE / FUSE ON ISOLATOR SWITCH
IM2015F#4	1.5 kW	250 Vac / 8 A
IM4315F#4	1.5 kW	500 Vac / 6.3 A
IM4322F#4	2.2 kW	500 Vac / 10 A
IM4337F#4	3.7 kW	500 Vac / 15 A

1.1 EC NOTES

When using *Smartdrive* in European Union countries it is necessary to attain to the CEI EN 61800-3 regulation of 2004 on electromagnetic compatibility and to CEI EN61800-5-1 regulation of 2005 on Electric safety which define:

Environment categories

First Environment

All environments that are supplied directly by way of a public low-voltage power supply network: workshops, laboratories, small production, flats, homes and public services.

Second Environment

Industrial environment with its own power supply network that is not directly connected to the public low-voltage power supply network. There is a transformer for the medium voltage network.

Electrical driver categories

Category C1 electrical drivers with rated voltage less than 1000 V, for the First Environment.

Category C2 electrical drivers with rated voltage less than 1000 V; these are devices that are not plug-in type or movable, that when used in the First Environments where installation and start-up must be completed by qualified personnel.

Category C3 electrical drivers with rated voltage less than 1000 V, suitable for the Second Environment, but not for the First Environment.

Definition of degrees of pollution

POLLUTION DEGREE	DESCRIPTION
1	No pollution, or only dry pollution, not conductor. Pollution has no influence.
2	Normal, only pollution, not conductor. Occasionally, however, temporary conductivity due to condensate, when the PDS is not in function, may be foreseen.
3	Conductor or not conductor dry pollution which becomes cause conductor of the foreseen condensate.
4	The pollution causes persistent conductivity due for example to conductor dust, rain or snow.

Overvoltage category

Valid for devices powered by the current, there are four categories:

- Category IV si applies to devices permanently connected to the system origin (upstream of the main distribution control board).
- Category III applies to devices permanently connected to fixed systems (downstream or included in the main distribution control board).
- Category II applies to devices not permanently connected to the fixed system.
- Category I applies to devices connected to a circuit in which measures have been taken to decrease temporary overvoltage at a low level.

2. GENERAL INFORMATION

2.1 FUNCTIONS AND OPTIONS

SENSORLESS VECTOR INVERTER MOTOR		SINGLE PHASE	THREE-PHASE	
Outlet	IEC motor dimension	63-71-80	71-80-90-100	71-80-90-100-112
	Max nominal motor power	0.75 kW	1.5kW	3kW
	Inverter nominal current	3.4 A	3.75 A	9.25A
	Voltage	0 ÷ Vin three-phase		
	Frequency	0 ÷ 200 Hz		
Power supply	Voltage (Vin)	230 V ± 15% Single phase	400V ± 15% Three-phase	
	Frequency	47 ÷ 63 Hz		
	EMC Compatibility	Class C2 according to EN 61800-3		
Services	Control method	Sensorless Vector		
	Frequency resolution	0.1 Hz		
	Speed Accuracy	5%		
	Response time	10 ms		
	Overload capacity	from 2 to 50 Hz: 150% for 60 S, 200% for 1 s		
	Acc./dec. time	0.1 ÷ 599.9 s		
	PWM carrying frequency	5 KHz		
	Voltage boost	Automatic		
Function	Control method and speed reference	On-Board keyboard / Remote keyboard / HW inlets / Serial / Analogue inlet / Potentiometer		
Inlets	Inlets	4 digital multifunction opto-isolated (PNP, external power supply or auto power supply)		
Outlets	Outlets	Power supply and direct current brake control 103 Vdc ± 15% (single half-way navigation method)	Power supply and direct current brake control 178 Vdc ± 15% (single half-way navigation method)	
Protections	Controls	Overvoltage - Undervoltage - Overcurrent - Overload - Overtemperature		
	7mo IGBT braking resistance	No	Yes	
Operational Conditions	Work environment temperature	-5 °C / +45 °C		
	Storage environment temperature	-15 °C / +80 °C		
	Relative humidity	20 ÷ 85 % without condensate		
	Height above sea level	0 ÷ 1000 m above sea level		
	Cooling system	Natural - Motor ventilation		
Optional cards	I/O Card (3 functions)	1 relay outlet 24Vdc 3A		
		1 analogue outlet 0÷5Vdc		
		1 analogue inlet which may be set through dipswitch 0÷5Vdc, 0÷10Vdc or 0÷20mA		
	RS-485 card with MODBUS protocol			
	CANBUS card with proprietary protocol			

2.2 IDENTIFICATION



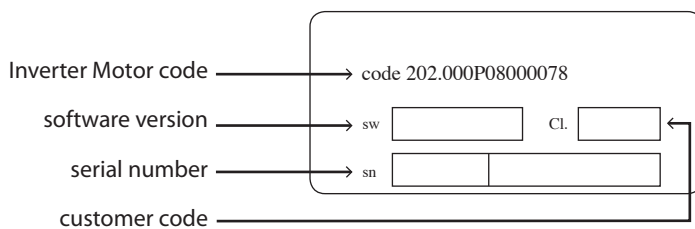
Check that the *Smartdrive* has not been damaged during transport.



Check that the *Smartdrive* that you have been delivered is actually the one requested.

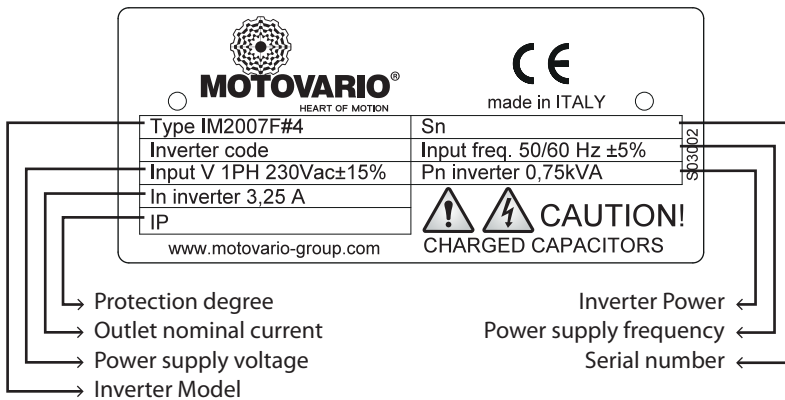
Check the QC label (Quality Control)

The QC label univocally identifies the Inverter providing the primary characteristics of the requested model. It is the Motovario quality seal that guarantees that the best testing procedures have been completed on the product.

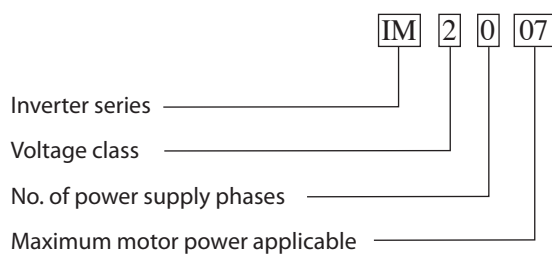


Check of the Inverter identification tag

Located on the exterior of the inverter carrying box, it summarises the electrical, safety and traceability characteristics and warnings on the same:



Model designation



VOLTAGE CLASS	
2	220 Vac
4	400 Vac

No. OF POWER SUPPLY PHASES	
0	Single-phase
3	Three-phase

MOTOR POWER	
07	0.75 kW
15	1.5 kW
37	3.0kW



The *Smartdrive* can be powered with standard three-phase networks, electrically symmetrical to the ground (TN or TT networks). In case of power supply through IT networks, use of a delta/start transformer, with secondary tern referring to ground, is required.

3. INSTALLATION

3.1 ASSEMBLY

Environmental conditions



The *Smartdrive* must be installed on fire resistant surfaces. Otherwise there is a fire hazard.



Do not place flammable materials in the near vicinity of the *Smartdrive*. Otherwise there is a fire hazard.



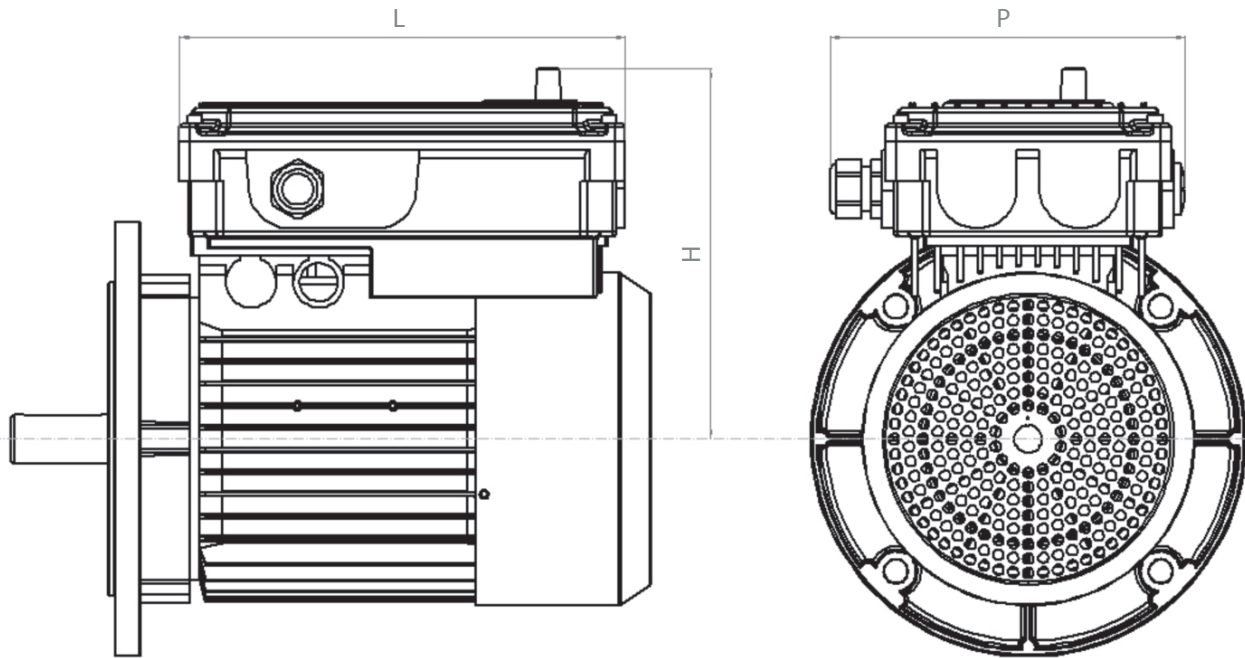
Install the *Smartdrive* where it is not directly exposed to sunlight an in an environment that is well ventilated.
If the *Smartdrive* must be installed inside a machine, environment temperature relates to the conditions inside the machine.

Operational conditions

POLLUTION DEGREE	DESCRIPTION
Work environment temperature	(-5 ÷ 45) °C
Storage environment temperature	(-15 ÷ 80) °C
Relative humidity (work environment and stock)	(20 ÷ 85) % without condensation or freezing
Altitude	fino a 1000 m s.l.m. senza deriva
Vibrations Vibrations	up to 5.9 m/s ²
IP	54 (55 without on-board potentiometer)
Cooling system	natural

SMARTDRIVE USE AND MAINTENANCE

Overall dimensions



INVERTER VERSION	MOTOR SIZE	L	H	P	CABLE GLAND FOR POWER SUPPLY CABLE	PLUG FOR CONTROL CABLE (prepared for cable gland)
SINGLE PHASE	063	194	190	156	M20x1.5	M16x1.5
	071	194	200	156	M20x1.5	M16x1.5
	080	194	205	156	M20x1.5	M16x1.5
THREE-PHASE	071	256	195	202	M25x1.5	M16x1.5
	080	256	204	202	M25x1.5	M16x1.5
	090	256	205	202	M25x1.5	M16x1.5
	100	256	214	202	M25x1.5	M16x1.5
	112	256	229	202	M25x1.5	M16x1.5

Electrical motor use and maintenance instructions

Conformity to European Directives - EC marking

Asynchronous three-phase and single phase electric motors in standard execution series TS and TH employed on Smartdrive are compliant to the concurred IEC 60034-1 construction regulation and therefore correspond to what is foreseen by Low Voltage Directive 2006/95/CE. The electric motor, considered as a component, is compliant to the following directives:

- Directive ROHS 2002/95/CE regarding limitation of use of damaging substances in electrical and electronic equipment.
- Directive EMC 2004/108/CE regarding integral characteristics relative to emissions and levels of immunity.

All the motors in standard execution which function in continuous service and are powered by the network are compliant to general regulations EN50081 (emission limits for civil environments) and EN50082 (immunity for industrial environments); in case of autobraking motors (suffix -B) with brake in continuous current *Smartdrive* is able to supply power to a brake at 103Vcc in the single phase version and at 178Vcc in the three-phase version. If wanting to power the brake separately it is possible to use the current half-wave rectifier, the brake rectifier-reel group is compliant to the regulations issued through use of the rectifier with noise filter (NBR); in case of quick unlock half-wave rectifier or quick lock and brake half-wave rectifier (RRSD) the filter is realised by connecting it, parallel to the alternated power supply, a 440Vac 0.22mF condenser class X2 pursuant to EN132400.

All electric motors, since they are components, are destined to be incorporated in devices or complete systems and must not be run until the machinery to which they have been incorporated has been made compliant to the Machines Directive (Incorporation Certificate - Directive 2006/42/CE).

The responsibility of conformity to the Machines Directive and EMC Directive of a complete installation is of the machine's manufacturer.

It is recommended to carefully read the instructions that follow before running; every installation, running, maintenance and protection operation of the motor must be carried out by qualified staff in respect to all the legislative dispositions and technical regulations in force as well as the prescriptions in terms of safety for the electrical equipment of the machines according to what has been declared by European regulation EN60204-1. It is reminded that the present documentation integrates and does not replace any legislative disposition or technical regulation or safety prescription inherent to the electric motor. Every responsibility stemming from improper use and lack of respect of the regulations in terms of safety and in any case in force in the EEC regarding the electric motor is declined.

Mechanical Installation



Before installation check that: the *Smartdrive* is not visibly damaged (damage stemming from transportation or stocking); the data on the plate is congruent with the use characteristics of the motor and the application for which it is designed; the power supply voltage corresponds to the network voltage; the environment temperature is included between -15°C and +40°C; the altitude is <1000 meters above sea level; higher environmental temperature conditions and/or altitudes imply the application of a corrective power factor (see product catalogue); the IP protection degree indicated on the electric motor is suitable to the environment according to IEC34-5. When lifting the motor, use the appropriate points; the eyebolts present on the motors serve the purpose of lifting only the motor and not other machines associated to it; check that the parts to connect to the motor are congruent with the electric motor data.

Preliminary works: remove eventual locks or protections used for transportation (for example motor shaft outlet extremity protection) and check that the motor shaft rotates freely in its seat (for auto-braking motor, suffix -B; checking is possible only by acting on the manual unlocking lever, where present); accurately clean the extremities of the shaft in order to remove any trace of anti-corrosive, contaminating or similar substances, using a normal solvent; prevent that the solvent penetrates in the bearings or the shaft's gaskets, in order not to damage them; check, particularly after a long storage period, that the motor has not absorbed humidity, measuring that the isolation resistance is < 10MΩ at 20°C; the measurement must be carried out by applying continuous 500V voltage between the phases towards ground; the windings must be unloaded immediately after the measurement. If the isolation resistance is not sufficient, the motor must be dried with hot air or through an isolation transformer by connecting the windings of each phase in series and applying an alternate auxiliary voltage equal to 10-20% of the nominal one, until obtaining a sufficient resistance value.

SMARTDRIVE USE AND MAINTENANCE

Installation: it is recommended to adequately fix the *Smartdrive* in function of the masses, type of assembly and execution; carry out the assembly on a level plane, rigid, free of vibrations, resistant to deformations; accurately align the *Smartdrive* and the controlled machine to avoid unbearable strains on the motor shaft, observing the maximum allowed radial and axial loads (see electric motor catalog); a misalignment or a forced keying may cause anomalous overheating during run as well as a safety risk; vertical installations must prevent the fall of extraneous bodies inside the ventilation apertures (foresee the use of an fan cover with a cover); during assembly avoid damage to the bearings using the motor shaft to check before disassembly of the fan cover; avoid hits or bumps to the shaft extremity; the motor shaft is dynamically balanced, complete with half key starting from gr.80, normal degree of vibration; ascertain that the parts to lap join subsequently on the motor shaft are balanced with half key; the *Smartdrive* must be fixed in order to allow for the following: reading of plate data; inspection of terminal board box; cleaning of motor compartments; absence of moving parts on the exterior of the protections (for example fan cover); sufficient ventilation, avoiding narrowing in the air passages and the inlet of shavings, dust or liquids and all the cases which compromise the regular disposal of heat; in presence of humid environments, possibly have available a terminal board box with the wire inlet located towards the bottom; eventual condensate must be absent; in presence of condensate discharge holes, discharge the condensate, then re-insert the plugs to reset the degree of IP protection; carry out the procedure with visibly isolated power supply; in presence of anti-condensate heaters, ascertain that the motor is not powered and not yet in rotation before activating them; ascertain also that the power supply voltage of the heaters coincides with the indicated voltage.

Electrical Installation and commissioning



To connect the *Smartdrive* use isolated type cable terminals to guarantee the respect of the minimum distances between parts under voltage and non active metallic parts; all the cable inlets not used must be sealed to reset the degree of IP protection: The power supply and ground cables must be compliant to the standard and to the applicable regulations by choosing cables conductors adequate for capacity and isolation; the connection wiring and the cable isolation must be compliant to EN60204-1. In case of auto-braking motors, before commissioning check the correct functioning of the brake and the adequacy of the braking moment. Do not touch the motor casing during run since the functioning temperatures can reach values $> 50^{\circ}\text{C}$.

Protections every electrical circuit must be protected against damage stemming from faults or anomalous functions due to short circuit overcurrents, overload currents, interruption/decrease of power supply voltage, excessive speed of the machine elements, overheating due to frequent start-ups. For safety of persons and/or things, protections must be prepared against direct and indirect contacts due to faults to the isolation. In case of shaft rotation stop by means of current inversion, it is necessary to take precautions for the stopping of rotation in the opposite direction; when the machine safety depends on the rotation direction, actions must also be taken to prevent a phase inversion; the rotation direction must also be marked with a label in a visible position.

Maintenance / spare parts before acting on the *Smartdrive* or in nearby zones, isolate the power supply of the power network, wait for the masses in movement to stop, wait for the superficial temperature to drop below 50°C to avoid risks of burns.

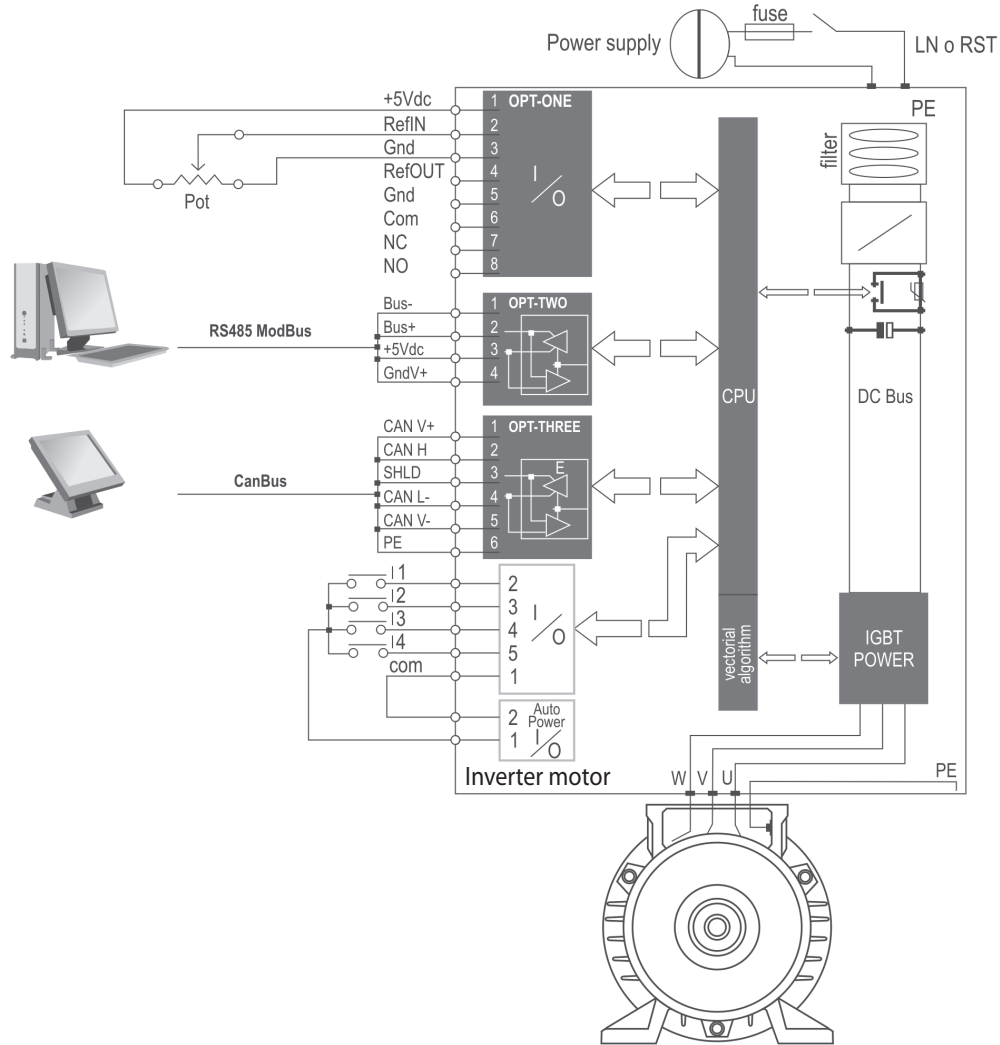
Periodically check: the absence of eventual dust, oil, dirt deposits on fan and fan cover; the conditions of the oil seals; the locking of the connections; the absence of vibrations and noise. In case of disassembly of components not authorised by the manufacturer, the warranty expires and no burden will be taken on by the manufacturer itself. Order the spare parts by specifying motor type, product code and serial number indicated on the identification plate. At the end of maintenance and inspection works, checks on security and function must be carried out (thermal protection, brake, etc.)

Storage the *Smartdrive* must be stored in temperate, dry, clean environments, safe from the elements, in absence of vibrations and/or bumps. The extremities of the shaft must be protected with anti-corrosive paint or grease (in case of oil seal; avoid contact with these substances).

3.2 ELECTRICAL CONNECTIONS

Keeping power circuit wiring separate from the one used for signal circuits is a good habit.

Diagram of standard connections

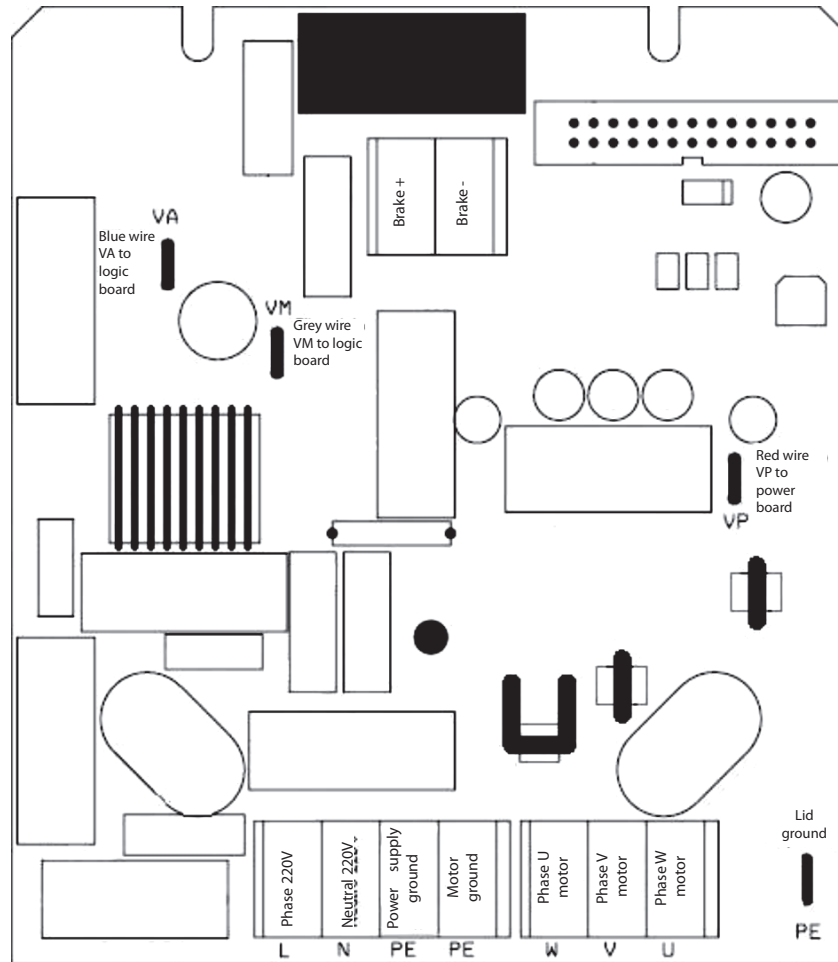


Example of connection with PNP digital inputs self-powered by the *Smartdrive*, with CanBus connected to a Touch Screen and with Rs485 ModBus connected to a PC.

SMARTDRIVE USE AND MAINTENANCE

Power terminals

Power terminals for inside of case A housing base



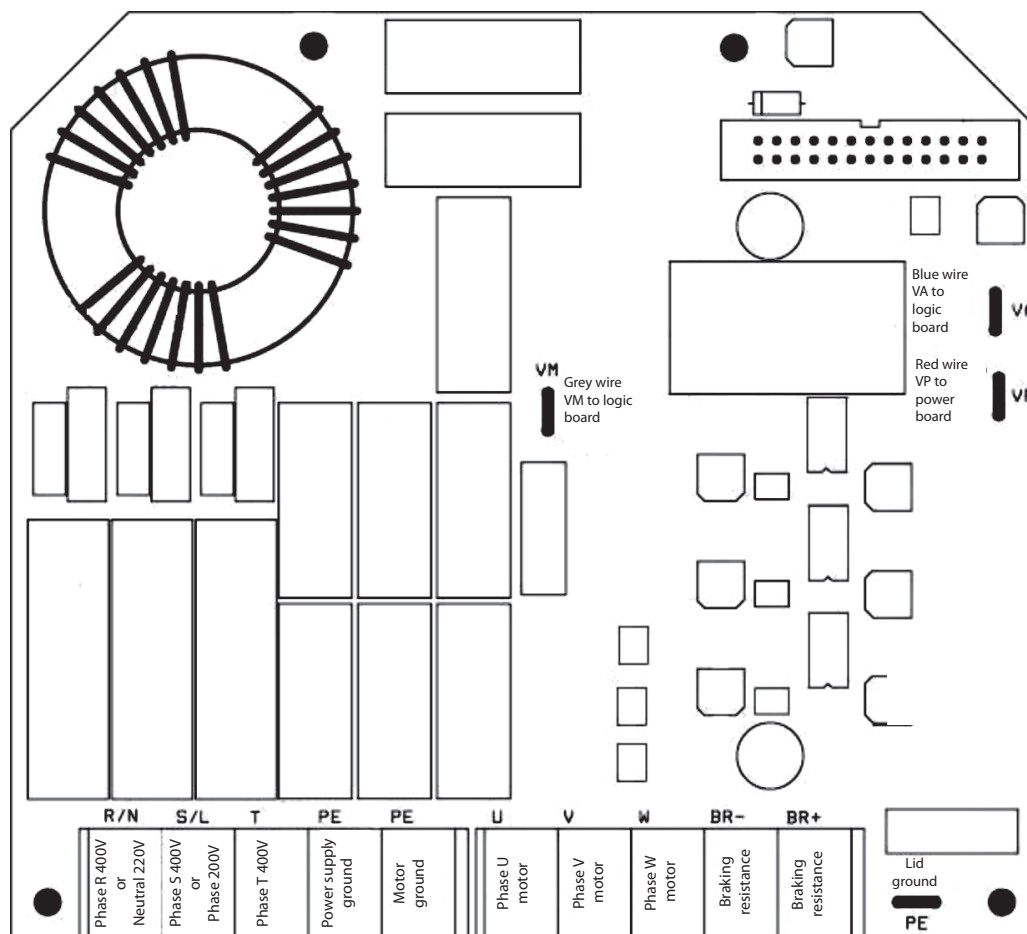
The following board requires a power supply that is **only 230Vac** single-phase with the connections shown in figure.

With the following board it is possible to manage a possible electromagnetic brake (max 5A) built in to the motor using a non stabilised direct voltage obtained from 230 Vac (Brake + and Brake -).

The VA, VM, VP signals and the flat cable allow communication and power supply between the power and the control board.

Power terminals for inside of case B housing base.

Power terminals for inside of case B housing base



The following board requires, based on the code of the *Smartdrive* owned, a 230Vac single-phase power supply, a 230Vac three-phase or a 400Vac three-phase with the connections shown in figure.

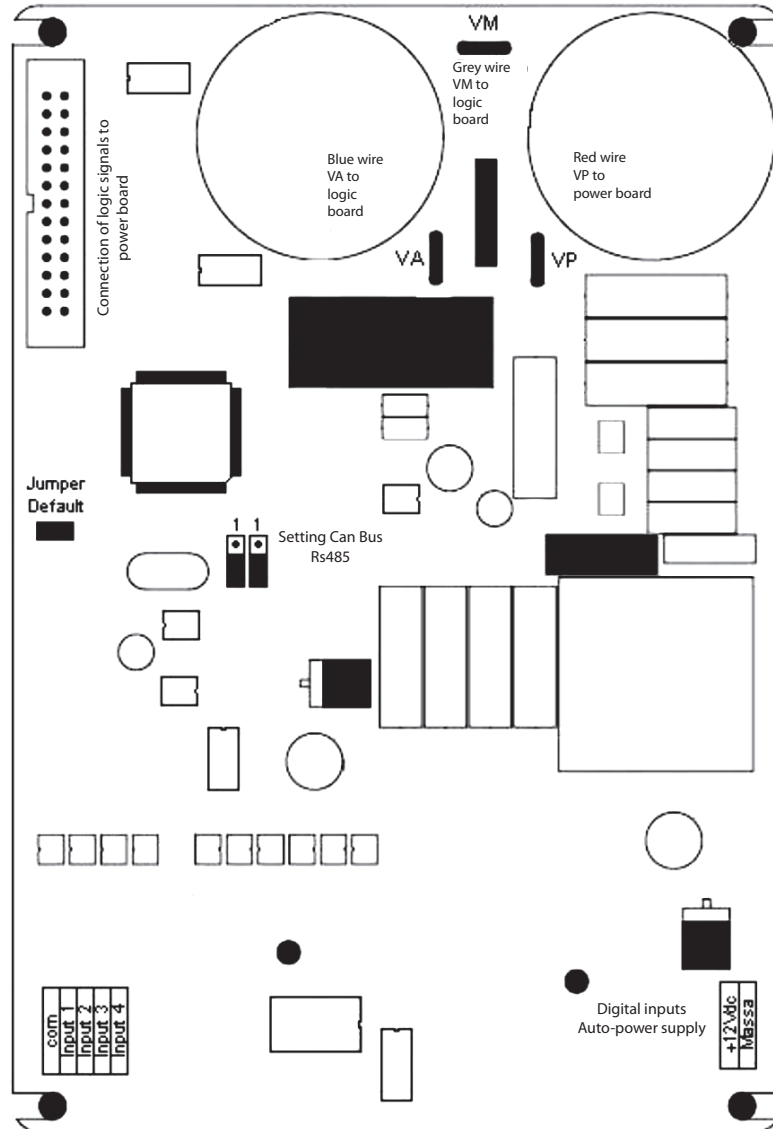
With the following board it is possible to manage a possible braking resistance external to the *Smartdrive*.

The VA, VM, VP signals and the flat cable allow communication and power supply between the power and the control board.

SMARTDRIVE USE AND MAINTENANCE

Control terminals

Control terminals for case A housing covers



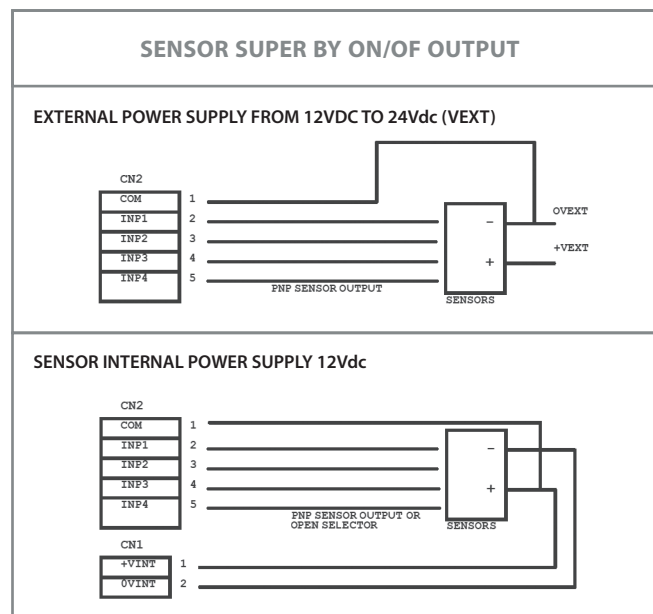
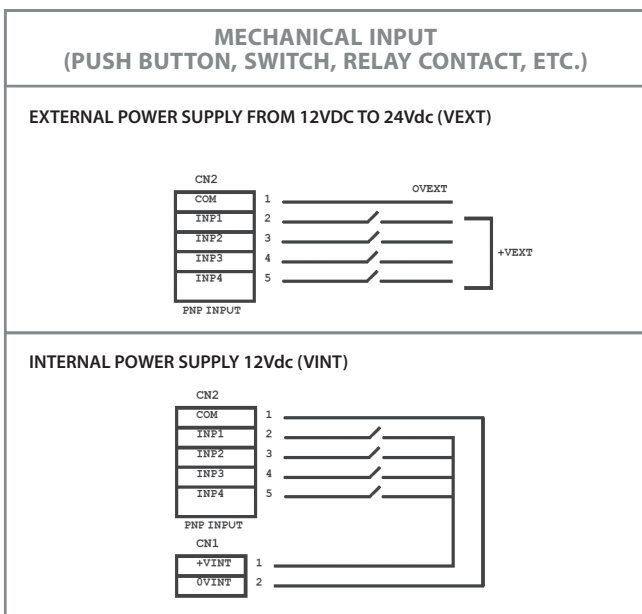
If the Jumpers for serial setting the serial are both in 2-3 position, it is possible to use the Rs485 Expansion board.
If they are both in the 1-2 position, it is possible to use the CanBus Expansion board.

The control board of the housing with case A has 4 digital inputs in its basic form.

The VA, VM, VP signals and the flat cable allow communication and power supply between the power and the control board.

The 4 digital inputs can be used with external or internal (self-powered) power supply:

- Case 1 External PNP type power supply
 - 12 to 24 Vdc on the input to be used
 - 0Vdc on the COM clamp
- Case 2 Internal PNP type power supply
 - The internal 12Vdc (from self-powered digital inputs) on the input to be used
 - The internal earthing (from self-powered digital inputs) on COM clamp



Encoder Connection

The *Smartdrive* is suitable both on hardware and software level to manage an incremental encoder type PNP or Push-Pull 12Vdc 100mA (max) with resolutions included between 13 and 2048 impulses/turn and motor speed included between 60 and 3000 rpm. Inputs 1 and 2 are prepared for reading of Phases A and B of the encoder. For power supply of the same, refer to the previous section.

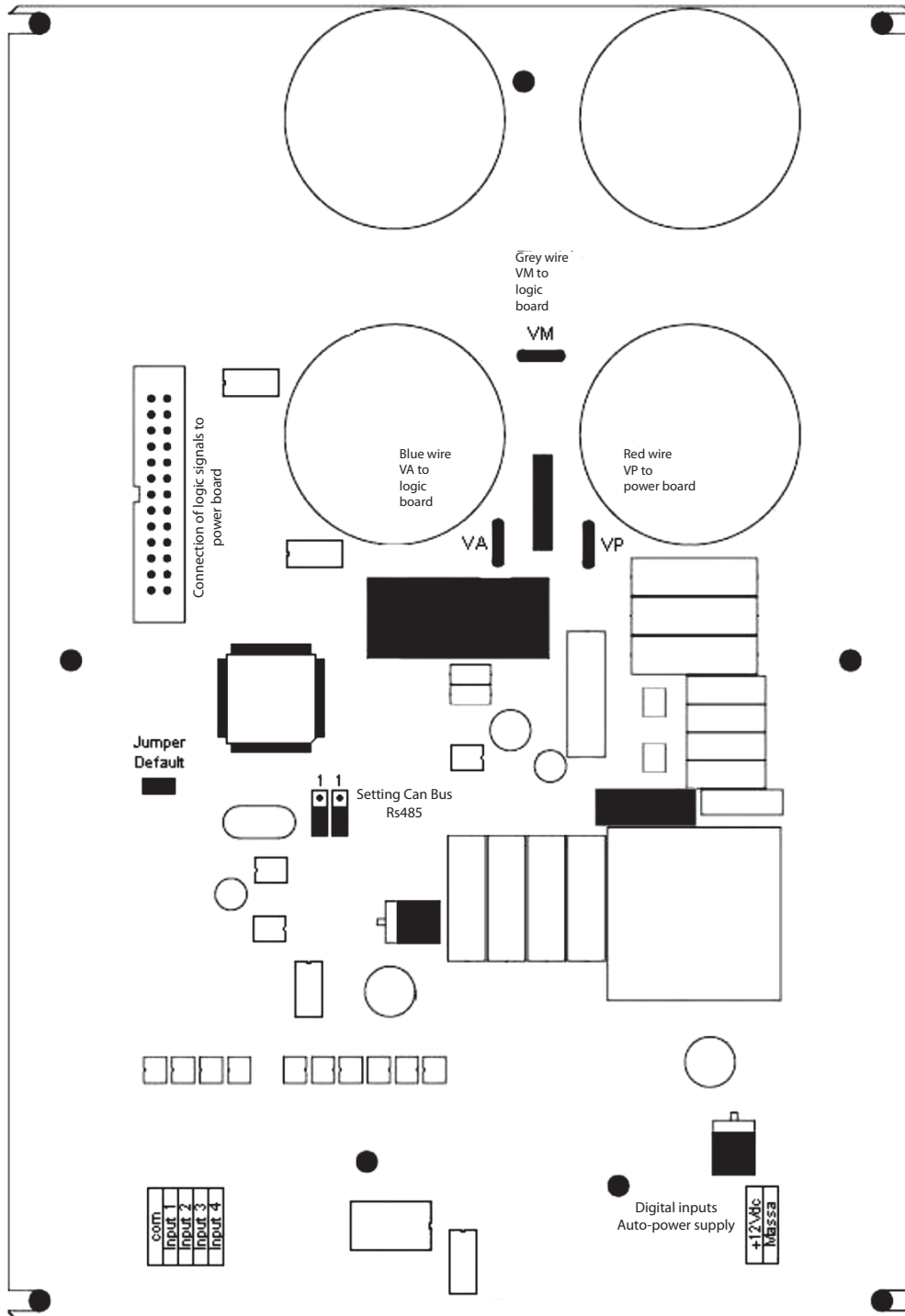
There is no possibility of feedback via line-driver incremental encoder.

To use the encoder on the *Smartdrive* it is necessary to carry out the procedure described as follows: after connecting the encoder (phase A of the encoder to digital input 1, phase B of the encoder to digital input 2), the C0 parameter will need to be set, by setting this parameter as indicated on page 25, and subsequently restarting the *Smartdrive*.

With inverter retroactivated by encoder, if enter in C menu is necessary to turn off and turn on the inverter to re-establish the right working (system reset).

SMARTDRIVE USE AND MAINTENANCE

Control terminals for case B housing covers



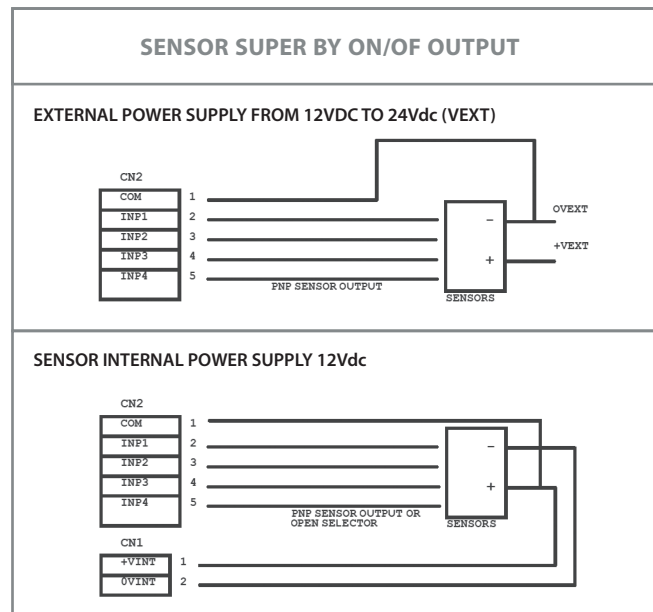
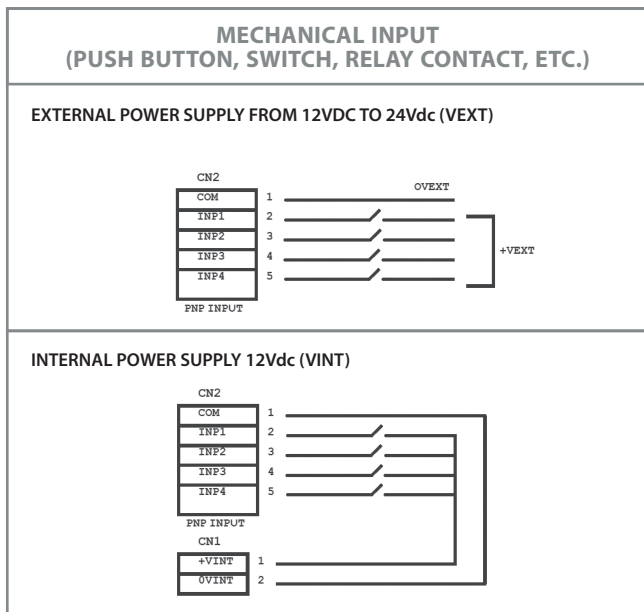
If the Jumpers for serial setting the serial are both in 2-3 position, it is possible to use the Rs485 Expansion board.
 If they are both in the 1-2 position, it is possible to use the CanBus Expansion board.

The control board of the casing with case B has 4 digital inputs in its basic form.

The VA, VM, VP signals and the flat cable allow communication and power supply between the power and the control board.

The 4 digital inputs can be used with external or internal (self-powered) power supply:

- Case 1 External PNP type power supply
 - 12 to 24 Vdc on the input to be used
 - 0Vdc on the COM clamp
- Case 2 Internal PNP type power supply
 - The internal 12Vdc (from self-powered digital inputs) on the input to be used
 - The internal earthing (from self-powered digital inputs) on COM clamp



Encoder Connection

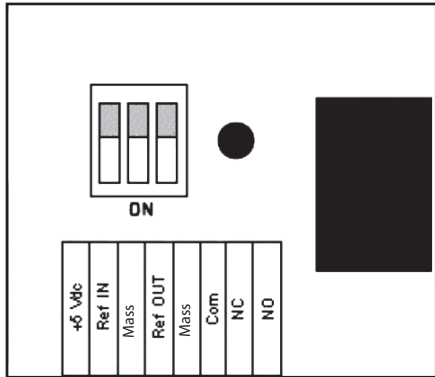
The *Smartdrive* is suitable both on hardware and software level to manage an incremental encoder type PNP or Push-Pull 12Vdc 100mA (max) with resolutions included between 13 and 2048 impulses/turn and motor speed included between 60 and 3000 rpm. Inputs 1 and 2 are prepared for reading of Phases A and B of the encoder. For power supply of the same, refer to the previous section.

There is no possibility of feedback via line-driver incremental encoder.

To use the encoder on the *Smartdrive* it is necessary to carry out the procedure described as follows: after connecting the encoder (phase A of the encoder to digital input 1, phase B of the encoder to digital input 2), the C0 parameter will need to be set, by setting this parameter as indicated on page 25, and subsequently restarting the *Smartdrive*.

With inverter retroactivated by encoder, if enter in C menu is necessary to turn off and turn on the inverter to re-establish the right working (system reset).

I/O Expansion Terminals

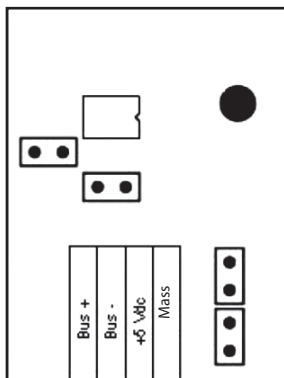


The I/O expansion board has an analogue input (terminals +5Vdc, In Ref and Earth), an analogue output (0÷5) Vdc (terminals Out Ref and Earth) and a relay output (Com, NC and NO) 3A 24Vdc.

The analogue input can be configured using the 3 dip switches:

1 OFF	2 OFF	3 OFF	(0-5) Vdc
1 ON	2 OFF	3 OFF	(0-10) Vdc
1 OFF	2 OFF	3 ON	(0-20) mA

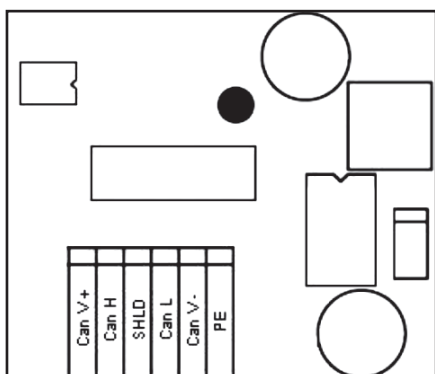
Rs485 Expansion Terminals



The Rs485 expansion board has the Bus+, Bus- and Earth connection standard and in addition a +5Vdc 100mA to supply power to the external device that is used to dialogue with the *Smartdrive* in Rs485.

The communication protocol is type ModBus.

CanBus Expansion Terminals



The CanBus expansion board has the CanH, CanL, shield and PE connections standards with internal opto-insulated power supply. CanV+ and CanV- are added if the opto-insulated power supply (12÷24Vdc) is needed external. In that case the board must be configured at the hardware level.

Handling *Smartdrive* braking option

An asynchronous motor whose frequency is adjusted by an inverter, basically works like a generator while operating and mainly during the deceleration phases. In order to stop the *Smartdrive* bus from reaching voltage values that are not allowed, it may be handles by an external braking resistance where any excess energy generated by the motor is routed.

For this reason braking resistance intervenes when voltage values reached levels that are not allowed, exceeding the value set in the L1 parameter in the "Motovario menu":

- Ø *Smartdrive* for 230Vac power supply L1 = 380Vdc
- Ø *Smartdrive* for 400Vac power supply L1 = 750Vdc

Braking resistance can only be handled by *Smartdrive* with case B housing.

If the value of parameter L1 if the factory one shown previously, it is possible to define the following **minimum** values for resistance RFren for choosing braking resistance:

SMARTDRIVE	MINIMUM RFREN	L1	IFREN
IM2015F#4	55Ω	380Vdc	7A
IM4315F#4	110 Ω	750Vdc	7A
IM4337F#4	75 Ω	750Vdc	10A

However the braking resistance value cannot be less that the ration of L1/Ifren.

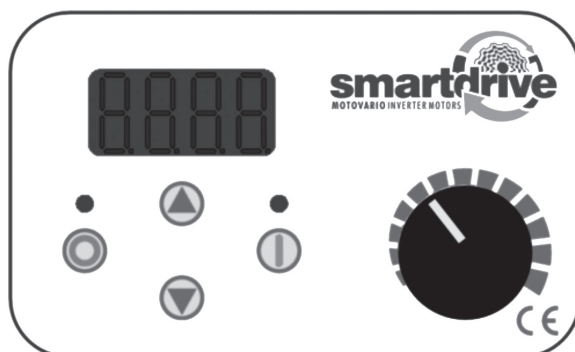
The value of the braking resistance power to be determined **strictly depends on the application**. Especially from the energy generated by the motor and the amount of time the braking resistance is subject to this energy.

Keypad Use (On-Board and Remote)

The On-Board or Remote keypad is used to monitor *Smartdrive* operation and modifies the parameters to achieve the desired operation, along with the digital or analogue function for changing the frequency. The keypad also provides the possibility of starting and stopping the *Smartdrive*.

The functions of the keys and the 7 segment display of the On-Board and Remote keypads are described in the following chapter. The potentiometer function is also described.

The image below represent an On-Board or remote keypad with potentiometer.










Remote Keypad connection

Use of the Remote Keypad and the key functions are identical to the On-Board Keypad that is integrated with the *Smartdrive*. An exception is its connection with the *Smartdrive* which foresees use of a connection wire and the RS-485 expansion board.

4. KEYPAD USE

Keys and the potentiometer functions

OPERATION	SYMBOL	NAME	FUNCTIONS
		Stop Key	<p>Used for STOP command of the <i>Smartdrive</i> allows for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the normal motor stop function; • exiting menus; • entering menus in combination with the Up or Down key; • resetting alarms.
		Start Key	<p>Used for START command of the <i>Smartdrive</i> allows for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • normal motor start function; • entering submenus; • validating and saving of parameters.
		Up Key	<p>It allows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • increasing parameter value; • increasing of digital potentiometer reference with parameter C0=2 • move forward in the display of menus and submenus; • the input function in the User menu in combination with the Stop key; • entering Monitor menus in combination with the Down key.
		Down Key	<p>It allows</p> <ul style="list-style-type: none"> • decreasing parameter value; • decreasing digital potentiometer reference with C0=2 parameter • move backwards in the display of menus and submenus; • the input function in the Installer menu in combination with the Stop key; • entering Monitor menus in combination with the Up key.
		Potentiometer	<p>Enables to vary rotation frequency of the motor in an analogue way from a minimum to a maximum pre-setting.</p>

5. PARAMETER DESCRIPTION

The tables in the following pages list and describe all *Smartdrive* parameters that can be displayed and/or set using the On-Board or Remote keypad.



The tables intentionally contain the parameters with a brief description so that reading the Instructions Manual is less complex. If needing additional information, completing a course directly with the manufacturing company is recommended.

All parameters are listed and grouped by menu, so that all functions that are part of the same menu can be seen as a single unit.

The existing menus are included in the following list:

User Menu (for the end user)	Menu dedicated to setting parameters that relate to <i>Smartdrive</i> use on the part of the end user. All parameters are differentiated with the letter U.
Installer Menu (for the installer)	Menu dedicated to setting parameters relating to <i>Smartdrive</i> use on the part of the distributor, the installer or the manufacturer of the machine and is only accessible by way of access code. All parameters are differentiated with the letter C.
Motovario Menu (for the manufacturer)	Specific menu for setting parameters that relate to <i>Smartdrive</i> used by the manufacturer that is not accessible. All parameters are differentiated with the letter L (Low Level).
Diagnostics (for the installer or the manufacturer)	Menu for viewing diagnostic parameters (Ref. Chap.7).

User Menu

The "User menu" allows the end user to change the parameters that intervene on innate *Smartdrive* functionality.

Through the On-Board or Remote keypad it is possible to access the "User menu" by pressing Stop and Up at the same time while on the main screen (meaning the start-up one) and in "STOP" condition for the *Smartdrive*. A password is requested and its value, "P000", can be modified using the Up and Down keys.

A reminder that when the *Smartdrive* comes out of the factory, the password for the "User menu" is always P123. Once it is received, the password must be changed through the U5 parameter.

In order to use the On-Board or Remote keypad refer to Chap. 4.

USER MENU						
Parameter	Description	Measurement Unit	Default		Min	Max
			230	400		
U0	Output electric frequency	Hz	50.0		C1	C0
U1	Acceleration	sec	10.0		0.1	599.9
U2	Deceleration	sec	10.0		0.1	599.9
U3	Rotation direction	-	For		For	Rev
U4	Speed reference	-	0		0	4
U5	User menu password	-	123		000	999

The U4 parameter defines what device the *Smartdrive* must refer to in order to provide output frequency.

The possible values are shown in Chap. 6 page 25 C0 parameter. Changing the U4 parameter automatically modifies the C0 parameter and vice versa. The set values inside U1 and U2 parameters refer to the time that the *Smartdrive* employs respectively to go from 0 to 100 Hz (in acceleration phase), and from 100 Hz to 0 (in deceleration phase). In acceleration phase in case of user set final frequency different from 100 Hz, the time that the *Smartdrive* will take to reach the set value will be proportional to said reference (For example U1=5 sec. final frequency value 50Hz, the *Smartdrive* will take 2.5 sec to reach the final frequency value). In deceleration phase in case of starting frequency different from 100 Hz, the time that the *Smartdrive* will take to reach the reach the value of 0Hz will be proportional to said reference (For example U1=5 sec. frequency value 40 Hz, the *Smartdrive* will take 2 sec to reach 0 Hz).

SMARTDRIVE USE AND MAINTENANCE

Installer Menu

The “Installer menu” allows the installer to change the parameters that intervene on basic functions of the *Smartdrive*.

Through the On-Board or Remote keypad it is possible to access this menu by pressing Stop, Up and Down at the same time while on the main screen (meaning the start-up one) and in “STOP” condition for the *Smartdrive*. A password is requested and its value, “P000”, can be modified using the Up and Down keys.

A reminder that when the *Smartdrive* comes out of the factory, the password for the “Installer menu” is always P956. Once it is received, the password must be changed through the C19 parameter.

In order to use the On-Board or Remote keypad refer to Chap. 4.

INSTALLER MENU					
Parameter	Description	Measurement Unit	Default	Min	Max
C0	Speed reference	-	0	0	4
C1	Maximum electrical frequency	Hz	80.0	0.0	L33
C2	Minimum electrical frequency	Hz	2.0	0.0	L33
C3	Time, in seconds, for pwm power off	sec	0	0	3
C4	Enabling pwm power off	-	SI (YES)	NO	SI (YES)
C5	Operator/Monitor (NO/YES diagnostics)	-	MON	OPE	MON
C6	Enabling Motor Feedback (Vector Sensor)	-	NO	NO	SI (YES)
C8	Not used	-	-	-	-
C9	Motor feedback revolution impulses (Vector Sensor)	-	50	1	9999
C10	Motor feedback proportional factor KP (Vector Sensor)	-	0	0	9999
C11	Integral KI feedback factor (Sensored Vector)	-	0	0	9999
C12	Minimum line frequency	Hz	10	1	9999
C13	Maximum line frequency	Hz	5000	1	9999
C14	Encoder offset	-	5	0	9999
C15	Encoder revolution impulses	-	200	1	9999
C16	Encoder excursion	-	200	1	9999
C17	Boost (only for V/F mode)	%	5	0	100
C18	Frequency where there is 100% voltage (only for V/F mode)	Hz	50.0	0	L33
C19	Password	-	956	000	999
C20	Software Revision	-	-	-	-
C21	Input 1 Enabling	-	NO	NO	SI (YES)
C22	Input 1 Level	-	Alto (High)	Bass (Low)	Alto (High)
C23	Input 1 Filter	msec	10	0	9999
C24	Input 1 Function	-	8	0	12
C25	Input 2 Enabling	-	NO	NO	SI (YES)
C26	Input 2 Level	-	Alto (High)	Bass (Low)	Alto (High)
C27	Input 2 Filter	msec	10	0	9999
C28	Input 2 Function	-	9	0	12
C29	Input 3 Enabling	-	NO	NO	SI (YES)
C30	Input 3 Level	-	Alto (High)	Bass (Low)	Alto (High)
C31	Input 3 Filter	msec	10	0	9999
C32	Input 3 Function	-	8	0	12
C33	Input 4 Enabling	-	NO	NO	SI (YES)
C34	Input 4 Level	-	Alto (High)	Bass (Low)	Alto (High)
C35	Input 4 Filter	msec	10	0	9999
C36	Input 4 Function	-	9	0	12

C37	Feedback timeout	sec	2.0	0	599.9
C38	Output Enabling	-	SI (YES)	NO	SI (YES)
C39	Output Function	-	3	0	7
C40	Output Frequency	Hz	50.0	0.0	L33
C41	Output Delay	sec	0.0	0	599.9
C42	Potentiometer Offset	V/100	0	0	500
C43	Central potentiometer value	V/100	0	0	500
C44	Min, Potentiometer	V/100	0	0	500
C45	Max. Potentiometer	V/100	500	0	500
C46÷C61	Alarms History from 1 to 16	-	-	-	-
C62	Resetting Alarms History	-	NO	NO	SI (YES)
C63	Modbus/Canbus Address	-	0	0	255
C64	Modbus/Canbus Timeout	sec/10	100	0	600
C65	Overload percentage	%/10	1500	1000	1500
C66	Overload time	sec	30	10	600
C67	Initial speed for overload	RPM	0	0	3000
C68	final speed for overload	RPM	600	100	6000
C69	Number of pole sets (only for V/F mode)	-	1	1	128
C70	Driver type	-	0	0 (vect)	1(v/f)
C71	ELM brake intervention frequency		0.5	0.0	150.0
C72	ELM brake staying time	sec	0.0	0.0	10.0

The C0 parameter may have the meaning shown in the table below based on the value supplied to it:

SPEED REFERENCE	MEANING
0	Potentiometer on On-Board keyboard (Ref. Chap.4)
1	Analogue input on the OPT-ONE optional board (Ref. Chap. 2)
2	Digital potentiometer that is the Up and Down keys from the On-Board or Remote keypad (Ref. Chap. 4)
3	Two-phase encoder on Inputs 1 and 2 (Ref. C14, C15, C16) Does not function in Sensored Vector mode (C6 = YES)
4	Frequency on Input 3 (Ref. C12, C13)

If C6 = YES then the feedback frequency is read by Input 4.

SMARTDRIVE USE AND MAINTENANCE

The C24, C28, C32 and C36 parameters may take on the meaning shown in the table below based on the value they are supplied with:

Input Function	Meaning
0	none
1	start
2	stop
3	start/stop
4	fault
5	start with alarm reset
6	user fault
7	for/rev
8	impulsive start/stop
9	impulsive for/rev
10	impulsive start on 2 fronts
11	impulsive stop on 2 fronts
12	start/stop with alarm reset

The C39 parameter may have the meaning shown in the table below based on the value supplied to it:

Output Function	Meaning
0	none
1	input 1
2	input 2
3	start without stop request
4	start with stop request
5	stop
6	alarm
7	output frequency

The C63 parameter may have the meaning shown in the table below based on the value supplied to it:

Modbus Address	Meaning
1÷127	Rs485 type serial Function with master external device or remote keypad Active Modbus Protocol
128÷255	CanBus serial type Operation with external master device Active CanBus protocol

The C70 parameter may have the meaning shown in the table below based on the value supplied to it:

Driver type	Meaning
0	Sensorless Vector
1	scalar V/F

6. CANBUS PROTOCOL

Canbus

The *Smartdrive* can be equipped with an RS485 expansion board with MODBUS protocol or a CAN BUS type expansion board. The two interfaces are mutually exclusive.

The CAN BUS (Area Network Control) is a field bus that enables more devices (also of different nature) to connect to a local network. The physical connection is made like in the RS485 through two signals called CAN+ and CAN- and a common one (GND). The BIT RATE is only one for one network date and can reach the Mega bit/second in function of the distance covered by the network. Higher speeds are relative to shorter distances.

In the *Smartdrive* applications all the network junctions are represented by the *Smartdrive* and therefore by junctions of the same nature. BASIC CAN is used where the 11 bit identifier is sufficient for a network with a maximum of 32 junctions. The system foreseen is made up by a logically MASTER junction type PC and by a maximum of 31 *Smartdrives*.

CANbus board connections

To use the CANBus board, the following passages are necessary:

Step 1: Connect the CANBus expansion board;

Step 2: Change the connection Jumper to the processor, as indicated on page 16-17 for the single phase *Smartdrive*, and 18-19 for the three-phase *Smartdrive*;

Step 3: Changing the C63 parameters relative to CANBus.

DATA FRAME	
Command	Meaning
Global Stop	Command sent by MASTER to stop all the <i>Smartdrives</i> .
Stop <i>Smartdrive</i>	with single <i>Smartdrive</i> address.
Global Start	Command sent by MASTER to run all the <i>Smartdrives</i> .
Start <i>Smartdrive</i>	with single <i>Smartdrive</i> address.
Set Global Frequency	Command sent by MASTER to define pointing frequency of all the <i>Smartdrives</i> .
Set <i>Smartdrive</i> Frequency	as previous, but with the address of one single <i>Smartdrive</i> .

REMOTE FRAME	
Command	Meaning
Get Global Frequency	Request sent by MASTER to obtain run frequency of all the <i>Smartdrives</i>
Get <i>Smartdrive</i> Frequency	with single <i>Smartdrive</i> address
Get Global Monitor	Request sent by MASTER to obtain monitor parameters of all the <i>Smartdrives</i> the parameters are the bus voltage (2 bytes), the inverter temperature (one byte), the motor current (one byte), the outlet frequency (2 bytes) and the inverter status (one byte)
Get <i>Smartdrive</i> Monitor	with single <i>Smartdrive</i> address

7. DIAGNOSTICS

The diagnostics menu allows the installer or the manufacturer to observe, while the Smartdrive motor operates, anomalies or incorrect parameter settings.

Diagnostics can be checked if the C5 parameter of the Installer menu (ref. Chap.5) is set to MON (meaning active diagnostics).

Using the On-Board or Remote keypad is it possible to access diagnostics by pressing the Up and Down keys at the same time while in the main screen (i.e. the start-up one). It alternates displaying the name of the first parameter (H0) and its value.

All parameters in the diagnostic menu are differentiated with the letter H.

Pressing the Up or Down keys it is possible to scroll the list from H0 to H14. The parameters cannot be changed but can be displayed.

In order to go back to the main screen once again press the UP and DOWN key at the same time.

DIAGNOSTICS		
Parameter	Description	Measurement Unit
H0	Electrical output frequency value	Hz
H1	Estimated motor revolutions value	RPM
H2	Bus voltage value read	Vdc
H3	Average bus current value read	A
H4	Temperature value read	°C
H5	Internal analogue input value read	Vdc
H6	External analogue input value read	Vdc
H7	Internal analogue input value from dac read	Vdc
H8	Digital input values IN1,IN2,IN3 and IN4 read	0 or 1
H9	Digital input values IN1,IN2,IN3 and IN4	0 or 1
H10	Digital relay output value	0 or 1
H11	Estimated torque value	Nm
H12	Two-phase encoder value (operational mode C0 = 3)	-
H13	Value of the line frequency (operational mode C0 = 4)	Hz
H14	Value of the rev frequency feedback (operational mode C6=SI)	RPM

8. ALARMS AND RESOLUTION

COD	MESSAGGIO	DESCRIZIONE	RIMEDIO
A1	ALARM Overvoltage	<ul style="list-style-type: none"> Fast deceleration ramp Very inertial load High power supply voltage level Sudden power supply voltage spikes 	<ul style="list-style-type: none"> Increase deceleration ramp (parameter U2 ref. Chap. 5) Increase <i>Smartdrive</i> Check power supply through diagnostics (Ref. Chap. 7) Insert a transformer in series with the <i>Smartdrive</i>
A2	ALARM Undervoltage	<ul style="list-style-type: none"> Fast acceleration ramp Very inertial load Low power supply voltage level 	<ul style="list-style-type: none"> Increase acceleration ramp (parameter U1 ref. Chap. 5) Increase <i>Smartdrive</i> Check power supply through diagnostics (Ref. Chap. 7)
A3	ALARM Overtemperature	<ul style="list-style-type: none"> High environment temperature Check motor fan Check that the dissipator is clean 	<ul style="list-style-type: none"> Lower environment temperature with fans or refrigerators Replace motor fan Clean dissipator using a compressor
A4	ALARM Overload (only for V/F mode)	<ul style="list-style-type: none"> V/F % ration low Load is too high Power supply voltage too high compared to nominal motor voltage 	<ul style="list-style-type: none"> Correct % V/F ratio (parameter C18 ref. Chap. 5) Correct overload and overload time % (parameters C65 and C66 ref. Chap. 65)•Insert a transformer in series with the <i>Smartdrive</i>
A5	ALARM Encoder	<ul style="list-style-type: none"> Encoder enabled and not present Low feedback timeout value Encoder not operational 	<ul style="list-style-type: none"> Disable parameter C6 ref. Chap. 5 Correct feedback timeout value (parameter C37 ref. Chap. 5) Verify or replace encoder
A6	ALARM Current	<ul style="list-style-type: none"> V/F % ratio low (only for V/F mode) Short-circuited motor outputs Motor outputs leaking to earth Disturbances coming from other electric/electronic devices nearby or on the same power supply line Fast acceleration ramp Motor parameters not entered correctly 	<ul style="list-style-type: none"> Increase the V/F % ratio (C18 parameter ref. Chap. 5) Check wiring or motor Increase acceleration ramp
A7	ALARM Low level Menu data	Damaged Low level Menu Data	<ul style="list-style-type: none"> Repeat programming Contact the manufacturer Replace the <i>Smartdrive</i>
A8	ALARM User Menu Data	Damaged User Menu Data	
A9	ALARM Manufacturer Menu Data	Damaged Manufacturer Menu Data	
A10	ALARM Modbus Timeout	<ul style="list-style-type: none"> Low Modbus timeout value Rs485 serial communication not operational 	<ul style="list-style-type: none"> Correct Modbus timeout value (parameter C64 ref. Chap. 5) Verify wiring Verify master
Alx	ALARM Input x	<ul style="list-style-type: none"> Alarm generated by input 6 function relative to input x (x= from 1 to 4) 	<ul style="list-style-type: none"> Disable function 6 relative to input x (x=from 1 to 4)
INIT	ERROR Initialization	<ul style="list-style-type: none"> Short circuit on the power supply of the master microprocessor Breakdown on the optoisolators necessary for the communication between the two microprocessors Breakdown of the connections necessary for the communication between the two microprocessors Short circuit on the I/O Short circuit on the expansion boards or on the remote keypad 	<ul style="list-style-type: none"> Contact our After-sale service

9. DISPOSAL

Disposal of the motors must be carried out in respect to the regulations in force and by separating the types of materials (for example: copper, aluminium, iron, plastic, electronic components, etc.).

NOTES

Lined area for taking notes.

