

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



IT
BU 0540
SK 500E

Introduzione breve ai convertitori di frequenza


DRIVESYSTEMS



Indicazioni di sicurezza e applicative per azionamenti elettronici

(inverter, starter motore ¹⁾ e distributori di campo)

(secondo: Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE (dal 20/04/2016: 2014/35/UE))

1. Indicazioni generali

Durante l'esercizio, gli apparecchi possono presentare, secondo il loro tipo di protezione, parti scoperte mobili o rotanti che conducono corrente nonché superfici molto calde.

In caso di rimozione illecita delle necessarie coperture, utilizzo improprio, installazione o uso errati esiste il pericolo di gravi lesioni fisiche o danni materiali.

Per maggiori informazioni consultare la documentazione.

Tutte le operazioni relative al trasporto, all'installazione e alla messa in esercizio così come alla manutenzione devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato (osservando le disposizioni IEC 364 e CENELEC HD 384 o DIN VDE 0100 e IEC 664 o DIN VDE 0110 e le normative nazionali per la prevenzione degli infortuni).

Ai sensi delle presenti indicazioni di sicurezza fondamentali, si considera specializzato e qualificato il personale che abbia familiarità con l'installazione, il montaggio, la messa in servizio e l'uso del prodotto e che disponga di qualifiche conformi alla propria attività.

2. Destinazione d'uso in Europa

Gli apparecchi sono componenti destinati al montaggio in impianti elettrici o in macchine elettriche.

Nel caso di montaggio su macchine, la messa in servizio degli apparecchi (cioè l'inizio dell'esercizio conforme a destinazione) è vietata fino a quando non sia stata accertata la conformità della macchina alle direttive 2006/42/CE (Direttiva Macchine); va rispettata la EN 60204.

La messa in servizio (cioè l'inizio dell'esercizio conforme a destinazione) è consentita solo nel rispetto della direttiva CEM (2004/108/CE (dal 20.04.2016: 2014/30/UE)).

Gli apparecchi recanti la marcatura CE soddisfano i requisiti della Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE (dal 20.04.2016: 2014/35/UE). Agli apparecchi si applicano le norme armonizzate specificate nella dichiarazione di conformità.

I dati tecnici e i dati sulle condizioni di collegamento si trovano sulla targhetta identificativa e nella documentazione e vanno assolutamente rispettati.

Gli apparecchi devono assolvere esclusivamente le funzioni di sicurezza descritte ed espressamente autorizzate.

3. Trasporto, stoccaggio

Vanno rispettate le avvertenze per il trasporto, lo stoccaggio e la corretta manipolazione.

4. Installazione

L'installazione ed il raffreddamento delle apparecchiature deve avvenire come prescritto nella corrispondente documentazione.

Gli apparecchi vanno protetti da sollecitazioni non ammesse. In particolare, durante il trasporto e la manipolazione dell'apparecchio non è ammesso deformare componenti e/o modificare le distanze di isolamento. Evitare di toccare i componenti e i contatti elettronici.

Gli apparecchi contengono componenti sensibili alle cariche elettrostatiche che possono facilmente subire danni, se maneggiati in modo non appropriato. I componenti elettrici non devono essere danneggiati meccanicamente o distrutti (rischi per l'incolumità!).

5. Collegamento elettrico

In caso di operazioni svolte sugli apparecchi sotto tensione vanno rispettate le disposizioni nazionali vigenti in materia antinfortunistica (es. BGV A3, ex VBG 4).

L'installazione elettrica va eseguita secondo le norme del settore (relative ad esempio a sezioni di conduttori, fusibili, connessione al conduttore di protezione). Ulteriori avvertenze sono contenute nella documentazione.

Le indicazioni per un'installazione conforme alla Direttiva CEM - come la schermatura, la messa a terra, la disposizione dei filtri e la posa dei conduttori - si trovano nella documentazione degli apparecchi. Queste avvertenze vanno sempre rispettate anche per gli apparecchi muniti di marcatura CE. Il rispetto dei valori limite richiesti dalla normativa CEM è responsabilità del produttore dell'impianto o della macchina.

6. Funzionamento

Gli impianti, nei quali sono montati gli apparecchi, devono essere eventualmente dotati di dispositivi supplementari di sorveglianza e protezione conformemente alla norme di sicurezza in vigore (ad es. legge sugli strumenti di lavoro, norme antinfortunistiche, ecc.).

La parametrizzazione e la configurazione degli apparecchi devono essere eseguite in modo tale da escludere eventuali pericoli.

Durante l'esercizio, tutti i pannelli di copertura vanno tenuti chiusi.

7. Cura e manutenzione

Dopo il distacco degli apparecchi dalla tensione di alimentazione, le parti dell'apparecchio che conducono tensione e le connessioni dei conduttori non vanno toccate subito perché i condensatori potrebbero essere ancora carichi. Vanno osservate in materia le relative targhetture di avvertimento presenti sull'apparecchio.

Per maggiori informazioni consultare la documentazione.

Queste indicazioni di sicurezza vanno conservate!

1) Starter diretto, starter progressivo, starter reversibile

Destinazione d'uso degli inverter

Il **rispetto** delle istruzioni per l'uso è il **presupposto per un funzionamento esente da anomalie** e per l'eventuale esercizio del diritto di garanzia. **Per tale motivo, leggere le istruzioni per l'uso prima** di iniziare ad usare l'apparecchio!

Il manuale di istruzioni per l'uso contiene **informazioni importanti sulla manutenzione**. Esso deve essere pertanto custodito **nei pressi dell'apparecchio**.

Gli inverter della serie SK 500E sono apparecchi destinati ad impianti industriali e artigianali, che servono a pilotare motori asincroni trifase con rotore a gabbia di scoiattolo e motori asincroni a magnete permanente PMSM (**P**ermanent **M**agnet **S**ynchronous **M**otor) Questi motori devono essere adatti al funzionamento con inverter. Non è ammesso collegare altri carichi agli apparecchi.

Gli inverter SK 5xxE sono apparecchi destinati all'installazione stazionaria in armadi elettrici. Vanno assolutamente rispettati tutti i dati tecnici e le condizioni ammesse per il luogo di impiego.

La messa in funzione (inizio dell'uso secondo destinazione) è vietata fino a quando non si è accertata la conformità della macchina alla direttiva CEM 2004/108/CE (dal 2016/04/20: 2014/30/UE) e la conformità del prodotto finale, ad esempio, alla Direttiva Macchine 2006/42/CE (osservare la norma EN 60204).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2016

Documentazione

Denominazione:	BU 0540
Cod. mat.:	6075408
Serie costruttiva:	SK 500E
Serie apparecchi:	SK 500E, SK 505E, SK 510E, SK 511E, SK 515E, SK 520E, SK 530E, SK 535E
Modelli apparecchi:	SK 5xxE-250-112- ... SK 5xxE-750-112- (0,25 - 0,75kW, 1~ 115V, uscita 3~ 230V) SK 5xxE-250-323- ... SK 5xxE-221-323- (0,25 - 2,2kW, 1/3~ 230V, uscita 3~ 230V) SK 5xxE-301-323- ... SK 5xxE-182-323- (3,0 - 18,5kW, 3~ 230V, uscita 3~ 230V) SK 5xxE-550-340- ... SK 5xxE-163-340- (0,55 - 160,0kW, 3~ 400V, uscita 3~ 400V)

Elenco delle versioni

Titolo, Data	Numero d'ordine	Versione Software apparecchio	Note
BU 0540, Luglio 2006	6075408 / 2006	V 1.1 R1	Prima edizione, basata su BU 0500 DE / (marzo 2005)
BU 0540, Giugno 2012	6075408 / 3811	V 2.0 R0	Basata su BU 0500 DE (cod. mat.: 6075001/3811)
BU 0540, Marzo 2013	6075408 / 1013	V 2.0 R5	Basata su BU 0500 DE (cod. mat.: 6075001/1013)
BU 0540, Febbraio 2015	6075408 / 0715	V 3.0 R1	Basata su BU 0500 DE (cod. mat.: 6075001/0715)
BU 0540, Aprile 2016	6075408 / 1516	V 3.1 R0	Basata su BU 0500 DE (cod. mat.: 6075001/1516)

Tabella 1: elenco versioni BU0540

Validità

Il presente manuale breve di istruzioni si basa sul manuale generale di istruzioni principali (vedere l'elenco delle versioni) della corrispondente serie di convertitori ed è determinante anche per l'attivazione. Questo manuale breve di istruzioni mette a disposizione un riepilogo di informazioni, che sono necessarie per l'attivazione di una applicazione standard nell'ambito della tecnica di movimentazione. Informazioni esaurienti, in particolare sui parametri, sulle opzioni e sulle funzioni speciali si possono trovare nel manuale generale di istruzioni del convertitore di frequenza e nelle eventuali istruzioni supplementari per le opzioni di bus di campo (ad es.: PROFIBUS DP) o per le funzionalità del convertitore (ad es.: PLC) nelle versioni di volta in volta più attuali.

Copyright

Il presente documento è parte integrante dell'apparecchio qui descritto e deve in quanto tale essere messo a disposizione di ogni utente in forma adeguata.

È vietato qualsiasi tipo di elaborazione o modifica come pure di riutilizzazione del documento.

Editore

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com/>

Telefono +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

Indice

1	Indicazioni generali	8
1.1	Panoramica.....	8
1.2	Indicazioni di sicurezza e d'installazione.....	9
1.2.1	Illustrazione delle espressioni utilizzate.....	9
1.2.2	Elenco delle avvertenze per la sicurezza e per l'installazione.....	10
1.3	Norme e omologazioni.....	12
1.4	Codici dei modelli / nomenclatura.....	13
1.4.1	Targhetta identificativa.....	13
2	Montaggio e installazione	14
2.1	SK 5xxE in versione standard.....	15
2.2	Collegamento elettrico.....	16
2.2.1	Direttive di cablaggio.....	17
2.2.2	Adattamento alle reti IT.....	18
2.2.3	Collegamento elettrico stadio di potenza.....	20
2.2.4	Collegamento elettrico stadio di controllo.....	22
2.3	Configurazione dei colori e dei contatti per encoder rotativi.....	32
3	Comando e visualizzazione	34
3.1	Gruppi modulari SK 5xxE.....	34
3.2	Panoramica dei box tecnologici.....	35
4	Messa in funzione	38
4.1	Impostazioni di fabbrica.....	38
4.2	Configurazione minima delle connessioni di comando.....	39
5	Parametro	41
6	Messaggi sullo stato operativo	50
6.1	Presentazione delle segnalazioni.....	50
6.2	Messaggi.....	51
7	Specifiche tecniche	60
7.1	Dati generali SK 500E.....	60
8	Indicazioni per la manutenzione e l'assistenza	61
8.1	Indicazioni sulla manutenzione.....	61
8.2	Indicazioni di assistenza.....	62

1 Indicazioni generali

1.1 Panoramica

Caratteristiche dell'apparecchio base **SK 500E**:

- Coppia di spunto elevata e regolazione precisa della velocità di rotazione del motore tramite regolazione vettoriale della corrente senza sensori
- Montaggio affiancato senza spazi supplementari
- Temperatura ambiente ammessa da 0 a 50°C (consultare i dati tecnici)
- Apparecchi modello SK 5xxE ... **-A: Filtro di rete CEM** integrato per la curva limite A1 (e B1 per gli apparecchi di grandezza 1 - 4) secondo EN 55011, categoria C2 (e C1 per gli apparecchi di grandezza 1 - 4) secondo EN 61800-3 (non per gli apparecchi da 115 V)
- Apparecchi modello SK 5xxE ... **-O: senza filtro di rete CEM** integrato.
- Misurazione automatica della resistenza dello statore o rilevamento dei dati esatti del motore.
- Frenatura per iniezione di corrente continua programmabile
- Chopper di frenatura integrato con funzionamento nei 4 quadranti (resistenze di frenatura opzionali)
- Quattro set di parametri separati, commutabili online
- Interfaccia RS232/485 con spinotto RJ12
- USS e Modbus RTU integrato (vedere [BU 0050](#))

Proprietà	SK ...	50xE	51xE	511E	520E	53xE	54xE	Maggiori informazioni
	Manuale	BU 0500					BU 0505	
Blocco dell'impulso in sicurezza (STO / SS1)*			x	x		x	x	BU 0530
2 interfacce CANbus/CANopen con spinotto RJ45				x	x	x	x	BU 0060
Interfaccia RS485 aggiuntiva sulla morsettiera					x	x	x	
Feedback del numero di giri sull'ingresso encoder incrementale					x	x	x	
Gestione posizionamento integrata – POSICON						x	x	BU 0510
CANopen – encoder assoluto – valutazione						x	x	BU 0510
PLC / funzionalità PLC					x	x	x	BU 0550
Interfaccia encoder universale (SSI, BISS, Hiperface, EnDat e SIN/COS)							x	BU 0510
Funzionamento di PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor)		x	x	x	x	x	x	
Numero di ingressi / uscite digitali**		5 / 0	5 / 0	5 / 0	7 / 2	7 / 2	5 / 3 6 / 2 7 / 1	
Ingresso aggiuntivo per conduttore a freddo a potenziale separato***							x	

Proprietà	SK ...	50xE	51xE	511E	520E	53xE	54xE	Maggiori informazioni
	Manuale	BU 0500					BU 0505	
Numero di ingressi / uscite analogiche		2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	
Numero di segnalazioni tramite relè		2	2	2	2	2	2	
* non per gli apparecchi da 115 V ** SK 54xE: 2 I/O parametrizzabili come ingresso o uscita *** in alternativa la funzione "conduttore a freddo" può essere realizzata sull'ingresso digitale 5 (gli apparecchi di grandezza 5 e superiore sono in generale provvisti di ingresso supplementare per conduttore a freddo)								

Tabella 2: Panoramica delle caratteristiche prestazionali SK 500E

1.2 Indicazioni di sicurezza e d'installazione

Gli apparecchi sono dispositivi destinati all'impiego su impianti industriali ad alta tensione e richiedono tensioni di alimentazione che al contatto possono causare lesioni gravi o letali.

L'apparecchio e i relativi accessori devono essere usati esclusivamente per gli scopi previsti dal produttore. Modifiche non autorizzate e l'impiego di parti di ricambio e dispositivi supplementari che non vengono né venduti né consigliati dal produttore dell'apparecchio, possono causare incendi, scosse elettriche e lesioni.

Devono essere utilizzati tutti i pannelli di copertura e i dispositivi di protezione previsti.

Le installazioni ed i lavori devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati rispettando sistematicamente le Istruzioni per l'uso. Le presenti Istruzioni per l'uso e tutte le Istruzioni integrative per le opzioni eventualmente utilizzate devono pertanto essere custodite a portata di mano e devono essere consegnate ad ogni utente.

Vanno rigorosamente rispettate le norme locali per la realizzazione di impianti elettrici e le norme antinfortunistiche.

1.2.1 Illustrazione delle espressioni utilizzate

 PERICOLO	Contraddistingue una minaccia immediata di pericolo, che può portare alla morte o a gravissime ferite.
 AVVERTIMENTO	Contraddistingue una possibile situazione di pericolo, che può portare alla morte o a gravissime ferite.
 CAUTELA	Contraddistingue una possibile situazione di pericolo, che può portare a ferite da lievi a modeste.
ATTENZIONE	Contraddistingue una situazione possibilmente dannosa, che può apportare danni al prodotto o all'ambiente.
 Informazioni	Contraddistingue suggerimenti applicativi ed informazioni utili.

1.2.2 Elenco delle avvertenze per la sicurezza e per l'installazione

PERICOLO

Scossa elettrica

L'apparecchio è alimentato da tensione elettrica pericolosa. Il contatto con alcuni componenti che conducono tensione (morsetti di collegamento, strisce di contatti, linee di alimentazione e circuiti stampati) espone al rischio di scosse elettriche che possono avere conseguenze mortali.

Anche a motore fermo (ad esempio a causa di un arresto elettronico, di un blocco dell'azionamento o di un cortocircuito sui terminali di uscita), i morsetti di collegamento alla rete, quelli del motore e i morsetti per la resistenza di frenatura (se presenti), le strisce di contatti, i circuiti stampati e le linee di alimentazione possono condurre tensioni pericolose. Un fermo del motore non equivale alla separazione galvanica dalla rete di alimentazione.

Eseguire installazioni e lavori solo con l'apparecchio **scollegato dalla tensione e aspettare almeno 5 minuti** dopo aver disinserito la rete di alimentazione! (L'apparecchio conduce ancora tensione pericolosa per 5 minuti dal distacco dalla rete elettrica.)

Seguire le **5 regole di sicurezza** (1. Scollegare dalla rete elettrica, 2. Assicurare contro il reinserimento accidentale, 3. Verificare l'assenza di tensione, 4. Collegare a terra e cortocircuitare, 5. Coprire o delimitare le parti adiacenti sotto tensione.

PERICOLO

Scossa elettrica

Anche se un azionamento è stato scollegato dalla tensione di rete, il motore ad esso collegato può ruotare e generare eventualmente una tensione pericolosa. Il contatto con componenti che conducono tensione espone al rischio di scosse elettriche che possono avere conseguenze mortali.

Pertanto arrestare il motore collegato.

AVVERTIMENTO

Scossa elettrica

L'alimentazione di tensione dell'apparecchio può mettere quest'ultimo direttamente o indirettamente in funzione o, in caso di contatto con componenti che conducono tensione, esporre al rischio di scosse elettriche che possono avere conseguenze mortali.

Pertanto **scollegare** sempre l'alimentazione di tensione su **tutti i poli**. Per gli apparecchi ad alimentazione **trifase** devono essere scollegate contemporaneamente le linee **L1 / L2 / L3**, per quelli ad alimentazione **monofase** vanno scollegati contemporaneamente **L1 / N**; per gli apparecchi alimentati in tensione continua occorre scollegare temporaneamente **-DC / +B**. Devono essere scollegati contemporaneamente anche i cavi del motore **U / V / W**.

AVVERTIMENTO

Scossa elettrica

In caso di guasto, una messa a terra insufficiente può provocare al contatto con l'apparecchio scosse elettriche con conseguenze anche mortali.

L'apparecchio è pertanto destinato soltanto al collegamento fisso e può essere azionato soltanto in presenza di un collegamento a terra efficiente che soddisfi le disposizioni locali per alte correnti di scarica (> 3,5 mA).

La norma EN 50178 / VDE 0160 prescrive la posa di un secondo cavo di messa a terra o una sezione del cavo di messa a terra di almeno 10 mm². ( [TI 80-0011](#)), ( [TI 80-0019](#))

AVVERTIMENTO

Pericolo di lesioni in caso di avviamento del motore

Con determinate impostazioni, dopo l'inserimento lato rete l'apparecchio o un motore ad esso collegato possono avviarsi automaticamente. La macchina da questi azionata (pressa / paranco a catena / rullo / ventilatore) può in tal caso eseguire un movimento inaspettato. Tale movimento può avere come conseguenza lesioni di varia natura, anche a danno di terze persone.

Prima di inserire l'alimentazione di rete, mettere in sicurezza la zona pericolosa con appositi segnali di avvertimento e allontanando da essa tutte le persone presenti!



ATTENZIONE

Pericolo di ustioni

Il dissipatore di calore e altre parti metalliche possono riscaldarsi fino a temperature superiori a 70°C.

Il contatto con questi componenti può provocare ustioni locali nelle parti del corpo interessate (mani, dita, ecc.).

Per evitare tali lesioni, prima di iniziare i lavori lasciar trascorrere un arco di tempo sufficiente a far raffreddare le parti calde – la temperatura superficiale deve essere misurata con uno strumento adeguato. Inoltre, durante le operazioni di montaggio rispettare una distanza sufficiente dai componenti limitrofi e prevedere una protezione contro il contatto accidentale.

AVVISO

Danneggiamento dell'apparecchio

Nel funzionamento monofase (115 V/230 V) l'impedenza di rete deve essere pari almeno a 100 µH per ramo. In caso contrario, è necessario inserire a monte un'induttanza di rete.

L'inosservanza di questa precauzione espone l'apparecchio a possibili danni per via del carico elettrico eccessivo applicato ai componenti.

AVVISO

Interferenze CEM dell'ambiente circostante

L'apparecchio è un prodotto della classe di distribuzione ristretta secondo la norma IEC 61800-3 per ambiente industriale. L'impiego in ambiente residenziale può eventualmente rendere necessarie misure CEM aggiuntive. ( Documento [TI 80_0011](#))

Le interferenze elettromagnetiche possono essere ridotte utilizzando, ad esempio, un filtro di rete opzionale.

AVVISO

Correnti di dispersione e di guasto

Gli apparecchi generano correnti di dispersione per il loro stesso principio di funzionamento (es. filtri di rete integrati, alimentatori e condensatori). Poiché le correnti di dispersione contengono una quota di corrente continua, per il corretto funzionamento dell'apparecchio collegato ad un interruttore differenziale quest'ultimo deve essere del tipo sensibile a tutte le correnti (tipo B) secondo EN 50178 / VDE 0160.



Informazione

Esercizio in rete TN / TT / IT

Gli apparecchi sono idonei all'esercizio in rete TN o TT e, previa configurazione del filtro di rete integrato, anche in rete IT. ( paragrafo 2.2.2 "Adattamento alle reti IT").



Informazione

Manutenzione

Se usati in modo corretto, gli apparecchi non necessitano di manutenzione.

In caso di aria polverosa, le superfici di raffreddamento vanno pulite regolarmente con aria compressa.

Per periodi prolungati di inutilizzo / stoccaggio devono essere adottate alcune misure speciali ( paragrafo 8.1 "Indicazioni sulla manutenzione").

La loro inosservanza espone i componenti a possibili danni, da cui può conseguire una sensibile riduzione della durata degli apparecchi o, in caso estremo, il loro danneggiamento immediato e irreparabile.

1.3 Norme e omologazioni

Tutti gli apparecchi dell'intera serie costruttiva sono conformi alle norme e direttive di seguito elencate.

Norma / Direttiva	Logo	Nota
CEM		EN 61800-3
UL		File No. E171342
cUL		File No. E171342
C-Tick		N 23134
EAC		N° TC RU C-DE.A132.B.01859 N° 0291064
RoHS		2011/65/UE

Tabella 3: norme e omologazioni

1.4 Codici dei modelli / nomenclatura

Per i vari moduli e apparecchi sono stati definiti codici di modello univoci, che forniscono indicazioni dettagliate su modello di apparecchio, dati elettrici, classe di protezione, tipo di fissaggio ed esecuzioni speciali. Si distinguono i seguenti moduli:



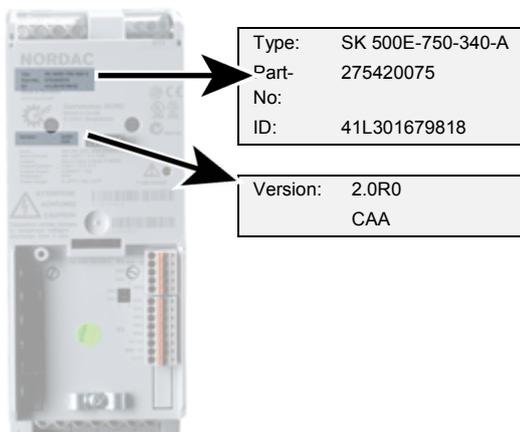
Inverter



Modulo opzioni (box tecnologico)

1.4.1 Targhetta identificativa

La targhetta identificativa riporta tutte le informazioni importanti sull'apparecchio, in particolare quelle utili alla sua identificazione.



Type:	modello / denominazione
Part-No:	codice materiale
ID:	numero identificativo
Version:	versione Software/Hardware

2 Montaggio e installazione

Gli inverter SK 5xxE vengono forniti in diverse grandezze in funzione della loro potenza. In sede di montaggio occorre scegliere una posizione adatta.

Gli apparecchi necessitano di una sufficiente aerazione per proteggersi dal surriscaldamento. Vanno pertanto osservati i valori orientativi minimi per la distanza dell'inverter dai componenti soprastanti e sottostanti che possono ostacolare la circolazione dell'aria (sopra > 100mm, sotto > 100mm).

Distanza tra gli apparecchi: il montaggio può avvenire affiancando direttamente gli apparecchi. Utilizzando resistenze da montare sotto l'inverter (non con gli apparecchi ...-CP) va però tenuto conto della maggiore larghezza dell'apparecchio, in particolare se è previsto un termointerruttore sulla resistenza.

Posizione di montaggio: la posizione di montaggio è fondamentalmente verticale. Le alette di raffreddamento sul retro dell'apparecchio devono essere coperte da una superficie piana in modo da garantire una buona convezione.



L'aria calda va smaltita al di sopra degli apparecchi!

Figura 1: distanze di montaggio SK 5xxE

Se ci sono più convertitori di frequenza disposti uno su l'altro, va prestata attenzione a non superare il limite superiore delle temperatura dell'aria in entrata (Capitolo 7). In caso contrario, si consiglia di montare un "ostacolo" (ad esempio una canalina per cavi) tra i convertitori di frequenza, con il quale interrompere la corrente d'aria diretta (aria calda che sale).

Dissipazioni termiche: il montaggio all'interno di un armadio elettrico presuppone una sufficiente aerazione. La dissipazione termica durante il funzionamento è pari a circa il 5% (a seconda della grandezza dell'apparecchio e dell'equipaggiamento) della potenza nominale dell'inverter.

2.1 SK 5xxE in versione standard

Normalmente l'inverter viene montato all'interno di un armadio elettrico, direttamente contro la parete posteriore dell'armadio. La dotazione comprende i supporti per l'installazione a parete (due unità o quattro unità per le grandezze da 5 a 7) che devono essere inseriti sul dissipatore che si trova sul lato posteriore dell'apparecchio. A partire dalla grandezza 8 l'attrezzatura di montaggio è già integrata nell'apparecchio.

In alternativa, per le grandezze da 1 a 4 è possibile inserire i supporti per l'installazione a parete lateralmente sul dissipatore, per ridurre il più possibile la profondità di montaggio nell'armadio elettrico.

In generale occorre prestare attenzione che il retro del dissipatore sia coperto da una superficie piana e a che l'apparecchio venga montato verticalmente. Ciò assicura una convezione ottimale con un conseguente funzionamento esente da anomalie.

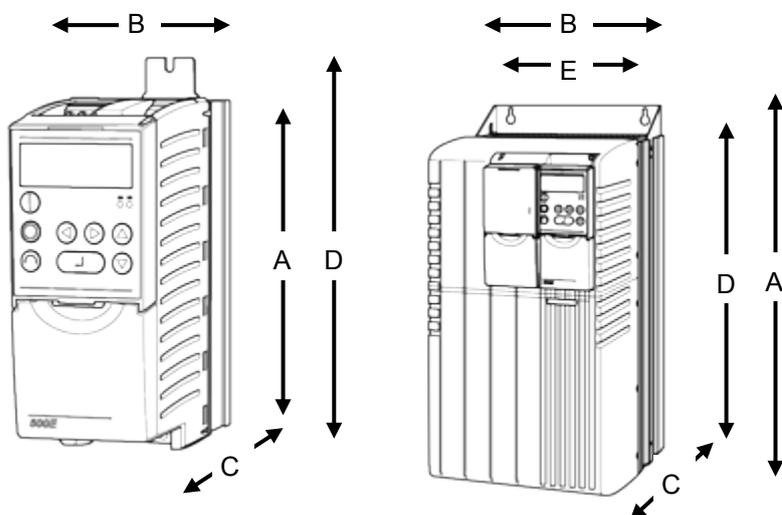


Tipo di apparecchio	Grandezza	Dimensioni dell'alloggiamento			Montaggio a parete		
		A	B	C	D	E ¹⁾	∅
Da SK 5xxE-250- ... a SK 5xxE-750- ...	BG1	186	74 ²⁾	153	220	/	5,5
Da SK 5xxE-111- ... a SK 5xxE-221- ...	BG2	226	74 ²⁾	153	260	/	5,5
Da SK 5xxE-301- ... a SK 5xxE-401- ...	BG3	241	98	181	275	/	5,5
Da 5xxE-551- 340... a SK 5xxE-751- 340...	BG4	286	98	181	320	/	5,5
Da 5xxE-551- 323... a SK 5xxE-751- 323...	BG5	327	162	224	357	93	5,5
Da 5xxE-112- 340... a SK 5xxE-152- 340...	BG5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 323...	BG6	367	180	234	397	110	5,5
Da 5xxE-182- 340... a SK 5xxE-222- 340...	BG6	367	180	234	397	110	5,5
Da 5xxE-152- 323... a SK 5xxE-182- 323...	BG7	456	210	236	485	130	5,5
Da 5xxE-302- 340... a SK 5xxE-372- 340...	BG7	456	210	236	485	130	5,5
Da 5xxE-452- 340... a SK 5xxE-552- 340...	BG8	598	265	286	582	210	8,0
Da 5xxE-752- 340... a SK 5xxE-902- 340...	BG9	636	265	286	620	210	8,0
Da 5xxE-113- 340... a SK 5xxE-133- 340...	BG10	720	395	292	704	360	8,0
SK 5xxE-163- 340...	BG11	799	395	292	783	360	8,0

400 V (...-340...) e 500 V (...-350...) - FU:
dimensioni e peso sono identici

Tutte le quote in [mm]

- 1) BG10 e BG11: il valore indicato si riferisce alla distanza tra i fissaggi esterni. È previsto un terzo foro di fissaggio in posizione centrale
- 2) con l'impiego di resistenze di frenatura su corpo inferiore = 88 mm



A=	lunghezza totale ¹⁾
B=	larghezza totale ¹⁾
C=	altezza totale ¹⁾
D=	distanza fori lunghezza ²⁾
E=	distanza fori larghezza ²⁾

- 1) Stato alla consegna
- 2) Quota di fissaggio

2.2 Collegamento elettrico

PERICOLO

Pericolo per corrente elettrica

GLI APPARECCHI DEVONO ESSERE MESSI A TERRA.

Il funzionamento in sicurezza di questo apparecchio presuppone che quest'ultimo sia montato e messo in funzione in modo corretto da personale qualificato, osservando le istruzioni riportate nel presente manuale.

Vanno in particolare osservate sia le norme di sicurezza e di montaggio generali e regionali per i lavori con impianti a corrente trifase (ad esempio VDE), sia le norme relative all'impiego a regola d'arte di attrezzi e all'uso di dispositivi per la sicurezza personali.

All'ingresso di rete e sui terminali di collegamento del motore può esserci una tensione pericolosa, anche se l'apparecchio non è in funzione. Per questi gruppi di morsetti utilizzare sempre un cacciavite isolato.

Prima di realizzare collegamenti elettrici con l'unità o di modificarli, assicurarsi che la sorgente di alimentazione d'ingresso sia priva di tensione.

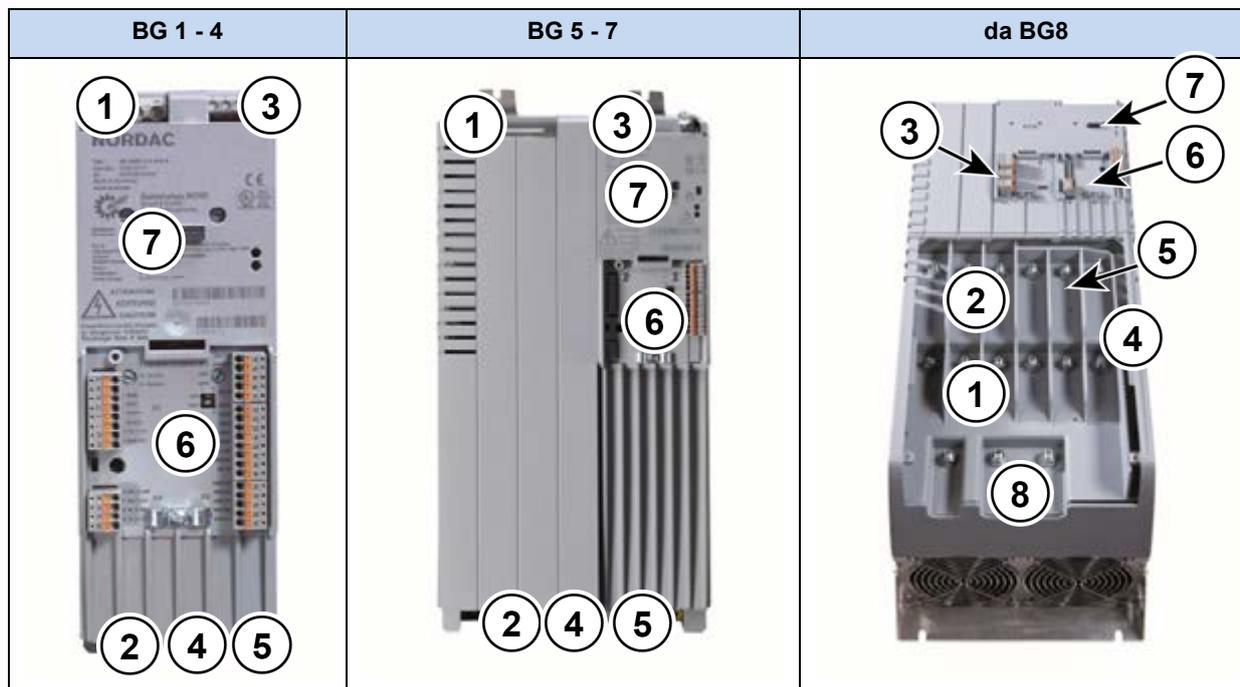
Assicurarsi che l'apparecchio e il motore siano dimensionati per la giusta tensione di allacciamento.

Informazione

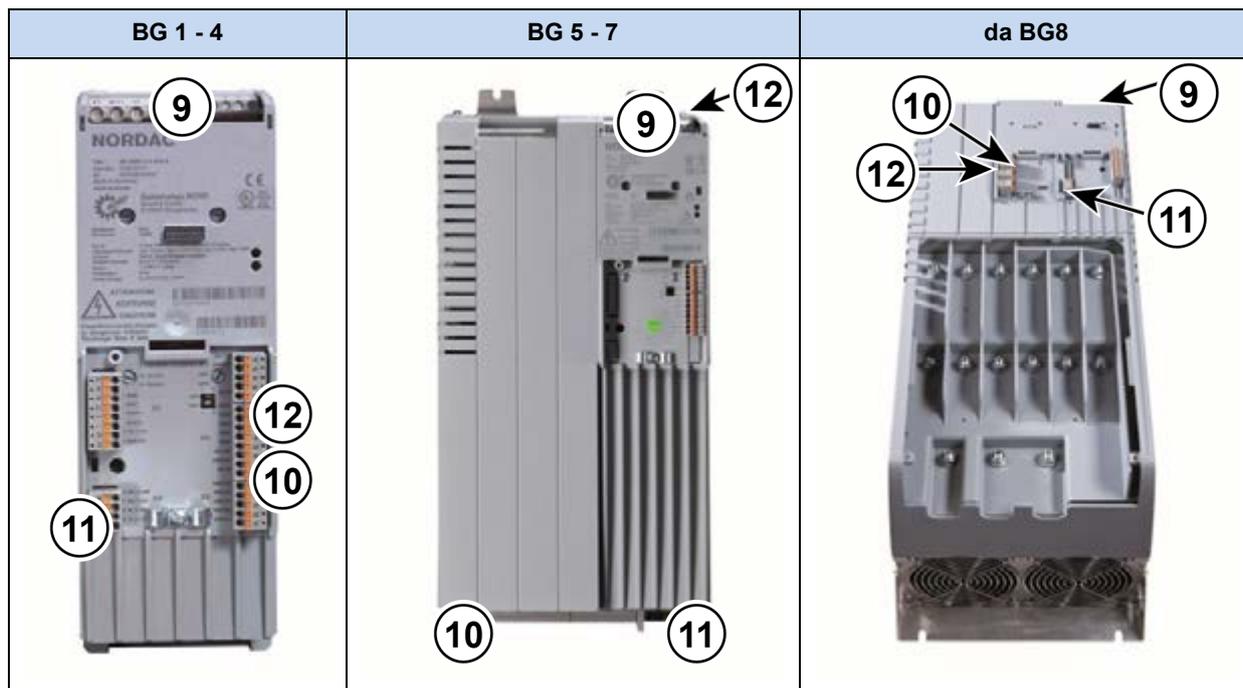
Sensore di temperatura e conduttore a freddo (TF)

Anche i conduttori a freddo, come le altre linee di segnali, devono essere posati separatamente dai cavi del motore. In caso contrario, i segnali di disturbo indotti dall'avvolgimento del motore sul cavo provocherebbero anomalie dell'apparecchio.

Per i terminali di collegamento delle linee di alimentazione e di comando sono previste diverse posizioni in funzione della grandezza costruttiva dell'apparecchio. A seconda del livello di espansione dell'apparecchio, alcuni terminali possono non essere disponibili.



1 = Collegamento rete	L1, L2/N, L3, PE	X1	da BG8:	X1.1, X1.2
2 = Collegamento motore	U, V, W, PE	X2	da BG8:	X2.1, X2.2
3 = Relè multifunzione	1 - 4	X3		
4 = Resistenza di frenatura	+B, -B	X2	da BG8:	X30
5 = Circuito intermedio DC	-DC	X2	da BG8: + DC, - DC	X32
6 = Morsetti di comando	IO, GND, 24Vout, IG, DIP per AIN	→	X4, X5, X6, X7, X14	
7 = Box tecnologico				
8 = Induttanza per circuito intermedio			da BG8: -DC, CP, PE	X31



9 = Comunicazione	CAN/CANopen; RS232/RS485	→	X9/X10; X11
10 = Conduttore a freddo	T1/2 oppure TF+/-		X13 fino a BG4 (tranne SK 54xE): su DIN 5
11 = Blocco dell'impulso in sicurezza	86, 87, 88, 89		X8
12 = Tens. comando VI 24V	40, 44		X12 tranne SK 5x0E e SK 511E

2.2.1 Direttive di cablaggio

I convertitori sono stati sviluppati per il funzionamento in ambiente industriale. In questo ambiente, sul convertitore di frequenza possono agire interferenze elettromagnetiche di alta intensità. Il generale, un'installazione a regola d'arte assicura un funzionamento senza guasti e senza pericoli. Per rispettare i valore limite delle direttive EMC, è opportuno tenere conto delle avvertenze seguenti.

1. Assicurarsi che tutti gli apparecchi nell'armadio di commutazione siano bene collegati a terra tramite cavi corti e di grande sezione, collegati ad un punto di messa a terra comune o ad una rotaia di messa a terra. È particolarmente importante il fatto che ogni dispositivo di comando collegato al sistema elettronico di azionamento (ad esempio un dispositivo di automazione) sia collegato mediante un conduttore corto dotato di grande sezione allo stesso punto di terra al quale è collegato anche l'apparecchio stesso. Devono essere preferiti conduttori piatti (ad esempio staffe metalliche), poiché alle alte frequenze essi presentano un'impedenza inferiore.
2. Il conduttore PE di connessione a terra del motore, controllato tramite il convertitore di frequenza, deve essere connesso in maniera quanto più possibile diretta al collegamento a terra del corrispondente convertitore di frequenza. La presenza di una rotaia di messa a terra centrale nell'armadio elettrico e il raggruppamento di tutti i conduttori di messa a terra su questa rotaia, assicura di norma un funzionamento corretto.
3. Per i circuiti di controllo devono essere usati per quanto possibile cavi schermati. In questo caso la calza all'estremità del conduttore dovrebbe essere terminata con attenzione e si deve fare in modo di evitare la posa per lunghi tratti di fili non protetti dalla calza.
La calza di cavi analogici di valore nominale devono essere messi a terra da un solo lato sul convertitore di frequenza.
4. I conduttori di comando devono essere posati possibilmente lontano da quelli di potenza usando canaline separate ecc. Nel caso di incroci dei conduttori è opportuno realizzare possibilmente un angolo di 90°.
5. Accertarsi che i contattori negli armadi di commutazione siano schermati o con un cablaggio RC nel caso di contattori a corrente alternata o con "diodi ad oscillazione libera" nel caso di contattori a corrente continua e applicare il **soppressore di interferenze sulle bobine del contattore**. Anche i

varistori sono efficaci nella limitazione delle sovratensioni. Questo tipo di protezione dalle interferenze è importante in particolare se i contattori vengono pilotati dai relè nel convertitore di frequenza.

6. Per i collegamenti con i carichi utilizzatori (cavi del motore) devono essere utilizzati cavi schermati o armati. La schermatura / armatura deve essere collegata a terra alle due estremità. La messa a terra deve avvenire se possibile direttamente sulla piastra di montaggio ben conduttiva dell'armadio elettrico o sull'angolo di schermatura del kit EMC.

È inoltre indispensabile un cablaggio conforme EMC. In caso di necessità è disponibile su richiesta una induttanza di uscita

Nell'installazione del convertitore di frequenza non si deve in nessun caso contravvenire alle direttive sulla sicurezza!

ATTENZIONE!

Guasti e danneggiamenti

I conduttori di pilotaggio, i conduttori di rete e dei motori devono essere posati separatamente. In nessun caso questi conduttori devono essere posati assieme in un tubo di protezione o canalina di installazione, in modo da evitare l'interdispersione elettrica dei guasti.

L'equipaggiamento per il test degli isolamenti di alta tensione non deve essere usato per i cavi collegati al regolatore del motore. L'inosservanza di questa raccomandazione provoca danni all'elettronica di azionamento.

2.2.2 Adattamento alle reti IT

Allo stato di consegna l'apparecchio è configurato per l'esercizio in rete TN o TT. Per l'esercizio in rete IT devono essere eseguiti alcuni semplici adattamenti, che tuttavia hanno come conseguenza un calo di qualità della soppressione dei radiodisturbi.

Fino alla grandezza BG 7 inclusa, l'adattamento si effettua mediante jumper. Allo stato di consegna i jumper sono innestati nella "posizione normale". Il filtro di rete svolge la sua funzione normale e presenta la corrente di dispersione derivante da queste condizioni. Dalla grandezza BG 8 è disponibile un interruttore DIP. A seconda della posizione dell'interruttore DIP, l'inverter è configurato per l'esercizio in rete TN/TT oppure in rete IT.

Inverter	Jumper A ¹⁾	Jumper B	Nota	Corrente di dispersione
Grandezza 1 - 4	Posizione 1	Posizione 1	Esercizio in rete IT	n.d.
Grandezza 1 - 4	Posizione 3	Posizione 2	Azione filtrante elevata	< 30 mA
Grandezza 1 - 4	Posizione 3	Posizione 3 ²⁾	Azione filtrante limitata ²⁾	<< 30 mA > 3,5 mA
Grandezza 5 - 7	Posizione 0	Posizione 1	Esercizio in rete IT	n.d.
Grandezza 5 - 7	Posizione 4	Posizione 2	Azione filtrante elevata	< 6 mA
Interruttore DIP "filtro CEM"				
Grandezza 8 – 11	OFF		Esercizio in rete IT	< 30 mA
Grandezza 8 – 11	ON		Azione filtrante elevata	< 10 mA

1) Jumper "A" solo per gli apparecchi modello SK 5xxE-...-A
2) Valido solo per gli apparecchi modello SK 5xxE-...-A; per gli apparecchi modello SK 5xxE-...-O questa posizione del jumper è equiparabile alla posizione 1

Tabella 4: adattamento del filtro di rete integrato

AVVISO

Esercizio in rete IT

L'impiego dell'inverter in **rete IT** è possibile previo adattamento del filtro di rete integrato.

Si consiglia vivamente di utilizzare l'inverter in rete IT soltanto se si è collegata una resistenza di frenatura. In caso di guasto della messa a terra nella rete IT, questo accorgimento evita una carica eccessiva del circuito intermedio del condensatore, cosa che arrecherebbe danni irreparabili all'apparecchio.

In caso di collegamento ad un dispositivo di controllo dell'isolamento, tenere conto della resistenza di isolamento dell'inverter.

Adattamento grandezza 1 – 7

AVVISO

Posizioni dei jumper

Non è consentito utilizzare le posizioni dei jumper non incluse tra quelle di seguito illustrate, in quanto possono arrecare danni irreparabili all'inverter.

Jumper "A" ingresso rete (solo apparecchi modello SK 5xxE-...-A)

Grandezza 1 – 4

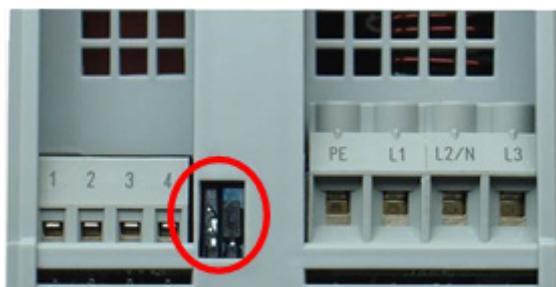


Esercizio in rete IT = posizione 1
(corrente di dispersione ridotta)



Posizione normale = posizione 3

Lato superiore dell'apparecchio



Grandezza 5 – 7



Esercizio in rete IT = posizione 0
(corrente di dispersione ridotta)



Posizione normale = posizione 4

Lato superiore dell'apparecchio



Jumper "B" uscita motore

Grandezza 1 – 4



Esercizio in rete IT = posizione 1
(corrente di dispersione ridotta)

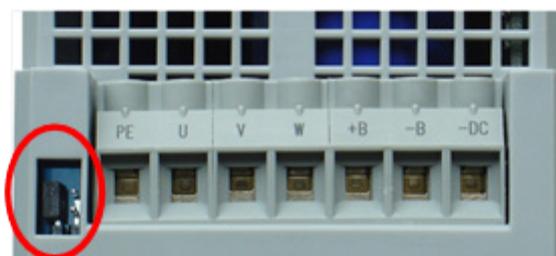


Posizione normale = posizione 2



Corrente di dispersione ridotta =
posizione 3
(La frequenza di switching impostata (P504) ha un
influsso modesto sulla corrente di dispersione.)
(Per gli apparecchi modello **SK 5xxE-...-O** la funzione
è identica alla posizione 1))

Lato inferiore dell'apparecchio



Grandezza 5 – 7



Esercizio in rete IT = posizione 1
(corrente di dispersione ridotta)



Posizione normale = posizione 2

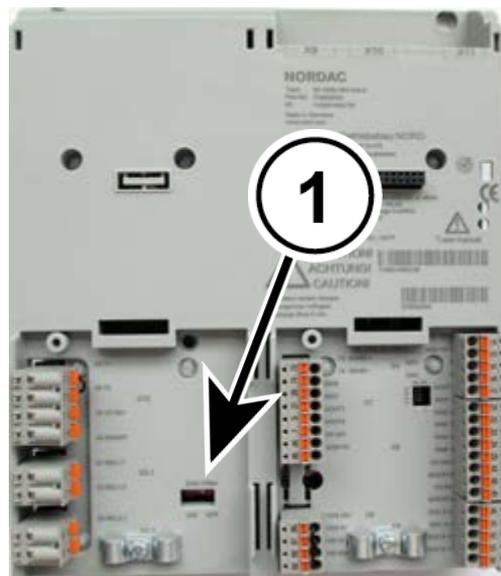
Lato inferiore dell'apparecchio



Adattamento a partire dalla grandezza 8

L'adattamento alla rete IT si effettua con l'interruttore DIP "Filtro CEM" (1). Allo stato di consegna questo interruttore è in posizione "ON".

Per l'esercizio in rete IT, l'interruttore deve essere portato in posizione "OFF". La riduzione della corrente di dispersione comporta in questo caso un peggioramento della compatibilità elettromagnetica (CEM).



2.2.3 Collegamento elettrico stadio di potenza

Le seguenti informazioni si riferiscono a tutti i collegamenti di potenza dell'inverter. Essi sono:

- collegamento cavo di rete (L1, L2/N, L3, PE)
- collegamento cavo motore (U, V, W, PE)
- collegamento resistenza di frenatura (B+, B-)
- collegamento circuito intermedio (-DC, (+DC))
- collegamento induttanza per circuito intermedio (-DC, CP, PE)

Prima di collegare l'apparecchio, osservare quanto segue:

1. Assicurarsi che la sorgente di tensione eroghi il giusto valore di tensione e che sia dimensionata per la corrente richiesta.
2. Assicurarsi che tra sorgente di tensione e inverter ci siano interruttori di potenza adatti, aventi l'intervallo di corrente nominale specificato.
3. Collegare la tensione di rete direttamente ai morsetti di rete L1-L2/N-L3-PE (a seconda dell'apparecchio).
4. Per il collegamento del motore va usato un cavo a 4 poli. Il cavo va collegato ai morsetti per il motore PE-U-V-W.
5. Se per il motore vengono usati cavi schermati (consigliato), la calza del cavo va collegata inoltre su un'ampia superficie della squadretta metallica del kit CEM o almeno sulla superficie di montaggio ben conduttrice dell'armadio elettrico.
6. Dalla grandezza 8 vanno utilizzati i capicorda tubolari in dotazione. Dopo l'acciacatura, i capicorda devono essere isolati con un tubo flessibile termorestringente.

Informazione

L'impiego di cavi schermati è indispensabile per rispettare il grado di protezione contro i radiodisturbi indicato.

Con alcuni capicorda la sezione massima dei conduttori può essere limitata.

Per collegare lo stadio di potenza vanno utilizzati i seguenti **attrezzi**:

Inverter	Attrezzo	Tipo
BG 1 - 4	Cacciavite	SL / PZ1; SL / PH1
BG 5 - 7	Cacciavite	SL / PZ2; SL / PH2
BG 8 - 11	Chiave a tubo	13

Tabella 5: Attrezzi

Dati di collegamento

Inverter	Ø cavo [mm ²]		AWG	Coppia di serraggio	
	rigido	flessibile		[Nm]	[lb-in]
1 ... 4	0.2 ... 6	0.2 ... 4	24-10	0.5 ... 0.6	4.42 ... 5.31
5	0.5 ... 16	0.5 ... 10	20-6	1.2 ... 1.5	10.62 ... 13.27
6	0.5 ... 35	0.5 ... 25	20-2	2.5 ... 4.5	22.12 ... 39.82
7	0.5 ... 50	0.5 ... 35	20-1	2.5 ... 4	22.12 ... 35.4
8	50	50	1/0	15	135
9	95	95	3/0	15	135
10	120	120	4/0	15	135
11	150	150	5/0	15	135

Tabella 6: Dati di collegamento

AVVISO

Alimentazione di tensione freno

L'alimentazione di tensione del freno elettromeccanico (o del relativo raddrizzatore) deve avvenire attraverso la rete.

Il collegamento sul lato di uscita (collegamento ai morsetti del motore) può arrecare danni irreparabili al freno o all'inverter.

Collegamento rete (X1 - PE, L1, L2/N, L3)

Sul lato ingresso di rete dell'inverter non sono necessari particolari fusibili. Si consigliano i comuni fusibili di rete (vedi dati tecnici) e un interruttore o contattore principale.

Dati apparecchio		Dati rete ammessi			
Tensione	Potenza	1 ~ 115 V	1 ~ 230 V	3 ~ 230 V	3 ~ 400 V
115 VAC	0,25 ... 0,75 kW	X			
230 VAC	0,25 ... 2,2 kW		X	X	
230 VAC	≥ 3,0 kW			X	
400 VAC	≥ 0,37 kW				X
Collegamenti		L/N = L1/L2	L/N = L1/L2	L1/L2/L3	L1/L2/L3

Lo scollegamento dalla rete o l'allacciamento a quest'ultima deve avvenire sempre simultaneamente su tutti i poli (L1/L2/L2 o L1/N).

AVVISO
Esercizio in rete IT

L'impiego dell'inverter in **rete IT** è possibile previo adattamento del filtro di rete integrato.

Si consiglia vivamente di utilizzare l'inverter in rete IT soltanto se si è collegata una resistenza di frenatura. In caso di guasto della messa a terra nella rete IT, questo accorgimento evita una carica eccessiva del circuito intermedio del condensatore, cosa che arrecherebbe danni irreparabili all'apparecchio.

In caso di collegamento ad un dispositivo di controllo dell'isolamento, tenere conto della resistenza di isolamento dell'inverter.

Cavo del motore (X2 - U, V, W, PE)

Il cavo del motore può avere una **lunghezza totale di 100m**, se si tratta di un cavo di tipo standard (prestare attenzione alla CEM). Se per il motore si usa un cavo schermato o se il cavo viene posato in una canalina metallica con una buona messa a terra, è opportuno non superare una **lunghezza complessiva di 30m**.

Per cavi di lunghezza superiore è necessario utilizzare un'induttanza di uscita aggiuntiva (accessorio).

In caso di funzionamento con più motori la lunghezza complessiva del cavo è il risultato della somma delle lunghezze dei singoli cavi.

AVVISO
Collegamento sull'uscita

Il cavo del motore non deve essere collegato finché l'inverter invia i suoi impulsi (l'inverter deve essere dello stato "pronto per l'attivazione" o "blocco di attivazione").

In caso contrario l'inverter può subire danni.

Resistenza di frenatura (X2 - +B, -B)

I morsetti +B/ -B sono previsti per il collegamento di una resistenza di frenatura adatta. È opportuno realizzare un collegamento schermato e possibilmente corto. Se si installa una resistenza di frenatura, occorre tenere conto del forte riscaldamento (> 70°C) in esercizio.

2.2.4 Collegamento elettrico stadio di controllo

Le connessioni di comando si trovano sotto il pannello frontale (dalla grandezza BG 8 sotto i due pannelli frontali) dell'inverter. Le connessioni variano in base all'esecuzione e alla grandezza dell'apparecchio. Fino alla grandezza 7 alcuni morsetti di comando (X3, X8, X13) sono in posizione remota (vedere Capitolo 2.2 "Collegamento elettrico").

Dati di collegamento:

Inverter		tutti	BG 1 ... 4	BG 5 ... 7	da BG 8
Blocco morsetti		tipico	X3	X3, X8, X12, X13	X3.1/2, X15
Ø cavo rigido	[mm ²]	0.14 ... 1.5	0.14 ... 2.5	0.2 ... 6	0.2 ... 2.5
Ø cavo flessibile	[mm ²]	0.14 ... 1.5	0.14 ... 1.5	0.2 ... 4	0.2 ... 2.5
Regolamentazione AWG		26-16	26-14	24-10	24-12
Coppia di serraggio	[Nm]	serraggio	0.5 ... 0.6	0.5 ... 0.6	serraggio
	[lb-in]		4.42 ... 5.31	4.42 ... 5.31	

GND/0V è un potenziale di riferimento comune, per ingressi digitali e analogici.

Va inoltre considerato che negli inverter **SK 5x5E** di grandezza da 1 a 4 il morsetto 44 serve a ricevere una tensione di comando, mentre negli apparecchi di grandezza 5 e superiore questo morsetto mette a disposizione una tensione di comando di 24V.

i Informazione

Somma delle correnti

5 V / 15 V (24 V) possono essere eventualmente prelevati da più morsetti. Possono essere utilizzati anche, ad esempio, le uscite digitali o un modulo di comando collegato a RJ45.

La somma delle correnti prelevate non deve superare il valore di 250 mA / 150 mA (5 V / 15 V) per gli apparecchi di grandezza da 1 a 4. A partire dalla grandezza 5 i valori limite sono 250 mA / 200 mA (5 V / 24 V).

AVVISO

Posa dei cavi

Tutte le linee di comando (inclusi i conduttori a freddo) devono essere posate separatamente dai cavi di rete e del motore, per evitare perturbazioni indotte nell'apparecchio.

Se i cavi vengono posati lungo percorsi paralleli, deve essere rispettata una distanza minima di 20 cm dalle linee che conducono una tensione > 60 V. Schermando le linee che conducono tensione o utilizzando divisori metallici collegati a terra all'interno delle canaline dei cavi, è possibile ridurre la distanza minima.

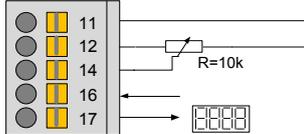
Blocco morsetti X3, (da BG 8: X3.1 e X3.2) - relè

Rilevanza	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Morsetti X3:	1	2	3	4				
Denominazione	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2				

Morsetto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato	Parametro
1	Uscita 1	Contatto di chiusura relè 230 VAC, 24 VDC, < 60 VAC nei circuiti con interruzione in sicurezza, ≤ 2 A	Controllo freni (chiude al segnale di abilitazione)	P434
2	[controllo freni]			
3	Uscita 2		Anomalia / operativo (chiude con inverter pronto / nessun errore)	P441
4	[operativo / anomalia]			

Blocco morsetti X4 – I/O analogici

Rilevanza	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Morsetti X4:	11	12	14	16	17			
Denominazione	VO 10V	GND/0V	AIN1	AIN2	AOUT1			

Morsetto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato	Parametro
11	Tensione di riferimento 10 V	10V, 5mA, non a prova di cortocircuito	L'ingresso analogico comanda la frequenza di uscita dell'inverter. 	
12	Potenziale di riferimento dei segnali analogici	0V analogico		
14	Ingresso analogico 1 [setpoint frequenza]	V=0...10V, R _i =30kΩ, I=0/4...20mA, R _i =250Ω, commutabile con DIP switch, potenziale di riferimento GND.	Le funzioni digitali possibili sono descritte nel parametro P420. <u>da BG5:</u> configurazione dell'ingresso analogico mediante DIP switch (vedi sotto).	P400
16	Ingresso analogico 2 [nessuna funzione]	Utilizzando le funzioni digitali 7.5...30V. <u>da BG5:</u> anche segnali - 10 ... + 10 V		P405
17	Uscita analogica [nessuna funzione]	0...10V potenziale di riferimento GND Corrente di carico max.: 5mA analogici, 20mA digitali	Può essere utilizzata per un display esterno o per l'elaborazione in una macchina a valle.	P418

Configurazione dei segnali analogici
BG 1 ... 4:

1 = Dip switch: sinistra = I / destra = V

AIN2:	I	= corrente 0/4 ... 20 mA
	V	= tensione
AIN1:	I	= corrente 0/4 ... 20 mA
	V	= tensione

da BG 5:

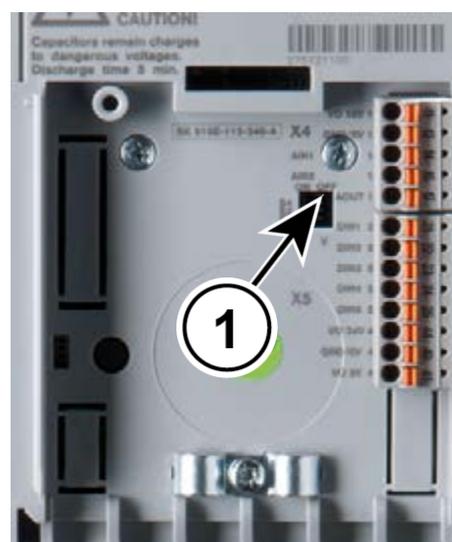
1 = Dip switch: sinistra = ON / destra = OFF

S4:	AIN2:	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
S3:	AIN1:	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
S2:	AIN2:	I	= ON = corrente 0/4 ... 20 mA
		V	= OFF = tensione
S1:	AIN1:	I	= ON = corrente 0/4 ... 20 mA
		V	= OFF = tensione

Nota:

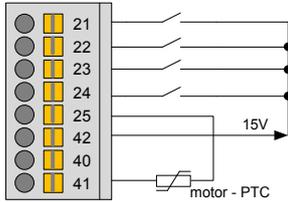
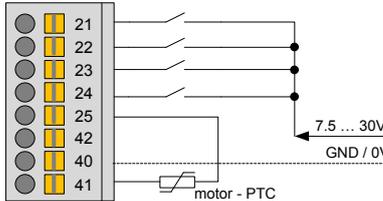
Se S2 = ON (AIN2 = ingresso corrente), è obbligatoria l'impostazione S4 = OFF.

Se S1 = ON (AIN1 = ingresso corrente), è obbligatoria l'impostazione S3 = OFF.

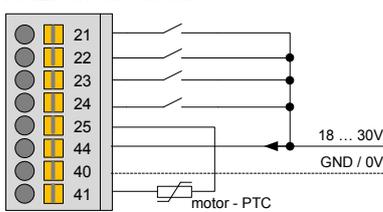


Blocco morsetti X5 – Digital In

Rilevanza	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√		√	√		√	√	
Morsetti X5:	21	22	23	24	25	42	40	41
Denominazione	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	VO 15V	GND/0V	VO 5V

Morsetto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato	Parametro
21	Ingresso digitale 1 [ON destra]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$ Non idoneo per la valutazione di conduttori a freddo. Collegamento HTL: trasduttore possibile solo su DIN2 e DIN4 Frequenza limite: max. 10 kHz	Ogni ingresso digitale ha un tempo di reazione di $\leq 5ms$. Comando con 15V interni: 	P420
22	Ingresso digitale 2 [ON sinistra]			P421
23	Ingresso digitale 3 [set di parametri bit0]			P422
24	Ingresso digitale 4 [Frequenza fissa 1, P429]			P423
25	Ingresso digitale 5 [nessuna funzione]	2.5...30V, $R_i=2.2k\Omega$ Non idoneo alla valutazione di un relè di sicurezza. Idoneo per la valutazione di conduttori freddi a 5V. AVVERTENZA: per il conduttore a freddo del motore, P424 va impostato a 13.	Comando con 7,5-30V esterni: 	P424
42	Tensione di alimentazione 15V uscita	15V \pm 20% max. 150 mA (uscita)	Alimentazione di tensione, resa disponibile dall'inverter, per il comando degli ingressi digitali o l'alimentazione di un encoder da 10-30 V.	
40	Potenziale di riferimento dei segnali digitali	0V digitale	Potenziale di riferimento	
41	Tensione di alimentazione 5V uscita	5V \pm 20% max. 250 mA (uscita), a prova di corto circuito	Tensione di alimentazione per PTC motore	

Rilevanza	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
		√			√			√	
Morsetti X5:	21	22	23	24	25	44*	40	41	* morsetto 44. fino a BG4: VI da BG5: VO
Denominazione	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	V...24V	GND/0V	VO 5V	

Morsetto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato	Parametro
21	Ingresso digitale 1 [ON destra]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$ Non idoneo per la valutazione di conduttori a freddo. Collegamento HTL: trasduttore possibile solo su DIN2 e DIN4 Frequenza limite: max. 10 kHz	Ogni ingresso digitale ha un tempo di reazione di $\leq 5ms$. 	P420
22	Ingresso digitale 2 [ON sinistra]			P421
23	Ingresso digitale 3 [set di parametri bit0]			P422
24	Ingresso digitale 4 [Frequenza fissa 1, P429]			P423
25	Ingresso digitale 5 [nessuna funzione]	<u>solo BG1 – BG4</u> 2.5...30V, $R_i=2.2k\Omega$ Non idoneo alla valutazione di un relè di sicurezza. Idoneo per la valutazione di conduttori freddi a 5V. AVVERTENZA: per il conduttore a freddo del motore, P424 va impostato a 13. <u>da BG5</u> Conduttore a freddo su X13:T1/T2		P424
44	BG1 - BG4 VI 24V tensione di alimentazione ingresso	18...30V min. 800 mA (ingresso)	Tensione di alimentazione per lo stadio di comando dell'inverter. È obbligatoria per il funzionamento dell'inverter.	
	<u>da BG5</u> VO 24V tensione di alimentazione uscita	24V \pm 25% max. 200 mA (uscita), a prova di corto circuito	Alimentazione di tensione, resa disponibile dall'inverter, per il comando degli ingressi digitali o l'alimentazione di un encoder da 10-30 V. La tensione di comando 24V DC viene generata autonomamente dall'inverter, ma può in alternativa essere fornita anche attraverso i morsetti X12:44/40 (da BG 8: X15:44/40). Non è possibile l'alimentazione attraverso il morsetto X5:44.	
40	Potenziale di riferimento dei segnali digitali	0V digitale	Potenziale di riferimento	
41	Tensione di alimentazione 5V uscita	5V \pm 20% max. 250 mA (uscita), a prova di corto circuito	Tensione di alimentazione per PTC motore	

Blocco morsetti X6 – encoder

Rilevanza	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E SK 535E √ √ √							
Morsetti X6:	40	51	52	53	54			
Denominazione	GND/0V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-			
Morsetto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato			Parametro		
40	Potenziale di riferimento dei segnali digitali	0V digitale	L'ingresso dell'encoder incrementale può essere utilizzato per la regolazione esatta della velocità, le funzioni dei setpoint secondari o il posizionamento (da SK 530E). Va impiegato un sistema di trasduttori con una tensione di alimentazione di 10-30V, in modo da compensare le cadute di tensione nel caso di collegamenti con cavi lunghi. Avvertenza: i trasduttori con una tensione di alimentazione di 5V non sono adatti per realizzare un sistema affidabile.			P300		
51	Canale A							
52	Canale A inverso							
53	Canale B							
54	Canale B inverso	TTL, RS422 500...8192impulsi/giro Frequenza limite: max. 205 kHz						

Blocco morsetti X7 – I/O digitali

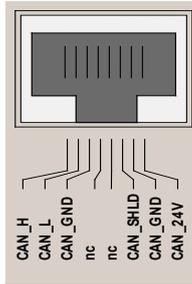
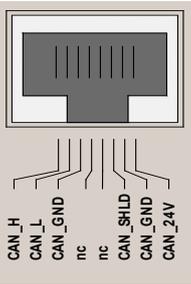
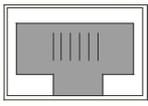
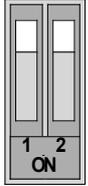
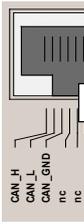
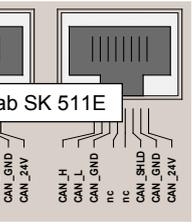
Rilevanza	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E SK 535E √ √							
Morsetti X7:	73	74	26	27	5	7	42	40
Denominazione	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	VO 15V	GND/0V
Morsetto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato			Parametro		
73	Linea dati RS485	Baud rate 9600...38400 Baud Resistenza terminale R=120Ω	Collegamento del BUS, in parallelo a RS485 su connettore RJ12 AVVERTENZA: la resistenza terminale dell'interruttore DIP 1 (vedi RJ12/RJ45) deve essere utilizzata anche per i morsetti 73/74.			P503 P509		
74								
26	Ingresso digitale 6 [nessuna funzione]	7.5...30V, R _i =3.3kΩ	Come descritto nel blocco morsetti X5, da DIN1 a DIN5. Non adatto per la valutazione di un conduttore freddo di un motore.			P425		
27	Ingresso digitale 7 [nessuna funzione]					P470		
5	Uscita 3 (DOUT1) [nessuna funzione]	Uscita digitale 15V, max. 20 mA Con carichi induttivi: realizzare la protezione con un diodo ad oscillazione libera.	Per la valutazione in un sistema di controllo. La quantità di funzioni corrisponde a quella dei relè (P434).			P450		
7	Uscita 4 (DOUT2) [nessuna funzione]					P455		
42	Tensione di alimentazione 15V uscita	15V ± 20% max. 150 mA (uscita), a prova di corto circuito	Tensione di alimentazione per il comando degli ingressi digitali o l'alimentazione di un encoder da 10-30V.					
40	Potenziale di riferimento dei segnali digitali	0V digitale						

Rilevanza	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	√
Morsetti X7:	73	74	26	27	5	7	44*	40	* morsetto 44. fino a BG4: VI da BG5: VO
Denominazione	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	V...24V	GND/0V	

Morsetto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato	Parametro
73	Linea dati RS485	Baud rate 9600...38400 Baud Resistenza terminale R=120Ω	Collegamento del BUS, in parallelo a RS485 su connettore RJ12 AVVERTENZA: la resistenza terminale dell'interruttore DIP 1 (vedi RJ12/RJ45) deve essere utilizzata anche per i morsetti 73/74.	P503 P509
74				
26	Ingresso digitale 6 [nessuna funzione]	7.5...30V, R _i =3.3kΩ	Come descritto nel blocco morsetti X5, da DIN1 a DIN5. Non adatto per la valutazione di un conduttore freddo di un motore.	P425
27	Ingresso digitale 7 [nessuna funzione]			P470
5	Uscita 3 (DOUT1) [nessuna funzione]	Uscita digitale BG1 - BG4	Per la valutazione in un sistema di controllo. La quantità di funzioni corrisponde a quella dei relè (P434).	P450
7	Uscita 4 (DOUT2) [nessuna funzione]	18-30V, secondo VI 24V, max. 20 mA da BG5 DOUT1 e DOUT2: 24V, max. 200 mA Con carichi induttivi: realizzare la protezione con un diodo ad oscillazione libera.		P455
44	BG1 - BG4 VI 24V tensione di alimentazione ingresso	18...30V min. 800 mA (ingresso)	Tensione di alimentazione per lo stadio di comando dell'inverter. È obbligatoria per il funzionamento dell'inverter.	
	da BG5 VO 24V tensione di alimentazione uscita	24V ± 25% max. 200 mA (uscita), a prova di corto circuito	Alimentazione di tensione, resa disponibile dall'inverter, per il comando degli ingressi digitali o l'alimentazione di un encoder da 10-30 V. La tensione di comando 24V DC viene generata autonomamente dall'inverter, ma può in alternativa essere alimentata anche attraverso i morsetti X12:44/40. Non è possibile l'alimentazione attraverso il morsetto X7:44.	
40	Potenziale di riferimento dei segnali digitali	0V digitale		

Blocco morsetti X9 e X10 – CAN / CANopen

Rilevanza	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
				√	√	√	√	√
Morsetti X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
Denominazione	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V

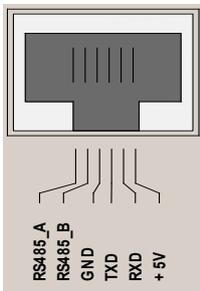
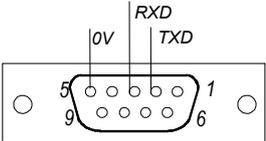
Contatto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato	Parametro
1	Segnale CANbus/CANopen	Baud rate ...500 kBaud Le prese RJ45 sono collegate internamente in parallelo. Resistenza terminale R=240 Ω DIP 2 (vedere sotto) NOTA: per il funzionamento dell'interfaccia CANbus/CANopen è necessaria un'alimentazione esterna a 24V (carico ammissibile min. 30 mA).	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X10  </div> <div style="text-align: center;"> X9  </div> </div> <p>2x RJ45: n. pin 1 ... 8</p> <p>AVVERTENZA: a partire da SK 530E l'inverter può utilizzare quest'interfaccia CANopen per valutare un encoder assoluto. Per maggiori dettagli si rimanda al manuale BU 0510.</p> <p>Suggerimento: realizzare lo scarico della trazione (ad esempio con il kit CEM)</p>	P503 P509
2				
3	CAN GND			
4	Nessuna funzione			
5				
6	Schermatura cavo			
7	GND/0V			
8	Tensione di alim. est. 24V DC			
Interruttore DIP 1 / 2 (lato superiore inverter)				
DIP-1	Resistenza terminale per l'interfaccia RS485 (RJ12); ON = attivata [default = "OFF"] Per la comunicazione di RS232, impostare DIP1 su "OFF"	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X11  <p>RS485_A RS485_B GND TXD RXD +5V</p> RS232/485 </div> <div style="text-align: center;">  <p>DIP</p> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X10  </div> <div style="text-align: center;"> X9  </div> </div> <p>ab SK 511E</p> CAN/CANopen </div> </div>		
DIP-2	Resistenza terminale per l'interfaccia CAN/CANopen (RJ45); ON = attivata [default = "OFF"]			

Blocco spinotti X11 – RS485 / RS232

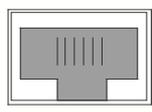
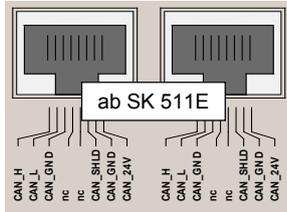
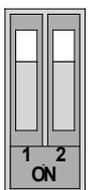
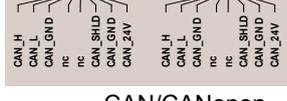
Rilevanza	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Morsetti X11:	1	2	3	4	5	6		
Denominazione	RS485 A +	RS485 A-	GND	232 TXD	232 RXD	+5V		

Contatto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato	Parametro
----------	-------------------------------------	------	--	-----------

Avvertenza: l'accoppiamento di due inverter tramite la presa RJ12 può essere realizzato **esclusivamente** per mezzo del bus USS (RS485). Assicurarsi che con la linea dati non sia possibile realizzare **nessun collegamento tramite RS232**, onde evitare di danneggiare questa interfaccia.

1	Linea dati RS485	Baud rate 9600...38400 Baud	 <p>RJ12: n. pin 1 ... 6</p>	P503 P509
2		Resistenza terminale R=240 Ω DIP 1 (vedere sotto)		
3	Potenziale di riferimento dei segnali del bus (da includere sempre nel cablaggio!)	0V digitale		
4	Linea dati RS232	Baud rate 9600...38400 Baud		
5				
6	Alimentazione interna di tensione a 5 V	5 V ± 20 %		
Opzionale	Cavo adattatore RJ12 su SUB-D9 per la comunicazione di RS232 per il collegamento diretto ad un PC con NORD CON	Lunghezza 3m Configurazione della presa SUB-D9: 	 <p>Cod. mat. 278910240</p>	

Interruttore DIP 1 / 2 (lato superiore inverter)

DIP-1	Resistenza terminale per l'interfaccia RS485 (RJ12); ON = attivata [default = "OFF"] Per la comunicazione di RS232, impostare DIP1 su "OFF"	X11 	X10 X9  <p>ab SK 511E</p>
DIP-2	Resistenza terminale per l'interfaccia CAN/CANopen (RJ45); ON = attivata [default = "OFF"]	 <p>DIP</p>	 <p>CAN/CANopen</p>

Blocco morsetti X12 – 24 VDC ingresso (solo BG 5 ... 7)

Rilevanza	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
					√			√
Morsetti X12:	40	44						
Denominazione	GND	VI 24V						

Morsetto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato	Parametro
44	Ingresso tensione di alimentazione	24V ... 30V min. 1000mA	Collegamento opzionale. In assenza del collegamento della tensione di comando, quest'ultima viene generata dall'alimentatore interno.	
40	Potenziale di riferimento dei segnali digitali	GND/0V	Potenziale di riferimento	

Blocco morsetti X13 – PTC motore (solo BG 5 ... 7)

Rilevanza	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
					√			√
Morsetti X13:	T1	T2						
Denominazione	T1	T1						

Morsetto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato	Parametro
T1	Ingresso conduttore a freddo +	EN 60947-8 ON: >3,6 kΩ OFF: < 1,65 kΩ Tensione misurata 5 V su R < 4 kΩ	Funzione non disattivabile; ponticellare se non è presente un conduttore a freddo.	
T2	Ingresso conduttore a freddo -			

Blocco morsetti X15 – PTC motore e ingresso 24V (da BG 8)

Rilevanza	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
					√			√
Morsetti X15:	38	39	44	40				
Denominazione	T1	T2	VI 24V	GND				

Morsetto	Funzione [impostazione di fabbrica]	Dati	Descrizione / collegamento consigliato	Parametro
38	Ingresso conduttore a freddo +	EN 60947-8 ON: >3,6 kΩ	Funzione non disattivabile; ponticellare se non è presente un conduttore a freddo.	
39	Ingresso conduttore a freddo -	OFF: < 1,65 kΩ Tensione misurata 5 V su R < 4 kΩ		
44	Ingresso tensione di alimentazione	24V ... 30V min. 3000mA	Tensione di alimentazione per lo stadio di comando dell'inverter. È obbligatoria per il funzionamento dell'inverter.	
40	Potenziale di riferimento dei segnali digitali	GND/0V	Potenziale di riferimento	

2.3 Configurazione dei colori e dei contatti per encoder rotativi

Ingresso encoder X6

La connessione per l'encoder rotativo incrementale è un ingresso per modello a due canali e con segnali TTL compatibili per driver a norma EIA RS 422. L'assorbimento di corrente dell'encoder rotativo incrementale non deve superare il valore massimo di 150 mA.

Il numero di impulsi per rotazione può essere compreso tra 500 e 8192 incrementi. Il valore, selezionabile a intervalli standard, si imposta con il parametro P301 "Numero di impulsi encoder incrementale" nel gruppo di menu "Parametri di regolazione". Per cavi di lunghezza >20 m e velocità del motore superiori a 1500 giri/min si consiglia di non superare i 2048 impulsi/rotazione.

Per cavi di lunghezza superiore è necessario scegliere una sezione del cavo sufficientemente grande, per evitare cadute di tensione eccessive sulle linee. La linea più interessata è quella di alimentazione, la cui sezione può essere maggiorata collegando più conduttori in parallelo.

Diversamente dagli encoder incrementali, gli encoder sinusoidali o SIN/COS non emettono i segnali sotto forma di impulsi, ma come due segnali sinusoidali (sfasati di 90°).



Informazione

Direzione di conteggio dell'encoder rotativo

La direzione di conteggio dell'encoder rotativo incrementale deve essere uguale a quella del motore. Per questo motivo, a seconda del senso di rotazione dell'encoder rispetto al motore (eventualmente invertito), nel parametro P301 va impostato un numero di impulsi positivo o negativo.



Informazione

Controllo funzionale dell'encoder rotativo

Con i parametri P709 [-09] e [-10] è possibile misurare la differenza di tensione tra i canali A e B. Durante la rotazione dell'encoder, il valore dei due canali deve passare da -0.8V a 0.8V e viceversa. Se la tensione passa solo da 0 a 0.8V oppure a -0.8, il canale interessato è difettoso. In questo caso, l'encoder incrementale non è in grado di rilevare la posizione in modo affidabile. Si consiglia di sostituire l'encoder!

Encoder incrementali

A seconda della loro risoluzione (numero di linee), gli encoder incrementali generano un numero preciso di impulsi ad ogni rotazione dell'alberino (canale A / canale A inverso). Ciò consente all'inverter di misurare con precisione la velocità di rotazione dell'encoder e del motore. Utilizzando un secondo canale (B / B inverso) sfasato di 90° (¼ di periodo), è possibile rilevare anche il senso di rotazione.

La tensione di alimentazione dell'encoder è di 10-30V. Come sorgente di tensione può essere utilizzata una fonte esterna oppure la tensione interna (secondo la versione di inverter: 12 V / 15 V / 24 V).

Per il collegamento di un encoder rotativo con segnale TTL sono disponibili morsetti specifici. Per la parametrizzazione delle corrispondenti funzioni si utilizzano i parametri del gruppo "Parametri di regolazione" (P300 e segg.). Gli encoder TTL assicurano le migliori prestazioni per la regolazione di un azionamento con inverter a partire dal modello SK 520E.

Per il collegamento di un encoder rotativo con segnale HTL si utilizzano gli ingressi digitali DIN 2 e DIN 4. La parametrizzazione delle corrispondenti funzioni si effettua con i parametri P420 [-02/-04] o P421 e P423 nonché P461 – P463. Rispetto agli encoder TTL, gli encoder HTL offrono prestazioni limitate nella regolazione della velocità (frequenze limite più basse). In compenso, possono essere utilizzati con una risoluzione nettamente inferiore e già a partire dal modello SK 500E.

Funzione	Colori cavi, encoder incrementale	Tipo di segnale TTL		Tipo di segnale HTL	
		Configurazione di SK 5xxE Blocco morsetti X5 o X6			
Alimentazione 10-30 V	marrone / verde	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)
Alimentazione 0V	bianco / verde	40	GND/0V	40	GND/0V
Canale A	marrone	51	ENC A+	22	DIN2
Canale A inverso	verde	52	ENC A-	-	-
Canale B	grigio	53	ENC B+	24	DIN4
Canale B inverso	rosa	54	ENC B-	-	-
Canale 0	rosso	-	-	-	-
Canale 0 inverso	nero	-	-	-	-
Schermatura cavo	Collegare su un'ampia superficie dell'alloggiamento dell'inverter o della squadretta di schermatura				

Tabella 7: Configurazione di colori e contatti NORD – encoder incrementale TTL / HTL



Informazione

Scheda tecnica encoder incrementale

In caso di differenze rispetto all'equipaggiamento standard dei motori (modello encoder 5820.0H40, 0-30V, TTL/RS422 oppure modello encoder 5820.0H30, 10-30V, HTL), fare riferimento alla scheda tecnica in dotazione o consultare il fornitore.

3 Comando e visualizzazione

Così come l'apparecchio viene fornito, senza box tecnologico, dall'esterno sono visibili 2 LED (verde/rosso). I LED segnalano lo stato corrente dell'apparecchio.

Il **LED verde** segnala la presenza della tensione di rete e in servizio, con un codice di lampeggio che diventa sempre più rapido, il grado di sovraccarico sull'uscita dell'inverter.

Il **LED rosso** segnala la presenza di errori lampeggiando con la frequenza corrispondente al numero di codice dell'errore (vedere Capitolo 6 "Messaggi sullo stato operativo").

3.1 Gruppi modulari SK 5xxE

Con l'impiego di diversi moduli di visualizzazione, controllo e parametrizzazione, l'SK 5xxE può essere adattato comodamente alle più svariate esigenze.

Per facilitare la messa in funzione, è possibile utilizzare display alfanumerici e moduli di comando. Per compiti più complessi, è possibile scegliere fra diverse connessioni al PC o a sistemi di automazione.

Il **box tecnologico (Technology Unit, SK TU3-...)** viene innestato dall'esterno sull'inverter ed è così facilmente raggiungibile e sostituibile in qualsiasi momento.

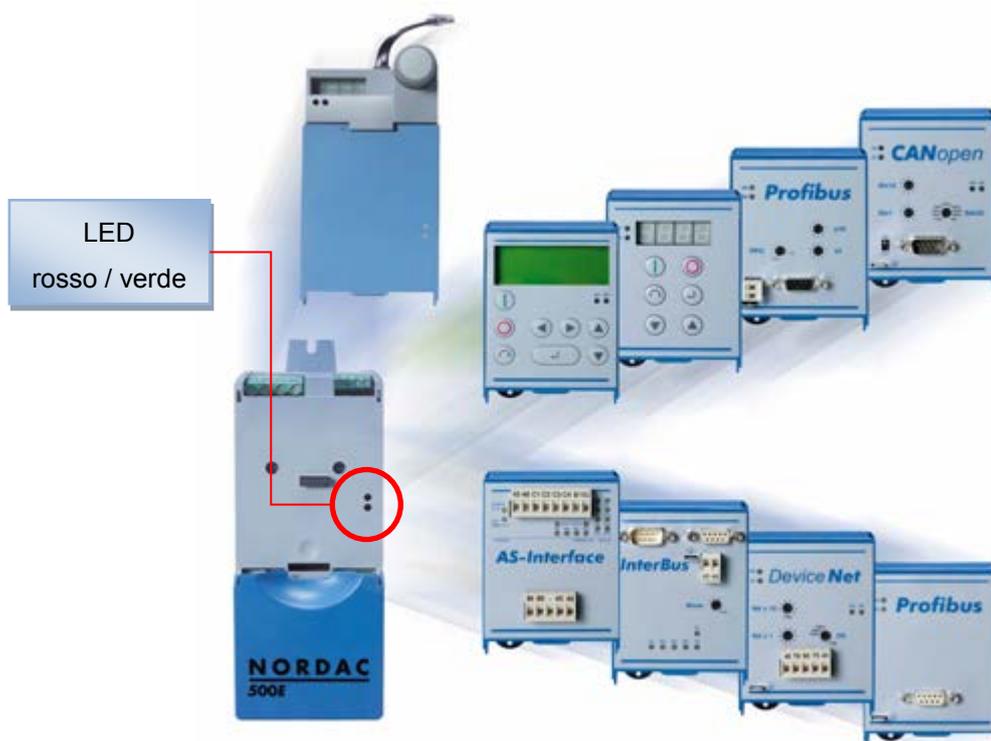


Figura 2: Gruppi modulari SK 5xxE

3.2 Panoramica dei box tecnologici

Per informazioni dettagliate sulle opzioni elencate di seguito si rimanda alla relativa documentazione.

Box di comando

Modulo	Denominazione	Descrizione	Dati	Cod. mat.	Documento
SK CSX-0	SimpleBox	Messa in funzione, parametrizzazione e controllo dell'inverter	Display a LED a 7 segmenti e 4 cifre, tasto singolo	275900095	BU 0500
SK TU3-CTR	ControlBox	Come SK CSX-0 + memorizzazione dei parametri di un inverter	Display a LED a 7 segmenti e 4 cifre, tastiera	275900090	BU 0040
SK TU3-PAR	ParameterBox	Come SK CSX-0 + memorizzazione dei parametri di max. 5 inverter	Display LCD (illuminato) 4 righe, tastiera	275900100	BU 0040
SK TU3-POT	PotentiometerBox	Comando diretto dell'inverter	ON, OFF, R/L, 0...100%	275900110	BU 0500

Tabella 8: Panoramica box tecnologici, box di comando

Interfacce

Modulo	Interfaccia	Dati	Cod. mat.	Documento
<i>Protocolli classici per bus di campo</i>				
SK TU3-AS1	Interfaccia AS	4 sensori / 2 attuatori Morsetti a vite a 5 / 8 poli	275900170	BU 0090
SK TU3-CAO	CANopen	Baud rate: fino a 1 MBit/s Connettore: Sub-D9	275900075	BU 0060
SK TU3-DEV	DeviceNet	Baud rate: 500 KBit/s Morsetti a vite, 5 poli	275900085	BU 0080
SK TU3-IBS	InterBus	Baud rate: 500 kBit/s (2Mbit/s) Connettore: 2 x Sub-D9	275900065	BU 0070
SK TU3-PBR	Profibus DP	Baud rate: 1.5 MBaud Connettore: Sub-D9	275900030	BU 0020
SK TU3-PBR-24V	Profibus DP	Baud rate: 12 MBaud Connettore: Sub-D9 Collegamento 24V DC tramite morsetto	275900160	BU 0020

Modulo	Interfaccia	Dati	Cod. mat.	Documento
<i>Sistemi BUS su base Ethernet</i>				
SK TU3-ECT	EtherCAT	Baud rate: 100 MBaud Connettore: 2 x RJ45 Collegamento 24V DC tramite morsetto	275900180	BU 0570 e TI 275900180
SK TU3-EIP	EtherNet IP	Baud rate: 100 MBaud Connettore: 2 x RJ45 Collegamento 24V DC tramite morsetto	275900150	BU 2100 e TI 275900150
SK TU3-PNT	PROFINET IO	Baud rate: 100 MBaud Connettore: 2 x RJ45 Collegamento 24V DC tramite morsetto	275900190	BU 0590 e TI 275900190
SK TU3-POL	POWERLINK	Baud rate: 100 MBaud Connettore: 2 x RJ45 Collegamento 24V DC tramite morsetto	275900140	BU 2200 e TI 275900140

Tabella 9: Panoramica box tecnologici, sistemi bus



Informazione

USS e Modbus RTU

Per la comunicazione tramite USS o Modbus RTU non sono necessari moduli opzionali.

I protocolli sono integrati in tutti gli apparecchi della serie SK 5xxE. Come interfaccia sono disponibili il morsetto X11 oppure - se presente - anche il morsetto X7:73/74.

Per la descrizione dettagliata dei due protocolli si rimanda al manuale BU 0050.

Moduli opzionali vari

Modulo	Interfaccia	Dati	Cod. mat.	Documento
SK EBGR-1	Raddrizzatore elettronico freno	Espansione per il comando diretto di un freno elettromeccanico, IP20, montaggio su guide	19140990	TI 19140990
SK EBIOE-2	Espansione IO	Espansione con 4 DIN, 2 AIN, 2 DOUT e 1 AOUT, IP20, montaggio su guide, da SK 54xE	275900210	TI 275900210

Tabella 10: Panoramica box tecnologici, moduli opzionali vari

Montaggio

Informazione

Montaggio del box tecnologico SK TU3-...

L'innesto o la rimozione dei moduli deve avvenire solo in mancanza di tensione. Gli slot sono utilizzabili solo per i moduli previsti.

Il **montaggio lontano** dal convertitore di un box tecnologico non è possibile; esso deve essere innestato direttamente nel convertitore.

Il **montaggio** dei box tecnologici va effettuato nel modo seguente:

1. Disinserire la tensione di rete e osservare il tempo di attesa.
2. Spostare il coperchio dei morsetti di comando un po' verso il basso o rimuoverlo.
3. Sbloccare il **pannello** dal bordo inferiore e rimuoverlo con un movimento di rotazione verso l'alto.
4. Agganciare il **box tecnologico** sul bordo superiore e bloccarlo esercitando una leggera pressione.



Assicurarsi che la striscia di connettori faccia bene contatto e, se necessario, fissare con una vite adatta (vite autofilettante 2,9 mm x 9,5 mm inclusa nel volume di fornitura dell'inverter).

5. Richiudere il coperchio dei morsetti di comando.

4 Messa in funzione

L'inverter è pronto a funzionare pochi secondi dopo il collegamento all'alimentazione di tensione. In questo stato il convertitore di frequenza può essere impostato per le necessità dell'applicazione, può essere cioè parametrizzato (vedere Capitolo 5 "Parametro").

Il motore può essere avviato solo dopo che il personale qualificato ha effettuato l'impostazione dei parametri.

PERICOLO

Pericolo di morte

L'inverter non è munito di un interruttore principale di rete ed è quindi sotto tensione ogni volta che viene collegato all'alimentazione di rete. È quindi possibile che anche il motore ad esso collegato conduca tensione anche quando è fermo.

4.1 Impostazioni di fabbrica

Tutti gli inverter forniti da Getriebebau NORD sono programmati nella loro impostazione di fabbrica per applicazioni standard con motori trifase IE1 a 4 poli (di uguale potenza e tensione). Se si utilizzano motori di diversa potenza o con un diverso numero di poli, occorre inserire i dati riportati sulla targhetta identificativa del motore nei parametri P201...P207 del gruppo di menu >Dati motore<.

NOTA: tutti i dati dei motori IE1 possono essere preimpostati con il parametro P200. Dopo aver utilizzato questa funzione, questo parametro viene resettato di nuovo a 0 = nessuna modifica! I dati vengono caricati automaticamente nei parametri P201 - P209 e possono essere confrontati ancora una volta con i dati sulla targhetta del motore.

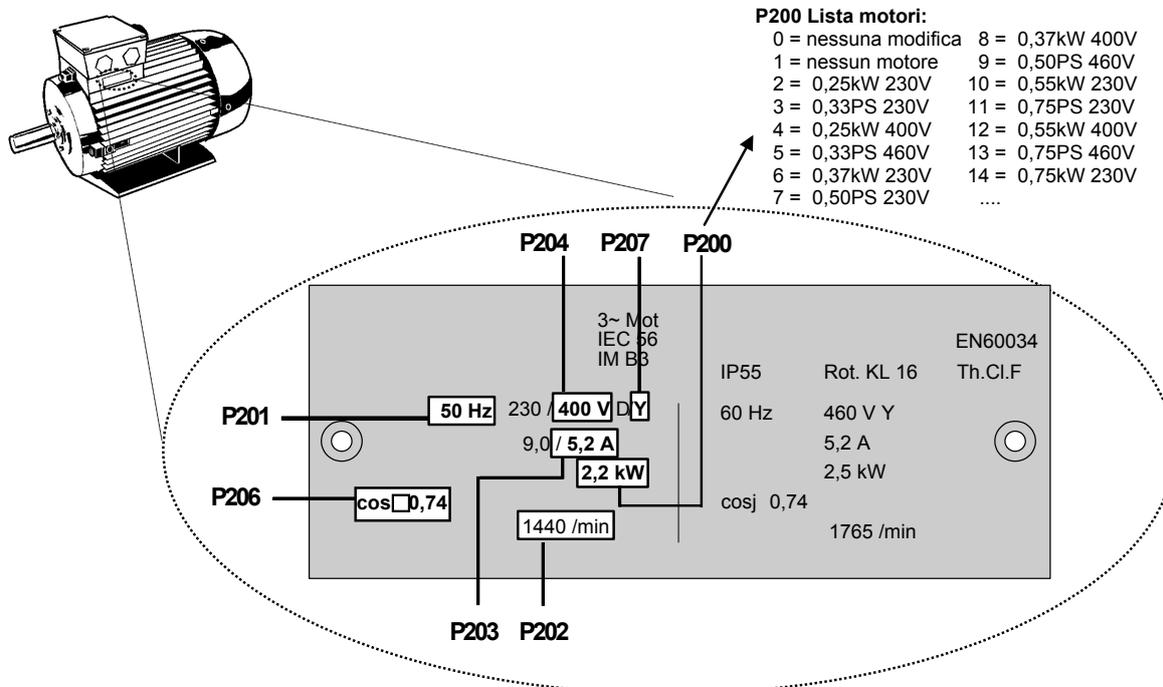


Figura 3: targhetta identificativa del motore

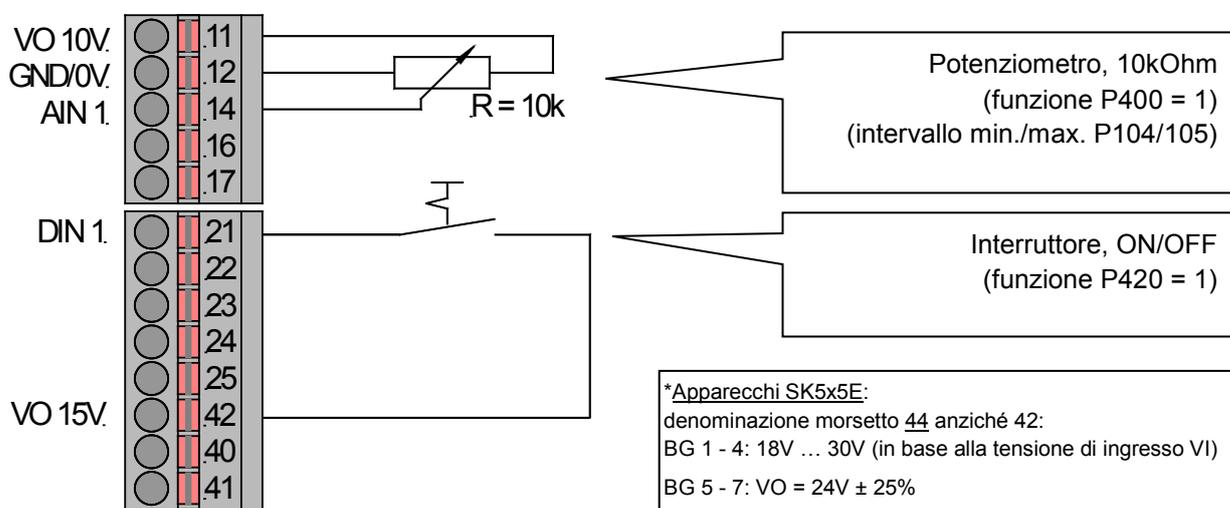
CONSIGLIO: per un funzionamento corretto dell'unità di azionamento, è necessario impostare i dati del motore secondo la targhetta identificativa. Si consiglia in particolare di effettuare una misurazione automatica della resistenza dello statore con il parametro P220.

Per rilevare automaticamente la resistenza dello statore, si deve impostare P220 = 1 e successivamente confermare con "ENTER". Il valore viene convertito in resistenza di ramo (in funzione di P207) e memorizzato nel parametro P208.

4.2 Configurazione minima delle connessioni di comando

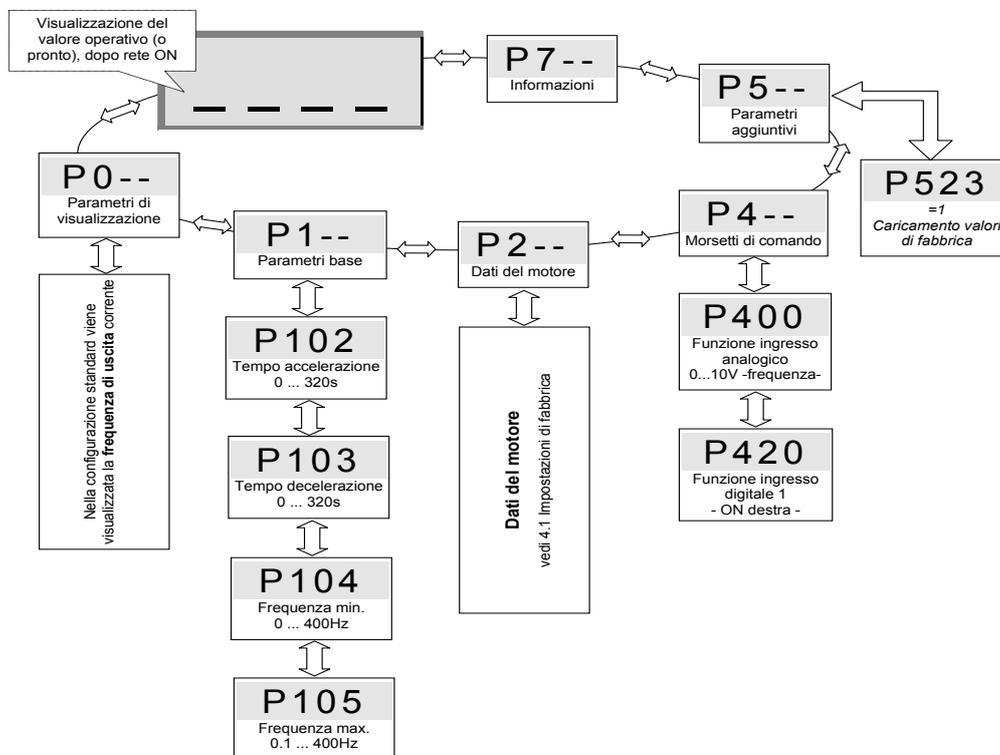
Allo stato di consegna il convertitore di frequenza è già configurato per il pilotaggio tramite gli ingressi digitali ed analogici. In un primo momento non sono necessarie impostazioni.

Collegamento minimo



Parametri base

Se non si conosce l'impostazione attuale dell'inverter, si consiglia di caricare l'impostazione di fabbrica → P523 = 1. Con questa configurazione l'inverter è parametrizzato per le applicazioni standard. In caso di necessità, con il SimpleBox SK CSX-0 o il ControlBox SK TU3-CTR opzionali è possibile modificare i seguenti parametri.



5 Parametro

Ogni inverter è preimpostato in fabbrica per un motore di pari potenza. Tutti i parametri possono essere modificati "online". Esistono quattro set di parametri commutabili in esercizio. Allo stato di consegna, tutti i parametri sono visibili, ma alcuni di essi possono essere nascosti con il parametro P003.

AVVISO

Malfunzionamento

Data l'interdipendenza dei parametri, può accadere che alcuni dati interni assumano temporaneamente valori non validi, producendo anomalie in esercizio. Durante il funzionamento andrebbero quindi modificati solo i set di parametri non attivi o non critici.

I singoli parametri sono riuniti in diversi gruppi. Con la prima cifra del numero di parametro viene contrassegnata l'appartenenza ad un **gruppo di menu**:

Gruppo di menu	N.	Funzione principale
Visualizzazioni di funzionamento	(P0--)	Serve a selezionare l'unità fisica di misura del valore visualizzato.
Parametri base	(P1--)	Contengono impostazioni di base dell'inverter, ad esempio comportamento all'accensione e allo spegnimento, che unite ai dati del motore sono sufficienti per applicazioni standard.
Dati motore	(P2--)	Impostazione dei dati specifici del motore, importante per la regolazione della corrente ISD e per la scelta della curva caratteristica tramite l'impostazione di boost dinamico e statico.
Parametri regolazione (da SK 520E)	(P3--)	Impostazione dei parametri della regolazione (corrente, numero di giri, ecc.) nel feedback del numero di giri
Morsetti di comando	(P4--)	Adattamento in scala degli ingressi e delle uscite analogiche, impostazione della funzione degli ingressi digitali e delle uscite a relè nonché dei parametri del regolatore PID.
Parametri aggiuntivi	(P5--)	Sono funzioni che trattano, ad esempio, l'interfaccia, la frequenza di switching o la conferma delle anomalie.
Posizionamento (da SK 53xE)	(P6--)	Impostazione della funzione di posizionamento. Per i dettagli: consultare BU 0510.
Informazioni	(P7--)	Per la visualizzazione di valori operativi correnti, vecchi messaggi di anomalia, messaggi di stato dell'apparecchio o versione software.
Parametro Array	-01 ... -xx	Alcuni parametri sono inoltre programmabili o leggibili su più livelli (array). Dopo aver scelto il parametro, è necessario in questo caso selezionare anche il corrispondente livello di array.

Informazione

Parametro P523

Con l'ausilio del parametro P523 si può in qualsiasi momento ricaricare l'impostazione di fabbrica di tutti i parametri. Ciò può essere utile, ad esempio, al momento della messa in funzione di un inverter i cui parametri non coincidono più con l'impostazione di fabbrica.

Operando l'impostazione P523 = 1 e confermandola con "ENTER", tutte le impostazioni correnti dei parametri vengono sovrascritte.

Per salvare le impostazioni correnti, esse possono essere trasferite nella memoria del ControlBox (P550=1) o del ParameterBox.

Prospetto dei parametri, impostazioni dell'utente

(P) ⇒ Dipende dal set di parametri; questi parametri si possono impostare in modi diversi in 4 set di parametri.

[- xx] ⇒ Parametri di array; un parametro può essere impostato in diversi sottogruppi.

S ⇒ S parametro supervisore; la visibilità dipende da P003.

Panoramica dei parametri, impostazioni utente SK 500E ... SK 535E

N. parametro [array]	Denominazione	Imp.ne di fabbrica	Super-visore	Impostazione dopo la messa in funzione			
				P 1	P 2	P 3	P 4
VALORI DISPLAY							
P000	Valore display						
P001	Selez. valore display	0					
P002	Fattore Display	1.00	S				
P003	Codice Supervisore	1		0= i parametri S sono nascosti 1= tutti i parametri sono visibili			
PARAMETRI BASE							
P100	Famiglia Parametri	0	S				
P101	Copia Fam. Parametri	0	S				
P102	(P) Tempo accelerazione [s]	2.0/5.0					
P103	(P) Tempo decelerazione [s]	2.0/5.0					
P104	(P) Frequenza Minima [Hz]	0.0					
P105	(P) Frequenza Massima [Hz]	50.0					
P106	(P) Rampa a "S" [%]	0	S				
P107	(P) Tempo reaz.ne freno [s]	0.00					
P108	(P) Modalità di fermata	1	S				
P109	(P) Corrente in C.C. [%]	100	S				
P110	(P) Tempo di fren. C.C. [s]	2.0	S				
P111	(P) Fatt. P lim. coppia [%]	100	S				
P112	(P) Lim. Corr.te coppia [%]	401 (off)	S				
P113	(P) Frequenza di Jog [Hz]	0.0	S				
P114	(P) Tempo ritardo freno [s]	0.00	S				
DATI MOTORE / PARAMETRI CURVA CARATTERISTICA							
P200	(P) Lista Motori	0					
P201	(P) Frequenza Nominale [Hz]	50.0 *	S				
P202	(P) Velocità Nominale [rpm]	1385 *	S				
P203	(P) Corrente Nominale [A]	4.8 *	S				
P204	(P) Tensione Nominale [V]	230 *	S				
P205	(P) Potenza Nominale [kW]	1.10 *					
P206	(P) Cos phi	0.78 *	S				
P207	(P) Conn. Stella Triang. [Stella=0/Triangolo=1]	1 *	S				
P208	(P) Resistenza Statorica [W]	6.28*	S				
P209	(P) Corrente a vuoto [A]	3.0 *	S				
P210	(P) Boost Statico [%]	100	S				
P211	(P) Boost Dinamico [%]	100	S				
P212	(P) Comp. Scorrimento [%]	100	S				
P213	(P) Controllo Vett. ISD [%]	100	S				
P214	(P) Precontrollo Coppia [%]	0	S				
P215	(P) Boost precontrollo [%]	0	S				
P216	(P) Tempo di boost p.c. [s]	0.0	S				
P217	(P) Smorz.to Vibrazioni [%]	10	S				
P218	(P) Grado di modulazione [%]	100	S				
P219	Reg. magnetizzazione [%]	100	S				
P220	(P) Ident.ne dati Motore	0					
P240	(P) Voltaggio FE PMSM	0	S				
P241 [-01]	(P) Induttività PMSM (asse-d) [mH]	20	S				
P241 [-01]	(P) Induttività PMSM (asse-q) [mH]	20	S				
P243	(P) Angolo Rilutt. IPMSM	0	S				

N. parametro [array]	Denominazione	Imp.ne di fabbrica	Super-visore	Impostazione dopo la messa in funzione			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P244 (P)	Picco corrente [A]	20	S				
P245 (P)	Smorz.Pend. PMSM V/F [%]	25	S				
P246 (P)	Massa inerziale PMSM [kg*cm ²]	5	S				
P247 (P)	Freq. Switch. VFC PMSM [%]	25	S				
*) in funzione della potenza dell'inverter o di P200 / P220							
PARAMETRI DI REGOLAZIONE, ingresso encoder, solo SK 520E/53xE							
P300 (P)	Modo Servomotore [on / off]	0					
P301	Encoder Incrementale	6					
P310 (P)	Reg.re P velocità [%]	100					
P311 (P)	Reg.re I velocità [%/ms]	20					
P312 (P)	Reg.re P corr.coppia [%]	400	S				
P313 (P)	Reg.re I corr.coppia [%/ms]	50	S				
P314 (P)	Reg.re D corr.coppia [V]	400	S				
P315 (P)	Reg.re P corr. campo [%]	400	S				
P316 (P)	Reg.re I corr. campo [%/ms]	50	S				
P317 (P)	Reg.re D corr.campo [V]	400	S				
P318 (P)	Reg.re P indeb.Campo [%]	150	S				
P319 (P)	Reg.re I indeb.Campo [%/ms]	20	S				
P320 (P)	Lim. Reg. Ind.campo [%]	100	S				
P321 (P)	Reg.re I velocità tempo ritardo	0	S				
P325	Funzione encoder	0					
P326	Rapporto encoder	1.00					
P327	Rit.do vel.pos.mento [rpm]	0 (off)					
P328	Rit. tempo pos.mento [rpm]	0 (off)					
P330	Regolazione PMSM	1	S				
P331	Comm.ne di frequenza PMSM [%]	15	S				
P332	Ist. Comm.di freq.za PMSM [%]	5	S				
P333	Rit.Fatt.flusso PMSM [%]	25	S				
P334	Offset Encoder PMSM [rev]	0	S				
P350	Funzionalità PLC	0 (off)					
P351	Selez. Setpoint PLC	0					
P353	Stato Bus di PLC	0					
P355 [-01]	Val imp. intero PLC	0					
P355 [-02]	Val imp. intero PLC	0					
P355 [-03]	Val imp. intero PLC	0					
P355 [-04]	Val imp. intero PLC	0					
P355 [-05]	Val imp. intero PLC	0					
P355 [-06]	Val imp. intero PLC	0					
P355 [-07]	Val imp. intero PLC	0					
P355 [-08]	Val imp. intero PLC	0					
P355 [-09]	Val imp. intero PLC	0					
P355 [-10]	Val imp. intero PLC	0					
P356 [-01]	Val.imp.lungo PLC	0					
P356 [-02]	Val.imp.lungo PLC	0					
P356 [-03]	Val.imp.lungo PLC	0					
P356 [-04]	Val.imp.lungo PLC	0					
P356 [-05]	Val.imp.lungo PLC	0					
P360 [-01]	Lettura PLC	0					
P360 [-02]	Lettura PLC	0					
P360 [-03]	Lettura PLC	0					
P360 [-04]	Lettura PLC	0					
P360 [-05]	Lettura PLC	0					
P370	Stato PLC						
MORSETTI DI COMANDO							
P400 (P)	Funzione ingr. AN 1	1					
P401	Modalità analogico 1	0	S				
P402	Comp.ne An. 1: 0% [V]	0.0	S				
P403	Comp.ne An. 1: 100% [V]	10.0	S				

N. parametro [array]	Denominazione	Imp.ne di fabbrica	Super-visore	Impostazione dopo la messa in funzione			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P404	Filtro Analogico 1 1 [ms]	100	S				
P405 (P)	Funzione Ingr. AN 2	0					
P406	Modalità analogico 2	0	S				
P407	Aggiust ingr. AN2: 0% [V]	0.0	S				
P408	Aggiust ingr. AN2: 100% [V]	10.0	S				
P409	Filtro Analogico 1 2 [ms]	100	S				
P410 (P)	Min. freq. a-in 1/2 [Hz]	0.0					
P411 (P)	Max. freq. a-in 1/2 [Hz]	50.0					
P412 (P)	Valore nom. Reg.PI [V]	5.0	S				
P413 (P)	Contr. PID - parte P [%]	10.0	S				
P414 (P)	Contr. PID - parte I [%/ms]	10.0	S				
P415 (P)	Contr. PID - parte D [%ms]	1.0	S				
P416 (P)	Rampa Reg.re PI [s]	2.0	S				
P417 (P)	Offset usc analogica 1 [V]	0.0	S				
P418 (P)	Funz. usc. analogica 1	0					
P419 (P)	Norm.ne uscita an.ca 1 [%]	100					
P420	Ingresso digitale 1 (DIN1)	1					
P421	Ingresso digitale 2 (DIN2)	2					
P422	Ingresso digitale 3 (DIN3)	8					
P423	Ingresso digitale 4 (DIN4)	4					
P424	Ingresso digitale 5 (DIN5)	0					
P425	Ingresso digitale 6 (DIN6)	0					
P426 (P)	Tempo di stop rapido [s]	0.10					
P427	Stop rapido allarme	0	S				
P428 (P)	Avvio Automatico	0 (off)	S				
P429 (P)	Frequenza fissa 1 [Hz]	0.0					
P430 (P)	Frequenza fissa 2 [Hz]	0.0					
P431 (P)	Frequenza fissa 3 [Hz]	0.0					
P432 (P)	Frequenza fissa 4 [Hz]	0.0					
P433 (P)	Freq. fissa 5 [Hz]	0.0					
P434	Funzione relè 1 (K1)	1					
P435 (P)	Scalatura relè 1 [%]	100					
P436 (P)	Isteresi relè 1 [%]	10	S				
P441 (P)	Funzione relè 2 (K2)	7					
P442 (P)	Scalatura relè 2 [%]	100					
P443 (P)	Isteresi relè 2 [%]	10	S				
P450 (P)	Funzione relè 3 (DOU1)	0					
P451 (P)	Scalatura relè 3 [%]	100					
P452 (P)	Isteresi relè 3 [%]	10	S				
P455 (P)	Funzione relè 4 (DOU2)	0					
P456 (P)	Scalatura relè 4 [%]	100					
P457 (P)	Isteresi relè 4 [%]	10	S				
P460	Tempo di Watchdog [s]	10.0	S				
P461	Funz secondo encoder	0					
P462	Giri secondo encoder [Imp.]	1024					
P463	Rapporto sec encoder	1.00					
P464	Modalità freq. Fisse	0					
P465 [-01]	Lista freq.e fisse 01	0					
P465 [-02]	Lista freq.e fisse 02	0					
P465 [-03]	Lista freq.e fisse 03	0					
P465 [-04]	Lista freq.e fisse 04	0					
P465 [-05]	Lista freq.e fisse 05	0					
P465 [-06]	Lista freq.e fisse 06	0					
P465 [-07]	Lista freq.e fisse 07	0					
P465 [-08]	Lista freq.e fisse 08	0					
P465 [-09]	Lista freq.e fisse 09	0					
P465 [-10]	Lista freq.e fisse 10	0					
P465 [-11]	Lista freq.e fisse 11	0					
P465 [-12]	Lista freq.e fisse 12	0					
P465 [-13]	Lista freq.e fisse 13	0					
P465 [-14]	Lista freq.e fisse 14	0					

N. parametro [array]	Denominazione	Imp.ne di fabbrica	Super-visore	Impostazione dopo la messa in funzione			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P465 [-15]	Lista freq.e fisse 15	0					
P465 [-16]	Lista freq.e fisse 16	0					
P465 [-17]	Lista freq.e fisse 17	0					
P465 [-18]	Lista freq.e fisse 18	0					
P465 [-19]	Lista freq.e fisse 19	0					
P465 [-20]	Lista freq.e fisse 20	0					
P465 [-21]	Lista freq.e fisse 21	0					
P465 [-22]	Lista freq.e fisse 22	0					
P465 [-23]	Lista freq.e fisse 23	0					
P465 [-24]	Lista freq.e fisse 24	0					
P465 [-25]	Lista freq.e fisse 25	0					
P465 [-26]	Lista freq.e fisse 26	0					
P465 [-27]	Lista freq.e fisse 27	0					
P465 [-28]	Lista freq.e fisse 28	0					
P465 [-29]	Lista freq.e fisse 29	0					
P465 [-30]	Lista freq.e fisse 30	0					
P465 [-31]	Lista freq.e fisse 31	0					
P466 (P)	Freq. Minima PI	0.0					
P470	Ingresso digitale 7 (DIN7)	0					
P475 [-01]	Ritardo ingressi [s]	0.000	S				
P475 [-02]	Ritardo ingressi [s]	0.000	S				
P475 [-03]	Ritardo ingressi [s]	0.000	S				
P475 [-04]	Ritardo ingressi [s]	0.000	S				
P475 [-05]	Ritardo ingressi [s]	0.000	S				
P475 [-06]	Ritardo ingressi [s]	0.000	S				
P475 [-07]	Ritardo ingressi [s]	0.000	S				
P475 [-08]	Ritardo ingressi [s]	0.000	S				
P475 [-09]	Ritardo ingressi [s]	0.000	S				
P480 [-01]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-02]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-03]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-04]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-05]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-06]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-07]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-08]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-09]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-10]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-11]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P480 [-12]	Fun. BUS I/O In Bits	0	S				
P481 [-01]	Fun. BUS I/O Out Bits	0	S				
P481 [-02]	Fun. BUS I/O Out Bits	0	S				
P481 [-03]	Fun. BUS I/O Out Bits	0	S				
P481 [-04]	Fun. BUS I/O Out Bits	0	S				
P481 [-05]	Fun. BUS I/O Out Bits	0	S				
P481 [-06]	Fun. BUS I/O Out Bits	0	S				
P481 [-07]	Fun. BUS I/O Out Bits	0	S				
P481 [-08]	Fun. BUS I/O Out Bits	0	S				
P481 [-09]	Fun. BUS I/O Out Bits	0	S				
P481 [-10]	Fun. BUS I/O Out Bits	0	S				
P482 [-01]	Norm. Bus I/O out Bits [%]	100	S				
P482 [-02]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-03]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-04]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-05]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-06]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-07]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-08]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-09]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-10]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P483 [-01]	Ist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-02]	Ist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				

N. parametro [array]	Denominazione	Imp.ne di fabbrica	Super-visore	Impostazione dopo la messa in funzione			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P483 [-03]	Ist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-04]	Ist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-05]	Ist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-06]	Ist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-07]	Ist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-08]	Ist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-09]	Ist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-10]	Ist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
PARAMETRI AGGIUNTIVI							
P501	Nome inverter	0					
P502 [-01]	Valore funz. Master 1	0	S				
P502 [-02]	Valore funz. Master 2	0	S				
P502 [-03]	Valore funz. Master 3	0	S				
P503	Att.ne funz.ne Guida	0	S				
P504	Freq.za di switching [kHz]	6.0/4.0	S				
P505 (P)	Freq.za min. assoluta [Hz]	2.0	S				
P506	Ripr.no automatico	0	S				
P507	PPO-Type	1					
P508	Indirizzo Profibus	1					
P509	Sorgente word contr.	0					
P510 [-01]	Sorgente (SW principale) Setpoint	0 (auto)	S				
P510 [-02]	Sorgente (SW secondario) Setpoint	0 (auto)	S				
P511	USS baud rate	3	S				
P512	Indirizzo USS	0					
P513	Interr.ne telegramma [s]	0.0	S				
P514	CAN bus baud rate	4					
P515 [-01]	Indirizzo CAN bus (ricezione)	50					
P515 [-02]	Indirizzo CAN bus (ricezione BC)	50					
P515 [-03]	Indirizzo CAN bus (trasmissione BC)	50					
P516 (P)	Freq.za mascherata 1 [Hz]	0.0	S				
P517 (P)	Campo masch.area 1 [Hz]	2.0	S				
P518 (P)	Freq.za mascherata 2 [Hz]	0.0	S				
P519 (P)	Campo masch.area 2 [Hz]	2.0	S				
P520 (P)	Aggancio al volo	0	S				
P521 (P)	Ris. Aggancio al volo [Hz]	0.05	S				
P522 (P)	Offset Agg. al volo [Hz]	0.0	S				
P523	Imp.ni di fabbrica	0					
P525 [-01] (P)	Ctrl di carico max 1 [%]	401 (off)	S				
P525 [-02] (P)	Ctrl di carico max 2 [%]	401 (off)	S				
P525 [-03] (P)	Ctrl di carico max 3 [%]	401 (off)	S				
P526 [-01] (P)	Ctrl di carico min 1 [%]	0 (off)	S				
P526 [-02] (P)	Ctrl di carico min 2 [%]	0 (off)	S				
P526 [-03] (P)	Ctrl di carico min 3 [%]	0 (off)	S				
P527 [-01] (P)	Ctrl carico freq.za 1 [Hz]	25	S				
P527 [-02] (P)	Ctrl carico freq.za 2 [Hz]	25	S				
P527 [-03] (P)	Ctrl carico freq.za 3 [Hz]	25	S				
P528 (P)	Rit.do Ctrl carico [s]	2.00	S				
P529 (P)	Monitoraggio carico	0	S				
P533	Fattore I ² t Motore [%]	100	S				
P534 [-01] (P)	Limite disins.coppia [%]	401 (off)	S				
P534 [-02] (P)	Limite disins.coppia [%]	401 (off)	S				
P535	I ² t motore	0	S				
P536	Corrente contr.ta	1.5	S				
P537	Disins.to Pulsante [%]	150	S				
P538	Verif tens ingresso	3	S				
P539 (P)	Controllo V di rete	0	S				
P540	Mod.di Rotazione	0	S				

N. parametro [array]	Denominazione	Imp.ne di fabbrica	Super-visore	Impostazione dopo la messa in funzione			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P541	Regolazione Relè [hex]	0000	S				
P542	Imp. Anal.ca uscita [V]	0.0	S				
P543 (P)	Valore del Bus 1	1	S				
P544 (P)	Valore del Bus 2	0	S				
P545 (P)	Valore del Bus 3	0	S				
P546 (P)	Valore 1 funz. bus	1	S				
P547 (P)	Valore 2 funz. bus	0	S				
P548 (P)	Valore 3 funz. bus	0	S				
P549	Funzione Poti-Box	0	S				
P550	BackUp set parametri	0					
P551	Profilo azionamento	0	S				
P552 [-01]	Ciclo di CAN Master [Master]	0	S				
P552 [-02]	Ciclo di CAN Master [AG]	0	S				
P553 [-01]	Setpoint 1 PLC	1	S				
P553 [-02]	Setpoint 2 PLC	0	S				
P553 [-03]	Setpoint 3 PLC	0	S				
P553 [-04]	Setpoint 4 PLC	0	S				
P553 [-05]	Setpoint 5 PLC	0	S				
P554	Tempo min. chopper [%]	65	S				
P555	Limit. Pot. Chopper [%]	100	S				
P556	Valore res.Frenatura [Ω]	120	S				
P557	Pot.za res.frenatura [kW]	0	S				
P558 (P)	Tempo di magnet.ne [ms]	1	S				
P559 (P)	Tempo frenata C.C. [s]	0.50	S				
P560	Salvataggio dati	1	S				
POSIZIONAMENTO							
P600 (P)	Controllo Posizione	0 (off)	S				
P601	Posizione Attuale [rev]	---					
P602	Setpoint P. Attuale [rev]	---					
P603	Diff.za di percorso [rev]	---	S				
P604	Tipo Encoder	0	S				
P605 [-01]	Encoder Assoluto (Multi)	10	S				
P605 [-02]	Encoder Assoluto (Single)	10	S				
P607 [-01]	Rapporto (IG)	1	S				
P607 [-02]	Rapporto (AG)	1	S				
P607 [-03]	Rapporto (setpoint/ val. attuale)	1	S				
P608 [-01]	Rapp.to di riduzione (IG)	1	S				
P608 [-02]	Rapp.to di riduzione (AG)	1	S				
P608 [-03]	Rapp.to di riduzione (setpoint/val. attuale)	1	S				
P609 [-01]	Offset Posizione (IG) [rev]	0	S				
P609 [-02]	Offset Posizione (AG) [rev]	0	S				
P610	Modo	0	S				
P611	P Controllo Pos.ne [%]	5	S				
P612	Finestra di Pos.ne [rev]	0	S				
P613 [-01]	Posizione 1 [rev]	0	S				
P613 [-02]	Posizione 2 [rev]	0	S				
P613 [-03]	Posizione 3 [rev]	0	S				
P613 [-04]	Posizione 4 [rev]	0	S				
P613 [-05]	Posizione 5 [rev]	0	S				
P613 [-06]	Posizione 6 [rev]	0	S				
P613 [-07]	Posizione 7 [rev]	0	S				
P613 [-08]	Posizione 8 [rev]	0	S				
P613 [-09]	Posizione 9 [rev]	0	S				
P613 [-10]	Posizione 10 [rev]	0	S				
P613 [-11]	Posizione 11 [rev]	0	S				
P613 [-12]	Posizione 12 [rev]	0	S				
P613 [-13]	Posizione 13 [rev]	0	S				
P613 [-14]	Posizione 14 [rev]	0	S				
P613 [-15]	Posizione 15 [rev]	0	S				

N. parametro [array]	Denominazione	Imp.ne di fabbrica	Supervisore	Impostazione dopo la messa in funzione			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P613 [-16]	Posizione 16 [rev]	0	S				
P613 [-17]	Posizione 17 [rev]	0	S				
P613 [-18]	Posizione 18 [rev]	0	S				
P613 [-19]	Posizione 19 [rev]	0	S				
P613 [-20]	Posizione 20 [rev]	0	S				
P613 [-21]	Posizione 21 [rev]	0	S				
P613 [-22]	Posizione 22 [rev]	0	S				
P613 [-23]	Posizione 23 [rev]	0	S				
P613 [-24]	Posizione 24 [rev]	0	S				
P613 [-25]	Posizione 25 [rev]	0	S				
P613 [-26]	Posizione 26 [rev]	0	S				
P613 [-27]	Posizione 27 [rev]	0	S				
P613 [-28]	Posizione 28 [rev]	0	S				
P613 [-29]	Posizione 29 [rev]	0	S				
P613 [-30]	Posizione 30 [rev]	0	S				
P613 [-31]	Posizione 31 [rev]	0	S				
P613 [-32]	Posizione 32 [rev]	0	S				
P613 [-33]	Posizione 33 [rev]	0	S				
P613 [-34]	Posizione 34 [rev]	0	S				
P613 [-35]	Posizione 35 [rev]	0	S				
P613 [-36]	Posizione 36 [rev]	0	S				
P613 [-37]	Posizione 37 [rev]	0	S				
P613 [-38]	Posizione 38 [rev]	0	S				
P613 [-39]	Posizione 39 [rev]	0	S				
P613 [-40]	Posizione 40 [rev]	0	S				
P613 [-41]	Posizione 41 [rev]	0	S				
P613 [-42]	Posizione 42 [rev]	0	S				
P613 [-43]	Posizione 43 [rev]	0	S				
P613 [-44]	Posizione 44 [rev]	0	S				
P613 [-45]	Posizione 45 [rev]	0	S				
P613 [-46]	Posizione 46 [rev]	0	S				
P613 [-47]	Posizione 47 [rev]	0	S				
P613 [-48]	Posizione 48 [rev]	0	S				
P613 [-49]	Posizione 49 [rev]	0	S				
P613 [-50]	Posizione 50 [rev]	0	S				
P613 [-51]	Posizione 51 [rev]	0	S				
P613 [-52]	Posizione 52 [rev]	0	S				
P613 [-53]	Posizione 53 [rev]	0	S				
P613 [-54]	Posizione 54 [rev]	0	S				
P613 [-55]	Posizione 55 [rev]	0	S				
P613 [-56]	Posizione 56 [rev]	0	S				
P613 [-57]	Posizione 57 [rev]	0	S				
P613 [-58]	Posizione 58 [rev]	0	S				
P613 [-59]	Posizione 59 [rev]	0	S				
P613 [-60]	Posizione 60 [rev]	0	S				
P613 [-61]	Posizione 61 [rev]	0	S				
P613 [-62]	Posizione 62 [rev]	0	S				
P613 [-63]	Posizione 63 [rev]	0	S				
P615	Posizione massima [rev]	0	S				
P616	Posizione minima [rev]	0	S				
P625	Isteresi uscita [rev]	1	S				
P626	Pos. Max.comparata [rev]	0	S				
P630	Errore di pos.ne [rev]	0	S				
P631	Errore pos. Ass/Inc [rev]	0	S				
P640	Unità misura Pos.ne	0	S				

N. parametro [array]	Denominazione	Stato corrente o valori visualizzati			
INFORMAZIONI, solo lettura					
P700 [-01]	Allarme corrente				
P700 [-02]	Avviso corrente				
P700 [-03]	Motivi anomalie				
P701	Ultima anomalia 1...5				
P702	Frequenza ult.an.lia 1...5				
P703	Corrente ult.an.lia 1...5				
P704	Tensione ult.an.lia 1...5				
P705	Tens. C.C.ult.an.lia 1...5				
P706	Fam. Par. ult.an.lia 1...5				
P707	Versione Software (/revisione) 1...3				
P708	Stato ingr.digitali (bin/hex)				
P709	Tens. Ingr analogico 1 [V]				
P710	Valore usc.analogica [V]				
P711	Stato relè [hex]				
P712	Tens. Ingr analogico 2 [V]				
P714	Durata Funzionamento [h]				
P715	Durata abilitazione [h]				
P716	Frequenza attuale [Hz]				
P717	Velocità attuale [1/min]				
P718	Set p. freq. attuale 1..3 [Hz]				
P719	Corrente attuale [A]				
P720	Corr. coppia attuale [A]				
P721	Corr. Campo attuale [A]				
P722	Voltaggio attuale [V]				
P723	Voltaggio-d [V]				
P724	Voltaggio-q [V]				
P725	Cos-phi attuale				
P726	Potenza apparente [kVA]				
P727	Potenza meccanica [kW]				
P728	Voltaggio di linea [V]				
P729	Coppia [%]				
P730	Campo [%]				
P731	Famiglia Parametri				
P732	Corrente fase U [A]				
P733	Corrente fase V [A]				
P734	Corrente fase W [A]				
P735	Velocità encoder [rpm]				
P736	Tensione Bus C.C. [V]				
P737	Carico res.fren. [%] [%]				
P738	Carico Motore [%]				
P739	Temperatura dissipatore [°C]				
P740	Dati processo BUS In 1...13 [hex]				
P741	Dati proc.so BUS Out 1...13 [hex]				
P742	Versione Data base				
P743	Matricola inverter				
P744	Configurazione				
P745	Versione opzioni				
P746	Stato opzioni				
P747	Voltaggio inverter 230/400V				
P748	Stato Canopen				
P750	Stat. Sovracorrenti				
P751	Stat. Sovratensioni				
P752	Stat. Mancanza rete				
P753	Stat. Sovratemp.ra				
P754	Stat. Perdita param.				
P755	Stat. allarmi sistema				
P756	Statistica Timeout				
P757	Statistica Allarmi				
P799	Durata Allarme 1...5				

6 Messaggi sullo stato operativo

L'apparecchio e i gruppi funzionali tecnologici generano messaggi specifici quando si presentano scostamenti rispetto allo stato operativo normale. In questo caso è necessario distinguere tra messaggi di avviso e messaggi di guasto. Se il convertitore è sottoposto ad un "blocco di attivazione", anche in questo caso è possibile visualizzarne la causa.

I messaggi generati per il convertitore vengono visualizzati nell'apposito array del parametro (**P700**). La visualizzazione dei messaggi per box tecnologici è descritta nei rispettivi manuali supplementari o schede dati dei gruppi funzionali.

Blocco di attivazione

Se l'apparecchio si trova nello stato di "non pronto" per l'uso o se è presente il "blocco di attivazione", la visualizzazione della causa avviene nel terzo elemento di array del parametro (**P700**).

La visualizzazione è possibile solo con il software NORD CON o con il Parameterbox.

Messaggi di avviso

I messaggi di avviso vengono generati non appena si raggiunge un determinato limite che non ha ancora provocato la disattivazione dell'apparecchio. Questi messaggi vengono visualizzati con l'elemento array-[-02] nel parametro (**P700**), fino a quando non è più presente la causa dell'avviso o l'apparecchio è passato alla modalità di guasto con un messaggio d'errore.

Segnalazioni di guasti

I guasti provocano il disinserimento del convertitore per evitare di danneggiarlo.

Sono disponibili le seguenti possibilità per resettare (acquisire) una segnalazione di guasto.

- disattivando e riattivando la rete,
- mediante un ingresso digitale specifico programmato (**P420**),
- disinserendo l'"abilitazione" sull'apparecchio (se non è programmato alcun ingresso digitale per il reset),
- mediante un reset del bus.
- tramite (**P506**), il reset automatico del guasto.

6.1 Presentazione delle segnalazioni

Segnalazioni dei LED

Lo stato dell'apparecchio viene segnalato per mezzo dei LED di stato integrati e visibili dall'esterno nello stato in cui l'apparecchio viene fornito. A seconda del tipo di apparecchio, si tratta di un LED bicolore (DS = DeviceState) oppure di due LED monocolori (DS DeviceState e DE = DeviceError).

Significato:	<p>Verde segnala lo stato di pronto e la presenza della tensione di rete. Durante il funzionamento viene indicato il grado di sovraccarico all'uscita dell'apparecchio mediante un codice lampeggiante che diventa sempre più veloce.</p> <p>Rosso segnala la presenza di un errore, per cui il LED lampeggia con la frequenza che corrisponde al codice numerico dell'errore. Mediante questo codice lampeggiante vengono visualizzati i gruppi di errore (ad es.: E003 = 3 x lampeggi ad intermittenza).</p>
---------------------	--

Visualizzazione nel SimpleBox / ControlBox

Il SimpleBox / ControlBox visualizza un guasto con il proprio numero preceduto da una "E". Inoltre è possibile visualizzare il guasto corrente nell'elemento di array [-01] del parametro (P700). Le ultime segnalazioni di guasto vengono memorizzate nel parametro P701. Ulteriori informazioni sullo stato del convertitore di frequenza al momento del guasto si possono rilevare nei parametri da P702 a P706 / P799.

Se la causa del guasto non è più presente, la spia di guasto lampeggia a intermittenza nel SimpleBox / ControlBox e l'errore può essere acquisito (resettato) con il tasto ENTER.

Al contrario, i messaggi di avviso vengono contrassegnati da una "C" iniziale ("Cxxx") e non è possibile chiuderli. Questi messaggi scompaiono in modo autonomo quando la causa che li ha generati non è più presente o l'apparecchio è passato allo stato di "guasto". Se compare un avviso durante la configurazione dei parametri, la visualizzazione dei messaggi viene soppressa.

Nell'elemento di array [-02] del parametro (P700) è possibile visualizzare in modo dettagliato il messaggio d'avviso corrente in qualsiasi momento.

Con SimpleBox / ControlBox non è possibile visualizzare la causa di un eventuale blocco dell'attivazione.

Visualizzazione sul Parameterbox

Sul Parameterbox la visualizzazione dei messaggi appare con il testo in chiaro.

6.2 Messaggi

Messaggi di guasto

Visualizzazione nel SimpleBox / ControlBox		Guasto Testo nel ParameterBox	Causa • Rimedio
Gruppo	Dettaglio in P700[-01] / P701		
E001	1.0	Sovratemp. inverter "Sovratemperatura inverter" (dissipatore inverter)	Monitoraggio della temperatura dell'inverter I valori misurati non rientrano nell'intervallo di temperatura ammesso; il messaggio di errore viene emesso quando la temperatura scende sotto il limite inferiore o sale oltre il limite superiore ammesso.
	1.1	Sovratemp. inverter interna "Sovratemperatura inverter interna" (interno inverter)	<ul style="list-style-type: none"> • A seconda della causa: ridurre o aumentare la temperatura ambiente • Controllare la ventola dell'apparecchio / la ventilazione dell'armadio • Controllare che l'apparecchio non sia sporco
E002	2.0	Sovratemp. PTCmotore "Sovratemperatura PTC motore"	Il sensore di temperatura motore (conduttore a freddo) è intervenuto <ul style="list-style-type: none"> • Ridurre il carico sul motore • Aumentare il numero di giri del motore • Impiegare un ventilatore esterno per il motore
	2.1	Sovratemp. motore I²t "Sovratemperatura motore I ² t" <u>Solo</u> se è programmato I ² t-motore (P535).	I ² t motore è intervenuto (sovratemperatura motore calcolata) <ul style="list-style-type: none"> • Ridurre il carico sul motore • Aumentare il numero di giri del motore

	2.2	Sovratemp. resist. frenatura est <i>"Sovratemperatura resistenza di frenatura esterna"</i> Sovratemperatura da ingresso digitale (P420 [...]={13}	È intervenuto l'interruttore termico (es. resistenza di frenatura) <ul style="list-style-type: none"> • L'ingresso digitale è low • Controllare la connessione e il sensore di temperatura
E003	3.0	Sovracorrente limite I²t	Inverter: È intervenuto il limite I ² t, es. > 1,5 x I _n per 60s (vedi anche P504) <ul style="list-style-type: none"> • Sovraccarico prolungato sull'uscita inverter • Eventuale errore dell'encoder (risoluzione, guasto, connessione)
	3.1	Sovracorrente chopper I²t	Chopper di frenatura: È intervenuto il limite I ² t, superato di 1,5 volte per 60s (vedi anche P554, se presente, nonché P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> • Evitare sovraccarichi sulla resistenza di frenatura
	3.2	Sovracorrente IGBT Monitoraggio 125%	Derating (riduzione di potenza) <ul style="list-style-type: none"> • 125% di sovracorrente per 50ms • Corrente chopper di frenatura eccessiva • Per gli azionamenti di ventilatori: attivare l'aggancio al volo (P520)
	3.3	Sovracorrente IGBT rapido Monitoraggio 150%	Derating (riduzione di potenza) <ul style="list-style-type: none"> • 150% di sovracorrente • Corrente chopper di frenatura eccessiva
E004	4.0	Sovracorrente modulo	Segnale di errore dal modulo (brevemente) <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito o dispersione a terra sull'uscita inverter • Il cavo motore è troppo lungo • Utilizzare un'induttanza di uscita esterna • Resistenza di frenatura difettosa o con valore di resistenza troppo basso <p>→ Non disattivare P537!</p> <p>La comparsa di questo errore può determinare una sensibile riduzione della durata dell'apparecchio e persino danneggiarlo irreparabilmente.</p>
	4.1	Sovracorrente mis. corrente <i>"Sovracorrente misurazione della corrente"</i>	P537 (Disattivazione impulso) raggiunto 3x in 50ms (possibile solo quando P112 e P536 sono disattivati) <ul style="list-style-type: none"> • Inverter sovraccarico • Carico eccessivo azionamento, sottodimensionato, • Rampe (P102/P103) troppo ripide -> aumentare il tempo di rampa • Controllare dati motore (P201 ... P 209)

6 Messaggi sullo stato operativo

E005	5.0	Sovratensione circuito intermedio	<p>La tensione del circuito intermedio è troppo elevata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prolungare il tempo di decelerazione (P103) • Impostare eventualmente la modalità di fermata (P108) con decelerazione (non per dispositivi di sollevamento) • Prolungare il tempo di stop rapido (P426) • Velocità oscillante (ad es. a causa di elevate masse volaniche) → eventualmente impostare la curva U/f (P211, P212) <p>Apparecchi con chopper di frenatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ridurre l'energia restituita tramite una resistenza di frenatura • Verificare il funzionamento della resistenza di frenatura collegata (rottura dei cavi?) • Valore della resistenza di frenatura collegata eccessivo
	5.1	Sovratensione rete	<p>La tensione di rete è troppo elevata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vedere i dati tecnici (📖 paragrafo 7)
E006	6.0	Errore di carica	<p>La tensione del circuito intermedio è troppo bassa</p> <ul style="list-style-type: none"> • La tensione di rete è troppo bassa • Vedere i dati tecnici
	6.1	Sottotensione rete	<p>La tensione di rete è troppo bassa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vedere i dati tecnici
E007	7.0	Mancanza fase rete	<p>Errore sul lato collegamento alla rete</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una fase di rete non è collegata • La rete è asimmetrica
E008	8.0	Perdita di parametri (EEPROM - superato valore massimo)	<p>Errore dei dati dell'EEPROM</p> <ul style="list-style-type: none"> • La versione software del set di dati memorizzato non è adatta alla versione software dell'inverter. <p>AVVERTENZA: <u>i parametri errati</u> vengono ricaricati automaticamente (impostazione di fabbrica).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interferenze CEM (vedi anche E020)
	8.1	Tipo di inverter errato	<ul style="list-style-type: none"> • EEPROM difettosa
	8.2	Errore di copiatura esterno (ControlBox)	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare che il Control Box sia ben in sede. • EEPROM ControlBox guasta (P550 = 1)
	8.3	Errore EEPROM KSE (errato riconoscimento dell'interfaccia utente (dotazione KSE))	<p>Il livello di espansione dell'inverter non viene riconosciuto correttamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disinserire e reinserire la tensione di rete.
	8.4	Errore interno EEPROM (versione di database errata)	
	8.5	Nessuna EEPROM riconosciuta	
	8.6	Utilizzata copia EEPR	
	8.7	Copia EEPR non uguale	
	8.8.	EEPROM vuota	
	8.9	EEP. Ctrlbox insuff.	<ul style="list-style-type: none"> • La EEPROM del ControlBox è insufficiente a memorizzare completamente i dati dell'inverter

E009	---	Mancata visualizzazione nel ParameterBox	<p>Errore ControlBox / SimpleBox</p> <p>Bus SPI disturbato, nessun accesso al Control Box / SimpleBox.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controllare che il Control Box sia ben in sede. • Controllare il corretto cablaggio del SimpleBox • Spegner e riaccendere la tensione di rete
E010	10.0	Timeout bus	<p>Timeout telegramma / Bus off 24V CANbus int.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La trasmissione dati è difettosa. Controllare P513 • Controllare la connessione bus esterna. • Controllare l'esecuzione del programma del protocollo bus. • Controllare il bus-master. • Controllare l'alimentazione 24V del bus interno CAN/CANopen. • <i>Errore Nodeguarding</i> (CANopen interno) • <i>Errore Bus Off</i> (CANbus interno)
	10.2	Timeout bus opzione	<p>Timeout telegramma modulo bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • La trasmissione del telegramma è difettosa. • Controllare la connessione esterna. • Controllare l'esecuzione del programma del protocollo bus. • Controllare il bus-master.
	10.4	Errore iniz. opzione	<p>Errore di inizializzazione modulo bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controllare l'alimentazione del modulo bus. • Controllare P746 • Il modulo bus non è innestato correttamente.
	10.1	Errore di sistema opzione	<p>Errore di sistema modulo bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per maggiori informazioni consultare il manuale del bus.
	10.3		
10.5			
10.6			
10.7			
10.8	Errore opzione	<p>Errore di comunicazione modulo esterno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Errore di collegamento/anomalia del modulo esterno • Interruzione breve (< 1 s) dell'alimentazione 24 V del bus CAN/CANopen interno 	
E011	11.0	Interfaccia utente	<p>Errore convertitore analogico/digitale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interfaccia utente interna (bus dati interno) difettosa o disturbata da interferenze (CEM). • Controllare che non vi siano cortocircuiti sui morsetti di comando. • Ridurre le interferenze CEM posando separatamente i cavi di comando e quelli di potenza. • Collegare bene a terra apparecchi e schermature.
E012	12.0	Watchdog esterno	<p>La funzione watchdog è selezionata per un ingresso digitale e l'impulso sul corrispondente ingresso digitale ritarda più di quanto impostato nel parametro P460 >intervallo watchdog<.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controllare le connessioni • Controllare l'impostazione di P460

6 Messaggi sullo stato operativo

	12.1	Limite motore <i>"Limite di disattivazione del motore"</i>	Il limite di disattivazione del motore (P534 [-01]) è intervenuto. <ul style="list-style-type: none"> • Sollecitare meno il motore. • Impostare un valore maggiore in (P534 [-01]).
	12.2	Limite generatore <i>"Limite di disattivazione generatore"</i>	Il limite di disattivazione del generatore (P534 [-02]) è intervenuto. <ul style="list-style-type: none"> • Sollecitare meno il motore. • Impostare un valore maggiore in (P534 [-02]).
	12.5	Limite di carico	Disattivazione per superamento del limite massimo o minimo della coppia di carico ((P525) ... (P529)) per il tempo impostato in (P528). <ul style="list-style-type: none"> • Correggere il carico • Modificare i valori limite ((P525) ... (P527)) • Aumentare il tempo di ritardo (P528) • Cambiare modalità di monitoraggio (P529)
	12.8	Valore minimo ingresso analogico	Disattivazione per superamento del limite inferiore valore di compensazione 0% (P402) con impostazione di (P401) "0-10V con disattivazione per guasto 1" oppure "...2"
	12.9	Valore massimo ingresso analogico	Disattivazione per superamento del valore di compensazione 100% (P402) con impostazione di (P401) "0-10V con disattivazione per guasto 1" oppure "...2"
E013	13.0	Errore encoder	Segnali encoder rotativo assenti <ul style="list-style-type: none"> • Controllare 5V Sense, se disponibile. • Controllare la tensione di alimentazione dell'encoder
	13.1	Rit.do vel.pos.mento <i>"Ritardo di posizionamento velocità"</i>	Il limite di errore di posizionamento è stato raggiunto <ul style="list-style-type: none"> • Aumentare il valore in P327
	13.2	Monitoraggio disinserimento	È intervenuto il monitoraggio del disinserimento per ritardo di posizionamento; il motore non è in grado di seguire il setpoint. <ul style="list-style-type: none"> • Controllare i dati del motore P201-P209! (importante per il regolatore di corrente) • Controllare il collegamento del motore • Controllare in modalità servo le impostazioni dell'encoder P300 e seguenti • Aumentare il valore impostato per il limite di coppia in P112 • Aumentare il valore impostato per il limite di corrente in P536 • Controllare il tempo di decelerazione P103 ed eventualmente prolungarlo
	13.5	riservato	Messaggio di errore per POSICON → vedere il relativo manuale
	13.6	riservato	Messaggio di errore per POSICON → vedere il relativo manuale
E014	---	riservato	Messaggio di errore per POSICON → vedere il relativo manuale
E015	---	riservato	

E016	16.0	Errore di fase motore	Una fase del motore non è collegata. <ul style="list-style-type: none"> • Controllare P539 • Controllare il collegamento del motore
	16.1	Monit. corr. magnetizz. <i>"Monitoraggio corrente di magnetizzazione"</i>	All'inserimento non è stata raggiunta la corrente di magnetizzazione necessaria. <ul style="list-style-type: none"> • Controllare P539 • Controllare il collegamento del motore
E018	18.0	riservato	Messaggio di errore per "Blocco dell'impulso in sicurezza" → vedere il relativo manuale
E019	19.0	Ident.ne parametri <i>"Identificazione parametri"</i>	L'identificazione automatica del motore collegato è fallita <ul style="list-style-type: none"> • Controllare il collegamento del motore • Controllare i dati del motore preimpostati (P201 ... P209) • PMSM – modalità CFC Closed Loop: posizione errata del rotore del motore riferita all'encoder incrementale. Eseguire la determinazione della posizione del rotore (prima abilitazione dopo un "Inserimento rete" solo a motore fermo) (P330)
	19.1	Stella/Tri.Scorretto <i>"Collegamento stella / triangolo motore errato"</i>	
E020	20.0	riservato	Errore di sistema nell'esecuzione del programma, causato da interferenze CEM. <ul style="list-style-type: none"> • Rispettare le norme di cablaggio • Impiegare un filtro di rete esterno aggiuntivo • Mettere a terra molto bene l'apparecchio
E021	20.1	Watchdog	
	20.2	Stack Overflow	
	20.3	Stack Underflow	
	20.4	Undefined Opcode	
	20.5	Protected instruct. <i>"Protected Instruction"</i>	
	20.6	Illegal Word Access	
	20.7	Illegal Inst. Access <i>"Illegal Instruction Access"</i>	
	20.8	Errore memoria prog. <i>"Errore memoria programma"</i> (errore EEPROM)	
	20.9	Dual-Ported RAM	
	21.0	Errore NMI (non utilizzato dall'hardware)	
	21.1	Errore PLL	
	21.2	Errore ADU "Overrun"	
	21.3	Errore PMI "Access Error"	
	21.4	User stack overflow	
E022	---	riservato	Messaggio di errore per PLC → vedere il relativo manuale BU 0550
E023	---	riservato	Messaggio di errore per PLC → vedere il relativo manuale BU 0550
E024	---	riservato	Messaggio di errore per PLC → vedere il relativo manuale BU 0550

Messaggi di avviso

Visualizzazione nel SimpleBox / ControlBox		Avviso Testo nel ParameterBox	Causa • Rimedio
Gruppo	Dettaglio in P700 [-02]		
C001	1.0	Sovratemp. inverter "Sovratemperatura inverter" (dissipatore inverter)	Monitoraggio della temperatura dell'inverter Avviso, raggiunto limite di temperatura ammesso. <ul style="list-style-type: none"> • Ridurre la temperatura ambiente • Controllare la ventola dell'apparecchio / la ventilazione dell'armadio • Controllare che l'apparecchio non sia sporco
C002	2.0	Sovratemp. PTCmotore "Sovratemperatura PTC motore"	Avviso dal sensore termico del motore (limite raggiunto) <ul style="list-style-type: none"> • Ridurre il carico sul motore • Aumentare il numero di giri del motore • Impiegare un ventilatore esterno per il motore
	2.1	Sovratemp. motore I²t "Sovratemperatura motore I ² t" Solo se è programmato I ² t-motore (P535).	Attenzione! Monitoraggio I ² t motore (superata la corrente nominale di 1,3 volte per il periodo di tempo specificato in P535) <ul style="list-style-type: none"> • Ridurre il carico sul motore • Aumentare il numero di giri del motore
	2.2	Sovratemp. resist. frenatura est "Sovratemperatura resistenza di frenatura esterna" Sovratemperatura da ingresso digitale (P420 [...])={13}	Attenzione! È intervenuto l'interruttore termico (es. resistenza di frenatura) <ul style="list-style-type: none"> • L'ingresso digitale è low
C003	3.0	Sovracorrente limite I²t	Avviso: Inverter: È intervenuto il limite I ² t, es. > 1,3 x I _n per 60s (vedi anche P504) <ul style="list-style-type: none"> • Sovraccarico prolungato sull'uscita inverter
	3.1	Sovracorrente chopper I²t	Avviso: È intervenuto il limite I ² t del chopper di frenatura, valori di 1,3 volte superiori per 60s (vedere anche P554, se presente, nonché P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> • Evitare sovraccarichi sulla resistenza di frenatura
	3.5	Limite corrente di coppia	Avviso: raggiunto il limite della corrente di coppia <ul style="list-style-type: none"> • Controllare (P112)
	3.6	Limite di corrente	Avviso: raggiunto limite di corrente <ul style="list-style-type: none"> • Controllare (P536)
C004	4.1	Sovracorrente mis. corrente "Sovracorrente misurazione della corrente"	Avviso: la disattivazione dell'impulso è attiva. Il valore limite per l'attivazione della disattivazione impulso (P537) è stato raggiunto (possibile solo se P112 e P536 sono disattivati). <ul style="list-style-type: none"> • Inverter sovraccarico • Carico eccessivo azionamento, sottodimensionato, • Rampe (P102/P103) troppo ripide → aumentare il tempo di rampa • Controllare dati motore (P201 ... P 209) • Disattivare la compensazione slittamento (P212)

C008	8.0	Perdita di parametri	<p>Avviso: non è stato possibile salvare uno dei messaggi che vengono memorizzati ciclicamente, come <i>Ore di esercizio</i> o <i>Durata abilitazione</i>.</p> <p>L'avviso scompare non appena il sistema riesce di nuovo a salvare il messaggio.</p>
C012	12.1	Limite motore/cliente <i>"Limite di disattivazione del motore"</i>	<p>Avviso: è stato superato l'80% del limite di disattivazione motore (P534 [-01]).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sollecitare meno il motore. • Impostare un valore maggiore in (P534 [-01])
	12.2	Limite generatore <i>"Limite di disattivazione generatore"</i>	<p>Avviso: è stato superato l'80% del limite di disattivazione generatore (P534 [-02]).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sollecitare meno il motore. • Impostare un valore maggiore in (P534 [-02]).
	12.5	Monitoraggio del carico	<p>Avviso per superamento del limite massimo o minimo della coppia di carico ((P525) ... (P529)) per la metà del tempo impostato in (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correggere il carico • Modificare i valori limite ((P525) ... (P527)) • Aumentare il tempo di ritardo (P528)

Messaggi blocco di attivazione

Visualizzazione nel SimpleBox / ControlBox		Motivo Testo nel ParameterBox	Causa • Rimedio
Gruppo	Dettaglio in P700 [-03]		
I000	0.1	Blocco tensione di I/O	Con la funzione "Blocco tensione" si imposta l'ingresso (P420 / P480) su low. <ul style="list-style-type: none"> • Impostare l'ingresso su "high" • Verificare la linea di segnale (rottura cavo)
	0.2	Arresto rapido di I/O	Con la funzione "Arresto rapido" si imposta l'ingresso (P420 / P480) su low. <ul style="list-style-type: none"> • Impostare l'ingresso su "high" • Verificare la linea di segnale (rottura cavo)
	0.3	Blocco tensione bus	<ul style="list-style-type: none"> • Con il funzionamento del bus (P509): parola di controllo bit 1 su "low"
	0.4	Arresto rapido dal bus	<ul style="list-style-type: none"> • Con il funzionamento del bus (P509): parola di controllo bit 2 su "low"
	0.5	Abilitazione all'avvio	Il segnale di abilitazione (parola di controllo, Dig I/O o Bus I/O) era già presente in fase di inizializzazione (dopo l'inserimento della rete o della tensione di comando). O fase elettrica manca. <ul style="list-style-type: none"> • Impartire il segnale di abilitazione solo dopo la conclusione dell'inizializzazione (cioè quando l'apparecchio è pronto per l'uso). • Attivazione "Avvio automatico" (P428)
	0.6 – 0.7	riservato	Messaggio di informazione per PLC → vedere il relativo manuale
	0.8	Blocco a destra	Blocco di attivazione con disinserimento dell'inverter ad opera di: P540 o per "Blocco Abilit. Dx" (P420 = 31, 73) oppure "Blocco Abilit.Sx" (P420 = 32, 74), L'inverter assume lo stato "Pronto per l'attivazione".
	0.9	Blocco a sinistra	
	I006	6.0	Errore di carica
I011	11.0	Stop analogico	Se per un ingresso analogico dell'inverter o di un'espansione IO collegata è stato configurato il riconoscimento rottura cavo (segnale 2-10V oppure segnale 4-20mA), l'inverter assume lo stato "pronto" quando il segnale analogico scende al di sotto del valore di 1V oppure di 2mA . Quanto sopra avviene anche quando per l'ingresso analogico interessato è stata impostata la funzione "0" ("Nessuna funzione"). <ul style="list-style-type: none"> • Controllare il collegamento
I014	14.4	riservato	Messaggio di informazione per POSICON → vedere il relativo manuale
I018	18.0	riservato	Messaggio di informazione per la funzione "Safe Stop" → vedere il relativo manuale

7 Specifiche tecniche

7.1 Dati generali SK 500E

Funzione	Specifica
Frequenza di uscita	0,0 ... 400,0 Hz
Freq.za di switching	3,0 ... 16,0 kHz, impostazione di default = 6 kHz (da BG 8 = 4 kHz) Riduzione potenza > 8 kHz per gli apparecchi da 230 V, > 6 kHz per gli apparecchi da 400 V
Possibilità di sovraccarico tipica	150% per 60 s, 200% per 3,5 s
Rendimento inverter	BG 1 – 4: ca. 95%, BG 5 – 7: ca. 97%, da BG 8: ca. 98%
Resistenza di isolamento	> 5 MΩ
Temperatura ambiente	0°C ... +40°C (S1-100 % ED), 0°C ... +50°C (S3-70 % ED 10 min)
Temperatura di stoccaggio e trasporto	-20°C ... +60/70°C
Stoccaggio a lungo termine	(Capitolo 8.1)
Classe di protezione	IP20
Altezza massima di installazione s.l.m.	- fino a 1000 m: nessuna riduzione di potenza - 1000...4000 m: riduzione di potenza dell'1% / 100 m * fino a 2000 m: categoria di sovratensione 3 * fino a 4000 m: categoria di sovratensione 2, ingresso di rete: protezione da sovratensione necessaria
Condizioni ambiente	Trasporto (IEC 60721-3-2): Vibrazioni: 2M1 Funzionamento (IEC 60721-3-3): Vibrazioni: 3M4; Clima: 3K3;
Tempo di attesa tra 2 inserimenti della rete	60 sec per tutti gli apparecchi, nel normale ciclo operativo
Misure protettive contro	sovratemperatura dell'inverter cortocircuito, dispersione a terra sovratensione e sottotensione sovraccarico
Regolazione e controllo	Regolazione vettoriale della corrente senza sensore (ISD), caratteristica lineare U/f, VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop (da SK 520E)
Monitoraggio della temperatura motore	I ² t-motore, (omologato UL), PTC / interruttore bimetallico
Interfacce (integrate)	RS 485 (USS) CANbus (tranne SK 50xE) RS 232 (single slave) CANopen (tranne SK 50xE) Modbus RTU
Separazione galvanica	Morsetti di comando (ingressi digitali e analogici)
Morsetti di collegamento	Dettagli e coppie di serraggio dei morsetti a vite: vedere (Capitolo 2.2.3) und (Capitolo 2.2.4).
Tensione di alimentazione est. Stadio di comando SK 5x5E	BG 1 - 4: 18...30 V DC, ≥ 800 mA BG 5 - 7: 24...30 V DC, ≥ 1000 mA BG 8 - 11: 24...30 V DC, ≥ 3000 mA
Immissione setpoint analogico / ingresso PID	2x (da BG5: -10 V...) 0...10 V, 0/4...20 mA, scalabile, digitale 7,5...30 V
Risoluzione valore nom. analogico	10-bit riferito al campo di misurazione
Costanza del setpoint	analogico < 1 %, digitale < 0,02 %
Ingresso digitale	5x (2,5 V) 7,5...30 V, R _i = (2,2 kΩ) 6,1 kΩ, tempo ciclo = 1...2 ms + da SK 520E: 2x 7,5...30 V, R _i = 6,1 kΩ, tempo ciclo = 1...2 ms
Uscite di comando	2 relè 28 VDC / 230 VAC, 2 A (uscita 1/2 - K1/K2) in aggiunta per SK 520E/530E/540E: 2 DOUT 15 V, 20 mA in aggiunta per SK 535E/545E: 2 DOUT 18...30 V (secondo VI), 20 mA, oppure 2 DOUT 18...30 V, 200 mA da BG5
Uscita analogica	(uscita 3/4 - DOUT1/2) 0 ... 10 V scalabile

8 Indicazioni per la manutenzione e l'assistenza

8.1 Indicazioni sulla manutenzione

I convertitori di frequenza NORD sono in condizioni di funzionamento regolari *esenti da manutenzione* (vedere Capitolo 7.1 "Dati generali SK 500E").

Condizioni ambientali con presenza di polveri

Se il convertitore di frequenza viene utilizzato in un ambiente dove è presente aria con polveri, è necessario pulire le superfici di raffreddamento periodicamente con l'aria compressa. In presenza di eventuali filtri dell'ingresso dell'aria nel quadro elettrico, è necessario pulire periodicamente anche questi ultimi o procedere alla loro sostituzione.

Stoccaggio a lungo termine

È necessario collegare il convertitore di frequenza alla rete di alimentazione elettrica ad intervalli regolari per almeno 60 minuti.

In caso contrario, esiste il pericolo di rovinare il convertitore di frequenza.

Nel caso in cui un apparecchio venga conservato a magazzino per un periodo superiore a un anno, prima di stabilire la regolare connessione di rete è necessario riattivarlo mediante l'uso di un trasformatore regolabile (variac), secondo lo schema seguente:

Durata dello stoccaggio da 1 a 3 anni

- 30 min con la tensione di rete al 25 %
- 30 min con la tensione di rete al 50 %
- 30 min con la tensione di rete al 75 %
- 30 min con la tensione di rete al 100 %

Durata dello stoccaggio superiore a 3 anni o se la durata non è nota:

- 120 min con la tensione di rete al 25 %
- 120 min con la tensione di rete al 50 %
- 120 min con la tensione di rete al 75 %
- 120 min con la tensione di rete al 100 %

Durante il processo di rigenerazione non si deve sottoporre l'apparecchio a carichi.

Dopo il processo di rigenerazione trovano nuovamente applicazione le norme precedentemente descritte (1 volta all'anno, almeno 60 minuti di allacciamento alla rete).



Informazione

Tensione di comando per SK 5x5E

Per gli apparecchi SK 5x5E di grandezza 1 – 4 va garantita una tensione di comando di 24V per consentire il processo di rigenerazione.

8.2 Indicazioni di assistenza

Per chiarimenti di natura tecnica rivolgersi al nostro Supporto tecnico.

In caso di richieste al nostro supporto tecnico, tenere a portata di mano il tipo di apparecchio (targhetta identificativa/display) eventualmente con gli accessori o opzioni, la versione di software impiegata (P707) e il numero di serie (targhetta).

In caso di riparazione è necessario spedire l'apparecchio al seguente indirizzo:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26605 Aurich

Si prega di rimuovere dall'apparecchio tutte le parti non originali.

Il produttore non si assume alcuna responsabilità per le eventuali parti applicate, come ad es. cavi di alimentazione, interruttori o display esterni.

Si invita a salvare le impostazioni dei parametri prima di spedire l'apparecchio.



Informazione

Motivo della spedizione o del reso

Si prega di specificare il motivo della spedizione del modulo/apparecchio e di indicare un referente per eventuali richieste di chiarimenti.

La ricevuta di reso può essere scaricata dal nostro sito web ([Link](#)) o richiesta al nostro supporto tecnico.

Salvo diversi accordi, l'apparecchio viene restituito una volta completate con successo le operazioni di ispezione / riparazione secondo le impostazioni di fabbrica.

AVVISO

Possibili guasti indiretti

Per poter escludere che la causa di un difetto dell'apparecchio risieda in un modulo opzionale, in caso di guasto si invita a spedire anche i moduli opzionali collegati.

Contatti (telefono)

Supporto tecnico	Nei normali orari lavorativi	+49 (0) 4532-289-2125
	Al di fuori dei normali orari lavorativi	+49 (0) 180-500-6184
Richiesta di chiarimenti relativi alla riparazione	Nei normali orari lavorativi	+49 (0) 4532-289-2115

Il manuale e altre informazioni sono disponibili nel sito web www.nord.com.

Indice analitico

A		
Adattamento alla rete IT	18	
Aerazione.....	14	
Altezza d'installazione	60	
Assistenza	62	
Avvisi	50, 57	
B		
Box tecnologico	34	
C		
Canalina dei cavi	14	
Caratteristiche	8	
Cavo adattatore RJ12.....	30	
Cicli di inserimento	60	
Codice modello.....	13	
Collegamento encoder rotativo	32	
Comando e visualizzazione.....	34	
Configurazione minima.....	39	
Connessione di comando.....	22	
Contatto	62	
Corrente di dispersione	18	
D		
Dati motore	38	
Dimensioni.....	15	
Direttiva Bassa Tensione.....	2	
Direttive di cablaggio	17	
Dissipazione termica	14	
Dissipazioni termiche.....	14	
E		
Encoder HTL	33	
Encoder incrementali.....	33	
Encoder rotativo	32	
Encoder TTL.....	27, 33	
Errore di carica	59	
Errore di sistema	56	
G		
Gruppo di menu.....	41	
Guasti	50	
Guida rapida	39	
I		
Identificazione dei pericoli	9	
		Indicazioni di sicurezza
		Indicazioni d'installazione
		Indirizzo.....
		Integrazione
		Internet.....
		Interruttore DIP
		L
		LED
		Limite I ² t
		M
		Manutenzione
		Messa in funzione
		Messaggi.....
		Messaggi d'errore
		Messaggi di avviso.....
		Modbus RTU.....
		N
		Numero di impulsi
		P
		Parametri base.....
		Parametrizzazione
		Perdita di parametri.....
		R
		Rendimento.....
		Rete IT
		Riparazione.....
		RJ12 / RJ45
		S
		Somma delle correnti.....
		Sovracorrente
		Sovratemperatura
		Sovratensione
		Specifiche tecniche
		Stato alla consegna.....
		Stato operativo.....
		Stoccaggio
		Stoccaggio a lungo termine
		Supporto tecnico
		T
		Targhetta identificativa.....



NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Center
in Bargteheide close to Hamburg, Germany

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industries

Mechanical products
Parallel shaft-, helical gear-, bevel gear- and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4-Motors

Electronic products
Centralized and decentralized frequency inverters
and motor starters

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries in 36 countries on 5 continents
providing local stock, assembly, production,
technical support and customer service.

More than 3,200 employees around the world
providing application-specific solutions for our customers.

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

