

SIEMENS



SIMOTICS

Motori integrati M-1FE2
per SINAMICS S120

Manuale di installazione

Output

01/2015

Answers for industry.

SIEMENS

SIMOTICS

Motori integrati sincroni M-1FE2

Manuale di installazione

Introduzione

Avvertenze di sicurezza di base 1

Descrizione 2

Componenti del motore, proprietà e opzioni 3

Operazioni preliminari 4

Montaggio meccanico 5

Collegamento 6

Messa in servizio 7

Esercizio 8

Riparazione e manutenzione 9

Pezzi di ricambio 10

Messa fuori servizio e smaltimento 11

Appendice A

Elenco delle abbreviazioni B

Avvertenze di legge

Concetto di segnaletica di avvertimento

Questo manuale contiene delle norme di sicurezza che devono essere rispettate per salvaguardare l'incolumità personale e per evitare danni materiali. Le indicazioni da rispettare per garantire la sicurezza personale sono evidenziate da un simbolo a forma di triangolo mentre quelle per evitare danni materiali non sono precedute dal triangolo. Gli avvisi di pericolo sono rappresentati come segue e segnalano in ordine decrescente i diversi livelli di rischio.

| |
|--|
|  PERICOLO |
| questo simbolo indica che la mancata osservanza delle opportune misure di sicurezza provoca la morte o gravi lesioni fisiche. |

| |
|---|
|  AVVERTENZA |
| il simbolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare la morte o gravi lesioni fisiche. |

| |
|--|
|  CAUTELA |
| indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare lesioni fisiche non gravi. |

| |
|--|
| ATTENZIONE |
| indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare danni materiali. |

Nel caso in cui ci siano più livelli di rischio l'avviso di pericolo segnala sempre quello più elevato. Se in un avviso di pericolo si richiama l'attenzione con il triangolo sul rischio di lesioni alle persone, può anche essere contemporaneamente segnalato il rischio di possibili danni materiali.

Personale qualificato

Il prodotto/sistema oggetto di questa documentazione può essere adoperato solo da **personale qualificato** per il rispettivo compito assegnato nel rispetto della documentazione relativa al compito, specialmente delle avvertenze di sicurezza e delle precauzioni in essa contenute. Il personale qualificato, in virtù della sua formazione ed esperienza, è in grado di riconoscere i rischi legati all'impiego di questi prodotti/sistemi e di evitare possibili pericoli.

Uso conforme alle prescrizioni di prodotti Siemens

Si prega di tener presente quanto segue:

| |
|---|
|  AVVERTENZA |
| I prodotti Siemens devono essere utilizzati solo per i casi d'impiego previsti nel catalogo e nella rispettiva documentazione tecnica. Qualora vengano impiegati prodotti o componenti di terzi, questi devono essere consigliati oppure approvati da Siemens. Il funzionamento corretto e sicuro dei prodotti presuppone un trasporto, un magazzinaggio, un'installazione, un montaggio, una messa in servizio, un utilizzo e una manutenzione appropriati e a regola d'arte. Devono essere rispettate le condizioni ambientali consentite. Devono essere osservate le avvertenze contenute nella rispettiva documentazione. |

Marchio di prodotto

Tutti i nomi di prodotto contrassegnati con ® sono marchi registrati della Siemens AG. Gli altri nomi di prodotto citati in questo manuale possono essere dei marchi il cui utilizzo da parte di terzi per i propri scopi può violare i diritti dei proprietari.

Esclusione di responsabilità

Abbiamo controllato che il contenuto di questa documentazione corrisponda all'hardware e al software descritti. Non potendo comunque escludere eventuali differenze, non possiamo garantire una concordanza perfetta. Il contenuto di questa documentazione viene tuttavia verificato periodicamente e le eventuali correzioni o modifiche vengono inserite nelle successive edizioni.

Introduzione

Documentazione sui motori

Documentazione sui motori

La documentazione sui motori è suddivisa nelle seguenti categorie:

- Documentazione generale, ad es. Cataloghi
- Documentazione per il costruttore/per il service, ad es. Istruzioni di montaggio e Manuali di progettazione

Informazioni sulle presenti Istruzioni di montaggio

Le presenti Istruzioni di montaggio descrivono il montaggio del motore 1FE2 e le procedure da seguire dalla consegna fino allo smaltimento dello stesso.

- Leggere queste Istruzioni di montaggio prima di utilizzare il motore. Solo in questo modo si può garantire un funzionamento sicuro e senza problemi e la massima durata di utilizzo del motore.

Le presenti Istruzioni di montaggio sono complementari al manuale di progettazione SIEMENS.

Siemens si impegna a migliorare costantemente la qualità delle informazioni contenute nelle presenti Istruzioni di montaggio.

- Per segnalare eventuali errori o fornire suggerimenti, rivolgersi al centro di assistenza Siemens.
- Rispettare sempre le avvertenze di sicurezza descritte nelle presenti Istruzioni operative.

Il concetto di avvertenza è illustrato sul retro del titolo interno.

Caratteristiche del testo

In queste Istruzioni di montaggio, le avvertenze che si riferiscono a norme di sicurezza presentano le seguenti caratteristiche:

Le istruzioni relative a operazioni da svolgere sono indicate dal seguente simbolo:

Prima della freccia è indicato l'obiettivo dell'operazione.



1 La freccia indica l'inizio dell'istruzione.

2 Le singole operazioni sono indicate nel seguente modo:

1. Le istruzioni presentate sotto forma di elenco numerato devono essere eseguite nella sequenza indicata.

- Istruzioni sotto forma di elenco puntato. Per questo tipo di istruzioni non è indicata la sequenza di esecuzione o si tratta di una sola istruzione.



Il quadratino indica la fine dell'istruzione.

Dopo il quadratino è riportato il risultato dell'operazione.

- Le enumerazioni sono rappresentate come elenchi puntati senza altri simboli.
 - Le enumerazioni del secondo livello sono introdotte da un trattino.

Nota

Un'avvertenza è un'informazione importante relativa al prodotto, alla sua manipolazione o a una sezione della documentazione. Essa fornisce un suggerimento o informazioni aggiuntive.

Indice del contenuto

| | | |
|----------|--|-----------|
| | Introduzione | 5 |
| 1 | Avvertenze di sicurezza di base | 11 |
| 1.1 | Avvertenze di sicurezza generali | 11 |
| 1.2 | Manipolazione di componenti sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)..... | 16 |
| 1.3 | Indicazioni di sicurezza | 17 |
| 1.4 | Rischi residui nel funzionamento di motori elettrici..... | 18 |
| 2 | Descrizione | 21 |
| 2.1 | Uso conforme alle disposizioni | 21 |
| 2.2 | Proprietà e requisiti di sistema..... | 23 |
| 2.3 | Struttura del motore | 29 |
| 2.4 | Caratteristiche tecniche e condizioni ambientali..... | 32 |
| 2.5 | Dati della targhetta dei dati tecnici..... | 34 |
| 2.6 | Esecuzione e modi operativi | 35 |
| 2.6.1 | Esecuzione | 35 |
| 2.6.2 | Funzionamento su una parte di potenza | 37 |
| 2.6.3 | Funzionamento con due parti di potenza..... | 38 |
| 2.6.4 | Conversione dei dati di impostazione del convertitore | 43 |
| 3 | Componenti del motore, proprietà e opzioni | 51 |
| 3.1 | Protezione termica del motore | 51 |
| 3.1.1 | Rilevamento della temperatura tramite KTY 84 (protezione standard) | 52 |
| 3.1.2 | Analisi della temperatura tramite sonda termica PTC tripla (protezione completa del motore, opzione) | 54 |
| 3.1.3 | Rilevamento della temperatura tramite termistori (protezione universale, opzione) | 55 |
| 3.1.4 | Possibilità di collegamento | 57 |
| 3.2 | Raffreddamento | 61 |
| 3.2.1 | Avvertenze di sicurezza | 61 |
| 3.2.2 | Circuito di raffreddamento | 63 |
| 3.2.3 | Progettazione del circuito di raffreddamento | 67 |
| 3.2.4 | Perdita di pressione | 68 |
| 3.2.5 | Calcolo della potenza di raffreddamento da dissipare (potenza dissipata) | 70 |
| 3.2.6 | Acqua di raffreddamento | 71 |
| 3.2.7 | Altri liquidi di raffreddamento | 73 |
| 3.2.8 | Messa in servizio del circuito di raffreddamento..... | 75 |
| 3.3 | Sistema encoder | 76 |
| 3.4 | Angolo di commutazione e identificazione della posizione dei poli | 78 |
| 3.4.1 | Angolo di commutazione | 78 |
| 3.4.2 | Varianti dell'identificazione della posizione dei poli | 79 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4 | Operazioni preliminari | 81 |
| 4.1 | Misure di sicurezza per le operazioni preliminari | 81 |
| 4.2 | Imballaggio e trasporto | 83 |
| 4.3 | Trasporto e magazzinaggio | 86 |
| 4.3.1 | Avvertenza di sicurezza | 86 |
| 4.3.2 | Trasporto e immagazzinaggio..... | 86 |
| 5 | Montaggio meccanico | 89 |
| 5.1 | Avvertenze di sicurezza | 89 |
| 5.2 | Requisiti di montaggio..... | 93 |
| 5.3 | Montaggio/smontaggio del rotore | 94 |
| 5.3.1 | Strumenti di montaggio e di supporto | 94 |
| 5.3.2 | Operazioni preliminari al montaggio | 98 |
| 5.3.3 | Montaggio del pacco rotorico..... | 99 |
| 5.3.4 | Compensazione delle tensioni meccaniche e delle deformazioni dell'albero mandrino..... | 103 |
| 5.3.5 | Equilibratura | 106 |
| 5.3.6 | Smontaggio del pacco rotorico | 111 |
| 5.4 | Montaggio statore con/senza camicia di raffreddamento | 114 |
| 5.4.1 | Avvertenze di sicurezza per il montaggio del pacco statorico | 114 |
| 5.4.2 | Utensili e strumenti ausiliari per la lavorazione e il montaggio | 114 |
| 5.4.3 | Operazioni preliminari | 116 |
| 5.4.4 | Montaggio del pacco statorico senza camicia di raffreddamento | 117 |
| 5.4.5 | Montaggio del pacco statorico con camicia di raffreddamento..... | 118 |
| 5.5 | Montaggio dell'elettromandrino | 120 |
| 5.5.1 | Operazioni preliminari al montaggio | 120 |
| 5.5.2 | Forze magnetiche presenti | 121 |
| 5.5.3 | Montaggio dell'elettromandrino (forma sintetica) | 122 |
| 5.5.4 | Montaggio | 122 |
| 5.5.5 | Installazione dell'elettromandrino..... | 126 |
| 5.5.6 | Oscillazioni del motore ammesse | 127 |
| 5.6 | Allacciamento meccanico del raffreddamento | 129 |
| 5.6.1 | Allacciamento del raffreddamento ad acqua | 129 |
| 5.6.2 | Collegamento del raffreddamento ad aria | 129 |
| 6 | Collegamento | 131 |
| 6.1 | Collegamento elettrico | 131 |
| 6.1.1 | Apparecchi elettrici..... | 131 |
| 6.1.2 | Cavi di collegamento..... | 131 |
| 6.1.3 | Avvertenze relative alla scelta dei cavi | 132 |
| 6.1.4 | Avvertenze relative al cablaggio | 132 |
| 6.1.5 | Collegamento a un convertitore | 133 |
| 6.1.6 | Sezioni, diametro esterno ed esecuzione dei cavi..... | 134 |
| 6.1.7 | Schema dei collegamenti..... | 136 |
| 6.1.8 | Assegnazione dei pin per encoder incrementale con traccia A/B e di riferimento su connettore flangiato a 17 poli con contatti a spina..... | 139 |
| 6.1.9 | Proposta di collegamento a terra | 140 |
| 6.1.10 | Limitazione della tensione..... | 141 |
| 6.1.11 | Prova ad alta tensione | 148 |

| | | |
|-----------|--|---|
| 6.2 | Protezione termica del motore | 149 |
| 6.2.1 | Sensore di temperatura | 149 |
| 6.2.2 | Rilevamento della temperatura tramite KTY 84 (protezione standard) | 151 |
| 6.2.3 | Rilevamento della temperatura tramite termistori (protezione universale, opzione) | 153 |
| 6.2.4 | Analisi della temperatura tramite sonda termica PTC tripla (protezione completa del motore, opzione) | 155 |
| 6.2.5 | Possibilità di collegamento | 156 |
| 7 | Messa in servizio | 161 |
| 7.1 | Avvertenze di sicurezza | 161 |
| 7.2 | Liste di controllo prima della messa in servizio | 164 |
| 7.3 | Controllo della resistenza di isolamento | 168 |
| 7.4 | Inserzione e disinserzione | 170 |
| 8 | Esercizio | 171 |
| 8.1 | Avvertenze di sicurezza | 171 |
| 8.2 | Funzionamento | 173 |
| 8.3 | Anomalie | 175 |
| 8.4 | Pause d'esercizio | 177 |
| 9 | Riparazione e manutenzione | 179 |
| 9.1 | Avvertenze di sicurezza | 179 |
| 9.2 | Avvertenza aggiuntiva per la riparazione | 180 |
| 10 | Pezzi di ricambio | 181 |
| 11 | Messa fuori servizio e smaltimento | 183 |
| 11.1 | Avvertenze di sicurezza | 183 |
| 11.2 | Messa fuori servizio | 186 |
| 11.3 | Smaltimento | 188 |
| A | Appendice | 191 |
| A.1 | Dichiarazione di conformità CE | 192 |
| A.2 | Siemens Service Center | 193 |
| A.3 | Topologia della messa in servizio con il software OA "SERVCOUP" | Fehler! Textmarke nicht definiert. |
| B | Elenco delle abbreviazioni | Fehler! Textmarke nicht definiert. |
| | Indice analitico | 195 |

Avvertenze di sicurezza di base

1.1 Avvertenze di sicurezza generali



PERICOLO

Pericolo di morte per contatto con parti sotto tensione e altre fonti di energia

Il contatto con parti sotto tensione può provocare la morte o lesioni gravi.

- Gli interventi su apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da personale qualificato.
- Per qualsiasi intervento sugli apparecchi rispettare le regole di sicurezza specifiche del paese.

Come regola generale, al fine di garantire la sicurezza devono essere eseguite le seguenti sei operazioni:

1. Predisporre la disinserzione e informare tutte le persone interessate da questa operazione.
2. Disinserire la tensione della macchina.
 - Spegnere la macchina.
 - Attendere che sia trascorso il tempo di scarica indicato sulle targhette di avviso.
 - Accertarsi che non vi sia tensione tra conduttore e conduttore e tra conduttore e conduttore di protezione.
 - Verificare che gli eventuali circuiti di tensione ausiliaria siano privi di tensione.
 - Accertarsi che i motori non possano muoversi.
3. Identificare tutte le altre fonti di energia pericolose, come ad es. aria compressa, forza idraulica o acqua.
4. Isolare o neutralizzare tutte le fonti di energia pericolose, ad es. chiudendo gli interruttori o le valvole, creando un collegamento a terra o un cortocircuito.
5. Accertarsi che le fonti di energia non possano reinserirsi.
6. Accertarsi che la macchina corretta sia completamente bloccata.

Una volta conclusi gli interventi necessari, ripristinare lo stato di pronto al funzionamento ripetendo le stesse operazioni nella sequenza inversa.



AVVERTENZA

Pericolo di morte a causa di tensione pericolosa in caso di collegamento di alimentatori di corrente non adatti

Il contatto con parti sotto tensione può provocare la morte o gravi lesioni.

- Per tutti i connettori e i morsetti dei gruppi elettronici utilizzare solo alimentatori che forniscono tensioni di uscita SELV (Safety Extra Low Voltage) o PELV (Protective Extra Low Voltage).



! AVVERTENZA

Pericolo di morte per contatto con parti sotto tensione in caso di motori o dispositivi danneggiati

L'uso improprio dei motori o dei dispositivi può provocare danni.

In caso di motori o dispositivi danneggiati, sulla custodia o su singoli componenti esposti possono essere presenti tensioni pericolose.

- Durante il trasporto, il magazzinaggio e il funzionamento rispettare i valori limite specificati nei dati tecnici.
- Non utilizzare motori o dispositivi danneggiati.



! AVVERTENZA

Pericolo di morte per folgorazione in caso di schermature non posate

Il sovraccoppiamento capacitivo può generare tensioni di contatto pericolose in caso di schermature non posate.

- Collegare le schermature dei cavi e in fili non utilizzati dei cavi di potenza (ad es. i fili del freno) almeno su un lato al potenziale della carcassa messo a terra.



! AVVERTENZA

Pericolo di morte per folgorazione in caso di mancanza di messa a terra

Se la connessione del conduttore di protezione di apparecchi della classe di protezione I manca o è eseguita in modo errato, possono essere presenti tensioni elevate su componenti aperti, il cui contatto può provocare la morte o gravi lesioni.

- Mettere a terra l'apparecchio conformemente alle norme.



! AVVERTENZA

Pericolo di morte per folgorazione in caso di scollegamento dei connettori durante il funzionamento

In caso di estrazione di connettori durante il funzionamento, possono formarsi archi voltaici in grado di provocare la morte o gravi lesioni.

- Aprire i connettori solo in assenza di tensione, a meno che non si disponga dell'autorizzazione esplicita ad effettuare questa operazione durante il funzionamento.

 **AVVERTENZA**

Pericolo di vita dovuto al movimento imprevisto delle macchine in caso di impiego di apparecchiature radio o telefoni cellulari

Se si utilizzano apparecchiature radio mobili o telefoni cellulari con potenza di emissione > 1 W a una distanza inferiore a circa 2 m dai componenti, sugli apparecchi possono prodursi interferenze in grado di compromettere la sicurezza funzionale delle macchine, provocare lesioni personali o causare danni materiali.

- Spegnere le apparecchiature radio o i telefoni cellulari che si trovano nelle immediate vicinanze dei componenti.

 **AVVERTENZA**

Pericolo di incidenti a causa di targhette di avviso mancanti o illeggibili

Se le targhette di avviso mancano o sono illeggibili, possono verificarsi incidenti con conseguenze fatali.

- Verificare la completezza delle targhette di avviso in base alla documentazione.
- Applicare sui componenti le opportune targhette di avviso mancanti, eventualmente nella lingua del Paese.
- Sostituire le targhette di avviso illeggibili.

 **AVVERTENZA**

Pericolo di morte a causa di funzioni di sicurezza non attive

Le funzioni di sicurezza non attive o non adatte possono provocare malfunzionamenti sulle macchine e di conseguenza lesioni gravi o la morte.

- Prima della messa in servizio leggere attentamente le informazioni nella relativa documentazione del prodotto.
- Per le funzioni rilevanti per la sicurezza eseguire un controllo di sicurezza del sistema completo, inclusi tutti i componenti rilevanti.
- Con un'opportuna parametrizzazione accertarsi che le funzioni di sicurezza applicate siano applicate e adatte al compito di azionamento e di automazione specifico.
- Eseguire un test funzionale.
- Utilizzare l'impianto in modo produttivo solo dopo aver verificato l'esecuzione corretta delle funzioni rilevanti per la sicurezza.

Nota

Avvertenze di sicurezza importanti relative alle funzioni Safety Integrated

Se si desidera utilizzare le funzioni Safety Integrated, rispettare le avvertenze di sicurezza contenute nei manuali Safety Integrated.



⚠️ AVVERTENZA

Pericolo di morte derivante dai campi elettromagnetici

Durante il funzionamento di impianti elettro-energetici, ad es. trasformatori, convertitori, motori, vengono generati dei campi elettromagnetici (EMF).

Questi rappresentano un pericolo soprattutto per le persone portatrici di pacemaker cardiaci o impianti che si trovassero nelle immediate vicinanze dei dispositivi/dei sistemi.

- Accertarsi che la persona interessata rispetti la distanza necessaria (minimo 2 m).

⚠️ AVVERTENZA

Pericolo di morte derivante dai campi magnetici permanenti

I motori elettrici con magneti permanenti costituiscono, anche da spenti, un pericolo per i portatori di pacemaker o di impianti che vengano a trovarsi nelle immediate vicinanze di convertitori/motori.

- Le persone interessate devono mantenersi a una distanza di almeno 2 m.
- Per il trasporto e il magazzinaggio di motori ad eccitazione permanente, utilizzare sempre l'imballaggio originale con gli avvisi di sicurezza.
- Contrassegnare i luoghi di magazzinaggio con idonee targhe di avviso.
- Per il trasporto aereo è necessario rispettare le direttive IATA.

⚠️ AVVERTENZA

Lesioni dovute a parti in movimento o espulse

Durante l'esercizio, il contatto con parti del motore in movimento o con elementi che trasmettono la forza e l'espulsione di parti distaccatesi dal motore (ad es. chiavette) possono provocare gravi lesioni e anche la morte.

- Rimuovere o assicurare le parti libere per evitare che possano essere espulse.
- Evitare di toccare qualsiasi parte in movimento.
- Proteggere le parti in movimento contro i contatti accidentali.

⚠️ AVVERTENZA

Pericolo di morte per incendio in caso di surriscaldamento a causa di raffreddamento insufficiente

Un raffreddamento insufficiente può provocare un surriscaldamento con rischio di gravi lesioni o morte in seguito allo sviluppo di fumi e incendio. I motori possono inoltre avere una percentuale di guasti maggiore e una durata di vita inferiore.

- Rispettare i requisiti specificati per il mezzo refrigerante del motore.

 **AVVERTENZA**

Pericolo di morte per incendio dovuto a surriscaldamento a causa di un utilizzo improprio

A causa di un utilizzo improprio e in caso di errore il motore può surriscaldarsi e provocare un incendio con sviluppo di fumo e conseguente rischio di morte o lesioni gravi. Inoltre le temperature elevate possono danneggiare irreparabilmente i componenti del motore e provocare guasti seri, oltre che diminuire la durata di vita dei motori.

- Far funzionare il motore nel rispetto della specifica.
- Utilizzare i motori solo avendo attivato il controllo della temperatura.
- Disinserire immediatamente il motore in caso di temperature elevate.

 **CAUTELA**

Pericolo di lesioni a causa di temperature superficiali elevate

Il motore può raggiungere temperature elevate durante il funzionamento e quindi provocare ustioni al contatto.

- Montare il motore in modo da renderlo inaccessibile durante il funzionamento.

In caso di manutenzione

- Lasciare raffreddare il motore prima di iniziare qualsiasi tipo di intervento.
- Usare un equipaggiamento protettivo adeguato (ad es. guanti).

1.2 Manipolazione di componenti sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)

I componenti esposti a pericolo elettrostatico (ESD, Electrostatic Sensitive Device) sono componenti singoli, circuiti integrati, unità o dispositivi che possono essere danneggiati da campi o scariche elettrostatiche.



ATTENZIONE

Danni causati da campi elettrici o scariche elettrostatiche

I campi elettrici o le scariche elettrostatiche possono danneggiare singoli componenti, circuiti integrati, unità o dispositivi e quindi provocare danni funzionali.

- Per l'imballaggio, l'immagazzinaggio, il trasporto e la spedizione dei componenti, delle unità o dei dispositivi utilizzare solo l'imballaggio originale o altri materiali adatti come ad es. gommapiuma conduttiva o pellicola di alluminio.
- Prima di toccare i componenti, le unità o i dispositivi occorre adottare uno dei seguenti provvedimenti di messa a terra:
 - Bracciale ESD
 - Scarpe ESD o fascette ESD per la messa a terra nei settori ESD con pavimento conduttivo
- Appoggiare i componenti elettronici, le unità o gli apparecchi solo su supporti conduttivi (tavoli con rivestimento ESD, materiale espanso ESD conduttivo, sacchetti per imballaggio ESD, contenitori di trasporto ESD).

1.3 Indicazioni di sicurezza

Nota

Indicazioni di sicurezza

Siemens commercializza prodotti di automazione e di azionamento per la sicurezza industriale che contribuiscono al funzionamento sicuro di impianti, soluzioni, macchinari, apparecchiature e/o reti. Questi prodotti sono componenti essenziali di una concezione globale di sicurezza industriale. In quest'ottica i prodotti Siemens sono sottoposti ad un processo continuo di sviluppo. Consigliamo pertanto di controllare regolarmente la disponibilità di aggiornamenti relativi ai prodotti.

Per il funzionamento sicuro di prodotti e soluzioni Siemens è necessario adottare idonee misure di protezione (ad es. un criterio di protezione a celle) e integrare ciascun componente in un concetto di Industrial Security globale all'avanguardia. In questo senso si devono considerare anche gli eventuali prodotti impiegati di altri costruttori. Per maggiori informazioni su Industrial Security, accedere a questo indirizzo (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Per restare informati sugli aggiornamenti cui vengono sottoposti i nostri prodotti, suggeriamo di iscriversi ad una newsletter specifica del prodotto. Per maggiori informazioni vedere questo indirizzo (<http://support.automation.siemens.com>).

AVVERTENZA

Pericolo a causa di stati operativi non sicuri dovuti a manipolazione del software

Qualsiasi manipolazione del software (ad es. virus, trojan, malware, bug) può provocare stati operativi non sicuri dell'impianto e di conseguenza il rischio di morte, lesioni gravi e danni materiali.

- Mantenere aggiornato il software.

Per informazioni e newsletter in merito si possono trovare al seguente indirizzo (<http://support.automation.siemens.com>).

- Integrare i componenti di automazione e azionamento in un concetto di sicurezza industriale globale all'avanguardia dell'impianto o della macchina.

Ulteriori informazioni in merito si trovano a questo indirizzo (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

- Tutti i prodotti utilizzati vanno considerati nell'ottica di questo concetto di sicurezza industriale globale.

1.4 Rischi residui nel funzionamento di motori elettrici

Il funzionamento dei motori è consentito solo se vengono utilizzati tutti i dispositivi di protezione.

I motori possono essere manipolati solo da personale qualificato e addestrato, che conosca e rispetti tutte le avvertenze di sicurezza riportate sui motori stessi e nella relativa documentazione tecnica per l'utente.

Nell'ambito della valutazione dei rischi della macchina, da eseguire conformemente alle prescrizioni locali (ad es. Direttiva Macchine CE), il costruttore della macchina deve considerare i seguenti rischi residui derivanti dai componenti per il controllo e l'azionamento di un sistema di azionamento:

1. Movimenti indesiderati di parti motorizzate del macchinario durante la messa in servizio, il funzionamento, la manutenzione e la riparazione, dovuti ad esempio a:
 - Errori hardware e/o software nei sensori, nel controllore, negli attuatori e nella tecnica di collegamento
 - Tempi di reazione del controllo e dell'azionamento
 - Funzionamento e/o condizioni ambientali fuori specifica
 - Condensa / imbrattamenti conduttivi
 - Errori durante il montaggio, l'installazione, la programmazione e la parametrizzazione
 - Utilizzo di apparecchiature radio / telefoni cellulari nelle immediate vicinanze del controllore
 - Influenze esterne / danneggiamenti
2. In caso di errore, all'interno e all'esterno del motore possono prodursi temperature eccezionalmente elevate, nonché fiamme vive, bagliori, rumori, particelle e gas, dovuti ad esempio a:
 - Guasto di componenti
 - Errori software nel funzionamento del convertitore
 - Funzionamento e/o condizioni ambientali fuori specifica
 - Influenze esterne / danneggiamenti
3. Tensioni di contatto pericolose, ad esempio dovute a:
 - Guasto di componenti
 - Influenza in caso di cariche elettrostatiche
 - Induzione di tensioni con motori in movimento
 - Funzionamento e/o condizioni ambientali fuori specifica
 - Condensa / imbrattamenti conduttivi
 - Influenze esterne / danneggiamenti

4. Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici in condizioni di esercizio che, ad esempio, possono essere pericolosi per portatori di pacemaker, impianti od oggetti metallici in caso di distanza insufficiente
5. Rilascio di sostanze ed emissioni dannose per l'ambiente in caso di utilizzo non appropriato e/o smaltimento non corretto dei componenti

Descrizione

2.1 Uso conforme alle disposizioni

| |
|--|
|  AVVERTENZA |
| Pericolo di morte e danni materiali a causa di uso improprio Se i motori non vengono utilizzati in modo conforme alle disposizioni, sussiste il pericolo di morte, gravi lesioni alle persone e/o danni materiali. <ul style="list-style-type: none">• Utilizzare i motori solo in modo conforme alle disposizioni.• Accertarsi che le condizioni nel luogo di installazione corrispondano alle indicazioni riportate sulla targhetta dei dati tecnici.• Accertarsi che le condizioni nel luogo d'impiego corrispondano alle specifiche delle condizioni riportate in questa documentazione. Eventualmente tenere conto delle differenze relative ad approvazioni o normative nazionali. |

Per esecuzioni speciali e varianti costruttive che si scostano nei dettagli tecnici dai motori qui descritti, rivolgersi alla filiale Siemens di competenza.

Per qualsiasi domanda inerente all'uso conforme alle disposizioni rivolgersi alla filiale Siemens competente.

Il motore 1FE2 è destinato all'impiego negli impianti industriali o commerciali.

Qualsiasi altro tipo di uso del motore non è ritenuto conforme.

Ai fini dell'uso conforme è previsto anche il rispetto delle indicazioni contenute nelle Istruzioni di montaggio e nel Manuale di progettazione.

- Rispettare i dati specificati sulla targhetta dei dati tecnici (targhetta identificativa).

Le condizioni sul luogo d'impiego devono conformarsi alle indicazioni riportate sulla targhetta dei dati tecnici.

Il motore è previsto per l'impiego in ambienti coperti in condizioni climatiche normali, quali quelle che si verificano solitamente nelle officine di produzione.

Il motore non deve essere utilizzato in aree a rischio di esplosione.

Il motore 1FE2 è omologato solo per l'uso tramite convertitore.

2.1 Uso conforme alle disposizioni

Campi di applicazione del motore

I motori integrati 1FE2 sono stati sviluppati per gli elettromandri ad azionamento diretto.

La serie a 16 poli è particolarmente adatta per la lavorazione con coppie elevate (ad es. lavorazioni di tornitura e di rettifica) e per il funzionamento come asse C.

 **AVVERTENZA**

Pericolo di vita in caso di uso di una macchina non pronta

Se si utilizza una macchina non conforme alla direttiva 2006/42/CE, sussiste il pericolo di morte, lesioni gravi e/o danni materiali.

- Mettere la macchina in servizio solo se è conforme ai requisiti espressi nella direttiva macchine CE 2006/42/CE e se ha ottenuto la dichiarazione di conformità.

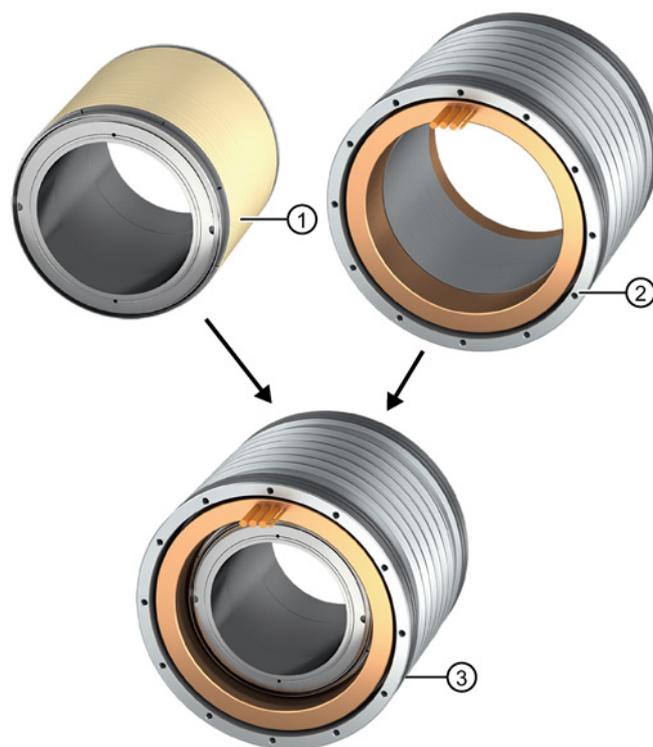
2.2 Proprietà e requisiti di sistema

Il motore integrato diretto rappresenta una soluzione di azionamento compatta, nella quale la potenza meccanica è trasferita direttamente al mandrino senza elementi di trasmissione.

Il montaggio del motore tra i cuscinetti del mandrino garantisce un'elevata rigidità dell'elettromandrino. In questo modo è possibile realizzare, ad esempio, il funzionamento come asse C nelle macchine di tornitura solo con un azionamento.

L'esecuzione standard dei motori integrati 1FE2 consiste in motori sincroni con eccitazione a magneti permanenti e raffreddati ad acqua, forniti come componenti separati (vedere la figura che segue).

Montando il rotore nello statore si ottiene un motore completo.



- 1 Rotore con magneti permanenti esterni (APM)
- 2 Statore con camicia di raffreddamento (standard; opzionalmente disponibile senza camicia di raffreddamento)
- 3 Motore integrato 1FE2 montato

Figura 2-1 Componenti del motore integrato 1FE2

Caratteristiche dei motori integrati

Il motore integrato 1FE2 ha le seguenti caratteristiche:

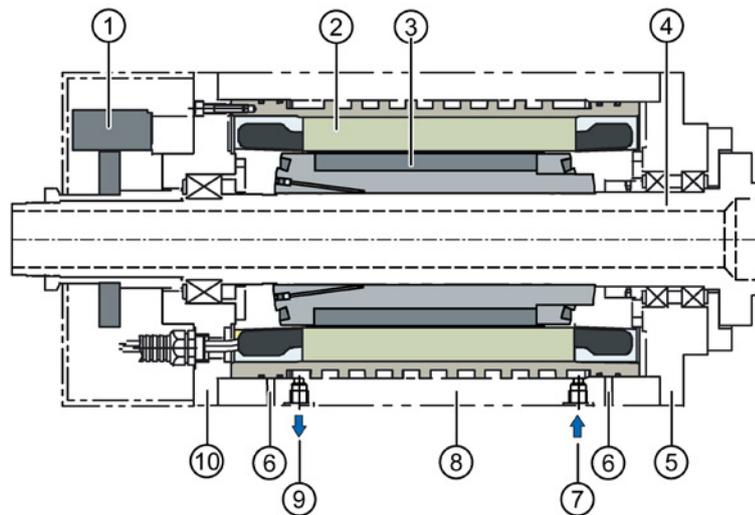
- Motore in esecuzione a 16 poli
- Numero di giri max.: fino a 4200 1/min (a seconda della grandezza costruttiva)
- Coppia nominale massima: fino a 1530 Nm (a seconda della grandezza costruttiva)
- Trasferimento senza gioco e con accoppiamento di forza della coppia al mandrino tramite accoppiamento forzato.
- Rotore finito e opzionalmente equilibrato

Il rotore con boccola è stato, a seconda dell'esecuzione, equilibrato oppure non equilibrato dal costruttore e può essere smontato.

Elettromandrino

Un elettromandrino è costituito dai seguenti componenti (vedere la figura che segue):

- Scatola mandrino
- Albero mandrino con cuscinetti
- Motore integrato
- Sistema di raffreddamento
- Sistema encoder



- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Encoder | 6 | Foro di spurgo |
| 2 | Statore con camicia di raffreddamento | 7 | Mandata raccordo liquido di raffreddamento |
| 3 | Rotore con boccola | 8 | Scatola mandrino |
| 4 | Albero mandrino con cuscinetti | 9 | Ritorno raccordo liquido di raffreddamento |
| 5 | Scudo del cuscinetto DE (DE = Drive End), lato A | 10 | Scudo del cuscinetto NDE (NDE = Non Drive End), lato B |

Figura 2-2 Struttura di un elettromandrino

Nota

Il costruttore del mandrino è responsabile della realizzazione del supporto cuscinetto, della lubrificazione e del raffreddamento.

Il requisito per il raggiungimento dei valori caratteristici elettrici è un albero del mandrino realizzato in materiale ferritico.

Eccitazione magnetica

Nei motori elettrici agisce, in base al principio magnetico, una serie di forze tra il rotore e (rotor) e lo statore (stator).

Queste forze devono essere assorbite dalla struttura circostante.

Per evitare vibrazioni, è necessario che la struttura circostante (albero del mandrino, supporto del cuscinetto, custodia del mandrino) sia il più rigida possibile.

Precisione

La precisione di lavorazione ottenibile dall'elettromandrino è influenzata dai seguenti fattori:

- rigidità del sistema (custodia, supporto cuscinetti, mandrino),
- precisione di movimento dell'elettromandrino,
- tecnica di regolazione e precisione dell'encoder.

La precisione del sistema spetta al costruttore del mandrino.

Grado di protezione

Nota**Selezione del tipo di protezione**

La scelta del tipo di protezione, la sua implementazione e l'attestazione di idoneità spettano al costruttore del mandrino.

I componenti del motore devono essere protetti dall'umidità, dalla penetrazione di corpi estranei e dal contatto.

Nello stato di consegna, lo statore e il rotore hanno il grado di protezione IP00 secondo EN 60034-5.

Il grado di protezione finale è determinato dal costruttore del mandrino in base alla conformazione della custodia.

Grado di protezione raccomandato: IP54 (grado di protezione minimo)

Carica statica



AVVERTENZA

Pericolo di vita dovuto alla carica statica del rotore

A numeri di giri elevati, è possibile che in funzione della struttura del mandrino e della qualità dei suoi cuscinetti (ad es. lubrificazione minima con grasso oppure olio) si verifichino cariche statiche del rotore. In caso di contatto sussiste il pericolo di folgorazione.

- Se si utilizzano cuscinetti di ceramica, evitare che si verifichino scariche di tensione dall'albero alla custodia del sensore attraverso la messa a terra dell'albero motore.

Regolazione

I fattori determinanti per la regolazione sono:

- il numero di segnali encoder per rotazione del mandrino
- la precisione raggiunta nel montaggio e nella taratura del sistema encoder
- la molteplicità dei segnali encoder
- l'ottimizzazione del regolatore di corrente e del numero di giri

Requisiti di sistema

Devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- Controllori e unità di regolazione
 - SINUMERIK 840D sl (a partire dalla versione software V4.8)
 - SINAMICS S120 (a partire dalla versione software V4.8)
- Sistema di misura ad albero cavo

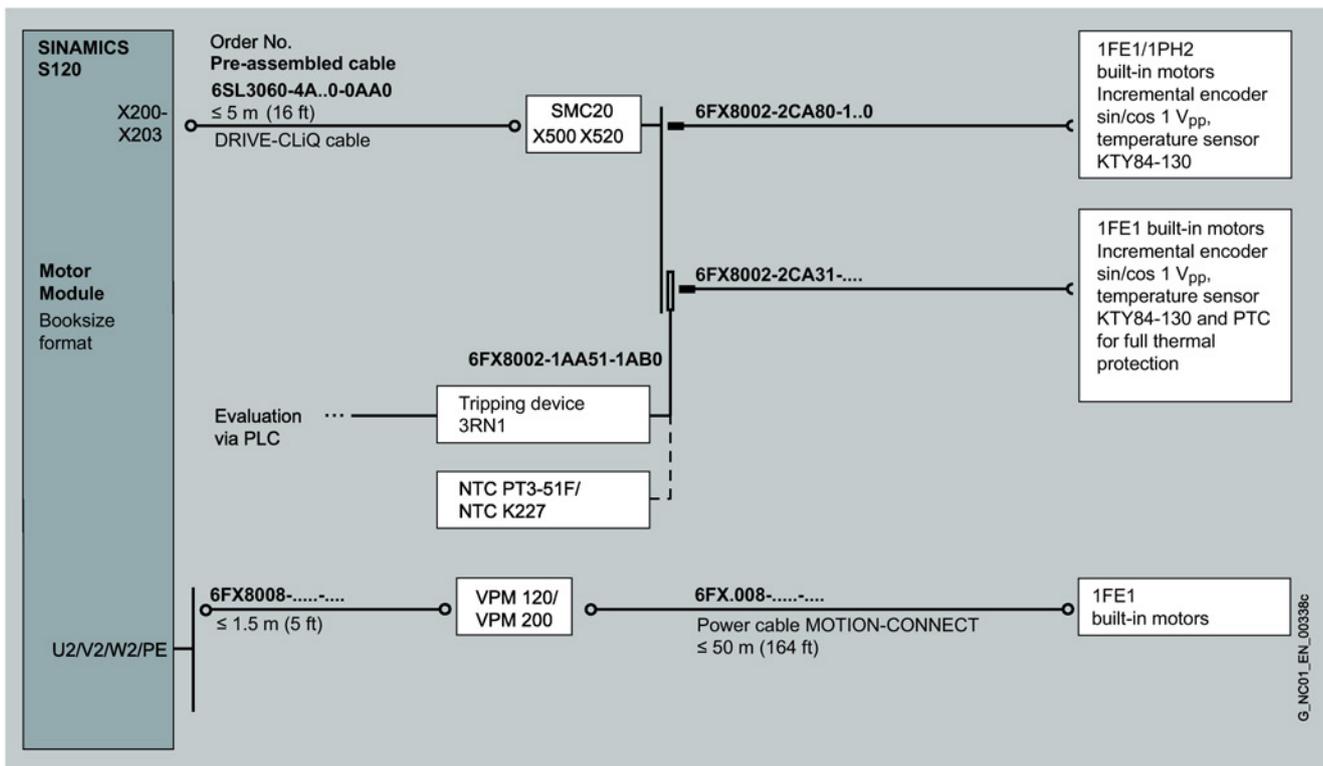
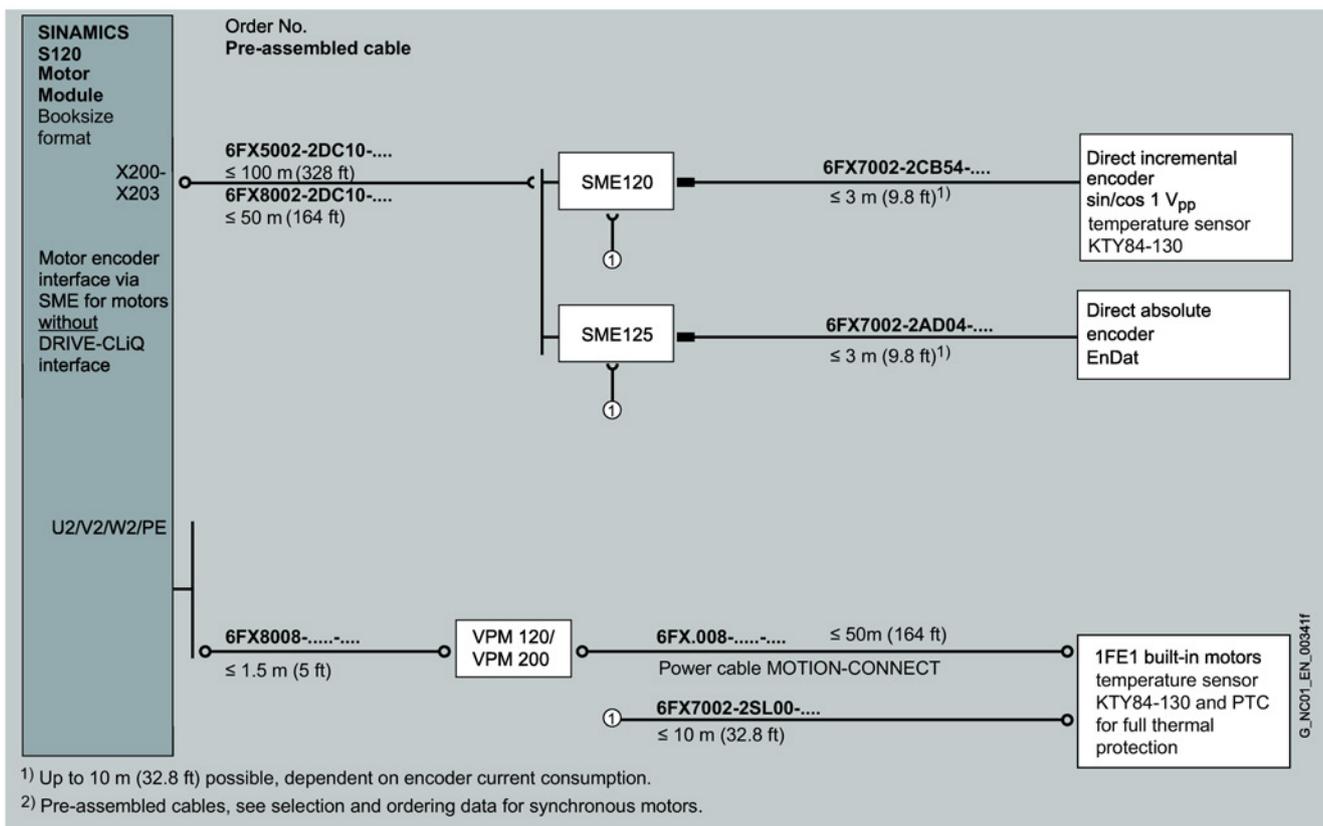


Figura 2-3 Integrazione nel sistema_1FE2

FEM = forza elettromotrice

Nota

FEM > 820 V

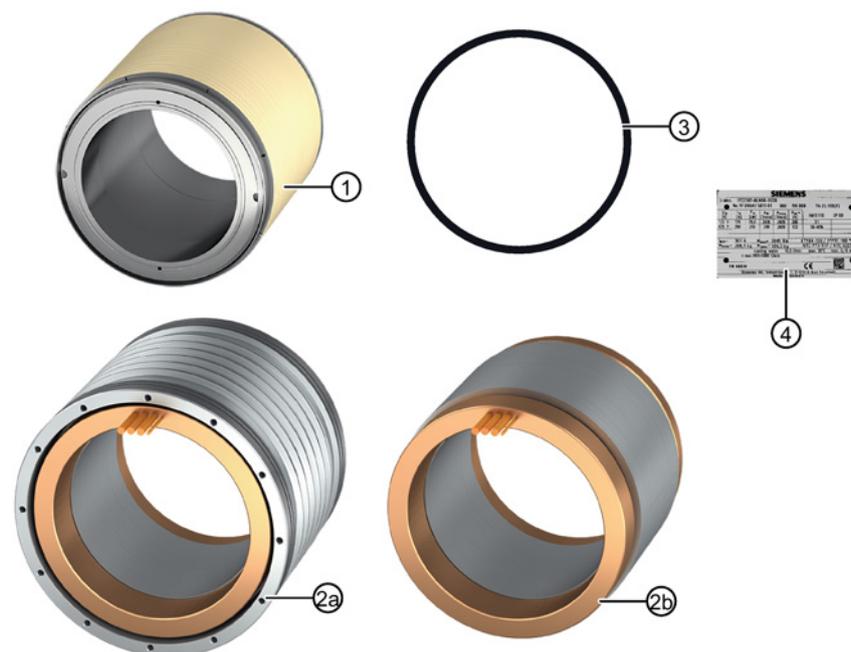
In funzione dell'entità dell'ampiezza della tensione concatenata indotta al numero di giri massimo (tensione della ruota polare > 820 V) è necessario un Voltage Protection Module (VPM); vedere il capitolo "Limitazione di tensione".

2.3 Struttura del motore

Parti del motore

Nota

I dettagli tecnici e la dotazione di fornitura delle varie esecuzioni speciali e varianti costruttive possono differire.



- 1 Rotore APM
- 2a Statore con camicia di raffreddamento
- 2b Opzionale: statore senza camicia di raffreddamento
- 3 4 O-ring (per l'esecuzione con camicia di raffreddamento standard)
- 4 Targhetta dei dati tecnici (targhetta identificativa)

Figura 2-4 Parti del motore integrato 1FE2

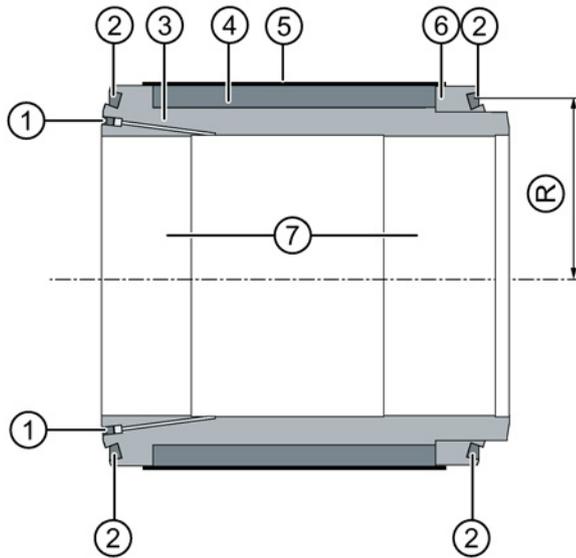
Struttura dei pacchi rotorici (APM)

ATTENZIONE

Danni della nastratura del rotore a causa della rimozione precoce della pellicola protettiva

Durante il trasporto, la nastratura del rotore è provvista di una pellicola protettiva.

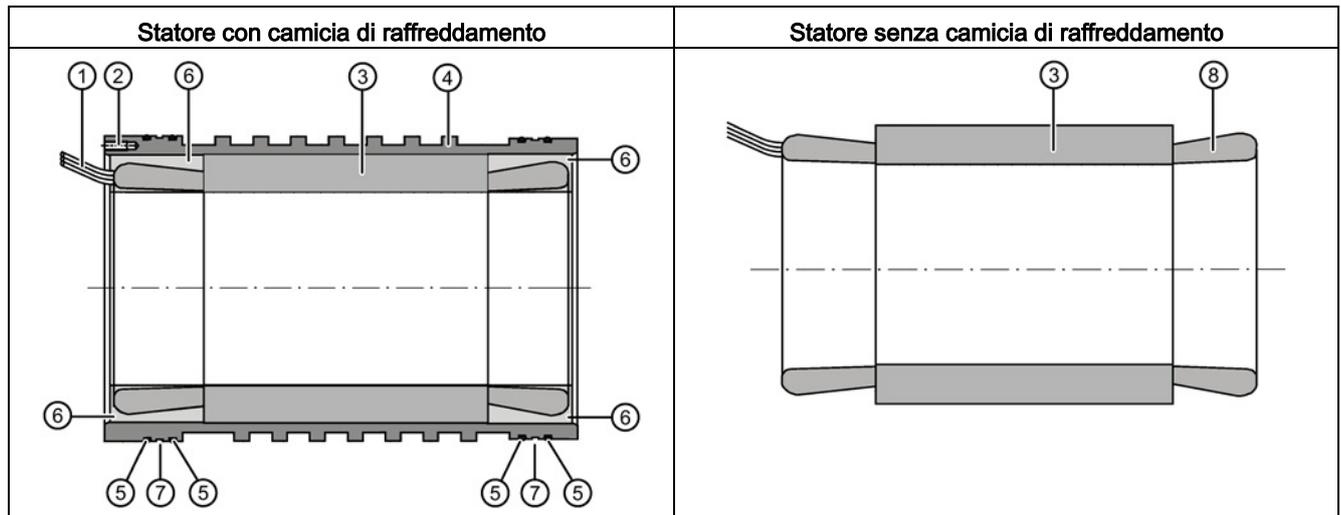
- Rimuovere la pellicola protettiva solo immediatamente prima di procedere al montaggio.
- Accertarsi che la nastratura non presenti danni.



- | | | | |
|---|---|---|--|
| ① | Raccordo di mandata olio con perno filettato | ⑤ | Nastratura (materiale in fibre composte) |
| ② | Cava perimetrale per l'inserimento di elementi di equilibratura | ⑥ | Disco di taratura |
| ③ | Manicotto | ⑦ | Giunto in pressione progressivo |
| ④ | Pacco rotorico | R | Raggio di equilibratura |

Figura 2-5 Struttura del rotore APM

Struttura dei pacchi statorici



Sezione del pacco statorico

- | | | | |
|---|---|---|------------------------|
| 1 | Cavi di collegamento della potenza e dei sensori di temperatura | 5 | O-ring |
| 2 | Filetto per il fissaggio assiale | 6 | Capo dell'avvolgimento |
| 3 | Pacco statorico | 7 | Scanalatura di spurgo |
| 4 | Camicia di raffreddamento con canale di raffreddamento | 8 | Avvolgimento immerso |

2.4 Caratteristiche tecniche e condizioni ambientali

Tabella 2- 1 Caratteristiche tecniche motori integrati

| | |
|--|--|
| Tipo di motore | Motore sincrono con rotore con magneti ad eccitazione permanente (16 poli) |
| Forma costruttiva | Singoli componenti (IM 5110 secondo EN 60034-7): statore (stator), rotore (rotor) |
| Grado di protezione | IP00 (secondo DIN IEC 60034, parte 5): statore, rotore |
| Raffreddamento | Raffreddamento ad acqua con $T_{H2O} = 30 \text{ °C}$ secondo EN 60034-1 e Q (in funzione della lunghezza costruttiva, vedere il capitolo Raffreddamento (Pagina 61)) |
| Protezione standard - sorveglianza della temperatura | 2 sensori di temperatura KTY 84 nell'avvolgimento statorico (di cui 1 di riserva) |
| Protezione completa (opzionale) | oltre alla protezione standard, 1 termosonda PTC (3 sensori in serie) Possibilità di rilevamento, ad es. tramite protezione termica del motore: N. di ordinazione: 3RN1013-1GW10 |
| Protezione universale (opzionale) | Protezione completa + NTC PT3-51-F + NTC K227 |
| Isolamento dell'avvolgimento | La classe di temperatura 155 (F) secondo EN 60034 consente una temperatura dell'avvolgimento media di 105 K. I dati di potenza valgono per una temperatura dell'acqua di raffreddamento pari a +5 - 30 °C. |
| Equilibratura del rotore (secondo ISO 1940-1) | <ul style="list-style-type: none"> • Rotore con manicotto, non equilibrato (standard) • Rotore con manicotto, pre-equilibrato (opzionale): <p>Equilibratura G 2,5 Numero di giri di riferimento 3600 1/min</p> |
| Tensione del motore (tensione dei morsetti) | Regolata: max. 3 AC 510 V_{eff} Non regolata: max. 3 AC 450 V_{eff} . |
| Tensione di allacciamento del sistema di azionamento SINAMICS S120 | ALM 400 V → $U_{Cl} \leq 600 \text{ V}$ SLM 400 V → $U_{Cl} \leq 540 \text{ V}$ ALM 480 V → $U_{Cl} \leq 720 \text{ V}$ SLM 480 V → $U_{Cl} \leq 650 \text{ V}$ |
| Tipo di collegamento | Cavi singoli liberi 1U1, 1V1, 1W1, 2U1, 2V1, 2W1 (coda cavi) Lunghezza 0,5 m (variante preferenziale) o 1,5 m |
| Ondulazione di coppia 1FE218x ... | $\leq 1 \%$ per 20 1/min und $M_N/2$ con riferimento alla coppia nominale |
| Marcatura UL | Salvo alcune eccezioni, i motori hanno ottenuto l'omologazione UL-1004. |

Forze di attrazione magnetiche

| Tipo di motore | F _a (N) | F _r (N) |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1FE2182-8Lxxx-xxxx | 500 | 6000 |
| 1FE2183-8Lxxx-xxxx | 500 | 7500 |
| 1FE2184-8Lxxx-xxxx | 500 | 9000 |
| 1FE2185-8Lxxx-xxxx | 500 | 10500 |
| 1FE2186-8Lxxx-xxxx | 500 | 12000 |
| 1FE2187-8Lxxx-xxxx | 500 | 13500 |

Nota

I dati tecnici sono dati di sistema e valgono solo in relazione ai componenti di sistema indicati (motore integrato 1FE2, sistema di azionamento SINAMICS S120, VPM ecc.).

Tabella 2- 2 Pesì del rotore e coppie di inerzia della massa

| Numero di articolo del motore | Rotore | | Statore | |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--|--|
| | J con manicotto [kg·m ²] | Massa con manicotto [kg] | Massa senza camicia di raffreddamento [kg] | Massa con camicia di raffreddamento [kg] |
| 1FE2182-8LNxx-xCC0 | 0,75 | 60 | 65 | 110 |
| 1FE2182-8LHxx-xCC0 | 0,75 | 60 | 65 | 110 |
| 1FE2183-8LNxx-xCC0 | 0,9 | 70 | 80 | 130 |
| 1FE2183-8LHxx-xCC0 | 0,9 | 70 | 80 | 130 |
| 1FE2184-8LNxx-xCC0 | 1,05 | 80 | 95 | 150 |
| 1FE2184-8LKxx-xCC0 | 1,05 | 80 | 95 | 150 |
| 1FE2184-8LHxx-xCC0 | 1,05 | 80 | 95 | 150 |
| 1FE2185-8LNxx-xCC0 | 1,2 | 90 | 110 | 170 |
| 1FE2185-8LLxx-xCC0 | 1,2 | 90 | 110 | 170 |
| 1FE2185-8LHxx-xCC0 | 1,2 | 90 | 110 | 170 |
| 1FE2186-8LNxx-xCC0 | 1,35 | 105 | 125 | 190 |
| 1FE2186-8LMxx-xCC0 | 1,35 | 105 | 125 | 190 |
| 1FE2186-8LHxx-xCC0 | 1,35 | 105 | 125 | 190 |
| 1FE2187-8LNxx-xCC0 | 1,49 | 115 | 135 | 210 |
| 1FE2187-8LHxx-xCC0 | 1,49 | 115 | 135 | 210 |

I dati relativi alla massa sono arrotondati.

2.5 Dati della targhetta dei dati tecnici

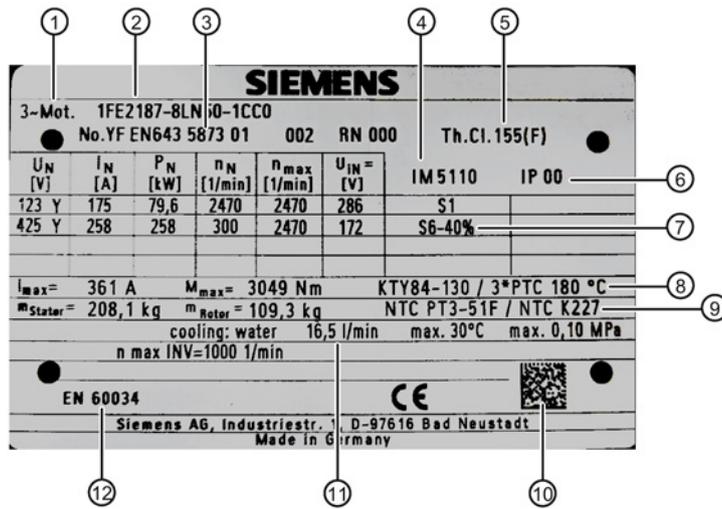


Figura 2-6 Targhetta dei dati tecnici 1FE2

| Posizione | Descrizione / Dati tecnici |
|-----------|--|
| 1 | Tipo di motore |
| 2 | Tipo di motore/Designazione/Numero di articolo |
| 3 | Numero di serie del motore |
| 4 | Forma costruttiva |
| 5 | Classe di temperatura |
| 6 | Grado di protezione |
| 7 | Dati tecnici per S1 e S6 40% 2 min |
| 8 | Identificazione sensore di temperatura |
| 9 | Identificazione sorveglianza temperatura |
| 10 | Codice QR |
| 11 | dati relativi al raffreddamento ad acqua |
| 12 | Norme e prescrizioni |

2.6 Esecuzione e modi operativi

2.6.1 Esecuzione

I motori 1FE2 con altezza d'asse 180 (1FE218x) sono costituiti da due sistemi di avvolgimento, ossia ogni motore dispone di sei cavi di collegamento (tre cavi di collegamento per sistema di avvolgimento).

I due semi-avvolgimenti sono isolati galvanicamente l'uno dall'altro e solo debolmente accoppiati in modo magnetico.

I motori possono così funzionare in due modi diversi.

Possibilità 1: collegamento di entrambi i semi-avvolgimenti a una parte di potenza (di grandi dimensioni) e funzionamento "classico" del motore su una CU/NCU.

Possibilità 2: collegamento di ogni semi-avvolgimento ad una propria parte di potenza (di piccole dimensioni) e funzionamento del motore (intero) mediante regolazione master-slave su una CU/NCU (ad esempio funzionamento di motori 1FE218x con corrente nominale $I_N > 200$ A su parti di potenza Booksize) (vedere la seguente tabella).

| | |
|--|---|
| 1FE2184-8LHxx-xCC0 | |
| 1FE2185-8LHxx-xCC0 | |
| 1FE2186-8LHxx-xCC0 | |
| 1FE2187-8LHxx-xCC0 | |
| Modi operativi con | |
| $n \leq n_{max_inv}$ | $n > n_{max_inv}$ |
| 1. Funzionamento su una parte di potenza Chassis senza modulo VPM | Funzionamento su due parti di potenza Booksize con due moduli VPM |
| 2. Collegamento in parallelo di due parti di potenza Booksize senza modulo VPM | |

Motori con corrente nominale > 200 A

Nota

La possibilità 2 prevede l'impiego di singole parti di potenza i cui valori di corrente/potenza si trovano al di sotto dei valori di corrente/potenza dell'intero motore.

Nota

Il motore non può funzionare esclusivamente con un collegamento in parallelo di parti di potenza SINAMICS Booksize o con un solo semi-avvolgimento.

Varianti possibili della regolazione Master-Slave:

| Variante 1 | Variante 2 |
|--|--|
| Impiego del software OA "SERVCOUP" | Applicazione creata dall'utente |
| Valutazione encoder sul master, le informazioni encoder vengono trasmesse internamente allo slave tramite DRIVE-CLIQ | Le informazioni encoder devono essere fornite al master e allo slave (duplicatore di segnali encoder necessario) |
| Il software OA provvede alla corretta distribuzione della corrente/della coppia nel motore | L'applicazione utente deve provvedere alla distribuzione uniforme di corrente e coppia nel motore |
| Il software OA provvede alla sorveglianza degli errori reciproca di master e slave | L'applicazione utente deve predisporre la corretta reazione agli errori all'interno del gruppo master-slave |

I due procedimenti sono descritti nei capitoli seguenti.

Nota

In caso di configurazione master-slave (collegamento di ogni semi-avvolgimento alla propria parte di potenza) non è previsto il funzionamento con un solo sistema di avvolgimento o con una distribuzione della corrente asimmetrica tra master e slave, e in ogni caso questo tipo di funzionamento deve essere escluso dal cliente. Questo vale sia per la fase di messa in servizio, sia per un eventuale funzionamento di emergenza con un solo avvolgimento.

Funzionamento con parte di potenza Booksize

Vantaggi pratici:

- I componenti del convertitore della macchina operatrice possono essere disposti in modo variabile.
- Il vano di installazione è più compatto rispetto ad un modulo Chassis.

Funzionamento con parte di potenza Chassis

Per il funzionamento del motore con una parte di potenza Chassis non è attualmente disponibile nessun VPM adatto.

- Ridurre il numero di giri massimo del motore al numero di giri massimo del convertitore indicato nei fogli dati n_max_Inv.

Nota

In ogni caso di esercizio, far funzionare la parte di potenza con una frequenza impulsi pari a $f_p = 4 \text{ kHz}$.

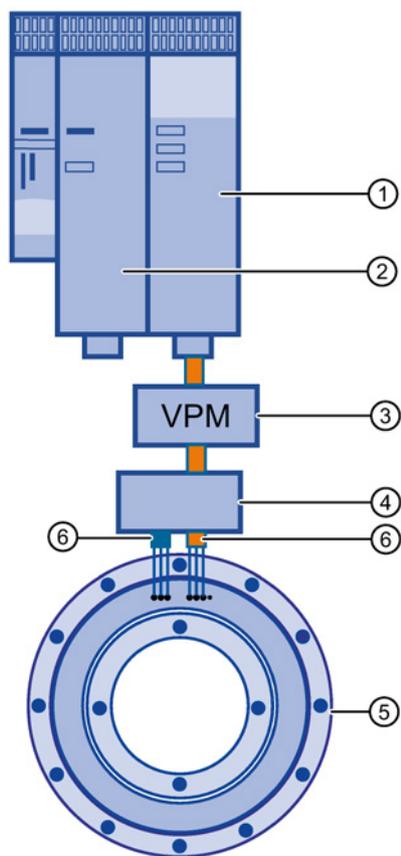
Nota

I motori 1FE218x non richiedono la bobina di induttanza in serie.

2.6.2 Funzionamento su una parte di potenza

Per il funzionamento del 1FE218x su una parte di potenza, i due semi-avvolgimenti dello statore vengono interconnessi nella morsettiera del motore nel seguente modo. 1U1 e 2U1 → U, 2V1 e 2V1 → V, 1W1 e 2W1 → W

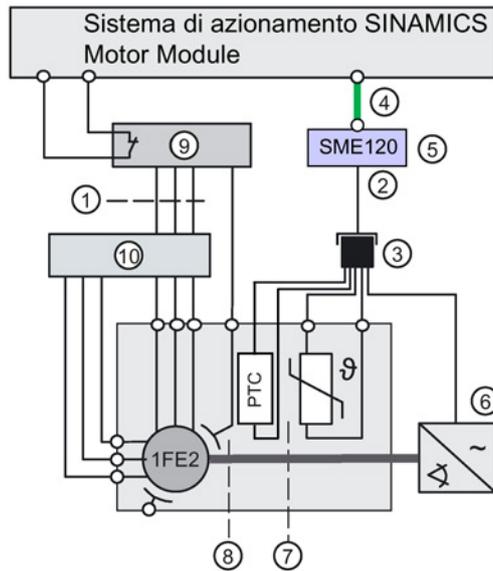
I valori per questo caso di esercizio sono indicati nei fogli dati o salvati nel software del convertitore.



- | | |
|---|--|
| 1 | Parte di potenza Motor Module |
| 2 | Alimentazione Line Module |
| 3 | Modulo di limitazione della tensione (se adatto) |
| 4 | Morsettiera |
| 5 | Motore integrato 1FE218x |
| 6 | Cavi motore dei semi-avvolgimenti (semi-avvolgimento 1: 1U1, 1V1 ,1W1; semi-avvolgimento 2: 2U1, 2V1, 2W1) |

Figura 2-7 Struttura di principio di 1FE218x su SINAMICS S120 Booksize (una parte di potenza)

Schema dei collegamenti



- ① Cavo di potenza
- ② Cavo di segnale, estensibile o semiestensibile
- ③ Connettore di segnale, 17 poli, filetto esterno, numero di articolo 6FX2003-1CF17
Flangia di montaggio opzionale per l'upgrade, numero di articolo 6FX2003-7DX00
- ④ Collegamento DRIVE-CLiQ 6FX□002-2DC10_□□□□, estensibile o semiestensibile
- ⑤ SME120, encoder lato motore, kit connettore 6FX2003-0SA12, 12 poli
- ⑥ Encoder
- ⑦ Sensore di temperatura (+1 riserva)
- ⑧ Collegamento di messa terra
- ⑨ Limitazione di tensione (VPM), solo se $n > n_{max\ inv}$
- ⑩ Morsettiera

Figura 2-8 Schema dei collegamenti di 1FE218x su SINAMICS S120 Booksize (una parte di potenza)

2.6.3 Funzionamento con due parti di potenza

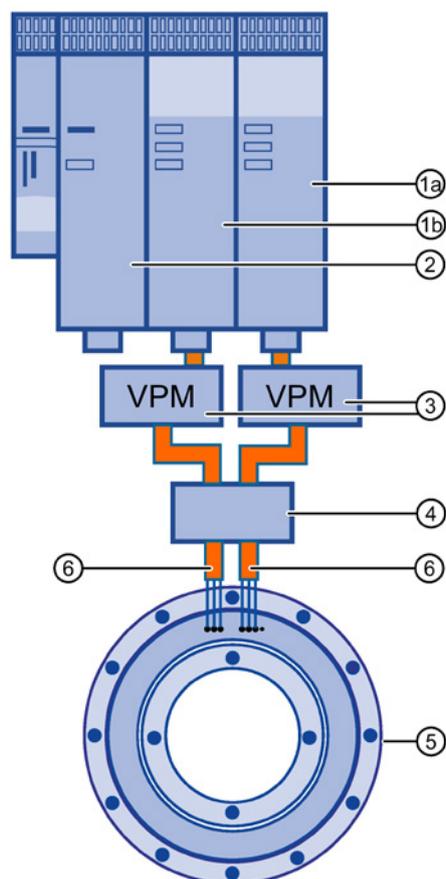
Presupposto

Due parti di potenza identiche (Motor Module) con la stessa versione software.
Le due parti di potenza sono collegate allo stesso circuito intermedio.

Nota

La potenza di un'alimentazione 120 kW (Active-Line_Modules) può essere raddoppiata con un collegamento in parallelo corrispondente. In questo caso entrambe le parti di potenza funzionano su un circuito intermedio comune.

In caso contrario, impiegare un'unità di alimentazione della sezione Chassis.



- 1a Parte di potenza (Motor Module) master
 1b Parte di potenza (Motor Module) slave
 2 Alimentazione Line Module
 3 Moduli di limitazione della tensione
 4 Morsettiera
 5 Motore integrato 1FE218x
 6 Cavi motore dei semi-avvolgimenti (semi-avvolgimento 1: 1U1, 1V1, 1W1; semi-avvolgimento 2: 2U1, 2V1, 2W1)

Figura 2-9 Struttura di principio di 1FE2 Booksize con collegamento in parallelo (due parti di potenza)

Nota

- Utilizzare un circuito intermedio comune.
- Disattivare la sfasatura clock.

Se non vengono rispettate queste due avvertenze, si può danneggiare il motore.

Raccomandazione:

utilizzare il software OA "SERVCOUP". Questo software facilita il montaggio e la messa in servizio e consente di migliorare la qualità del funzionamento.

Configurazione e funzionamento con il software OA "SERVCOUP"

Nota

OA Servcoup è abilitato a partire dalle seguenti versioni software:

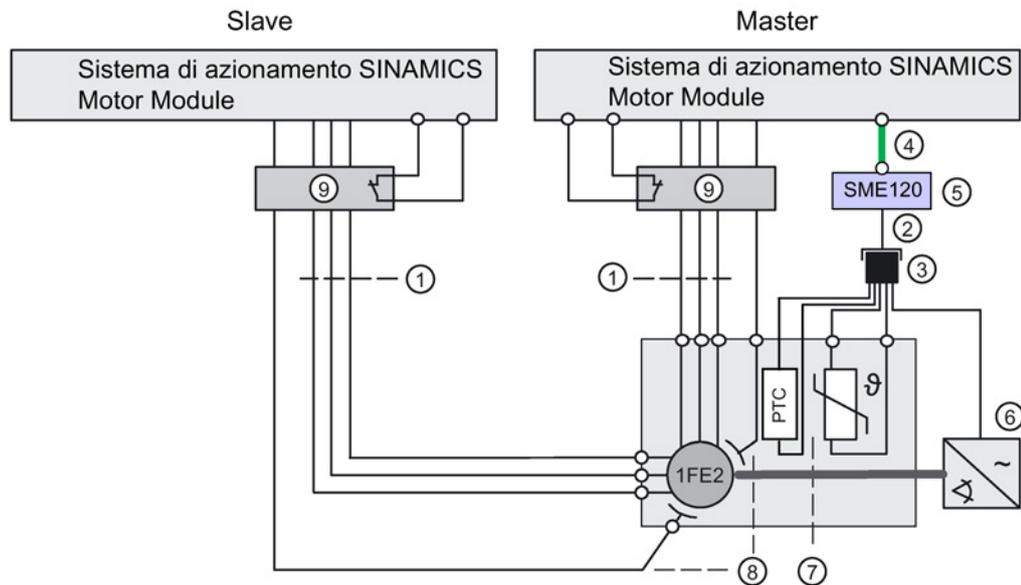
- SINUMERIK 840D sl (a partire dalla versione software V4.5 SP3)
- SINAMICS S120 (a partire dalla versione software V4.5 HF21)

Il motore 1FE2 deve essere parametrizzato come motore di terze parti, dato che i dati motore sono disponibili solo a partire dalla versione software V4.8.

Nota

Il circuito illustrato vale per i motori 1FE2 con $I_N > 200$ A e la disposizione master-slave delle parti di potenza.

- Collegare l'encoder o il sensore di temperatura secondo lo schema che segue.



- ① Cavo di potenza
- ② Cavo di segnale, estensibile o semiestensibile
- ③ Connettore di segnale, 17 poli, filetto esterno, numero di articolo 6FX2003-1CF17
Flangia di montaggio opzionale per l'upgrade, numero di articolo 6FX2003-7DX00
- ④ Collegamento DRIVE-CLiQ 6FX□002-2DC10_□□□□, estensibile o semiestensibile
- ⑤ SME120, encoder lato motore, kit connettore 6FX2003-0SA12, 12 poli
- ⑥ Encoder
- ⑦ Sensore di temperatura (+1 riserva)
- ⑧ Collegamento di messa terra
- ⑨ Limitazione di tensione (VPM), solo se $n > n_{max\ inv}$

Figura 2-10 Schema dei collegamenti del 1FE2 con due parti di potenza con software OA

Se il motore deve funzionare con un numero di giri superiore a $n_{max Inv}$, sono necessari due VPM.

Nota

Il funzionamento senza encoder non è possibile con il software OA "SERVCOUP" attuale.

La sequenza per la messa in servizio dell'azionamento con il software OA "SERVCOUP" tramite CMC è riportata nell'appendice.

Configurazione e funzionamento con duplicatore di segnali encoder

Presupposto:

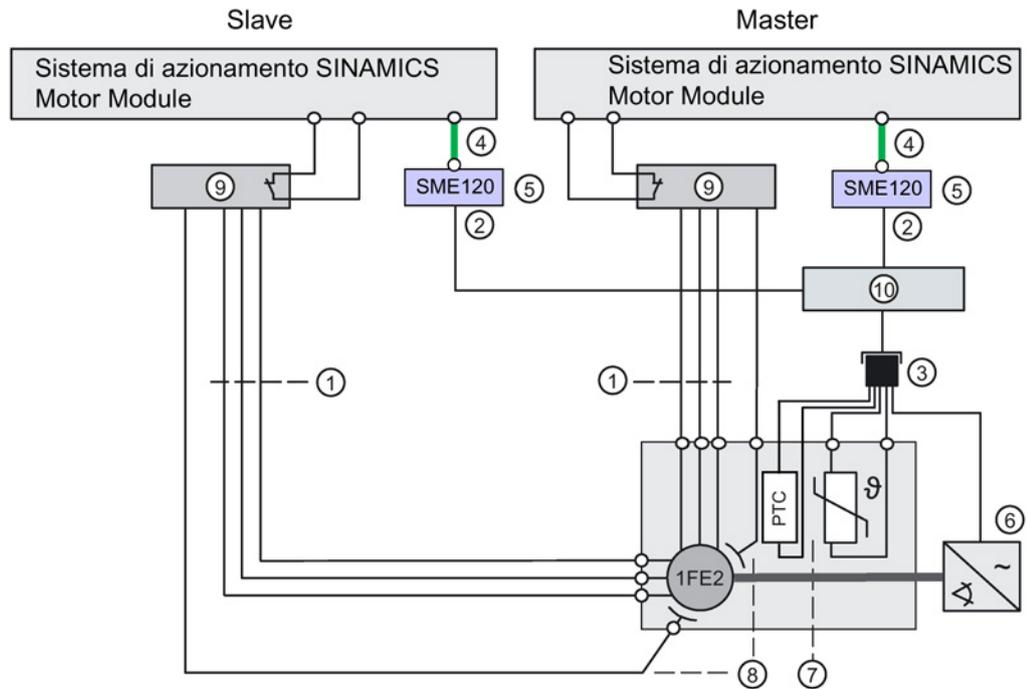
Per la configurazione con un duplicatore di segnali encoder sono necessari i seguenti componenti hardware aggiuntivi:

- un cavo DRIVE CLiQ tra le parti di potenza (numero di articolo: 6SL3060-4AM00-0AA0)
- un duplicatore di segnali encoder (signal splitter)
- un adattatore per l'ingresso del segnale sullo splitter
- due adattatori per due uscite del segnale sullo splitter
- cavo encoder dal motore al duplicatore di segnali encoder
- un secondo SME o SMC
- un secondo cavo encoder dal duplicatore di segnali encoder allo SME o SMC

Nota

Se si utilizza uno SME, è necessario un secondo cavo DRIVE CLiQ dallo SME alla parte di potenza.

- Collegare l'encoder o il sensore di temperatura secondo lo schema che segue.



- ① Cavo di potenza
- ② Cavo di segnale, estensibile o semiestensibile
- ③ Connettore di segnale, 17 poli, filetto esterno, numero di articolo 6FX2003-1CF17
Flangia di montaggio opzionale per l'upgrade, numero di articolo 6FX2003-7DX00
- ④ Collegamento DRIVE-CLiQ, numero di articolo 6FX□002-2DC10_□□□, estensibile o semiestensibile
- ⑤ SME120, encoder lato motore, kit connettore, numero di articolo 6FX2003-0SA12, 12 poli
- ⑥ Encoder
- ⑦ Sensore di temperatura (+1 riserva)
- ⑧ Collegamento di messa terra
- ⑨ Limitazione di tensione (VPM), solo se $n > n_{max inv}$
- ⑩ Duplicatore di segnali encoder

Figura 2-11 Schema dei collegamenti del 1FE2 con due parti di potenza con duplicatore di segnali encoder

Si raccomanda di utilizzare duplicatori di segnali encoder/splitter dei seguenti costruttori:

- **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germania
Telefono: +49 8669 31-0
Fax: +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de
www.heidenhain.de

oppure

- Ditta BaumerHübner

2.6.4 Conversione dei dati di impostazione del convertitore

Per impostazione predefinita, i dati motore del 1FE218x si riferiscono sempre all'intero motore (entrambi i semi-avvolgimenti) e sono salvati nel software del convertitore. Anche i valori riportati nei fogli dati si riferiscono all'intero motore.

Per un funzionamento master-slave questi valori non possono essere parametrizzati con rapporto 1:1. È necessario convertire i valori sui singoli sottoconvertitori.

L'esempio che segue mostra la procedura di conversione.

Tipo di motore: 1FE2184-8LHxx-xCC0

U_{motore} : 425 V

2.6 Esecuzione e modi operativi

| Parametri | Definizione | Variabile | Valori | Unità |
|-----------|--|-------------------------------|--------|---|
| Sinamics | | | | |
| Simodrive | | | | |
| P1102 | Numero di codice Simodrive / code number | N. codice | | |
| P0300 | Tipo di motore Sinamics | | 232 | - |
| P0301 | Numero di codice Sinamics / code number | N. codice | | |
| P1000 | Clock del regolatore di corrente / current controller cycle time | f_i | 4 | $x * 31.25 \mu s$ |
| P1015 | Attivare PE-HSA (1=On; 0=Off) | PE-HSA | 1 | - |
| P1075 | Identificazione posizione dei poli, metodo / pole position identification mode | | 1 | |
| P1980 | Identificazione posizione dei poli, metodo / pole position identification mode | | 1 | |
| P1019 | Corrente di identificazione posizione dei poli [% di P1104] current pole position identification | $I_{\text{Posizione rotore}}$ | 30 | % |
| P0329 | Corrente di identificazione della posizione dei poli Sinamics / current pole position identification | $I_{\text{Posizione rotore}}$ | 141 | A_{eff} |
| P1020 | Angolo di rotazione ammesso identificazione della posizione dei poli / allowed angle pole position identification | α_{PLI} | 10 | ° |
| P1981 | Angolo di rotazione ammesso identificazione della posizione dei poli / allowed angle pole position identification | α_{PLI} | 10 | ° |
| P1100 | Frequenza modulazione ad ampiezza d'impulso / frequency pulse-width-modulation | f_p | 4000 | Hz |
| P0305 | P1103 Corrente nominale motore / nominal current | I_n | 226 | A_{eff} |
| P0323 | P1104 Corrente massima motore / maximum current | I_{max} | 469 | A_{eff} |
| P0314 | P1112 Numero di coppie di poli motore / number of pole pairs | p | 8 | - |
| P0316 | P1113 Costante di coppia / torque constant | k_t | 4.48 | Nm/A |
| P0317 | P1114 Costante di tensione / voltage constant | k_e | 294 | $V_{\text{eff acc}} / 1000 \text{min}^{-1}$ |
| P0350 | P1115 Resistenza d'indotto / phase resistance | R_a | 0.0281 | Ω |
| | Induttanza trasversale / inductance of d-axis | L_d | 0.829 | mH |
| P0356 | P1116 Induttanza trasversale / inductance of q-axis | L_q | 0.72 | mH |
| P0341 | P1117 Coppia di inerzia rotore senza manicotto / rotor inertia w.o. sleeve | $J_m^{1)}$ | 0.54 | kg m^2 |
| | P1118 Corrente di inattività motore / motor standstill current | I_0 | 228 | A_{eff} |
| | P1122 Corrente limite motore / motor current limit | I_{max} | 469 | A_{eff} |
| P0338 | Corrente limite motore / motor current limit | I_{max} | 469 | A_{eff} |
| P0327 | P1128 Angolo di carico ottimale / optimum load angle | α_{opt} | 90 | ° |
| P0328 | P1149 Costante del momento di riluttanza / torque constant | k_{Trelu} | 0 | mH |
| P0320 | P1136 Corrente di cortocircuito motore / short-circuit current | I_k | 244 | A_{eff} |
| P0348 | P1142 Numero di giri iniziale per il deflussaggio / starting speed for fieldweakening | n_{FS} | 1440 | min^{-1} |
| P0326 | P1145 Fattore di riduzione per la coppia di stallo / pull-out torque derating factor | k_{red} | 53 | % |
| P0322 | P1146 Numero di giri meccanico max. del motore / maximum speed | n_{max} | 4200 | min^{-1} |
| P0311 | P1400 Numero di giri nominale del motore / rated speed | n_n | 1000 | min^{-1} |
| | P1180 Limite inferiore adattamento regolatore di corrente [% di P1104] adaptation current controller lower limit | | 0 | % |
| P0391 | Adattamento del regolatore di corrente, limite inferiore adaptation current controller lower limit | | 0 | A_{eff} |
| | P1181 Limite superiore adattamento regolatore di corrente [% di P1104] adaptation current controller upper limit | | 100 | % |
| P0392 | Adattamento del regolatore di corrente, limite superiore / adaptation current controller upper limit | | 469 | A_{eff} |
| P0393 | P1182 Adattamento del regolatore di corrente, fattore di riduzione / derating factor current controller | | 70 | % |
| P1402.2 | P1183 Adattamento del regolatore di corrente on (0=off; 1=on) / current controller adaptation on/off | | 1 | |
| P0604 | P1602 Soglia di avviso temperatura motore / motor temperature warning threshold | $T_{\text{Avv.}}$ | 150 | °C |
| P0605 | P1607 Soglia di disinserzione temperatura motore / motor temperature breaking threshold | $T_{\text{Disinserz.}}$ | 160 | °C |
| P0318 | Corrente di inattività motore 100K / hold-up current 100K | I_0 | 228 | A_{eff} |
| P0319 | Coppia di fermo motore 100K / hold-up current 100K | M_0 | 1020 | Nm |
| P0312 | Coppia nominale motore / rated torque | M_n | 1007 | Nm |
| P0304 | Tensione nominale motore concatenata effettiva / rated voltage | U_n | 425 | $V_{\text{eff acc}}$ |
| P0307 | Potenza nominale motore / rated power | P_n | 105.5 | kW |
| P0321 | Tensione massima motore DC / maximum voltage DC | $U_{\text{DC max}}$ | 600 | V_{DC} |
| P0335 | Raffreddamento motore (0=intr; 1=est; 2=acqua) | - | 2 | - |

1) Valori con manicotto rotore; vedere il Manuale di progettazione 1FE2 o la documentazione specifica dell'utente

Figura 2-12 Dati di impostazione del convertitore

Collegando le estremità libere dei cavi che hanno la stessa fase, l'avvolgimento del 1FE218x costituisce un collegamento in parallelo di due semi-avvolgimenti.

Ne risulta la seguente conversione:

| | |
|---------------------------|---|
| Tensione | $U_1 = U_2 = U_{FEM} \rightarrow k_{E1} = k_{E2} = k_E \rightarrow k_{T1} = k_{T2} = k_T$ |
| Numero di giri | $n_1 = n_2 = n$ |
| Costante di tempo termica | $T_{th1} = T_{th2} = T_{th}$ |
| Potenza | $P_1 = P_2 = P/2$ |
| Coppia | $M_1 = M_2 = M/2$ |
| Corrente | $I_1 = I_2 = I/2$ |
| Momento di inerzia | $J_1 = J_2 = J/2$ |
| Peso motore | $m_1 = m_2 = m/2$ |
| Resistenza | $R_1 = R_2 = 2R$ |
| Induttanza | $L_1 = L_2 = 2L$ |

Gli indici si riferiscono al semi-avvolgimento 1 o 2. Il valore senza indice indica il valore per l'intero motore.

Sul lato hardware, i valori dei cavi di collegamento e della quantità d'acqua vanno dimezzati.

2.6 Esecuzione e modi operativi

Esempio di conversione dei dati di impostazione del convertitore di un 1FE2184-8.H nel funzionamento master-slave (valori per avvolgimento):

| Parametri | Definizione | Complessivo | Master | Slave | Indice |
|--------------------|---|-------------|----------|----------|--------|
| Parameters(145, 0) | 'Attivazione/disattivazione interfaccia encoder | 1 | 1 | 2 | 1) |
| Parameters(300, 0) | 'Selezione del tipo di motore | 2 | 2 | 2 | |
| Parameters(305, 0) | 'Corrente nominale del motore | 226 | 113 | 113 | 6) |
| Parameters(307, 0) | 'Potenza nominale del motore | 105,5 | 52,8 | 52,8 | 6) |
| Parameters(311, 0) | 'Numero di giri nominale del motore | 1000 | 1000 | 1000 | 6) |
| Parameters(312, 0) | 'Coppia nominale del motore | 1007 | 503,5 | 503,5 | 6) |
| Parameters(314, 0) | 'Numero di coppie di poli del motore | 8 | 8 | 8 | 6) |
| Parameters(316, 0) | 'Costante di coppia del motore | 4,48 | 4,48 | 4,48 | 6) |
| Parameters(317, 0) | 'Costante di tensione del motore | 294 | 294 | 294 | 6) |
| Parameters(318, 0) | 'Corrente da fermo del motore | 228 | 114 | 114 | 6) |
| Parameters(319, 0) | 'Coppia da fermo del motore | 1020 | 510 | 510 | 6) |
| Parameters(320, 0) | 'Corrente nominale di magnetizzazione/cortocircuito del motore | 244 | 122 | 122 | 6) |
| Parameters(322, 0) | 'Numero di giri massimo del motore | 2000 | 4200 | 4200 | 6) |
| Parameters(323, 0) | 'Corrente massima del motore | 469 | 234,5 | 234,5 | 6) |
| Parameters(325, 0) | 'Identificazione posizione dei poli motore, corrente 1ª fase | 14,1 | 7,05 | 7,05 | 6) |
| Parameters(326, 0) | 'Fattore di correzione coppia di ribaltamento del motore | 53 | 53 | 53 | 6) |
| Parameters(329, 0) | 'Identificazione posizione dei poli motore, corrente | 141 | 70,5 | 70,5 | 6) |
| Parameters(338, 0) | 'Corrente limite del motore | 469 | 234,5 | 234,5 | 6) |
| Parameters(341, 0) | 'Momento di inerzia del motore | 1,05 | 0,525 | 0,525 | 6) |
| Parameters(344, 0) | 'Massa motore (per il modello termico di motore) | 230 | 115 | 115 | 6) |
| Parameters(348, 0) | 'Numero di giri iniziale per il deflussaggio di campo Vdc = 600 V | 1440 | 1440 | 1440 | 6) |
| Parameters(350, 0) | 'Resistenza dello statore del motore a freddo | 0,0281 | 0,0562 | 0,0562 | 6) |
| Parameters(356, 0) | 'Induttanza di dispersione dello statore del motore | 0,723 | 1,446 | 1,446 | 6) |
| Parameters(392, 0) | 'Adattamento del regolatore di corrente, punto di inserimento KP adattato | 469 | 234,5 | 234,5 | 6) |
| Parameters(393, 0) | 'Adattamento del regolatore di corrente, guadagno P, adattamento | 70 | 70 | 70 | 6) |
| Parameters(400, 0) | 'Selezione tipo di encoder | 9999 | 9999 | 9999 | 4) |
| Parameters(404, 0) | 'Configurazione encoder attiva | &H109010 | &H109010 | &H109010 | 4) |
| Parameters(408, 0) | 'Encoder rotativo, numero di tacche | 256 | 256 | 256 | 4) |

| Parametri | Definizione | Complessivo | Master | Slave | Indice |
|---------------------|---|-------------|-----------|-----------|---------|
| Parameters(425, 0) | 'Encoder rotativo, distanza tacche di zero | 256 | 256 | 256 | 4) |
| Parameters(431, 0) | 'Offset angolo di commutazione | 83 | 83 | 0 | 1) |
| Parameters(604, 0) | 'Mod_term_mot 2/KTY soglia di avviso | 150 | 150 | 150 | 6) |
| Parameters(605, 0) | 'Mot_term_mot 41671 soglia | 160 | 160 | 160 | 6) |
| Parameters(611, 0) | 'Modello motore I2t, costante di tempo termica | 240 | 240 | 240 | 6) |
| Parameters(612, 0) | 'Mod_term_mot, attivazione | &H1 | &H1 | &H1 | |
| Parameters(640, 0) | 'Limite di corrente | 469 | 234,5 | 234,5 | 5) |
| Parameters(643, 0) | 'Protezione contro le sovratensioni nei motori sincroni | 0 | 1 | 1 | |
| Parameters(845, 0) | 'BI: Nessun arresto per inerzia / arresto per inerzia (OFF2) sorgente del segnale 2 | 1 | 722:10:01 | 722:10:01 | VPM |
| Parameters(1082, 0) | 'N. di giri max. | 2000 | 4200 | 4200 | 6) |
| Parameters(1441, 0) | 'Valore attuale di velocità, tempo di livellamento | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 4) |
| Parameters(1460, 0) | 'Regolatore di velocità, guadagno P, numero di giri di adattamento inferiore | 700 | 350 | 0 | 1) & 5) |
| Parameters(1520, 0) | 'CO: Limite di coppia superiore/funzionamento motorio | 2006 | 1021 | 1021 | 5) |
| Parameters(1521, 0) | 'CO: Limite di coppia inferiore/generatorio | -2006 | -1021 | -1021 | 5) |
| Parameters(1530, 0) | Limite di potenza motorio | 210 | 107 | 107 | 5) |
| Parameters(1531, 0) | 'Limite di potenza generatorio | -210 | -107 | -107 | 5) |
| Parameters(1612, 0) | 'Valore di riferimento di corrente controllato senza encoder | 112,5 | 56,5 | 56,5 | |
| Parameters(1715, 0) | 'Regolatore di corrente, guadagno P | 2,0 | 6,0 | 6,0 | |
| Parameters(1752, 0) | 'Modello motore, numero giri di commutazione, funzionamento con encoder | 238 | 153 | 153 | |
| Parameters(1755, 0) | 'Modello di motore, numero di giri di commutazione, funzionamento senza encoder | 169 | 160 | 160 | |
| Parameters(1800, 0) | 'Valore di riferimento frequenza impulsi | 4 | 4 | 4 | |
| Parameters(1815, 0) | Fase per generazione modulazione in ampiezza (PWM) sottogruppo | &H1 | &H1 | &H1 | 3) |
| Parameters(1816, 0) | Fase per generazione modulazione in ampiezza (PWM), impostazione manuale | 0 | 0 | 0 | 3) |
| Parameters(1819, 0) | Fase per generazione modulazione in ampiezza (PWM) | 0 | 0 | 0 | 3) |
| Parameters(1980, 0) | 'Metodo ident. posiz. poli | 1 | 1 | 1 | |

2.6 Esecuzione e modi operativi

| Parametri | Definizione | Complessivo | Master | Slave | Indice |
|-------------------------|---|-------------|------------|------------|--------|
| Parameters(1981, 0) | 'Identificazione posizione dei poli, percorso massimo | 30 | 30 | 30 | 2) |
| Parameters(1982, 0) | 'Identificazione posizione dei poli, selezione | 1 | 1 | 1 | |
| Parameters(1993, 0) | 'Identificazione posizione dei poli basata sul movimento, corrente | 30 | 30 | 30 | 2) |
| Parameters(1994, 0) | 'Identificazione posizione dei poli basata sul movimento, tempo di salita | 30 | 30 | 30 | 2) |
| Parameters(1995, 0) | 'Identificazione posizione dei poli basata sul movimento, guadagno | 80 | 80 | 80 | 2) |
| Parameters(1996, 0) | 'Identificazione posizione dei poli basata sul movimento, tempo azione integratrice | 30 | 30 | 30 | 2) |
| Parameters(1997, 0) | 'Identificazione posizione dei poli basata sul movimento, tempo di livellamento | 1 | 1 | 1 | 2) |
| Parameters(2000, 0) | 'Numero di giri di riferimento, frequenza di riferimento | 2000 | 4200 | 4200 | 5) |
| Parameters(2002, 0) | 'Corrente di riferimento | 469 | 234,5 | 234,5 | 5) |
| Parameters(2003, 0) | 'Coppia di riferimento | 2006 | 1021 | 1021 | 5) |
| Parameters(2007, 0) | 'Accelerazione di riferimento | 16,67 | 16,67 | 16,67 | 5) |
| Parameters(4955, 0...8) | 'OA specifico DO, identificativi | | "SERVCOUP" | "SERVCOUP" | 7) |
| Parameters(4956, 0) | 'OA specifico DO, attivazione | | 1 | 1 | |
| Parameters(31740, 0) | 'SERVCOUP modo operativo | | 1 | 2 | 1) |
| Parameters(31741, 0) | 'SERVCOUP Master numero encoder | | 1 | 0 | 1) |
| Parameters(31746, 0) | 'CI: SERVCOUP Slave ingresso accoppiamento | | 0 | 31745:0:3 | 1) |

- 1) Differenza Master-Slave indispensabile
- 2) Differenza Master-Slave senza significato
- 3) Uguaglianza parametri di Master e Slave
- 4) In funzione dell'encoder impiegato
- 5) In funzione dell'applicazione
- 6) Dati motore
- 7) Vedere l'avvertenza relativa a r4955 che segue

Nota**Avvertenza relativa a r4955**

In r4950 viene indicato il numero di applicazioni OA.

r4955[0...8] contiene l'identificativo dell'applicazione OA 1

r4955[9...17] contiene l'identificativo dell'applicazione 2, ecc.

Con r4950 = 1 vale:

- È presente solo un'applicazione OA.
- L'attivazione di una di queste applicazioni OA è gestita da p4956[0].

Con r4950 > 1 vale:

- Sono presenti più applicazioni OA.
 - L'indice che gestisce l'attivazione dell'applicazione OA SERVCROUP dipende dall'identificativo.
 - Se "SERVCROUP" si trova in r4955[0...8], vale p4956[0]
 - Se "SERVCROUP" si trova in r4955[9...17], vale p4956[1], ecc.
-

La lista parametri qui rappresentata contribuisce ad illustrare la conversione dei dati motore per il funzionamento master-slave.

In base a questa lista parametri devono essere modificati alcuni valori di riferimento.

Tenere presente che alcuni parametri specifici del convertitore dipendono dall'encoder o dall'applicazione.

Per ulteriori informazioni rivolgersi al Technical Support.

Componenti del motore, proprietà e opzioni

3.1 Protezione termica del motore

Per rilevare e sorvegliare la temperatura del motore, l'avvolgimento statorico può essere fornito con le seguenti protezioni motore:

| | |
|------------------------------------|--|
| Protezione standard: | sensori di temperatura (2 x KTY 84-130) |
| Protezione completa (opzionale): | sensori di temperatura + sonda termica tripla (3 sensori in serie) (2 x KTY 84-130 + 1 x PTC180 C) |
| Protezione universale (opzionale): | sensori di temperatura + sonda termica tripla + termistore NTC (2 x KTY 84-130 + 1 x PTC180 C + NTC PT3-51F + NTC K227/33k/A1) |

Nota

Se i motori integrati sincroni raffreddati ad acqua vengono utilizzati per un minuto in stato di fermo con la coppia da fermo, è possibile che una fase venga sollecitata termicamente in modo sproporzionato.

- Ridurre la coppia da fermo permanente fino al 20 %.
 - Proteggere termicamente l'avvolgimento con una sonda termica tripla (PTC) con dispositivo di sgancio esterno o con una sorveglianza I^2t del sistema di azionamento.
-

ATTENZIONE

Danno termico di parti termosensibili

La temperatura sulle parti esterne dei motori elettrici può superare i 100 °C. Se parti termosensibili, come ad es. conduttori elettrici o componenti elettronici, aderiscono a superfici surriscaldate, possono subire danni.

- Accertarsi che nessuna parte termosensibile entri in contatto con superfici surriscaldate.

ATTENZIONE

Danno irreparabile dei sensori di temperatura

I sensori di temperatura sono componenti ESB. Alla consegna sono cortocircuitati con un morsetto.

- Rispettare le avvertenze ESD.
- Rimuovere il morsetto solo per il collegamento del sensore di temperatura.

3.1.1 Rilevamento della temperatura tramite KTY 84 (protezione standard)

Nota

Il solo rilevamento della temperatura tramite KTY 84 non garantisce una protezione totale del motore.

Durante il funzionamento nominale, la temperatura dell'avvolgimento può raggiungere circa 150 °C.

L'avvolgimento (classe di temperatura 155 F) è dimensionato per questa condizione di funzionamento.

Il sensore di temperatura KTY 84 protegge il motore in rotazione contro il sovraccarico.

Il sensore di temperatura KTY 84 rileva la temperatura del motore; la valutazione della temperatura del motore è seguita dal sistema di azionamento. Non è necessario un dispositivo di sgancio esterno. La funzione del conduttore a freddo è controllata.

1. Temperatura di preallarme

Se viene superata la temperatura di preallarme, il sistema di azionamento emette un messaggio di avviso corrispondente. Questo messaggio deve essere elaborato esternamente.

Se la temperatura del motore si trova al di sotto della temperatura di preavviso, il messaggio di avviso scompare.

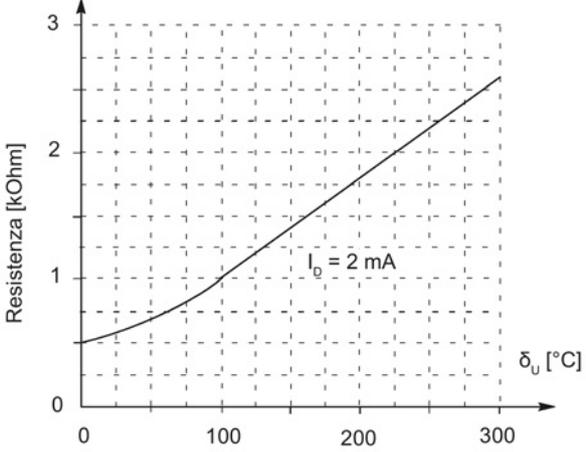
Se la temperatura di preallarme viene superata per oltre 240 s (impostazione standard) oppure oltre il tempo parametrizzato, viene emesso un messaggio di avviso e l'azionamento viene disinserito.

Per una descrizione dettagliata vedere la documentazione SINAMICS S120/S150, Manuale delle liste LH1.

2. Temperatura limite del motore (impostazione standard per 1FE2)

Se viene superata la temperatura limite del motore di 160 °C, il sistema di azionamento si disinserisce e viene emesso un messaggio di errore corrispondente.

Tabella 3- 1 Dati tecnici del termistore PTC KTY 84

| Definizione | Descrizione |
|------------------------------|---|
| Tipo | KTY 84 |
| Resistenza al freddo (20 °C) | circa 580 Ω |
| Resistenza a caldo (100 °C) | circa 1000 Ω |
| Collegamento | Tramite cavo dell'encoder Possibilità di collegamento (Pagina 57) |
| Sezione del conduttore | 0,22 mm ² |
| Diametro esterno | 1,2 mm |
| Andamento della temperatura |  |

3.1.2 Analisi della temperatura tramite sonda termica PTC tripla (protezione completa del motore, opzione)

Nel caso di applicazioni speciali (per es. un carico a motore fermo oppure giri molto bassi) è necessaria un'ulteriore sorveglianza della temperatura su tutte e tre le fasi del motore tramite una sonda termica PTC tripla.

Per sfruttare la triplice sonda termica PTC è necessario disporre di un dispositivo di sgancio esterno (non compreso nella fornitura). In questo modo si dispone anche di un controllo sulla rottura e sul cortocircuito del cavo della sonda termica.

Se viene superata la temperatura di intervento, il motore deve essere commutato in stato di arresto senza corrente entro 1 secondo.

Tabella 3- 2 Dati tecnici della sonda termica tripla PTC

| Definizione | Dati tecnici |
|---|--|
| Tipo (secondo DIN 44082-M180) | Sonda termica tripla PTC |
| Resistenza del termistore (20 °C) | $\leq 750 \Omega$ |
| Resistenza a caldo (180 °C) | $\geq 1710 \Omega$ |
| Collegamento | Tramite dispositivo di sgancio esterno Possibilità di collegamento (Pagina 57) |
| Sezione del cavo/diametro esterno | 0,14 mm ² /0,9 mm |
| Temperatura di intervento | 180 °C |
| Avvertenza: Le sonde termiche non presentano una curva caratteristica lineare e non sono quindi idonee per rilevare la temperatura istantanea. | |

3.1.3 Rilevamento della temperatura tramite termistori (protezione universale, opzione)

Nota

Il rilevamento della temperatura tramite i termistori NTC K227 e NTC PT3-51F non garantisce una protezione totale del motore.

Se il sistema di azionamento non può analizzare la sonda termica KTY, vengono utilizzati i termistori NTC K227 e NTC PT3-51F.

Sono previsti per il funzionamento del motore su sistemi di terze parti.

Il termistore viene collegato secondo le istruzioni di progettazione e le istruzioni operative del sistema di terze parti.

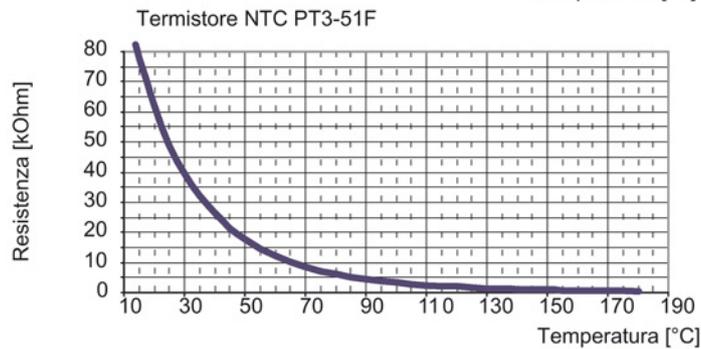
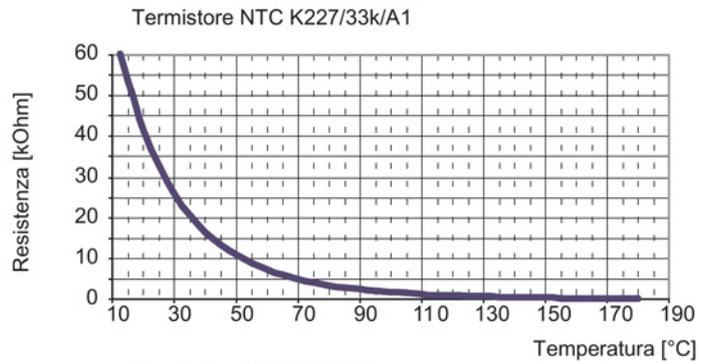
Il rilevamento e la valutazione della temperatura del motore vengono eseguiti dal sistema di azionamento tramite il segnale del sensore (vedere documentazione del sistema di azionamento).

3.1 Protezione termica del motore

Tabella 3- 3 Dati tecnici per NTC K227 e NTC PT3-51

| Definizione | Dati tecnici | |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| | NTC K227 | NTC PT3-51F |
| Resistenza del termistore (25 °C) | ca. 32,8 kΩ | ca. 49,1 kΩ |
| Resistenza a caldo (100 °C) | circa 1800 Ω | circa 3300 Ω |
| Collegamento | Tramite cavo dell'encoder Possibilità di collegamento (Pagina 57) | |
| Sezione del conduttore | 0,14 mm ² | 0,14 mm ² |
| Diametro esterno | 0,8 mm | 0,8 mm |

Andamento della temperatura



3.1.4 Possibilità di collegamento

Il termistore KTY 84 e il sensore PTC possono essere collegati nel seguente modo:

- PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 su SMC20
- PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento
- PTC e KTY 84 su SME120

Nota

Ulteriori informazioni per il collegamento e l'uso del SMC20 sono disponibili nei documenti SINAMICS Manuale di guida alle funzioni 1 e Manuale delle liste 1.

Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 su SMC20

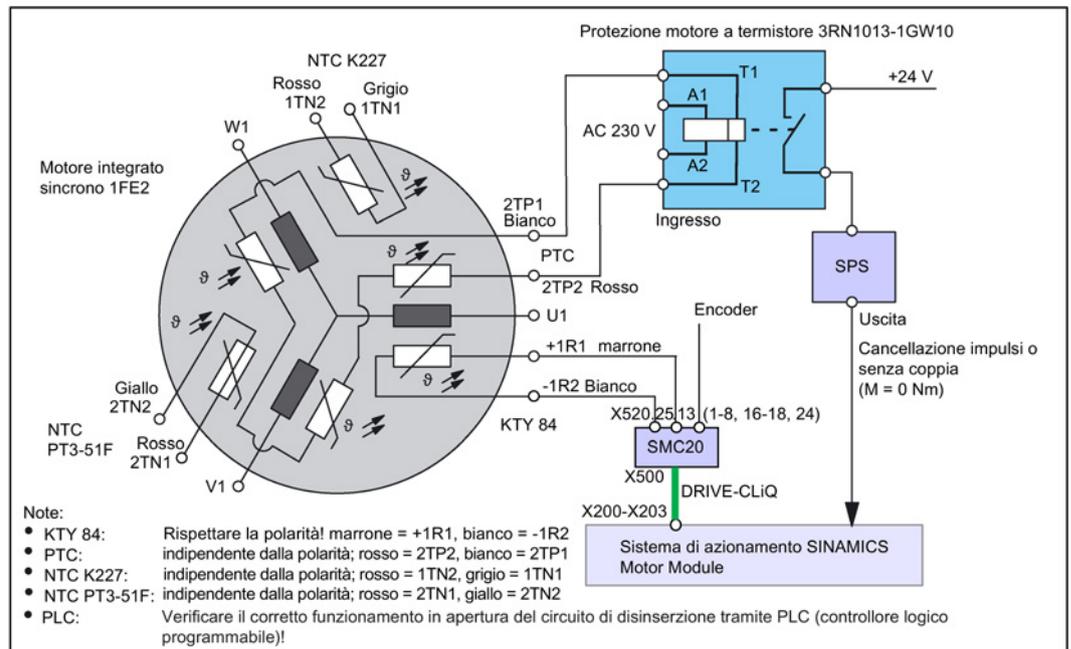


Figura 3-1 Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 su SMC20

Nota

SMC20

Ulteriori informazioni per il collegamento e l'uso del SMC20 sono disponibili nei documenti SINAMICS Manuale di guida alle funzioni 1 e Manuale delle liste 1.

3.1 Protezione termica del motore

Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento senza SME 20

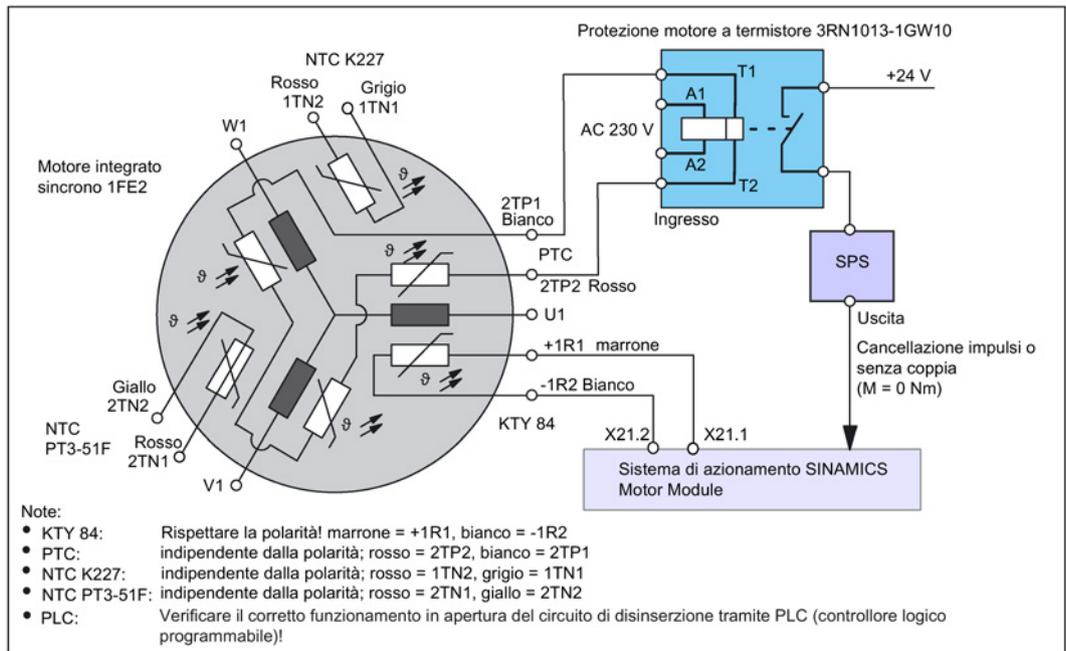


Figura 3-2 Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento

Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento con SME 20

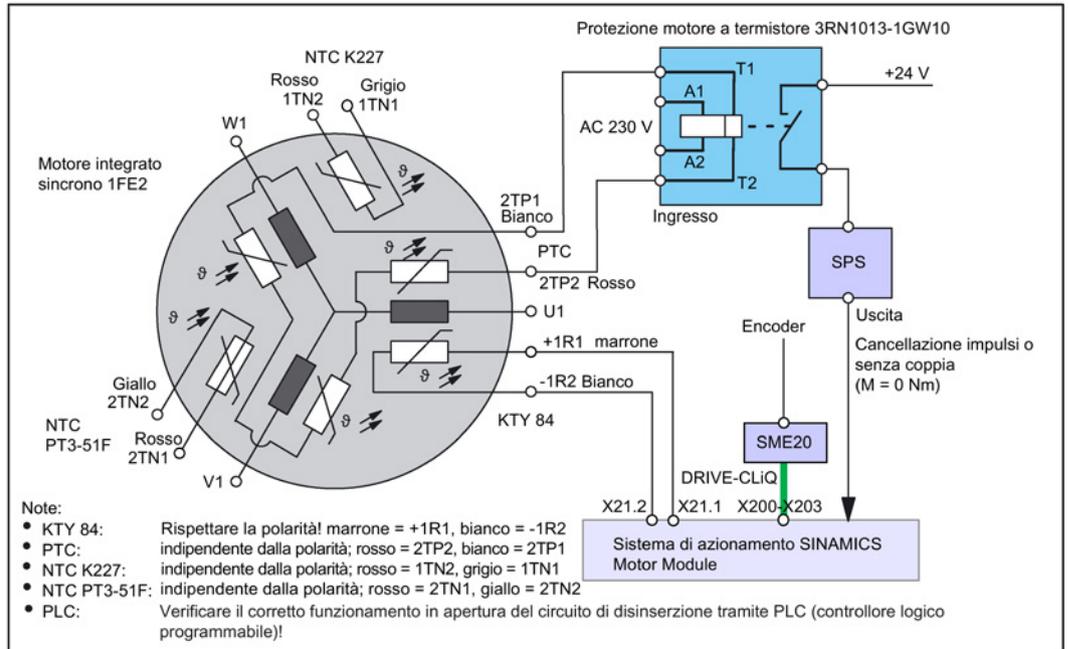


Figura 3-3 Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento

**Nota
SME20**

Ulteriori informazioni per il collegamento e l'uso del SME20 sono disponibili nei documenti SINAMICS Manuale di guida alle funzioni 1 e Manuale delle liste 1.

Collegamento PTC e KTY 84 su SME120

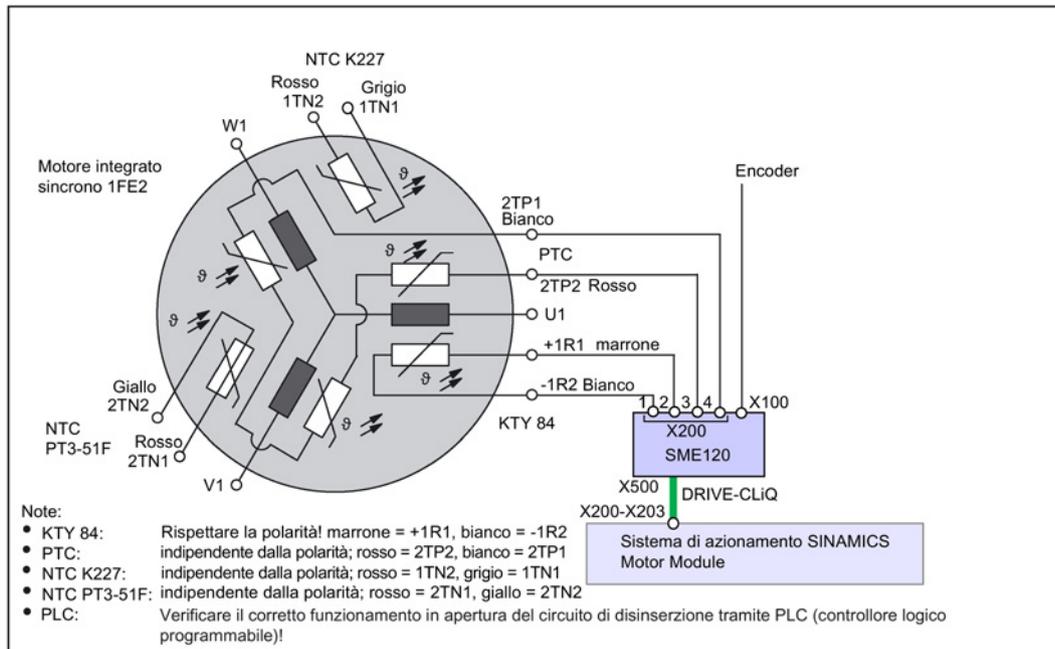


Figura 3-4 Collegamento PTC e KTY 84 su SME120

Nota

SME120

Ulteriori informazioni per il collegamento e l'uso del SME120 sono disponibili nei documenti SINAMICS Manuale di guida alle funzioni 1 e Manuale delle liste 1.

3.2 Raffreddamento

3.2.1 Avvertenze di sicurezza



AVVERTENZA

Pericolo di morte per folgorazione

I componenti delle macchine sotto tensione che entrano in contatto con componenti del sistema di raffreddamento possono provocare la morte o lesioni gravi.

- Predisporre la disinserzione e informare tutte le persone interessate da questa operazione.
- Prima di eseguire qualsiasi intervento sul sistema di raffreddamento, disinserire la tensione del motore e dei circuiti ausiliari.
- Verificare l'assenza di tensione.
- Accertarsi che le fonti di energia non possano reinserirsi.



AVVERTENZA

Pericolo di morte dovuto al contatto con il corpo in caso di guasto

La custodia del mandrino è collegata elettricamente con la camicia di raffreddamento.

In caso di guasto, è possibile che sulla custodia del mandrino siano presenti tensioni pericolose in grado di causare la morte o lesioni gravi per folgorazione.

- Mettere a terra l'intero elettromandrino conformemente alle norme.



AVVERTENZA

Pericolo di morte dovuto alla rotazione dell'albero del mandrino montato

In caso di rotazione di un motore integrato montato, per induzione sulle estremità dei cavi del motore si verificano tensioni pericolose.

Le tensioni possono causare la morte o lesioni gravi per folgorazione.

- Non toccare le estremità dei cavi aperte.
- Evitare la rotazione di motori integrati già montati.
- Isolare i morsetti e i fili delle estremità dei cavi libere.



AVVERTENZA

Pericolo di morte a causa di correnti di dispersione elevate

Correnti di dispersione elevate possono causare la morte o lesioni gravi per folgorazione.

- Per i conduttori di protezione, attenersi ai requisiti espressi nella direttiva EN 61800-5-1.



! AVVERTENZA

Pericolo di morte a causa di tensioni residue elevate

Le parti attive del motore possono presentare, alla disinserzione dell'alimentazione, una carica elettrica di oltre 60 μ C.

Sui collegamenti del motore integrato sono presenti, ancora per diversi secondi dopo la disinserzione, tensioni residue che possono causare scosse elettriche in grado di produrre lesioni gravi o la morte.

- Non toccare mai i collegamenti aperti.
- Adottare le misure appropriate per impedire il contatto accidentale con i collegamenti aperti e i componenti attivi.
- Eseguire una messa a terra del motore a regola d'arte.



! AVVERTENZA

Pericolo di morte in seguito all'esplosione del sistema di raffreddamento

Un motore fatto funzionare senza raffreddamento si surriscalda. Quando l'acqua penetra nel motore caldo, si sviluppa improvvisamente del vapore caldo che fuoriesce ad alta pressione. Il sistema di raffreddamento rischia di esplodere con pericolo di morte, gravi lesioni alle persone e danni materiali.

- Non azionare mai il motore senza raffreddamento.
- Mettere in funzione il circuito dell'acqua di raffreddamento solo a motore freddo.



! CAUTELA

Pericolo di ustioni a causa di temperature superficiali elevate

L'involucro del motore può raggiungere temperature elevate durante il funzionamento e quindi provocare ustioni al contatto.

- Non toccare le superfici calde.
- Lasciare raffreddare il motore prima di iniziare qualsiasi tipo di intervento.
- Usare un equipaggiamento protettivo adeguato (ad es. guanti).

ATTENZIONE

Danni materiali dovuti all'azione di campi di tensione chimici

Quando si utilizzano materiali conduttivi di tipo diverso, è possibile che i campi di tensione chimici provochino danni materiali.

- Non utilizzare zinco nel circuito di raffreddamento.
- Per i tubi e il valvolame impiegare l'ottone, l'acciaio inox oppure la plastica.

ATTENZIONE**Danni del motore dovuti all'assenza di un sistema di raffreddamento**

Se si utilizza il motore senza raffreddamento ad acqua, il motore viene rovinato o danneggiato irreparabilmente.

- Utilizzare il motore solo con circuito chiuso dell'acqua di raffreddamento e gruppo di raffreddamento.

3.2.2 Circuito di raffreddamento

Nota

I processi elettrochimici che si svolgono in un sistema di raffreddamento devono essere ridotti al minimo scegliendo i materiali più adatti allo scopo.

- Per questo motivo andrebbero evitate le installazioni miste, ossia la combinazione di diversi materiali come rame, ottone, ferro, zinco o plastiche alogenate (tubi flessibili e guarnizioni in PVC).

Tabella 3- 4 Descrizione del circuito di raffreddamento

| Definizione | Descrizione |
|-----------------------------------|--|
| Circuito di raffreddamento chiuso | Il vaso di compensazione della pressione è chiuso e dispone di una valvola di sovrappressione. L'ossigeno non può penetrare nel circuito di raffreddamento. Il refrigerante scorre solo nei motori e nei convertitori, oltre che nei componenti necessari per la dispersione del calore. |

Nota**Posa dei tubi dell'acqua di raffreddamento**

Le tubazioni elettricamente conduttive dell'acqua non devono toccare le parti sotto tensione.

- Utilizzare solo cavi dell'acqua di raffreddamento isolati o isolarli in un secondo tempo.
- Fissare le tubazioni meccanicamente in modo sicuro.

Nel sistema di raffreddamento tutti i componenti (motore, scambiatore di calore, sistema di tubazioni, pompa, vaso di compensazione) devono disporre di una compensazione del potenziale.

- Installare correttamente la compensazione del potenziale con una sbarra di rame o una treccia di rame di sezione adeguata.

Materiali utilizzati nel circuito di raffreddamento del motore

- Nel circuito di raffreddamento utilizzare materiali compatibili con i materiali del motore.

Tabella 3- 5 Materiali utilizzati nel circuito di raffreddamento del motore

| Tubazione della camicia di raffreddamento | Materiale |
|--|--|
| Camicia di raffreddamento | Acciaio o alluminio (a seconda del tipo) |
| O-ring | FKM (ISO 1629) |

Materiali e componenti nel circuito di raffreddamento

Nella seguente tabella sono elencati i materiali e i componenti presenti o non ammessi in un circuito di raffreddamento.

Tabella 3-6 Materiali e componenti di un circuito di raffreddamento

| Materiale | Impiego per | Descrizione |
|---|--------------------------------------|--|
| Zinco | Tubazione, raccordo | Utilizzo non ammesso. |
| Ottone | Tubazione, raccordo | Utilizzabile nei circuiti chiusi con inibitore. |
| Rame | Tubazione, raccordo | Utilizzabile solo nei circuiti chiusi con inibitore, con punti di sezionamento (ad es. tubi di raccordo degli apparecchi) tra radiatore e componente in rame. |
| Acciaio normale (ad es. St37) | Tubazione | Permessi nei circuiti chiusi e semiaperti con inibitori o Antifrogen N; controllare la formazione di ossido, si raccomanda una finestra di ispezione. |
| Acciaio colato, ghisa grigia | Tubazioni, motori | Circuiti chiusi e impiego di filtri e di filtri di lavaggio a controcorrente. Nei radiatori in acciaio legato, separatori Fe. |
| Acciaio ad alta lega gruppo 1 (V2A) | Tubazione, raccordo | Può essere impiegato per acque potabili e acque chiare con contenuto di cloruro < 250 ppm, conformemente alla definizione fornita nel capitolo "Definizione del refrigerante". |
| Acciaio ad alta lega gruppo 2 (V4A) | Tubazione, raccordo | Può essere impiegato per acque potabili e acque chiare con contenuto di cloruro < 500 ppm, conformemente alla definizione fornita nel capitolo "Definizione del refrigerante". |
| ABS Acril-nitrile-butadiene-stirolo | Tubazione, raccordo | Adatto per la definizione fornita nel capitolo "Definizione del refrigerante". Adatto per miscele con inibitore e/o biocidi, nonché Antifrogen N. |
| Impianti realizzati con materiali diversi (installazioni miste) | Tubazione, raccordo | Utilizzo non ammesso. |
| PVC | Tubazione, raccordo, tubi flessibili | Utilizzo non ammesso. |
| Tubi flessibili | | Ridurre al minimo l'impiego di tubi flessibili (per il collegamento degli apparecchi) e non utilizzare tubi di questo tipo come conduttori principali per l'intero sistema. Consigliati: tubi flessibili EPDM con resistenza elettrica >10 ⁹ Ω (ad es. Semperflex FKD; ditta Semperit o DEMITTEL; in PE/EPDM, ditta Telle) |
| Guarnizioni | Tubazione, raccordo | Consigliato l'uso di FKM, AFM 34, EPDM. |
| Collegamenti con tubi flessibili | Raccordo di tubo o tubo flessibile | Fissaggio con morsetti serracavo secondo DIN2817, ad es. della ditta Telle. |

Per una durata ottimale dei radiatori del motore (carcassa), rispettare la raccomandazione seguente:

- Predisporre un circuito di raffreddamento chiuso con gruppo di raffreddamento in acciaio legato. Il circuito di raffreddamento emette calore attraverso uno scambiatore di calore acqua - acqua.
- Tutti gli altri componenti, come le tubazioni del circuito di raffreddamento e i giunti devono essere realizzati in ABS, acciaio legato o acciaio da costruzione generico.

Produttori dei gruppi di raffreddamento

| | |
|---|---|
| BKW Kälte-Wärme-Versorgungstechnik GmbH | http://www.bkw-kuema.de |
| DELTATHERM Hirmer GmbH | http://www.deltatherm.de |
| Glen Dimplex Deutschland GmbH | http://www.riedel-cooling.com |
| Helmut Schimpke und Team Industriekühlanlagen GmbH + Co. KG | http://www.schimpke.org |
| Hydac System GmbH | http://www.hydac.com |
| Hyfra Industriekühlanlagen GmbH | http://www.hyfra.de |
| KKT Kraus Kälte- und Klimatechnik GmbH | http://www.kkt-kraus.de |
| Pfannenberg GmbH | http://www.pfannenberg.com |
| Rittal GmbH & Co. KG | http://www.rittal.de |

Nota

Altri fornitori

Naturalmente si possono utilizzare anche prodotti equivalenti di altri fornitori. Le nostre indicazioni non sono in alcun modo imposte, ma solo consigliate. Siemens non si assume alcuna responsabilità per la qualità dei prodotti di terze parti.

3.2.3 Progettazione del circuito di raffreddamento

Nota

Rispettare la pressione massima consentita

La pressione massima consentita nel circuito di raffreddamento è pari a 0,7 MPa (7 bar).

Se viene utilizzata una pompa che supera la pressione massima prescritta, occorre prendere sul lato impianto adeguati provvedimenti (valvola di sicurezza $p \leq 0,7$ MPa, regolazione della pressione) che impediscano il superamento della pressione massima.

-
- Definire una pressione di esercizio in funzione delle condizioni del flusso di mandata e di ritorno della rete dell'acqua di raffreddamento.

La differenza di pressione tra il refrigerante nel circuito di mandata e di ritorno deve essere quanto più piccola possibile, affinché le pompe possano essere utilizzate con caratteristica piatta.

- La quantità di refrigerante necessaria per unità di tempo deve essere impostata in base ai dati tecnici degli apparecchi e dei motori.

Nota

Integrare nel circuito di raffreddamento un filtro di lavaggio a controcorrente che permetta di eliminare il materiale depositato, al fine di evitare intasamenti e fenomeni di corrosione.

3.2.4 Perdita di pressione

Caduta di pressione nel motore

Garantire i flussi nominali del refrigerante indicati nella seguente tabella per permettere una dissipazione sufficiente del calore del motore.

Tabella 3- 7 Caduta di pressione con flusso volumetrico nominale del liquido di raffreddamento

| Tipo di motore | Flusso volumetrico Q [l/min] | Caduta di pressione dp [MPa] |
|--------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1FE2182-8LNxx-xCC0 | 9 | 0,3 |
| 1FE2182-8LHxx-xCC0 | 9 | 0,3 |
| 1FE2183-8LNxx-xCC0 | 10,5 | 0,4 |
| 1FE2183-8LHxx-xCC0 | 10,5 | 0,4 |
| 1FE2184-8LNxx-xCC0 | 12 | 0,5 |
| 1FE2184-8LKxx-xCC0 | 12 | 0,5 |
| 1FE2184-8LHxx-xCC0 | 12 | 0,5 |
| 1FE2185-8LNxx-xCC0 | 13,5 | 0,6 |
| 1FE2185-8LLxx-xCC0 | 13,5 | 0,6 |
| 1FE2185-8LHxx-xCC0 | 13,5 | 0,6 |
| 1FE2186-8LNxx-xCC0 | 15 | 0,8 |
| 1FE2186-8LMxx-xCC0 | 15 | 0,8 |
| 1FE2186-8LHxx-xCC0 | 15 | 0,8 |
| 1FE2187-8LNxx-xCC0 | 16,5 | 1 |
| 1FE2187-8LHxx-xCC0 | 16,5 | 1 |

Compensazione della pressione

Quando nel circuito di raffreddamento sono collegati diversi componenti, può essere necessaria una compensazione della pressione.

All'uscita del refrigerante del motore o dei componenti interessati vengono installate valvole a farfalla.

Prevenzione della cavitazione

ATTENZIONE

Danni del motore dovuti a cavitazione e abrasione

Una caduta di pressione troppo elevata sul motore può causare danni dovuti a cavitazione e/o ad abrasione.

- Utilizzare il motore in modo che la caduta di pressione su un convertitore o su un motore nel funzionamento continuo sia pari al massimo a 0,2 MPa.

Collegamento in serie di motori

Il collegamento in serie di motori è consigliato solo a determinate condizioni per i seguenti motivi:

- i flussi volumetrici necessari dei motori si trovano nello stesso ordine di grandezza (< fattore 2)
- il riscaldamento del refrigerante può provocare un derating nel secondo o nel terzo motore nel caso in cui venga superata la temperatura di ingresso massima del refrigerante.

Temperatura d'ingresso del liquido di raffreddamento

ATTENZIONE

Danni del motore causati dalla formazione di condensa

In caso di arresto prolungato del motore, l'acqua di condensa può causare danni al motore.

- Scegliere la temperatura di ingresso dell'acqua di raffreddamento in modo che non si formi alcuna condensa sulla superficie del motore: $T_{\text{raffreddamento}} > T_{\text{ambiente}} - 5 \text{ K}$.
- In caso di arresto prolungato del motore, interrompere l'afflusso di acqua di raffreddamento.

I motori sono dimensionati per un funzionamento con una temperatura di ingresso del liquido di raffreddamento massima di +30 °C a piena potenza.

Il funzionamento con una temperatura d'ingresso del liquido di raffreddamento max. di +40 °C è possibile con dati di potenza ridotti.

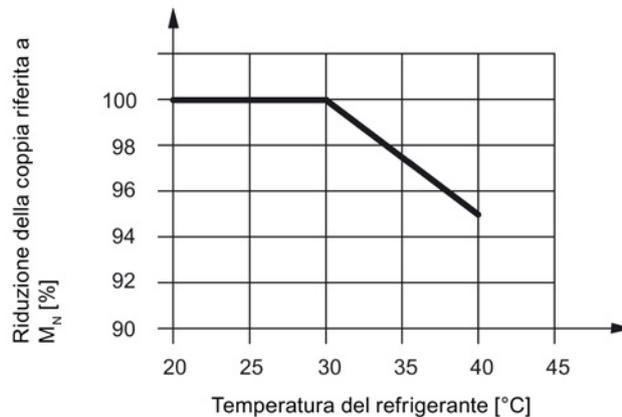


Figura 3-5 Influsso della temperatura di ingresso del liquido di raffreddamento a M_N in percentuale

3.2.5 Calcolo della potenza di raffreddamento da dissipare (potenza dissipata)

La potenza di raffreddamento da dissipare può essere calcolata nel seguente modo:

- Lettura della potenza dissipata alla potenza nominale per n_{max} o n_N nella "Tabella per il calcolo delle potenze di raffreddamento da dissipare".
- La potenza dissipata può essere calcolata all'interno dell'area tratteggiata (vedere la figura) per qualsiasi condizione di carico e di numero di giri. P e n devono trovarsi all'interno dell'area tratteggiata. Devono essere rispettate le condizioni limite.

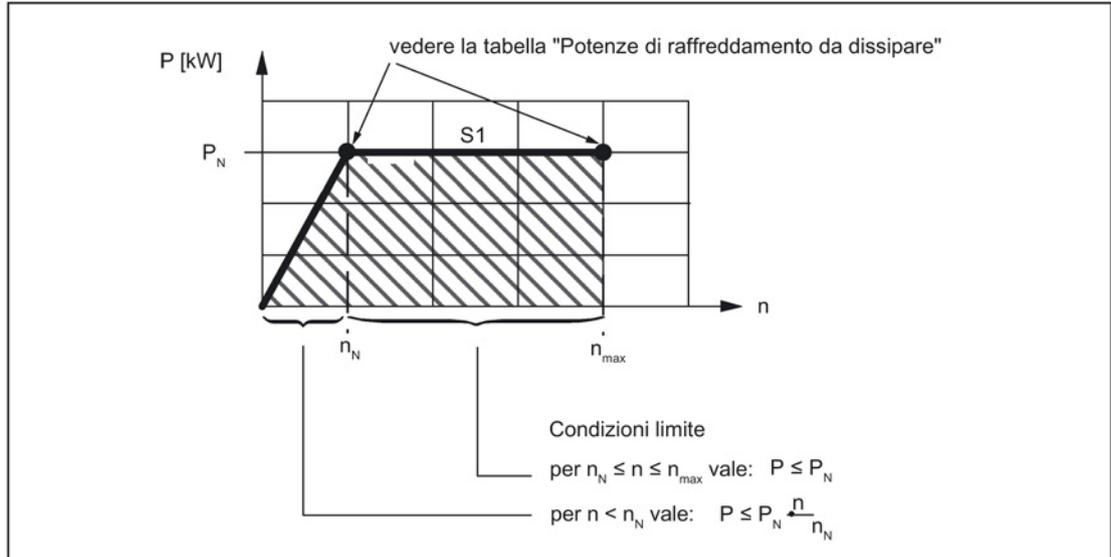


Figura 3-6 Calcolo della potenza dissipata

I valori intermedi della potenza di raffreddamento possono essere stimati in modo lineare in funzione del numero di giri.

La potenza di raffreddamento da dissipare dipende dalla potenza nominale P_N del motore. Se motore viene fatto funzionare a potenza ridotta, la potenza di raffreddamento da dissipare diminuisce all'incirca in modo lineare.

Tabella 3- 8 Tabella per il calcolo delle potenze di raffreddamento da dissipare (potenza dissipata)

| | P_n (kW) | n_{max} (rpm) | n_n (rpm) | $P_{v,n nom}$ (kW) | $P_{v,n max}$ (kW) |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| 1FE2182-8LNxx-xCC0 | 34,2 | 2400 | 500 | 4,5 | 4,4 |
| 1FE2182-8LHxx-xCC0 | 67,9 | 4200 | 1000 | 5 | 5,7 |
| 1FE2183-8LNxx-xCC0 | 44,3 | 2400 | 500 | 5,6 | 5,3 |
| 1FE2183-8LHxx-xCC0 | 88,1 | 4200 | 1000 | 6,1 | 7 |
| 1FE2184-8LNxx-xCC0 | 53,1 | 2400 | 500 | 6,5 | 6,2 |
| 1FE2184-8LKxx-xCC0 | 84,9 | 4010 | 800 | 6,9 | 8,3 |
| 1FE2184-8LHxx-xCC0 | 105,5 | 4200 | 1000 | 7,1 | 8,2 |
| 1FE2185-8LNxx-xCC0 | 62,0 | 2420 | 500 | 7 | 7,2 |
| 1FE2185-8LLxx-xCC0 | 86,6 | 3440 | 700 | 7,4 | 8,7 |
| 1FE2185-8LHxx-xCC0 | 122,5 | 4200 | 1000 | 8 | 9,7 |
| 1FE2186-8LNxx-xCC0 | 71,8 | 2400 | 500 | 8,2 | 8 |
| 1FE2186-8LMxx-xCC0 | 86,2 | 3000 | 600 | 8,3 | 9,1 |
| 1FE2186-8LHxx-xCC0 | 142,4 | 4200 | 1000 | 9,1 | 10,9 |
| 1FE2187-8LNxx-xCC0 | 80,1 | 2670 | 500 | 8,8 | 9,4 |
| 1FE2187-8LHxx-xCC0 | 158,9 | 4200 | 1000 | 9,8 | 12,2 |

3.2.6 Acqua di raffreddamento

Tabella 3- 9 Specifiche per l'acqua di raffreddamento

| | Qualità dell'acqua come refrigerante per motori con parti in alluminio, tubi in acciaio legato + ghisa grigia o camicia in acciaio |
|-------------------------|--|
| Ioni cloruro | < 40 ppm, eventualmente aggiungere acqua deionizzata. |
| Ioni solfato | < 50 ppm |
| Ioni nitrato | < 50 ppm |
| Valore pH | 6 ... 9 (6 ... 8 se alluminio) |
| Conducibilità elettrica | < 500 μ S/cm |
| Durezza totale | < 170 ppm |

Nota

Richiedere la composizione dell'acqua all'ente fornitore.

Si raccomanda l'impiego di acqua deionizzata con conducibilità ridotta (5 ... 10 µS/cm).

Tabella 3- 10 Qualità dell'acqua refrigerante

| | Qualità del refrigerante |
|--|--|
| Acqua di raffreddamento | Secondo la tabella "Specifiche dell'acqua da utilizzare come refrigerante" |
| Protezione contro la corrosione | 0,2 ... 0,25 % di Inhibitor Nalco TRAC100 (in precedenza 0GE056) ¹⁾ |
| Protezione antigelo | Se necessario 20 - 30 % di Antifrogen N (marca Clariant) ²⁾ |
| Sostanze in soluzione | < 340 ppm |
| Grandezza delle particelle trasportate | < 100 µm |

1) L'inibitore è superfluo se è garantita una percentuale di Antifrogen N > 20 %.

2) Se la percentuale di antigelo è < 30 %, non è necessario un derating.

Produttori di additivi chimici

| | |
|------------------------------------|---|
| Tyforop Chemie GmbH | http://www.tyfo.de |
| Clariant Produkte Deutschland GmbH | http://www.antifrogen.de |
| Cimcool Industrial Products | http://www.cimcool.net |
| FUCHS PETROLUB AG | http://www.fuchs-oil.com |
| Hebro chemie GmbH | http://www.hebro-chemie.de |
| HOUGHTON Deutschland GmbH | http://www.houghton.com |
| Nalco Deutschland GmbH | http://www.nalco.com |
| Schweitzer-Chemie GmbH | http://www.schweitzer-chemie.de |

Avvertenza sui prodotti di terze parti

Nota

Raccomandazioni su prodotti di altri fornitori

Questo documento contiene raccomandazioni su prodotti di terze parti. Siemens conosce l'idoneità di massima di questi prodotti di terze parti.

Si possono utilizzare anche prodotti equivalenti di altri fornitori.

Siemens non assume alcuna responsabilità di garanzia per i prodotti di altri fornitori.

3.2.7 Altri liquidi di raffreddamento

Altri refrigeranti (non a base di acqua)

Se vengono utilizzati altri refrigeranti (ad es. olio, lubrorefrigeranti), può rendersi necessaria una riduzione della potenza (derating) per non superare la soglia termica del motore.

Nota

In caso di miscela acqua-olio con una percentuale di olio superiore al 10 % è necessario un derating.

Determinare i valori del refrigerante nella seguente tabella:

| | | |
|---|-------------|--|
| Densità | ρ | [kg/m ³] |
| Capacità calorifica specifica | c_p | [J/(kg•K)] |
| Conducibilità termica | λ | [W/(K•m)] |
| Viscosità cinematica | η | [m ² /s] |
| Portata | V | [l/min] |
| Camicia di raffreddamento esterna | | Geometria camicia di raffreddamento necessaria |
| Temperatura del liquido di raffreddamento in ingresso | ϑ | °C |

Richiedere la riduzione di potenza risultante dai valori in Auto-Hotspot (Siemens Service Center).

Biocida

I circuiti di raffreddamento chiusi con acqua dolce sono un ambiente favorevole per la proliferazione di microbi.

- Se possibile, utilizzare acqua potabile addizionata di cloro.

Nota

Compatibilità dei liquidi refrigeranti

Gli inibitori non devono essere mischiati con i biocidi e Antifrogen N.

- Se non è disponibile acqua potabile addizionata di cloro, mischiare Antifrogen N o un biocida nell'acqua potabile.

Antifrogen N agisce, a una concentrazione minima del > 20 %, come un biocida.

- Eseguire almeno una volta all'anno un'analisi dell'acqua per determinare il tipo e la quantità di microbi.

Nella pratica, si possono riscontrare i seguenti microbi:

- Batteri che formano mucillagini
 - batteri corrosivi
 - Batteri che depositano ferro
-
- Aggiungere nell'acqua potabile un biocida efficace contro i microbi rilevati.
Per la dosatura e la compatibilità con un inibitore eventualmente presente occorre rispettare le raccomandazioni del produttore.

3.2.8 Messa in servizio del circuito di raffreddamento

- Lavare i tubi dell'acqua di raffreddamento prima di collegare il motore e il convertitore al circuito del liquido di raffreddamento, in modo da non sporcarli.
- Eseguire la messa in servizio del circuito di raffreddamento prima della messa in servizio elettrica.

Manutenzione e riparazione

Verificare almeno una volta all'anno

- il livello di riempimento,
- eventuali variazioni del colore o fenomeni di intorbidimento e
- la specifica dell'acqua.

Nota

Utilizzare soltanto acqua di raffreddamento con la specifica ammessa.

In caso di perdita del refrigerante, questa va corretta con una miscela precedentemente preparata di acqua deionizzata e inibitore o Antifrogen N.

3.3 Sistema encoder

Funzione

Il sistema encoder ha le seguenti funzioni:

- Encoder del valore attuale del numero di giri per la regolazione del numero di giri
- Encoder di posizione per la regolazione della posizione

La posizione del rotore viene determinata all'accensione dalla funzione software "Identificazione posizione poli"; vedere il capitolo Auto-Hotspot.

Sistemi di encoder utilizzabili

- Encoder a ruota dentata oppure
- un sistema encoder ad albero cavo paragonabile con segnali di tensione sinusoidali 1 Vpp.

Nota

Il sistema encoder non è compreso nella fornitura (opzione).

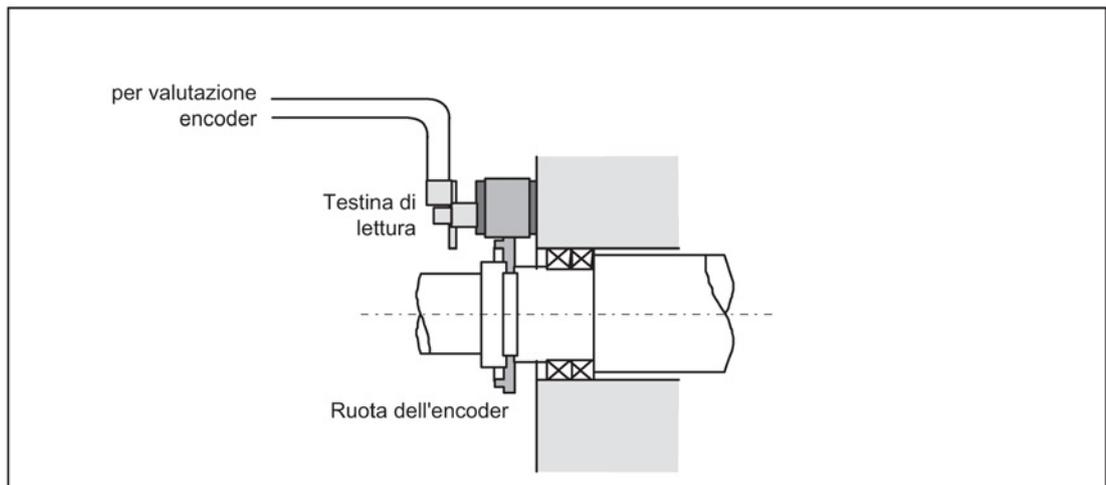


Figura 3-7 Schema di montaggio dell'encoder

Possono essere utilizzati sistemi di misura di costruttori diversi.

Sistemi encoder consigliati

Nota

Gli encoder consigliati sono prodotti di terze parti, in linea di principio adatti alla funzione prevista.

L'utente ha la responsabilità di verificare e di garantire la compatibilità necessaria dei sistemi encoder nelle rispettive applicazioni.

Siemens non assume alcuna responsabilità di garanzia per i prodotti di altri fornitori.

Per informazioni tecniche o domande relative all'ordinazione, rivolgersi direttamente al costruttore indicato.

Si raccomandano i sistemi di:

- Lenord e Bauer, tipo GEL 2444; www.lenord.de
- Johannes Heidenhain, tipo ERM 280; www.heidenhain.de

3.4 Angolo di commutazione e identificazione della posizione dei poli

3.4.1 Angolo di commutazione

Nota

Per i mandrini sincroni, l'angolo di commutazione va ricalcolato o specificato alla prima messa in servizio o alla sostituzione del mandrino.

Il campo magnetico dello statore deve essere allineato (sincronizzato) con il campo magnetico del rotore affinché venga prodotta la coppia ottimale.

Questa relazione viene creata con l'identificazione della posizione dei poli (PLI) e il successivo superamento della tacca di zero dell'encoder. L'offset dell'angolo di commutazione così calcolato viene salvato nel sistema di azionamento.

Identificazione della posizione dei poli / Calcolo dell'angolo di commutazione con STARTER in SINAMICS



1. Selezionare il Motor Module, quindi scegliere il tipo di regolazione "Regolazione del numero di giri con encoder".
2. Nella lista di selezione dei motori scegliere il motore integrato sincrono. Premere il tasto "Avanti".
3. Selezionare l'encoder del numero di giri (encoder incrementale albero cavo, 1 V_{pp}). Premere il tasto "Immettere i dati".
4. L'identificazione della posizione dei poli fornisce una sincronizzazione grossolana. Nell'encoder è presente una tacca di zero. Se viene superata la tacca di zero, la posizione dei poli può essere regolata automaticamente con la posizione della tacca di zero (sincronizzazione fine). La posizione della tacca di zero deve essere sincronizzata elettricamente (p0431).
Si raccomanda di eseguire una sincronizzazione fine (p0404.15 = 1). Questa operazione consente di evitare le dispersioni di misura e permette un'ulteriore verifica della posizione dei poli rilevata.
5. Nella maschera dei dati dell'encoder, per la sincronizzazione grossolana occorre selezionare "Identificazione posizione dei poli".
Per la sincronizzazione fine selezionare "Tacche zero". Gli altri campi sono già preimpostati. Mediante "Parametri ID posizione poli" viene selezionato e confermato il metodo 1 "Basata sulla saturazione 1^a armonica".
6. Una volta chiuso il wizard e trasferiti i dati nell'azionamento, la configurazione è conclusa. L'impostazione predefinita è il metodo corretto di identificazione della posizione dei poli (p1980) con le correnti di identificazione specifiche del motore (p0325, p0329) e la relativa selezione (p1982).
7. Verificare il senso di regolazione dell'azionamento, ossia accertarsi che in caso di rotazione destrorsa del motore l'encoder fornisca in r0061 valori attuali del numero di giri positivi, prima di determinare l'offset dell'angolo di commutazione.

8. Selezionando p1990 = 1 impostare l'offset dell'angolo di commutazione corretto (p0431). Nella Lista esperti attivare l'azionamento tramite il tool di messa in servizio (pannello di controllo); viene eseguito PLI (p1990 = 1).
9. Impostare un valore di riferimento del numero di giri basso. Dopo il primo superamento della tacca di zero l'offset dell'angolo di commutazione calcolato viene registrato automaticamente in p0431. Durante la routine di calcolo viene emesso l'avviso A07971. Al termine della misurazione il parametro p1990 viene azzerato automaticamente.
10. Verificare se il valore calcolato automaticamente in p0431 è plausibile. Nella descrizione del parametro p1990 vengono proposti vari metodi (vedere SINAMICS S120/S150 Manuale delle liste LH1).



Se l'angolo è già noto (ad es. nel caso di protocollo del collaudo finale), utilizzare questo valore per verificare il valore calcolato.

Nota

Scostamenti > 5°

In caso di scostamenti > 5°, rivolgersi al personale specializzato della ditta produttrice.

3.4.2 Varianti dell'identificazione della posizione dei poli

L'identificazione della posizione dei poli è possibile con due varianti.

| | Identificazione della posizione dei poli basata su movimento | Identificazione della posizione dei poli basata sull'induttanza |
|---|---|--|
| Presupposto | Il rotore deve poter girare liberamente. | <ul style="list-style-type: none"> • Il rotore può girare liberamente o è bloccato • Per l'identificazione della posizione dei poli è necessaria una corrente minima. La corrente nominale (corrente S1) del Motor Module deve essere $\geq 50\%$ della corrente nominale del motore. |
| Precisione della determinazione della posizione del rotore. | Elevata, indipendente dalle caratteristiche magnetiche | Dipendente dalle caratteristiche magnetiche del motore |
| Influsso delle bobine di induttanza in serie | L'uso di bobine di induttanza in serie non ha alcun influsso sul risultato. | In presenza di bobine di induttanza in serie o di motori a bassa saturazione, la precisione della determinazione della posizione del rotore è ridotta oppure l'identificazione non fornisce alcun risultato. |

Operazioni preliminari

4.1 Misure di sicurezza per le operazioni preliminari

- Osservare le prescrizioni nazionali pertinenti in materia di protezione e sicurezza. Nella Repubblica Federale Tedesca sono valide per i "campi elettromagnetici" le disposizioni BGV B11 e BGR B11 dell'Associazione di categoria professionale.
- Adottare provvedimenti adeguati (ad esempio schermatura) per ridurre i campi elettromagnetici alla sorgente.
- Conservare le parti del motore nelle singole confezioni fino al montaggio.
- Apporre il simbolo di pericolo di influssi magnetici nel luogo di magazzinaggio.
- Dopo averlo estratto dalla confezione, conservare il pacco rotorico adottando le precauzioni necessarie. Bloccare il pacco rotorico utilizzando dispositivi non magnetici.
- Impedire che il pacco rotorico entri in contatto con corpi ferromagnetici. Fare particolarmente attenzione alle dita.
- Utilizzare preferibilmente utensili realizzati con materiali non magnetici. Gli utensili ferromagnetici per il montaggio devono avere massa ridotta. Durante gli interventi procedere con cautela.

Applicazione di targhette di segnalazione di pericolo

Tutte le zone soggette a pericolo durante il funzionamento, la manutenzione e la riparazione vanno contrassegnate nelle immediate vicinanze da segnali di pericolo e divieto (pittogrammi) ben visibili. I relativi testi devono essere redatti nella lingua del Paese in cui si trova l'impianto.

Segnalazione di pericolo con segnali di pericolo e divieto:

Tabella 4- 1 Segnali di pericolo a norma BGV A8 e DIN 4844-2 e loro significato

| Targhetta | Significato | Targhetta | Significato |
|---|---|--|--|
|  | Pericolo di campo magnetico (D-W013) |  | Pericolo di lesioni alle mani (D-W027) |
|  | Pericolo di tensione elettrica rischiosa (D-W008) |  | Pericolo di superficie calda (D-W026) |

Tabella 4- 2 Segnali di divieto a norma BGV A8 e DIN 4844-2 e loro significato

| Targhetta | Significato | Targhetta | Significato |
|---|--|--|---|
|  | Divieto per portatori di pacemaker (D-P011) |  | Divieto per portatori di protesi metalliche (D-P016) |
|  | Divieto di indossare oggetti metallici od orologi (D-P020) |  | Divieto di portare su di sé supporti magnetici o elettronici (D-P021) |

4.2 Imballaggio e trasporto

Trasporto

Nota

L'imballaggio dei motori 1FE2 è adatto per il trasporto via camion, ferrovia, nave e aereo.

Confezionamento/imballaggio

I motori integrati 1FE2 vengono forniti come singoli componenti in confezioni individuali o raggruppate, secondo il contratto di fornitura.

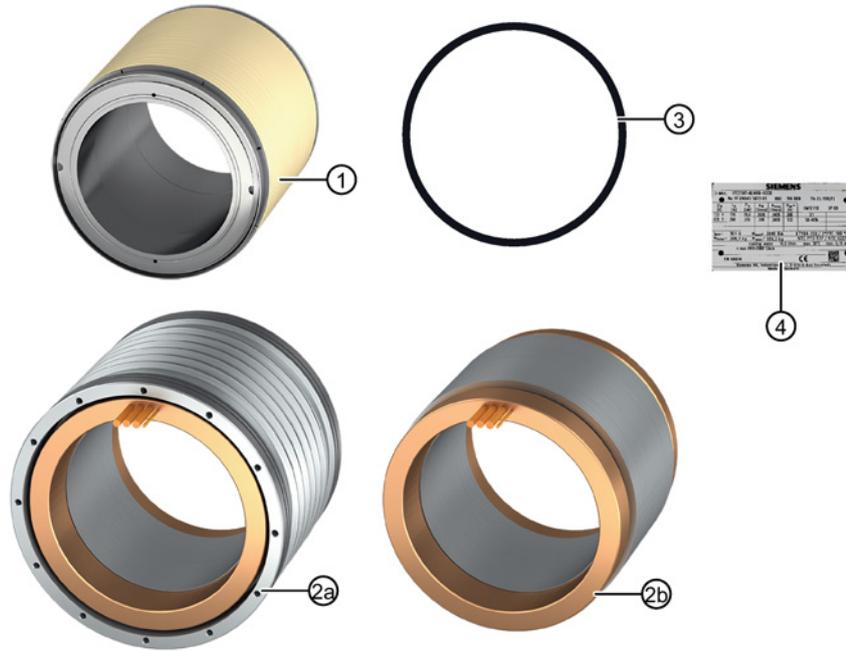
- Alla ricezione, prestare attenzione ai simboli stampati sull'imballaggio.

Tabella 4- 3 Indicazioni per la manipolazione e loro significato

| Simbolo grafico | Significato | Simbolo grafico | Significato |
|---|----------------------------------|---|--|
|  | fragile (ISO 7000, num. 0621) |  | Proteggere dall'umidità (ISO 7000, num. 0626) |
|  | In alto (ISO 7000, num. 0623) |  | Non sovrapporre (ISO 7000, num. 2402) |

Verifica della completezza della fornitura

Dotazione di fornitura di un motore integrato sincrono



| | |
|-----------------|---|
| 1 | Pacco rotorico APM senza manicotto |
| 2a | Pacco statorico con camicia di raffreddamento oppure |
| 2b | Pacco statorico opzionale senza camicia di raffreddamento |
| 3 | 4 O-ring (per l'esecuzione con camicia di raffreddamento standard) |
| 4 | Targhetta dei dati tecnici (targhetta identificativa) |
| Non raffigurato | Contrappesi |
| Non raffigurato | Informazioni di sicurezza e foglietto allegato alla confezione. L'URL per il download in Internet delle Istruzioni di montaggio è riportato sul foglietto allegato fornito insieme al prodotto. |
| Non raffigurato | Schema circuitale |

Figura 4-1 Dotazione di fornitura

- Verificare subito, al ricevimento della macchina, la corrispondenza tra la configurazione fornita e quanto riportato sui documenti di consegna.

Nota

Siemens non fornisce alcuna garanzia per danni non denunciati subito.

- Presentare immediatamente reclamo
 - al trasportatore per danni dovuti al trasporto,
 - presso la rappresentanza Siemens competente per difetti evidenti o fornitura incompleta.

Le avvertenze di sicurezza sono incluse nella dotazione di fornitura.

Nota

Conservare le avvertenze di sicurezza in un luogo accessibile.

I dettagli tecnici e la dotazione di fornitura delle esecuzioni speciali e varianti costruttive possono diversificarsi.

4.3 Trasporto e magazzinaggio

4.3.1 Avvertenza di sicurezza

| |
|--|
|  AVVERTENZA |
| Pericolo di morte durante le operazioni di sollevamento e trasporto |
| L'esecuzione non corretta delle procedure di sollevamento e di trasporto, dispositivi di sollevamento o dispositivi di presa del carico non idonei o difettosi possono causare la morte, lesioni personali gravi e/o danni materiali. |
| <ul style="list-style-type: none">• Utilizzare solo dispositivi di sollevamento o dispositivi di presa del carico adatti e funzionanti, conformi alle prescrizioni specifiche del paese.• Utilizzare esclusivamente dispositivi di sollevamento o dispositivi di presa del carico corrispondenti al peso del motore. Il peso del motore è riportato sulla targhetta dei dati tecnici.• Non fissare carichi aggiuntivi ai dispositivi di sollevamento o ai dispositivi di presa del carico.• Per sollevare o trasportare il motore, utilizzare adeguati dispositivi di guida o divaricazione delle funi. |

4.3.2 Trasporto e immagazzinaggio

Trasportare e immagazzinare i motori integrati nella confezione originale.

Trasporto

Nota

Rispettare i requisiti nazionali specifici in vigore.

Fissare la presa del carico ai punti previsti a questo scopo sulla confezione o sul motore.

Trasportare il motore con cautela.

Durante il trasporto, evitare strappi e movimenti pendolari.

Se un motore non viene integrato subito dopo la consegna, immagazzinarlo.

Rispettare le condizioni di magazzinaggio indicate di seguito.

Magazzinaggio

Condizioni di magazzinaggio

Conservare il motore in un ambiente interno asciutto, privo di polvere e di vibrazioni.

Fare in modo che vengano rispettati i seguenti valori:

- $v_{eff} = 0,2 \text{ mm/s}$
- Temperature max.: $-15 \text{ °C} \dots 70 \text{ °C}$
- umidità relativa media $< 75 \%$

Identificazione del luogo di magazzinaggio

Contrassegnare il luogo di magazzinaggio con gli avvisi di pericolo come indicato sull'imballaggio dei motori integrati.

Nota

Questi avvisi devono essere visibili anche dopo che è stata rimossa la confezione esterna.



Figura 4-2 Segnali di pericolo forniti

Rispettare i segnali di pericolo riportati sulla confezione e sulle etichette.

Magazzinaggio a lungo termine

Se il motore è immagazzinato per un periodo superiore ai sei mesi, il luogo di magazzinaggio deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Il motore deve essere protetto da condizioni atmosferiche estreme
- L'aria ambiente deve essere priva di gas aggressivi.
- L'ambiente è esente da vibrazioni ($v_{\text{eff}} < 0,2$ mm/s)
- La temperatura deve essere compresa, secondo EN 60034-1, tra -15 °C e 70 °C.
- L'umidità relativa deve essere inferiore al 60 %.

Ogni sei mesi, verificare lo stato di funzionamento corretto della macchina.

- Verificare che il motore non sia danneggiato.
- Eseguire gli interventi di manutenzione necessari.
- Controllare lo stato del prodotto essiccante e se necessario sostituirlo.
- Registrare le misure protettive adottate, in modo da poterle rimuovere completamente prima della messa in servizio del motore.

Condensa

Le seguenti condizioni ambientali favoriscono la formazione di acqua di condensa:

- forti oscillazioni della temperatura ambiente,
- irraggiamento solare diretto,
- umidità elevata dell'aria durante il magazzinaggio.

Evitare queste condizioni ambientali.

Utilizzare il prodotto essiccante incluso nella confezione.

Montaggio meccanico

5.1 Avvertenze di sicurezza

Misure di sicurezza relative ai campi elettromagnetici e ai campi magnetici permanenti

Nota

I lavori su pacchi rotorici con magneti permanenti devono essere effettuati solo da personale qualificato e istruito sui pericoli specifici.

Nota

Nei luoghi di montaggio per pacchi rotorici 1FE2 affiggere avvertenze di sicurezza in base alle norme specifiche del Paese.

- Osservare le prescrizioni nazionali pertinenti in materia di protezione e sicurezza.
- Adottare provvedimenti adeguati (ad esempio schermatura) per ridurre i campi elettromagnetici alla sorgente.
- Conservare le parti del motore nelle singole confezioni fino al montaggio.
- Apporre il simbolo di pericolo di influssi magnetici nel luogo di magazzinaggio.
- Dopo averlo estratto dalla confezione, conservare il pacco rotorico adottando le precauzioni necessarie. Bloccare il pacco rotorico utilizzando dispositivi non magnetici.
- Impedire che il pacco rotorico entri in contatto con corpi ferromagnetici.
- Utilizzare preferibilmente utensili realizzati con materiali non magnetici. Gli utensili ferromagnetici per il montaggio devono avere massa ridotta. Durante gli interventi procedere con cautela.

Applicazione di targhette di segnalazione di pericolo

In tutte le zone soggette a pericolo durante il funzionamento, la manutenzione e la riparazione apporre nelle immediate vicinanze segnali di pericolo e divieto (pittogrammi) ben visibili.

I relativi testi devono essere redatti nella lingua del Paese in cui si trova l'impianto.

Segnalazione di pericolo con segnali di pericolo e divieto:

Tabella 5- 1 Segnali di pericolo a norma BGV A8 e DIN 4844-2 e loro significato

| Targhetta | Significato | Targhetta | Significato |
|--|---|---|--|
|  | Pericolo di campo magnetico (D-W013) |  | Pericolo di lesioni alle mani (D-W027) |
|  | Pericolo di tensione elettrica rischiosa (D-W008) |  | Pericolo di superficie calda (D-W026) |

Tabella 5- 2 Segnali di divieto a norma BGV A8 e DIN 4844-2 e loro significato

| Targhetta | Significato | Targhetta | Significato |
|---|--|--|---|
|  | Divieto per portatori di pacemaker (D-P011) |  | Divieto per portatori di protesi metalliche (D-P016) |
|  | Divieto di indossare oggetti metallici od orologi (D-P020) |  | Divieto di portare su di sé supporti magnetici o elettronici (D-P021) |



! AVVERTENZA

Pericolo di morte derivante dai campi elettromagnetici

Durante il funzionamento di impianti elettro-energetici, ad es. trasformatori, convertitori, motori, vengono generati dei campi elettromagnetici (EMF).

Questi rappresentano un pericolo soprattutto per le persone portatrici di pacemaker cardiaci o impianti che si trovassero nelle immediate vicinanze dei dispositivi/dei sistemi.

- Accertarsi che la persona interessata rispetti la distanza necessaria (minimo 2 m).



! AVVERTENZA

Pericolo di morte derivante dai campi magnetici permanenti

I motori elettrici con magneti permanenti costituiscono, anche da spenti, un pericolo per i portatori di pacemaker o di impianti che vengano a trovarsi nelle immediate vicinanze di convertitori/motori.

- Le persone interessate devono mantenersi a una distanza di almeno 50 cm.
- Per il trasporto e il magazzinaggio di motori ad eccitazione permanente, utilizzare sempre l'imballaggio originale con gli avvisi di sicurezza.
- Contrassegnare i luoghi di magazzinaggio con idonee targhe di avviso.
- Per il trasporto aereo è necessario rispettare le direttive IATA.



! AVVERTENZA

Pericolo di schiacciamento dovuto alle forze di attrazione di magneti permanenti

Forze di attrazione elevate su materiali e utensili magnetizzabili possono provocare gravi lesioni per schiacciamento quando si lavora in prossimità di motori con magneti permanenti (distanza inferiore a 100 mm).

- Non sottovalutare gli effetti delle forze di attrazione.
- Indossare guanti protettivi.
- Lavorare almeno in coppia.
- Rimuovere l'imballaggio dei componenti del motore solo immediatamente prima di procedere al montaggio.
- In prossimità del motore con magneti permanenti, non indossare o impugnare oggetti realizzati in materiali magnetizzabili (ad es. orologi, attrezzi di acciaio o ferro) e/o magneti permanenti.
- Non installare mai uno accanto all'altro componenti con magneti permanenti.
- Per liberare le parti del corpo imprigionate (mano, dito, piede o altro) tenere a portata di mano:
 - un martello (circa 3 kg) di materiale solido e non magnetizzabile
 - due cunei (con un angolo di circa 10° - 15°) di materiale solido e non magnetizzabile (ad es. legno duro)



⚠️ AVVERTENZA

Pericolo di morte durante le operazioni di sollevamento e trasporto

Operazioni di sollevamento e trasporto eseguite in modo improprio, apparecchiature o mezzi di supporto non idonei o difettosi possono causare lesioni personali gravi e/o danni materiali.

- I dispositivi di sollevamento, i carrelli per trasporti interni e i dispositivi di presa del carico devono essere conformi alle prescrizioni.
- La portata dei dispositivi di sollevamento e di presa del carico deve corrispondere al peso del motore (vedere la targhetta dei dati tecnici).
- Non fissare carichi aggiuntivi al dispositivo di sollevamento.
- Per il sollevamento del motore, soprattutto in presenza di accessori e componenti applicati, è necessario utilizzare adeguati dispositivi di guida o divaricazione delle funi.
- Fissare il dispositivo di sollevamento solo nei fori filettati previsti allo scopo, non sul disco di taratura.
- Sollevare e trasportare il motore non tramite i cavi del motore.
- Non sostare sotto carichi sospesi e nell'area di rotazione di carichi sospesi.
- Rispettare i requisiti nazionali specifici in vigore.

ATTENZIONE

Perdita di dati o danni dovuti a campi magnetici

I campi magnetici possono provocare la perdita di dati nei supporti magnetici o elettronici e danneggiare gli orologi.

- Tenere a distanza dai campi magnetici (> 100 m) i supporti magnetici o elettronici (ad es. carte di credito, schede di memoria) e gli orologi.

5.2 Requisiti di montaggio

Le istruzioni di montaggio riportate di seguito sono raccomandazioni. Il costruttore dei mandrini può eseguire interventi che si discostano da quelle indicati e definire utensili di montaggio e di supporto diversi, tuttavia sempre nel rispetto delle norme di sicurezza. Gli utensili di montaggio e di supporto non fanno parte della dotazione di fornitura. Questo materiale deve essere messo a disposizione dal costruttore del mandrino.

Per il montaggio/lo smontaggio delle parti del motore rispettare le seguenti condizioni:

- Eseguire le operazioni tecniche in ambiente asciutto e privo di polveri. Per evitare l'accumulo di polvere utilizzare i detergenti comunemente utilizzati nell'industria meccanica. L'umidità relativa ammessa si trova in un intervallo compreso tra 5 % e 85 %.
- Gli indumenti e i mezzi di protezione necessari sono indicati nelle descrizioni delle rispettive fasi di lavorazione.

ATTENZIONE

Danni del rotore provocati da danni alla nastratura (materiale di fibre composte)

La rimozione anticipata della pellicola protettiva può provocare danni alla nastratura (materiale di fibre composte).

- Rimuovere la pellicola protettiva della nastratura solo immediatamente prima di procedere al montaggio.
- Rimuovere la pellicola protettiva prima della taratura del rotore.
- Verificare l'assenza di danni alla nastratura.

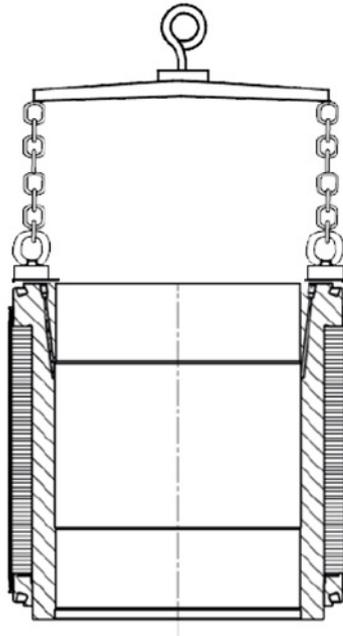
5.3 Montaggio/smontaggio del rotore

5.3.1 Strumenti di montaggio e di supporto

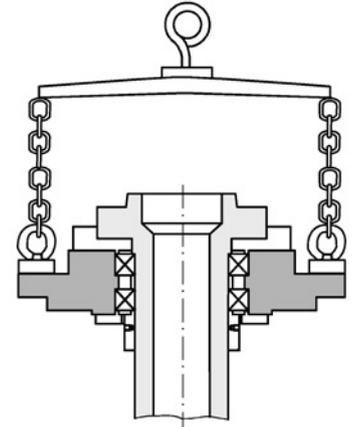
Sono necessari i seguenti strumenti di montaggio e di supporto:

- Mezzi antinfortunistici
 - Maschera di protezione del viso
 - Guanti di protezione (vedere la figura seguente)
 - Tuta chiusa per la protezione da fuoriuscite di olio e dal contatto con temperature superficiali elevate o estremamente basse
- Dispositivo per la verifica della regolarità di rotazione dell'albero del mandrino
- Per la giunzione tramite riscaldamento (calettamento a caldo)
 - Forni ad aria calda con sorveglianza della temperatura, adatti per temperature secondo la tabella "Temperature di montaggio",
 - volumi forno corrispondenti al tipo di rotore, collocazione del forno nelle immediate vicinanze del luogo di lavoro
 - Ambienti climatizzati o camere fredde per la regolazione di temperatura dell'albero del mandrino o del pacco rotorico
- Per la giunzione tramite raffreddamento (calettatura a freddo)
 - vaso Dewar contenente azoto liquido N₂ (-195,8 °C)
 - in ambienti di lavoro di piccole dimensioni: buona ventilazione

- dispositivi di sollevamento, griffe, apparecchi di sollevamento (vedere la figura "Trasporto dei componenti")
 - portata in funzione del peso del pacco rotorico (i pesi sono indicati sulla targhetta dei dati tecnici)
 - preferibilmente con i dispositivi di abbassamento rapido



Trasporto del pacco rotorico riscaldato con il dispositivo di sollevamento

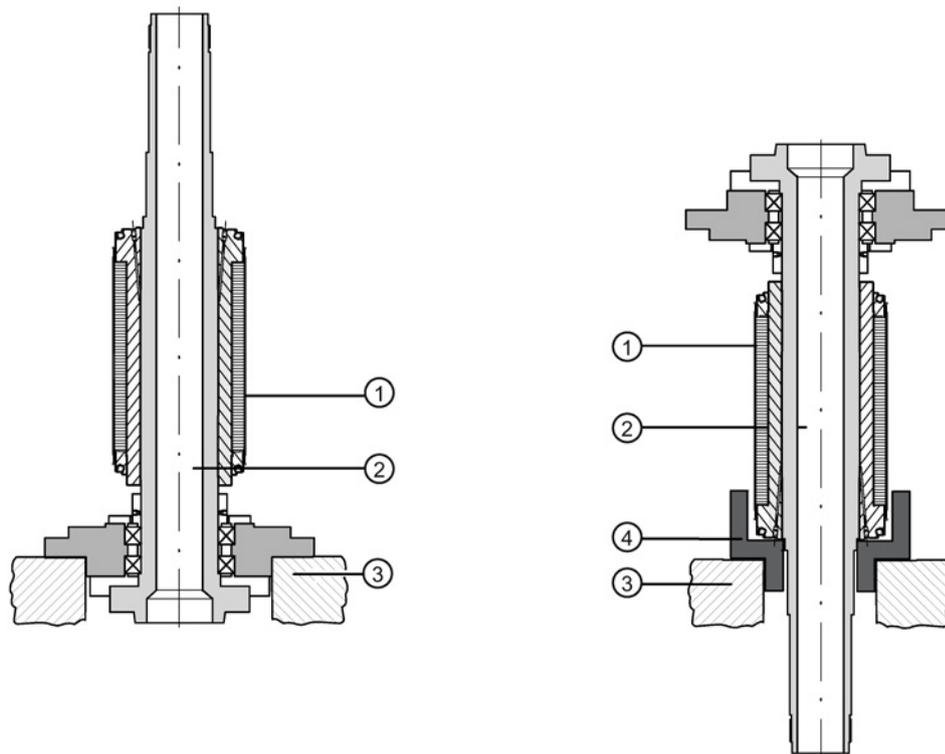


Trasporto dell'albero del mandrino raffreddato o temprato con il dispositivo di sollevamento

Figura 5-1 Esempi di trasporto dei componenti

- Ambiente privo di correnti d'aria

- Disposizione di montaggio (vedere la figura "Disposizione di montaggio del rotore")



- ① Pacco rotorico
- ② Albero del mandrino
- ③ Base stabile con apertura
- ④ Dispositivo di montaggio (non magnetico, resistente al calore e al freddo, con isolamento termico)

Figura 5-2 Disposizione di montaggio per il rotore

- Pompa a mano per l'olio idonea, con manometro per l'allentamento o lo smontaggio del rotore montato con manicotto nell'esecuzione con "giunto in pressione".

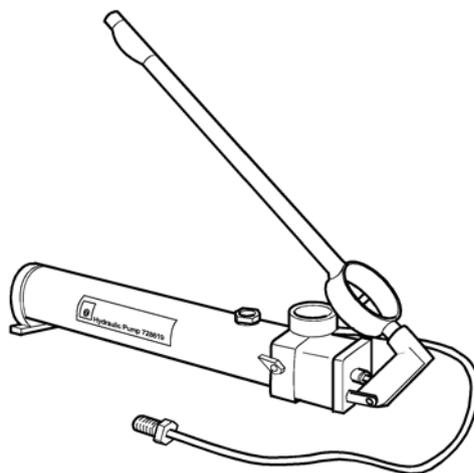
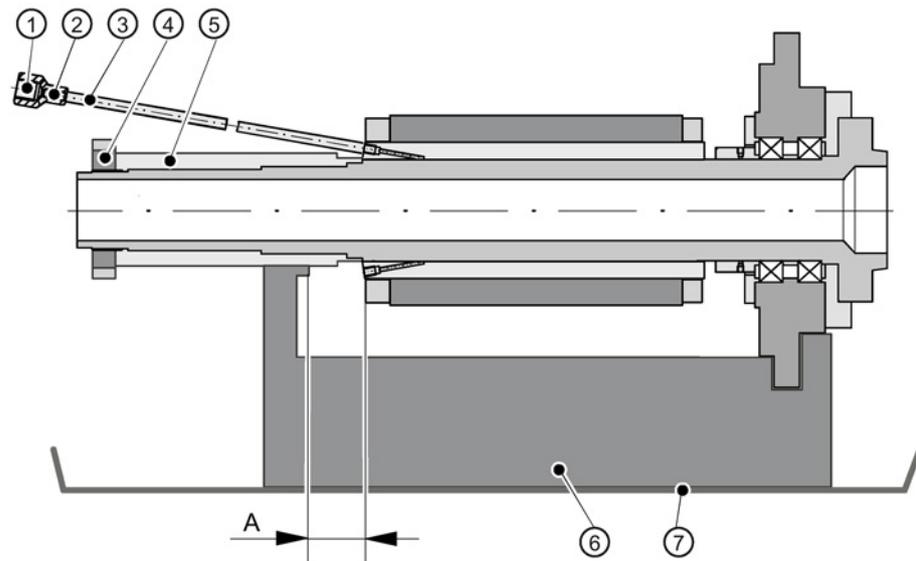


Figura 5-3 Pompa a mano per l'olio

- Accessori:
 - Collegamento con raccordo filettato (1, 2), ad es. tipo SKF 1077454
 - Tubo di prolungamento (3), ad esempio tipo SKF1077453
 - Dispositivo non magnetico (Prisma, 6)
 - Ghiera (4), boccia distanziatrice (5)
 - Vaschetta non magnetica (7) per il raccoglimento dell'olio, ad es. in alluminio
 - Fluido per l'allentamento, z. B. SKF LHM 300 (viscosità 300 mm²/s a 20 °C)
 - Olio in pressione per lo smontaggio, ad es. SKF LHM 900 (viscosità 900 mm²/s a 20 °C)



- ① Collegamento pompa a mano idraulica
- ② Raccordo filettato di collegamento
- ③ Tubo di prolungamento
- ④ Ghiera (solo per l'allentamento)
- ⑤ Boccia distanziatrice (solo per l'allentamento)
- ⑥ Dispositivo non magnetico (Prisma)
- ⑦ Vaschetta non magnetica
- A Misura del movimento relativo assiale per lo smontaggio, 90 mm

Figura 5-4 Dispositivo di allentamento e di smontaggio

- Equilibratrice per l'equilibratura del rotore (equilibratura fine o completa)
- Prodotti detergenti, ad es. Loctite 7061 o Loctite 7063; frenafilo, ad es. Loctite 243

5.3.2 Operazioni preliminari al montaggio

Prima di iniziare il montaggio, eseguire le seguenti operazioni:



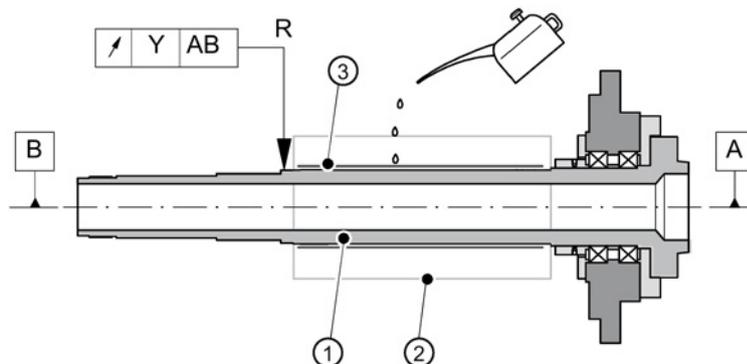
1. Verificare che siano presenti i componenti di giunzione corretti e che la fornitura sia completa.
2. Pulire le superfici di giunzione; questo è un requisito per poter successivamente allentare e riutilizzare i componenti. Le superfici di giunzione devono essere prive di impurità, ruggine, spigoli sporgenti, graffi e rigature di lavorazione.
3. Pulire i fori di raccordo dell'olio come descritto di seguito:
 - Estrarre i perni filettati dai fori di raccordo.
 - Rimuovere dai perni filettati tracce di olio, grasso o altre impurità (ad es. utilizzando Loctite 7061 o 7063).

Nota

Rispettare le avvertenze per la lavorazione fornite dal produttore dei detergenti.

Provvedere a una ventilazione adeguata in caso di utilizzo di prodotti che contengono solventi.

4. Misurare e registrare la regolarità di rotazione del mandrino rispetto al livello di riferimento (vedere il livello di riferimento "R").



- ① Albero del mandrino
- ② Posizione del pacco rotorico
- ③ Superfici oliate (montaggio senza allentamento)
- R Livello di riferimento per la verifica della regolarità di rotazione del mandrino
- Y Valore di misura (prima e dopo il montaggio)
- A - B Asse dell'albero del mandrino (asse di riferimento)

Figura 5-5 Verifica della regolarità di rotazione

5. Se dopo il montaggio il rotore non viene allentato, ricoprire le superfici di giunzione ③ con un olio di smontaggio, ad es. SKF LHMF300.
6. Per la giunzione tramite riscaldamento del pacco rotorico:
 - Riscaldare l'albero del mandrino secondo i dati forniti nella tabella "Temperature di montaggio".
 Per la giunzione tramite raffreddamento dell'albero del mandrino:
 - Raffreddare il pacco rotorico secondo i dati forniti nella tabella "Temperature di montaggio".

Nota

Nelle immediate vicinanze del luogo di montaggio devono essere disponibili una camera calda e un vaso Dewar.



5.3.3 Montaggio del pacco rotorico

Il pacco rotorico e l'albero del mandrino vengono uniti con un procedimento ad innesto termico per costituire l'elettromandrino.

Vengono utilizzati due metodi.

| Procedimento a caldo (calettatura a caldo) | Procedimento a freddo (calettatura a freddo) |
|--|--|
| L'albero del mandrino temprato viene inserito nel pacco rotorico riscaldato. | Il pacco rotorico viene inserito sull'albero del mandrino raffreddato. |

In base al peso del pacco rotorico utilizzare dispositivi di sollevamento e di presa del carico adatti ai componenti.

Tabella 5- 3 Temperature di montaggio

| Procedimenti di giunzione | Temperatura del rotore in °C | Temperatura dell'albero del mandrino in °C |
|--|------------------------------|--|
| Procedimento a caldo (calettatura a caldo) | da 135 a max. 140 | 10 ... 20 |
| Procedimento a freddo (calettatura a freddo) ¹⁾ | 20 ... 40 | -160 ... -196 |
| Procedimento freddo-caldo | da 135 a max. 140 | -40 ... -30 |

¹⁾ Asciugare il rotore con l'albero dopo l'inserimento (da 2 a 3 h a circa 60 °C)

Procedimento a caldo

Con il procedimento a caldo il rotore viene riscaldato nel forno ad aria calda e l'albero del mandrino viene temprato. Per le temperature utilizzate nel procedimento a caldo vedere la tabella "Temperature di montaggio".

ATTENZIONE

Danni dei magneti permanenti del rotore

Se il rotore supera la temperatura di 150 °C, i magneti permanenti vengono smagnetizzati in modo irreversibile.

- Impedire che il rotore venga riscaldato a temperature superiori a 150 °C, verificando il raggiungimento di questa temperatura con un colorante reattivo alla temperatura o un dispositivo di misurazione della stessa.
- Il riscaldamento induttivo del rotore non è ammesso.

Procedimento a freddo

Il procedimento a freddo prevede il raffreddamento dell'albero del mandrino in azoto liquido e la tempratura del rotore.



AVVERTENZA

Pericolo di morte in caso di utilizzo di altri refrigeranti

L'ossigeno liquido o la condensa dell'aria possono provocare esplosioni, nonché la morte o gravi lesioni.

- Utilizzare solo azoto liquido.

ATTENZIONE

Pericolo di danni ai cuscinetti

Basse temperature possono provocare danni all'albero del mandrino.

- Utilizzare il procedimento a freddo solo se il lubrificante dei cuscinetti tollera le basse temperature.

Eseguire il procedimento di giunzione senza ritardi per limitare il più possibile gli effetti della compensazione della temperatura.

ATTENZIONE

Pericolo di danni alla nastratura del rotore a causa di temperature non ammesse

Non danneggiare in alcun modo la nastratura (materiale di fibre composte) presente sulla circonferenza esterna dei rotori APM.

Durante il montaggio rispettare le temperature ammesse (vedere la tabella "Temperature del motore").

Montaggio del rotore



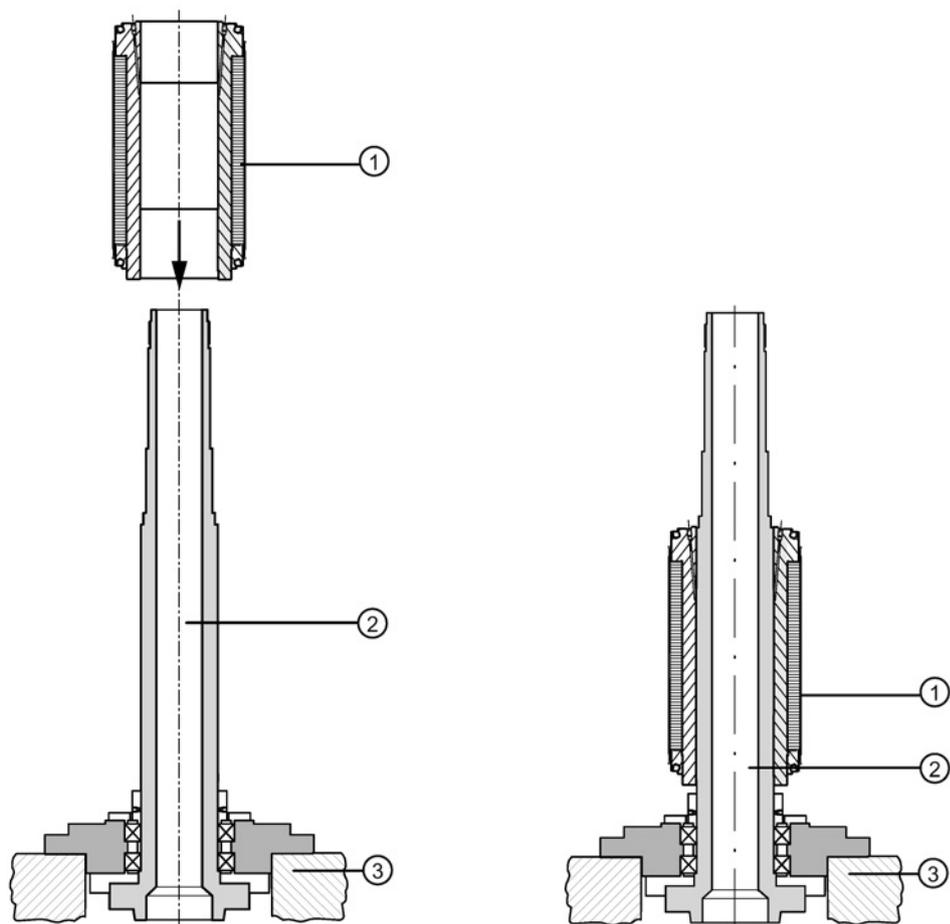
AVVERTENZA

Pericolo dovuto a superfici calde/fredde

Durante il montaggio i componenti sono molto caldi o molto freddi e possono provocare ustioni o congelamento.

- Non toccare i componenti senza guanti protettivi.
- Indossare guanti resistenti al calore, occhiali di protezione e una tuta da lavoro chiusa.

Per il montaggio, procedere nel seguente modo:



- ① Rotore
- ② Albero del mandrino
- ③ Base fissa

Figura 5-6 Inserimento del rotore (procedimento a freddo)

1. Verificare la piena funzionalità degli utensili di montaggio.

Nota

Evitare errori di posizionamento

- Eseguire le operazioni di inserimento senza interruzioni.
 - Verificare la posizione dei fori del pacco rotorico.
-

2. Posizionare i componenti (vedere la figura "Inserimento del rotore").
3. Inserire subito sopra il pacco rotorico fino alla posizione finale.
4. Lasciar raffreddare il rotore a temperatura ambiente.
5. Misurare la regolarità di rotazione rispetto al livello di riferimento e marcare i punti in cui si verificano maggiori scostamenti (vedere la figura "Verifica della regolarità di rotazione").



5.3.4 Compensazione delle tensioni meccaniche e delle deformazioni dell'albero mandrino

Durante l'innesto termico, l'accoppiamento con interferenza dell'albero mandrino provoca tensioni (compressione). Queste tensioni possono deformare l'albero del mandrino.

Dopo l'innesto si raccomanda di eseguire l'allentamento con la pressione dell'olio per compensare la tensione o per ridurre la deformazione del mandrino.

| |
|--|
|  AVVERTENZA |
| <p>Pericolo di morte per fuoriuscita di olio ad alta pressione</p> <p>La fuoriuscita di olio e/o danni meccanici del sistema idraulico possono provocare la morte o gravi lesioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare solo apparecchiature o strumenti ausiliari intatti per l'allentamento. • Rispettare le pressioni prescritte. |

La pressione dell'olio tra l'albero mandrino e il rotore compromette la tenuta della connessione a pressione.

Con una pressione sufficiente l'albero mandrino scivola allontanandosi dal pacco rotorico.

- Durante l'allentamento evitare il movimento radiale assiale (vedere la figura "Compensazione delle tensioni meccaniche").

Misure di sicurezza per la compensazione della tensione

- Verificare la sicurezza funzionale della pompa e dei relativi accessori.
- Utilizzare sempre la pompa con il manometro.
- Non modificare l'apparecchio e i relativi dispositivi di sicurezza.
- Rispettare le istruzioni operative della pompa per olio.
- Indossare una maschera di protezione per il viso e una tuta da lavoro chiusa.
- Sfiatare il sistema idraulico.

La pressione dell'olio viene impostata manualmente.

- Rispettare la pressione massima ammessa dell'olio (vedere la tabella seguente).

Tabella 5- 4 Pressione massima ammessa dell'olio

| Tipo di motore | Pressione massima dell'olio P_{max} [MPa] |
|----------------|---|
| 1FE218□-8□ | 80 |

Nota

Esecuzioni speciali con manicotto rotore previa consultazione con la filiale Siemens.

Olio utilizzabile per la compensazione della tensione

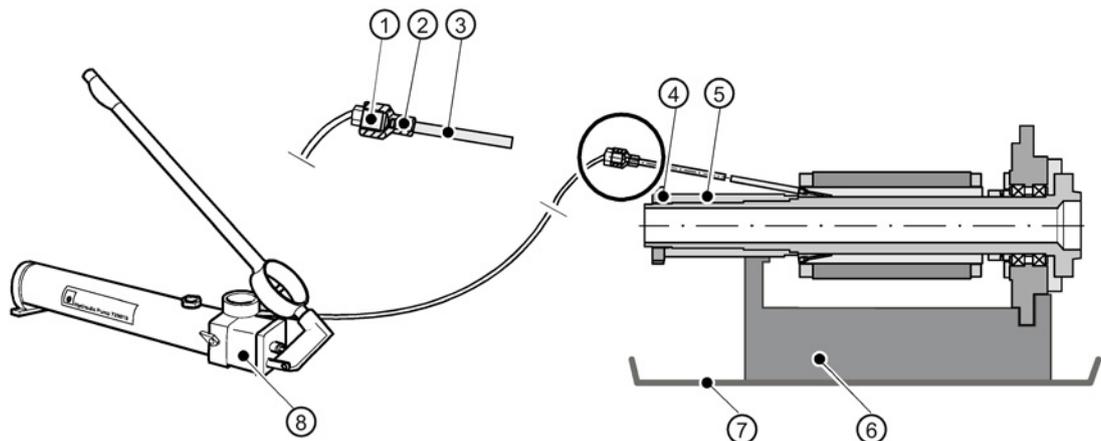
| | | |
|-----------|--------------------------------|-------------------|
| Viscosità | 300 mm ² /s a 20 °C | ad es. SKF LHM300 |
|-----------|--------------------------------|-------------------|

Compensazione della tensione

| |
|--|
| <p>ATTENZIONE</p> <p>Pericolo di danni ambientali in caso di fuoriuscita dell'olio</p> <p>A causa della pressione possono verificarsi fuoriuscite di olio che possono provocare danni ambientali.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raccogliere tutto l'olio che fuoriesce. • Spargere l'apposito legante per raccogliere l'olio fuoriuscito. • Smaltire l'olio e il legante nel rispetto delle normative in vigore. |
|--|

➔ 1.
2.

Per la compensazione della tensione e la regolazione eseguire le seguenti operazioni:



- ① Collegamento pompa a mano idraulica
- ② Raccordo filettato di collegamento
- ③ Tubo di prolungamento
- ④ Ghiera
- ⑤ Boccole distanziatrice
- ⑥ Dispositivo di raccoglimento (Prisma)
- ⑦ Vaschetta di raccolta
- ⑧ Pompa a mano per l'olio

Figura 5-7 Compensazione delle tensioni meccaniche

1. Estrarre i due perni filettati dal manicotto del pacco rotorico.
2. Avvolgere una guarnizione in Teflon intorno alla base del filetto sul tubo di prolungamento ③ e intorno al secondo perno filettato.
3. Serrare saldamente il tubo di prolungamento nel manicotto del pacco rotorico.

4. Posizionare il pacco rotorico con albero mandrino, ghiera e boccola distanziatrice ④ ⑤ sul dispositivo Prisma ⑥.
5. Collegare saldamente la pompa a mano per l'olio ⑧.
6. Sfiatare il sistema idraulico.
7. Avvitare saldamente il secondo perno filettato con la guarnizione in Teflon nella filettatura del manicotto.
8. Con la pompa a mano immettere a pressione lentamente l'olio fino a raggiungere la pressione di circa 50 MPa (500 bar).
9. Lasciar agire l'olio per circa 15 minuti.
→ L'olio penetra nei giunti dell'accoppiamento e si distribuisce.
10. Aumentare la pressione a circa 65 ... 70 MPa (650 ... 700 bar).
→ Il gruppo assemblato fuoriesce lentamente.
La ghiera e la boccola distanziatrice impediscono al rotore di sfilarsi completamente.
11. Diminuire la pressione dell'olio nella pompa.
12. Rimuovere il tubo di prolungamento.
13. Collocare il sistema "rotore - albero mandrino" in posizione verticale.
→ Lasciar colare l'olio dal manicotto.
14. Verificare la regolarità di rotazione rispetto al livello di riferimento (vedere la figura "Verifica della regolarità di rotazione").
15. Se non si ottiene la precisione necessaria, ripetere la procedura di pressione.
→ Ruotare il pacco rotorico e l'albero l'uno verso l'altro.
16. Lasciar riposare il gruppo assemblato per 24 ore.
→ Raccogliere l'olio che fuoriesce nella vaschetta.

Dopo 24 ore il sistema "rotore - albero mandrino" è nuovamente in grado di reggere un carico completo.
17. Ingrassare i fori e i perni filettati con un prodotto idoneo, ad esempio Loctite 7061.
18. Per garantire la tenuta dei perni filettati, inserire Loctite 243 nei fori filettati.
19. Ruotare i perni filettati nei fori filettati.
20. Contrassegnare sul lato frontale la posizione del rotore rispetto al mandrino.

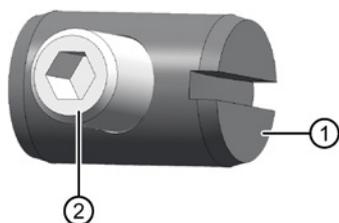


5.3.5 Equilibratura

Il rotore può essere fornito in due strati di equilibratura.

| Rotore non equilibrato | Rotore equilibrato |
|---|---|
| Standard | Opzionale (opzione Z: T00) |
| Non pre-equilibrato | Grado di equilibratura G2,5 secondo DIN ISO 1940 Numero di giri di riferimento 3600 rpm |
| Non vi sono contrappesi nei livelli di equilibratura. | I contrappesi già montati dal costruttore possono essere sostituiti o integrati con altri contrappesi. |
| Equilibrare il sistema "rotore - albero mandrino" con il livello di equilibratura presente sul rotore in una sola operazione. | Equilibratura fine del sistema "rotore - albero mandrino" con i livelli di equilibratura presenti sul rotore. |

I contrappesi sono contenuti nella dotazione di fornitura del rotore (equilibratura positiva).



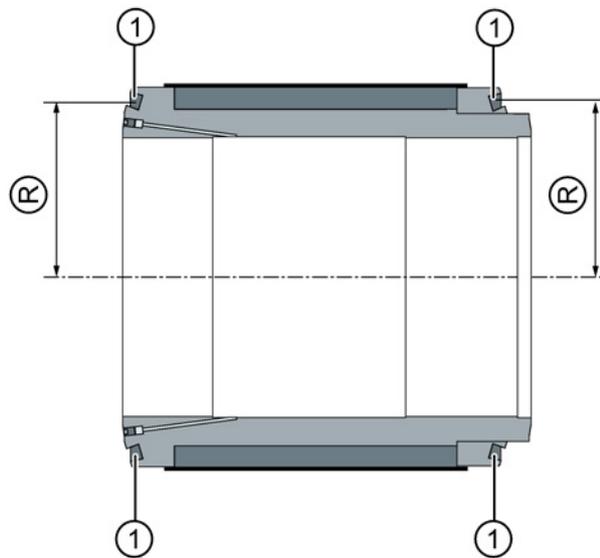
- 1 Contrappeso
- 2 Vite esagonale interna SW 2,5 mm

Figura 5-8 Contrappeso

Possibile compensazione dello squilibrio

I contrappesi forniti permettono almeno di realizzare, in base al tipo di motore, la compensazione aggiuntiva dei seguenti squilibri:

| Tipo di motore | inoltre almeno una possibile compensazione di squilibrio nell'equilibratura fine ¹⁾ (gmm) | Numero di contrappesi forniti (pezzi) |
|----------------------------|--|---------------------------------------|
| 1FE2182-8 | 2200 | 16 |
| 1FE2183-8 | | |
| 1FE2184-8 | | |
| 1FE2185-8 | 3200 | 22 |
| 1FE2186-8 | | |
| 1FE2187-8 | | |
| ¹⁾ senza rotore | | |



- 1 Cava perimetrale per l'applicazione dei contrappesi
 R Raggio di equilibratura

Figura 5-9 Preparazione del rotore per l'equilibratura

Raggio di equilibratura: $R = 128,2 \text{ mm}$

Massa del contrappeso: circa $4,1 \text{ g}$

Lunghezza del contrappeso: circa 12 mm

Coppia di serraggio: $2,5 \text{ Nm}$

ATTENZIONE

Pericolo dovuto ad allentamento dei contrappesi per bloccaggio delle viti non attivo

Durante l'allentamento dei contrappesi già avvitati dal costruttore (ad es. nel rotore pre-equilibrato), la protezione contro l'allentamento accidentale viene danneggiata irrimediabilmente.

Non è consentito riavvitare a causa della protezione non attiva.

- Sostituire i contrappesi allentati con nuovi contrappesi.
- I nuovi contrappesi possono essere allentati, spostati e riavvitati saldamente a piacimento entro 2 ore. Dopo 2 ore il collegamento a vite è attivo. In caso di allentamento dopo 2 ore occorre sostituire i contrappesi con nuovi contrappesi.

Equilibratura

Presupposto:

Il rotore è montato sull'albero mandrino.

| Rotore non equilibrato | Rotore equilibrato |
|---|--|
| Non vi sono contrappesi nelle due cave. | I contrappesi già montati dal costruttore possono essere sostituiti o integrati con altri contrappesi. |

Nota

Spostamento di contrappesi durante l'equilibratura

Durante l'equilibratura è possibile allentare, spostare e riavvitare saldamente i nuovi contrappesi.



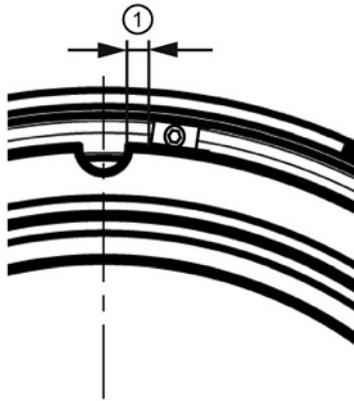
1. Inserire il contrappeso nella cava attraverso le apposite aperture.



1 Apertura della cava

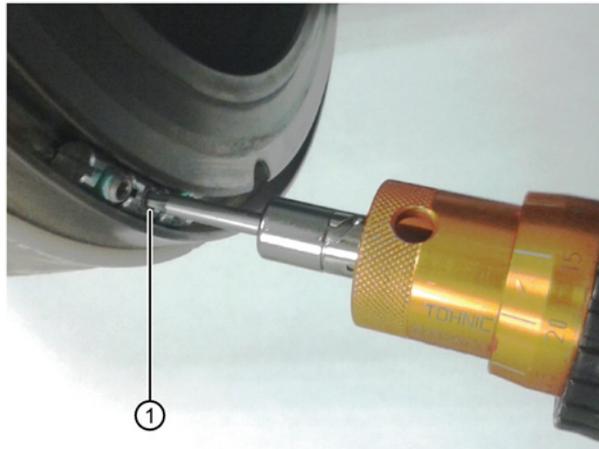
Figura 5-10 Utilizzo di contrappesi

2. Inserire il contrappeso nella cava nella posizione predefinita dall'equilibratrice.
Rispettare una distanza minima di 5 mm rispetto alle aperture della cava sfalsate di 180°.



1 Distanza minima 5 mm

Figura 5-11 Distanza minima tra contrappeso e apertura della cava



1 Centrare e avvitare saldamente i contrappesi (coppia di serraggio 2,5 Nm)

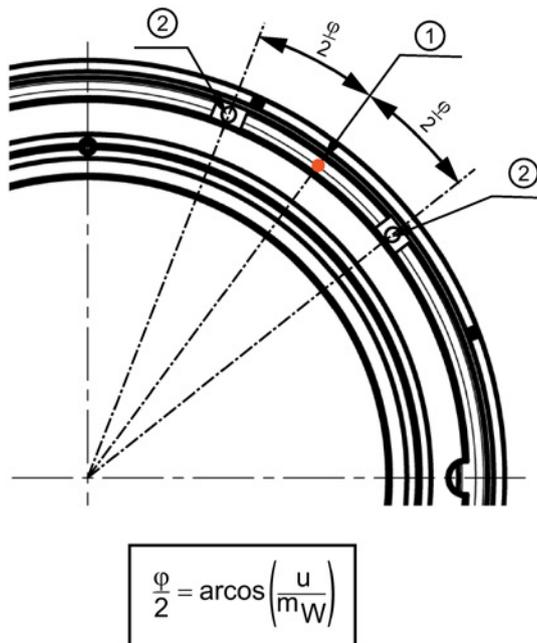
Figura 5-12 Posizionamento dei contrappesi

3. Centrare il contrappeso tra i fianchi della cava.
4. Serrare il perno filettato del contrappeso con una coppia di serraggio di 2,5 Nm.
5. Ripetere le operazioni da 1 a 4 finché non sono stati posizionati tutti i contrappesi necessari.



Equilibratura fine

L'equilibratura fine avviene mediante divaricazione di due contrappesi.



- 1 Posizione di squilibrio
- 2 Contrappesi
- φ Angolo di divaricazione in gradi (°)
- u Massa di squilibrio in grammi (g)
- m_w Massa del contrappeso in grammi (g)

Figura 5-13 Divaricazione dei contrappesi

Se sono necessari altri contrappesi, è possibile ordinarli al Service Center con il numero di ordinazione 340.40002.01.

Nota

Il costruttore del mandrino è responsabile della scelta e dell'attestazione di idoneità del sistema di equilibratura.

5.3.6 Smontaggio del pacco rotorico

Lo smontaggio del pacco rotorico dall'albero mandrino (necessario ad es. per la sostituzione dei cuscinetti) avviene secondo il procedimento di pressione ad olio.

Durante il procedimento di pressione ad olio si producono tensioni meccaniche elevate nei componenti.

| |
|--|
|  AVVERTENZA |
| Pericolo di morte per fuoriuscita di olio ad alta pressione |
| La fuoriuscita di olio e/o danni meccanici del sistema idraulico possono provocare la morte o gravi lesioni. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare solo apparecchiature o strumenti ausiliari intatti per l'allentamento. • Rispettare le pressioni prescritte. |

La pressione dell'olio tra l'albero mandrino e il rotore compromette la tenuta della connessione a pressione.

Con una pressione sufficiente l'albero mandrino scivola allontanandosi dal pacco rotorico.

La distanza di spostamento richiesta è data dalla conformazione dell'accoppiamento stabile. Tale distanza è indicata con A nella figura "Smontaggio del pacco rotorico".

Il dispositivo di raccoglimento non magnetico deve consentire lo spostamento del pacco rotorico.

Misure di sicurezza per lo smontaggio

- Verificare la sicurezza funzionale della pompa e dei relativi accessori.
- Utilizzare sempre la pompa con il manometro.
- Non modificare l'apparecchio e i relativi dispositivi di sicurezza.
- Rispettare le istruzioni operative della pompa per olio.
- Indossare una maschera di protezione per il viso e una tuta da lavoro chiusa.
- Sfiatare il sistema idraulico.

La pressione dell'olio viene impostata manualmente.

- Rispettare la pressione massima ammessa dell'olio (vedere la tabella seguente).

Tabella 5- 5 Pressione massima ammessa dell'olio

| Tipo di motore | Pressione massima dell'olio P_{max} [MPa] |
|----------------|---|
| 1FE218□-8□ | 80 |

Olio utilizzabile per lo smontaggio

| | | |
|-----------|--------------------------------|-----------------------|
| Viscosità | 900 mm ² /s a 20 °C | ad es. tipo LH DF 900 |
|-----------|--------------------------------|-----------------------|

Smontaggio

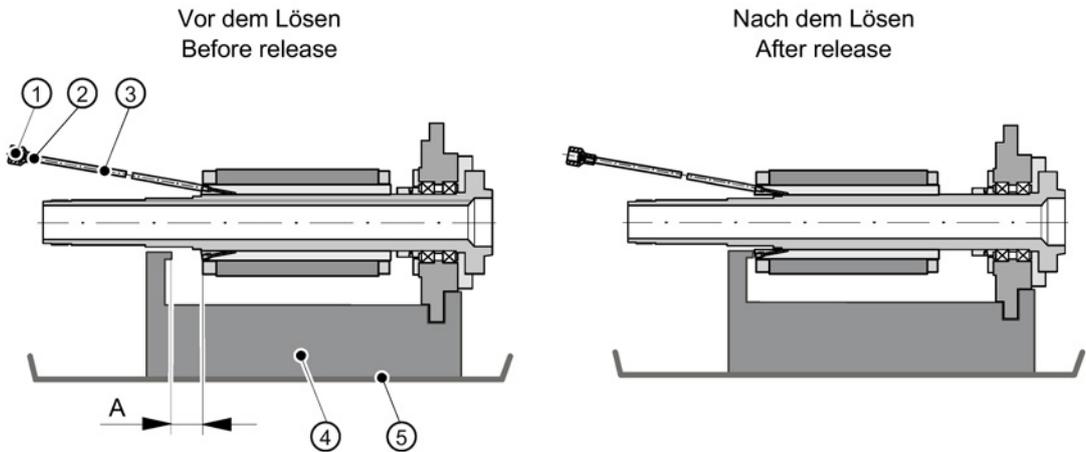
ATTENZIONE

Pericolo di danni ambientali in caso di fuoriuscita dell'olio

A causa della pressione possono verificarsi fuoriuscite di olio che possono provocare danni ambientali.

- Raccogliere tutto l'olio che fuoriesce.
- Spargere l'apposito legante per raccogliere l'olio fuoriuscito.
- Smaltire l'olio e il legante nel rispetto delle normative in vigore.

Per smontare il rotore, procedere nel seguente modo:



- ① Collegamento pompa a mano idraulica
- ② Raccordo filettato di collegamento
- ③ Tubo di prolungamento
- ④ Dispositivo di raccoglimento (Prisma)
- ⑤ Vaschetta di raccolta
- A Misura del movimento relativo = 90 mm

Figura 5-14 Smontaggio pacco rotorico

1. Estrarre i due perni filettati dal manicotto del pacco rotorico.
2. Avvolgere una guarnizione in Teflon intorno alla base del filetto sul tubo di prolungamento ③ e intorno al secondo perno filettato.
3. Serrare saldamente il tubo di prolungamento nel manicotto del pacco rotorico.
4. Posizionare il pacco rotorico con albero mandrino, ghiera e boccia distanziatrice ④ ⑤ sul dispositivo Prisma ⑥.
5. Collegare saldamente la pompa a mano per l'olio ⑧.
6. Sfiatare il sistema idraulico.
7. Avvitare saldamente il secondo perno filettato con la guarnizione in Teflon nella filettatura del manicotto.

8. Con la pompa a mano immettere a pressione lentamente l'olio fino a raggiungere la pressione di circa 50 MPa (500 bar).
 9. Lasciar agire l'olio per circa 15 minuti.
→ L'olio penetra nei giunti dell'accoppiamento e si distribuisce.
 10. Aumentare la pressione a circa 65...70 MPa (650...700 bar) finché l'olio non fuoriesce da entrambi i lati dell'accoppiamento forzato.
→ Il pacco rotorico si allontana da solo dall'albero mandrino.
-

Nota

È possibile che in direzione assiale fuoriescano spruzzi d'olio.

Lo spostamento del rotore è limitato dal Prisma ④.

In caso di necessità si può favorire l'allentamento del pacco rotorico con leggeri colpi, ad es. utilizzando un martello di plastica.

11. Controllare che sulle superfici di giunzione non siano presenti graffi o rigature nella direzione della lunghezza.
-

Nota

In caso di smontaggi ripetuti, eventuali graffi o rigature nella direzione della lunghezza impediscono il raggiungimento della pressione e quindi l'allentamento delle parti unite a pressione.



5.4 Montaggio statore con/senza camicia di raffreddamento

5.4.1 Avvertenze di sicurezza per il montaggio del pacco statorico



AVVERTENZA

Pericolo di morte per danni all'isolamento dei cavi di collegamento durante il montaggio

Isolamenti danneggiati del cavo motore possono causare la morte o lesioni gravi per folgorazione.

- Eseguire il montaggio senza esercitare forza sui cavi di collegamento.
- Rispettare i raggi di curvatura minimi.
- Collegare i cavi di collegamento con un carico del tiro attivo.



CAUTELA

Pericolo di lesioni a causa di temperature superficiali elevate

Durante la calettatura a caldo le superfici calde possono causare lesioni.

- Non toccare le superfici calde.
- Indossare guanti resistenti al calore, occhiali di protezione e una tuta da lavoro chiusa.

ATTENZIONE

Danni dei componenti dovuti a temperature troppo elevate

Temperature troppo elevate durante la calettatura a caldo possono danneggiare i componenti.

Durante la calettatura a caldo la temperatura dei componenti deve essere al massimo di 160 °C.

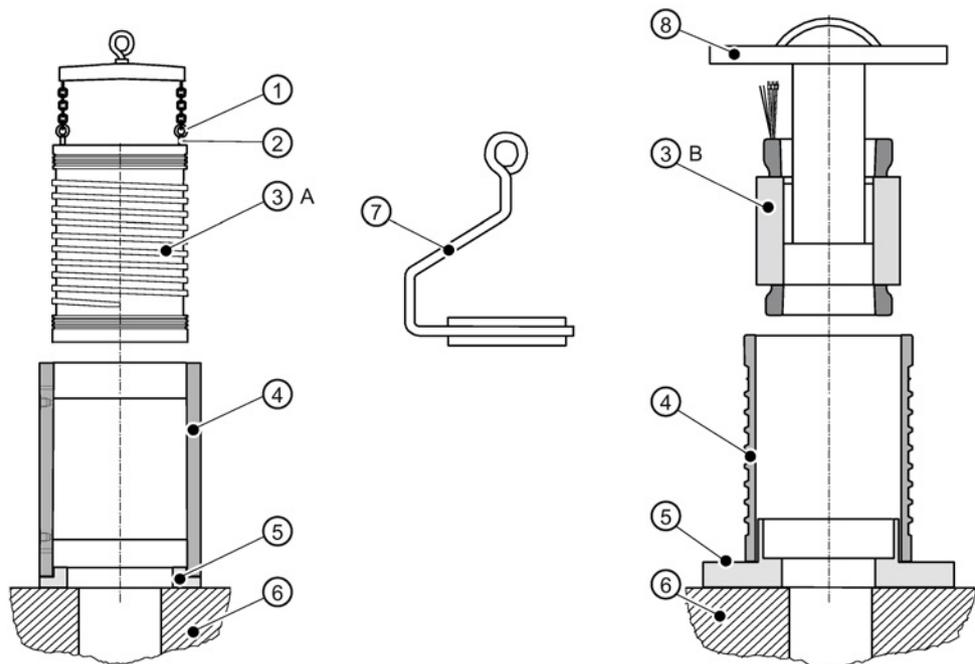
5.4.2 Utensili e strumenti ausiliari per la lavorazione e il montaggio

Sono validi i requisiti generali indicati al capitolo Requisiti di montaggio (Pagina 93).

Utensili strumenti ausiliari necessari per la lavorazione e il montaggio:

- Mezzi antinfortunistici:
 - Maschera di protezione del viso
 - Guanti di protezione
 - Tuta chiusa per la protezione dal contatto con temperature superficiali elevate
- Utilizzare un dispositivo di sollevamento con dispositivo di presa del carico adeguato, rispettare i pesi dello statore (i pesi sono indicati nella targhetta dei dati tecnici).

- Golfari o viti ad anello ① e boccole distanziatrici ②
- Arresto assiale per camicia di raffreddamento/pacco statorico senza camicia di raffreddamento ⑤
- Braccio di supporto con rivestimento di plastica ⑦ (per montaggio orizzontale)
- Prodotto anticorrosivo per superfici di acciaio
- Grasso o talco idoneo come lubrificante per O-ring Viton
- Verifica della tenuta con liquido, ad es. collegamento alla rete idrica, pressione di prova massima 0,7 MPa (7 bar).
- Per la giunzione tramite riscaldamento delle parti esterne (calettamento a caldo):
Forni con sorveglianza della temperatura, volumi forno corrispondenti al tipo di statore, collocazione del forno nelle immediate vicinanze del luogo di lavoro.
- Dispositivo di raffreddamento della camicia di raffreddamento riscaldata.



- ① Dado ad anello
- ② Boccola distanziatrice
- ③A Pacco statorico con camicia di raffreddamento
- ③B Pacco statorico senza camicia di raffreddamento
- ④ Scatola mandrino
- ⑤ Arresto assiale per camicia di raffreddamento/pacco statorico senza camicia di raffreddamento
- ⑥ Base fissa
- ⑦ Braccio di supporto con rivestimento di plastica
- ⑧ Mandrino interno

Figura 5-15 Utensili per il montaggio

5.4.3 Operazioni preliminari

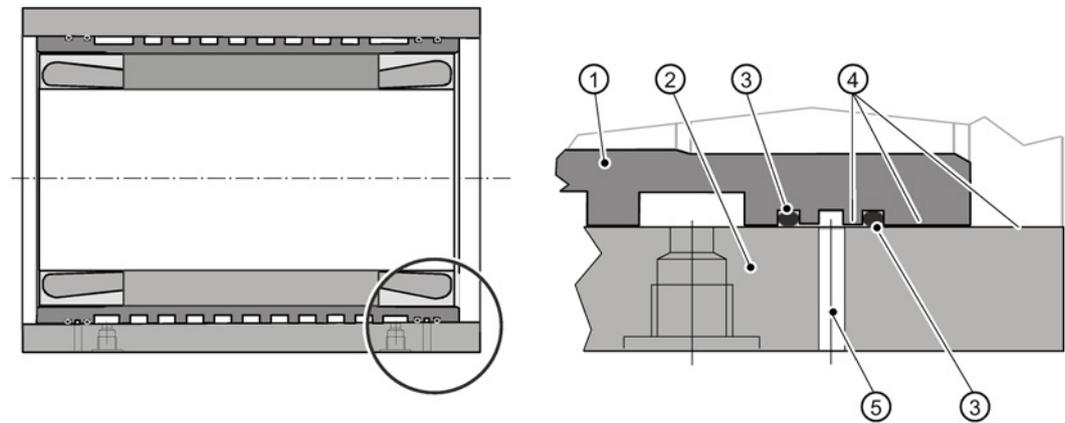


Prima di iniziare il montaggio, eseguire le seguenti operazioni:

1. Verificare che siano presenti i componenti corretti e che la fornitura sia completa.
2. Pulire le superfici di giunzione.

Tutte le superfici devono essere prive di impurità, ruggine, spigoli sporgenti, cavità da ritiro, graffi e rigature di lavorazione. In particolare, le scanalature degli O-ring, i canali di passaggio della camicia di raffreddamento (per lo statore nell'esecuzione con camicia di raffreddamento), la scatola del mandrino, il canale di collegamento della scatola del mandrino e i fori di spurgo non devono presentare spigoli vivi.

3. Sulle superfici ④ del pacco statorico e della scatola del mandrino che non entrano in contatto con il liquido di raffreddamento viene applicato un prodotto anticorrosivo indicato per l'acciaio.



- ① Camicia di raffreddamento
- ② Scatola mandrino
- ③ O-ring
- ④ Superficie con prodotto anticorrosivo applicato
- ⑤ Foro di spurgo

Figura 5-16 Applicazione del prodotto anticorrosivo

4. Per favorire lo scorrimento, durante il montaggio gli O-ring vengono ricoperti di grasso o talco idonei e inseriti nelle scanalature dello statore.
5. Avvitare i golfari previsti per un dispositivo di sollevamento sul lato frontale della camicia di raffreddamento.



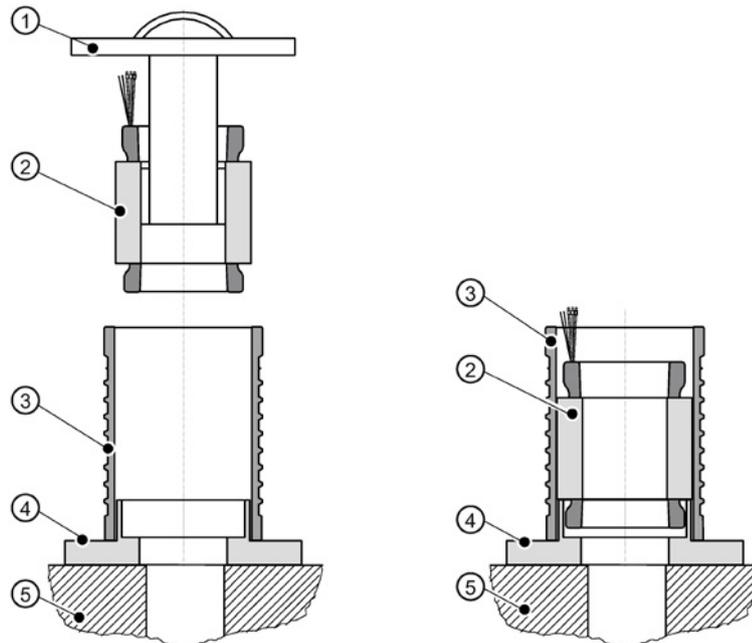
5.4.4 Montaggio del pacco statorico senza camicia di raffreddamento

Nota

La selezione del procedimento di giunzione è responsabilità del costruttore del mandrino.

Il pacco statorico viene assemblato con la camicia di raffreddamento/scatola mandrino (di seguito denominate semplicemente "camicia di raffreddamento") del costruttore del mandrino mediante calettatura a caldo.

Procedura di montaggio



- ① Mandrino interno
- ② Pacco statorico senza camicia di raffreddamento
- ③ Scatola mandrino/camicia di raffreddamento
- ④ Arresto assiale per camicia di raffreddamento
- ⑤ Supporto di montaggio stabile

1. Ripulire le unità ② ③ per eliminare eventuali impurità e trucioli residui.
2. Riscaldare la camicia di raffreddamento.
3. Afferrare il pacco statorico senza camicia di raffreddamento con il mandrino interno.
4. Collocare la camicia di raffreddamento raffreddata sul supporto di montaggio ④ ⑤.
5. Introdurre immediatamente il pacco statorico nella camicia di raffreddamento servendosi di un dispositivo di sollevamento.
Prestare attenzione alla corretta posizione delle tubazioni della camicia di raffreddamento.
6. Lasciar raffreddare la camicia di raffreddamento calettata.



5.4.5 Montaggio del pacco statorico con camicia di raffreddamento

Nota

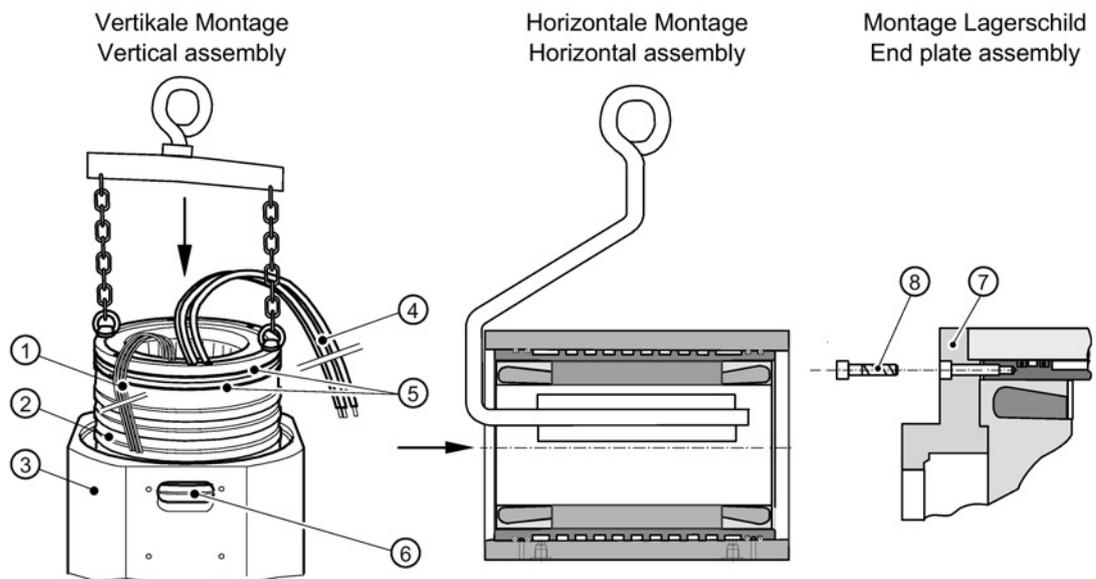
La selezione e l'esecuzione del procedimento di giunzione sono responsabilità del costruttore del mandrino.

Lo statore viene assemblato con la scatola mandrino del costruttore del mandrino.

La scatola mandrino chiude verso l'esterno la scanalatura elicoidale della camicia di raffreddamento.

Gli O-ring sigillano il pacco statorico in direzione assiale.

Procedura di montaggio



- ① Cavi di collegamento sensori di temperatura
- ② Statore (pacco statorico con camicia di raffreddamento)
- ③ Scatola mandrino
- ④ Cavi di collegamento
- ⑤ O-ring
- ⑥ Canalina dei cavi nella camicia di raffreddamento
- ⑦ Scudo del cuscinetto
- ⑧ Viti, classe di resistenza min. 8.8

Figura 5-17 Montaggio dello statore

1. Centrare lo statore ② e introdurlo in posizione orizzontale o verticale nella scatola del mandrino ③. Durante l'inserimento gli O-ring ⑤ devono restare nelle scanalature dello statore.
2. Posizionare i conduttori elettrici ① ④ nella posizione corretta nella canalina dei cavi ⑥.
3. Applicare lo scudo del cuscinetto ⑦.

4. Avvitare lo scudo del cuscinetto con la camicia di raffreddamento.
 - Avvitare prima tutte le viti ⑧ a circa metà della coppia di serraggio massima.
 - Serrare quindi le viti con l'apposita chiave fino al valore finale seguendo uno schema a croce (vedere la tabella seguente).

| Diametro [mm] | Coppia di serraggio [Nm] |
|---------------|--------------------------|
| M10 | 45 |

5. Verificare la tenuta della scatola mandrino con un liquido. Pressione di prova 0,7 MPa (7 bar).
 - Ruotare la scatola mandrino in modo che i fori di spurgo si trovino rivolti verso il basso.
 - Se fuoriesce del liquido, significa che gli O-ring della scatola mandrino non sono ermetici.
6. Se la scatola mandrino non è ermetica, smontarla.
 - Sostituire gli O-ring.
 - Sbavare gli eventuali spigoli vivi.
7. Ripetere il montaggio della scatola mandrino.



5.5 Montaggio dell'elettromandrino

5.5.1 Operazioni preliminari al montaggio

Il pacco statorico con la custodia e l'albero del mandrino vengono assemblati con il pacco rotorico costituendo così un elettromandrino completo.

| |
|---|
| ATTENZIONE |
| Pericolo di danni alla nastratura (materiale di fibre composte) del rotore |
| Non danneggiare in alcun modo la nastratura (materiale di fibre composte) presente sulla circonferenza esterna dei rotorici APM. |
| <ul style="list-style-type: none">• I rotorici APM devono essere centrati con un dispositivo di montaggio prima di essere montati sulla testa mandrino.• Utilizzare una mascherina di montaggio. |

Ordinare la mascherina di montaggio con il numero di ordinazione 6114004001000 presso il Service Center.

Utensili di lavorazione e strumenti ausiliari

Dispositivo di sollevamento con dispositivo di presa del carico adeguato

Golfari

Dispositivo di centratura

Mascherina di montaggio

Equipaggiamento protettivo

5.5.2 Forze magnetiche presenti

I magneti permanenti presenti nel rotore esercitano forze magnetiche elevate che attirano il mandrino di lavoro nel foro dello statore.

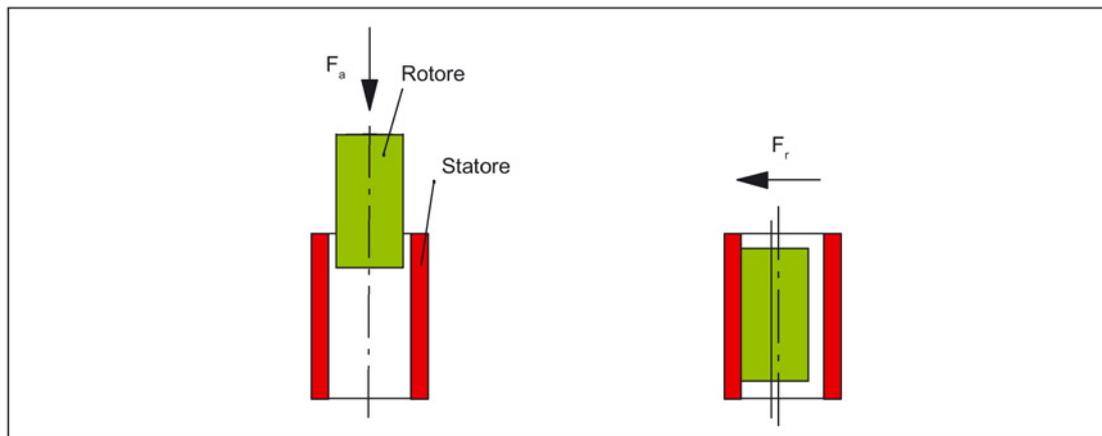


Figura 5-18 Forze magnetiche

Nota

Le forze radiali indicate nella tabella seguente sono valori massimi che si riscontrano solo se il rotore tocca da un lato lo statore. Quando il rotore è centrato in modo ideale (con nessuna eccentricità) la forza radiale risultante è pari a zero.

Tra rotore centrato e rotore in contatto con lo statore la forza radiale può essere convertita in modo lineare in funzione dell'eccentricità (traferro calcolato 0,5 mm).

Tabella 5- 6 Forze magnetiche (forze radiali)

| Tipo di motore | F_a [N] | F_r [N] |
|-----------------------------------|-----------|-----------|
| Motori integrati a 16 poli | | |
| 1FE2182-8Lxxx-xxxx | 500 | 6000 |
| 1FE2183-8Lxxx-xxxx | 500 | 7500 |
| 1FE2184-8Lxxx-xxxx | 500 | 9000 |
| 1FE2185-8Lxxx-xxxx | 500 | 10500 |
| 1FE2186-8Lxxx-xxxx | 500 | 12000 |
| 1FE2187-8Lxxx-xxxx | 500 | 13500 |

5.5.3 Montaggio dell'elettromandrino (forma sintetica)

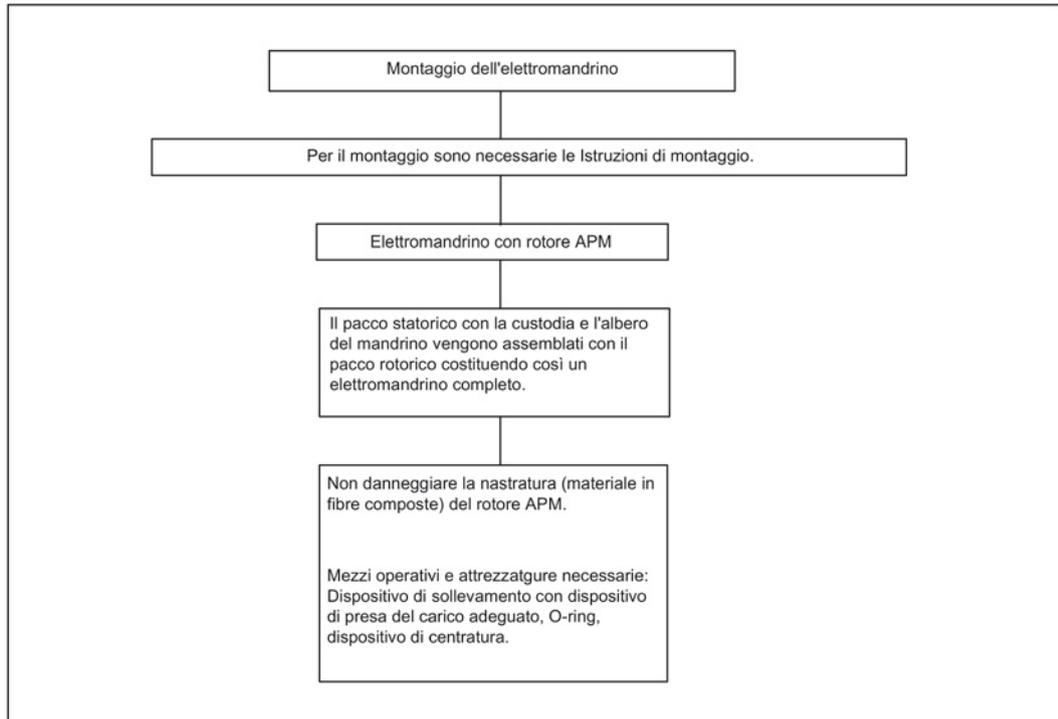


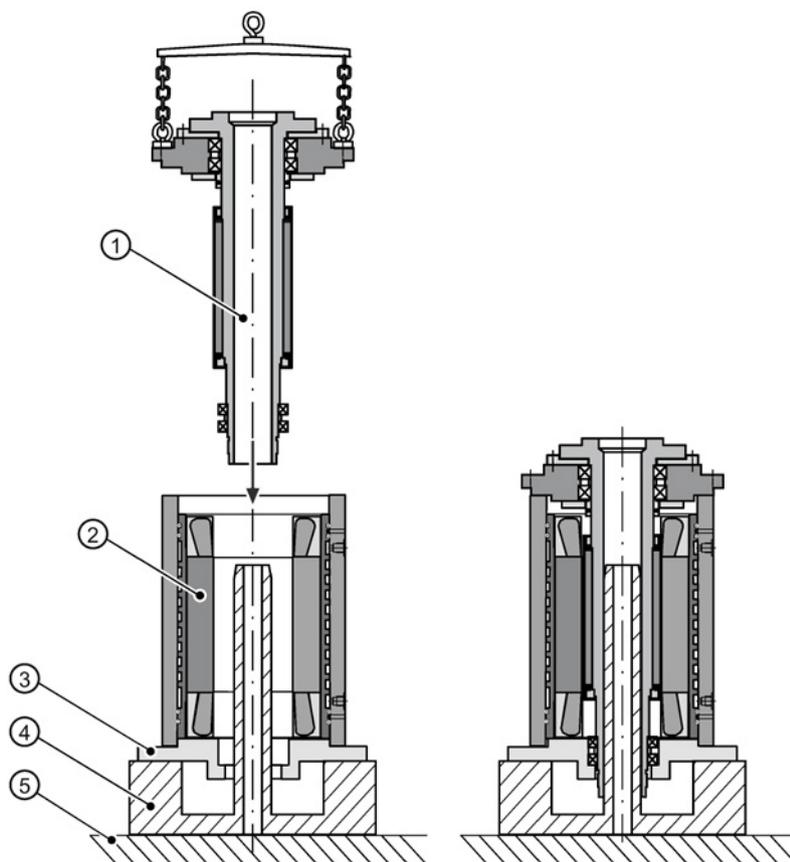
Figura 5-19 Procedura per il montaggio dell'elettromandrino

5.5.4 Montaggio

| |
|---|
| ATTENZIONE |
| Pericolo di danni alla nastratura del rotore |
| Non danneggiare la nastratura (materiale in fibre composte) e fare in modo che non entri in contatto con il foro dello statore. |
| Rimuovere la pellicola protettiva solo prima di procedere al montaggio. |
| Per il montaggio utilizzare sempre un dispositivo di centratura. |

Procedura

Attenersi alla seguente sequenza di montaggio:



- ① Albero del mandrino con pacco rotorico
- ② Pacco statorico con custodia del mandrino
- ③ Dispositivo di centratura per pacco statorico
- ④ Dispositivo di centratura per pacco rotorico
- ⑤ Base stabile

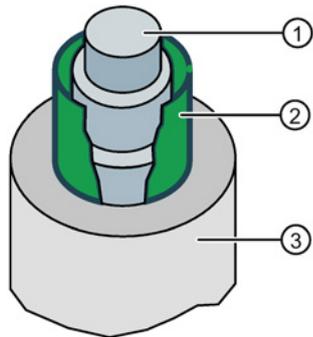
Figura 5-20 Montaggio dell'elettromandrino

1. Ripulire le unità ① ② per eliminare eventuali impurità e trucioli residui.
2. Rimuovere con cautela dal rotore la pellicola protettiva (per alcune esecuzioni inclusa nella dotazione di fornitura).
3. Posizionare la mascherina di montaggio opzionale sul foro dello statore (vedere la figura "Elettromandrino").

4. Introdurre lentamente e con cautela l'albero mandrino con il pacco rotorico ① nel pacco statorico ② servendosi del dispositivo di sollevamento.

Nota

A seconda della posizione reciproca e del peso del pacco rotorico è necessaria una forza di montaggio assiale supplementare di circa 300 N.

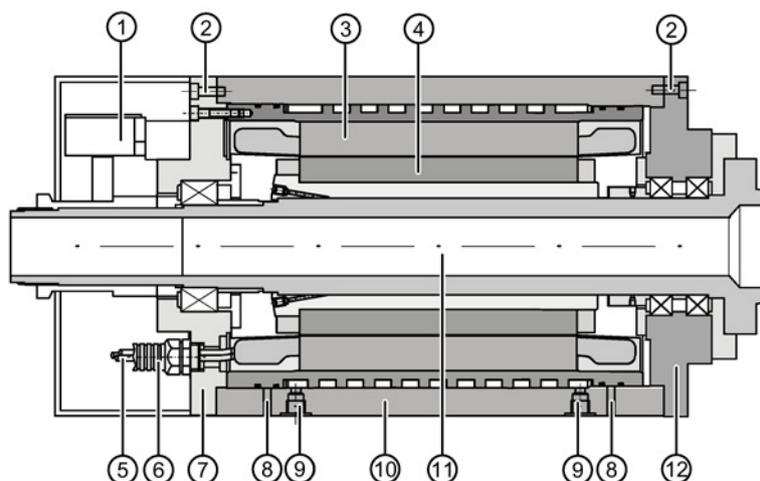


- ① Rotore APM
- ② Mascherina di montaggio
- ③ Pacco statorico

Figura 5-21 Elettromandrino con mascherina di montaggio

5. Rimuovere la mascherina di montaggio.

6. Avvitare lo scudo del cuscinetto.



- | | |
|--|----------------------------------|
| ① Encoder (istruzioni per il montaggio separate) | ⑦ Scudo del cuscinetto BS |
| ② Avvitamento della custodia | ⑧ Foro di spurgo |
| ③ Pacco statorico con camicia di raffreddamento | ⑨ Raccordo del refrigerante |
| ④ Pacco rotorico | ⑩ Scatola mandrino |
| ⑤ Estremità dei cavi libere | ⑪ Albero mandrino con cuscinetti |
| ⑥ Tubo protettivo | ⑫ Scudo del cuscinetto AS |

Figura 5-22 Elettromandrino completo

7. Completare l'elettromandrino (vedere la figura "Elettromandrino completo") secondo il progetto.
8. La targhetta dei dati tecnici fornita deve essere fissata saldamente e in posizione ben visibile sulla testa mandrino.



5.5.5 Installazione dell'elettromandrino

ATTENZIONE

Pericolo di distruzione di componenti a causa del contatto con superfici calde

Se componenti e cavi elettrici vengono a contatto con superfici calde del motore, possono subire danni anche irreparabili.

- Posare componenti e cavi in modo da evitare il contatto con superfici calde del motore.

- Rispettare i dati di progettazione del costruttore del mandrino.
- Osservare i dati tecnici riportati sulle targhette della carcassa del motore o la documentazione della macchina fornita dal costruttore del mandrino.
- Verificare che le indicazioni riportate sulla targhetta dei dati tecnici siano adeguate alle condizioni esistenti nel luogo di montaggio.
- Rispettare i valori di oscillazione radiali e assiali massimi ammessi.
- Accertarsi che la superficie per il fissaggio dell'elettromandrino, ad es. su piedi o a flangia, sia uniforme. Non sono ammessi serraggi eccessivi dell'elettromandrino.
- Ruotare a mano gli elementi condotti.
Nel caso di rumori di sfregamento, rimuovere la causa o rivolgersi al costruttore.

Emissioni

I motori sono omologati per un ampio ventaglio di condizioni di funzionamento e di installazione.

Le condizioni di funzionamento e di installazione possono influenzare la rumorosità del motore.

5.5.6 Oscillazioni del motore ammesse

Le oscillazioni del sistema dovute agli elementi condotti e alle condizioni di montaggio nel luogo di installazione possono aumentare i valori di oscillazione sul motore.

Rispettare i valori di oscillazione massimi nei punti di misura del motore indicati.

Tabella 5- 7 Valori di vibrazione radiale massimi ammessi

| Frequenza di oscillazione | Valori di oscillazione |
|---------------------------|--|
| < 6,3 Hz | Ampiezza di oscillazione $s \leq 0,16$ mm |
| 6,3 - 250 Hz | Velocità di oscillazione $v_{\text{eff}} \leq 4,5$ mm/s |
| > 250 Hz | Accelerazione di oscillazione $a \leq 10$ m/s ² |

Tabella 5- 8 Valori di vibrazione assiale massimi ammessi

| Velocità di oscillazione | Accelerazione di oscillazione |
|-----------------------------|---|
| $v_{\text{eff}} = 4,5$ mm/s | $a_{\text{peak}} = 2,25$ m/s ² |

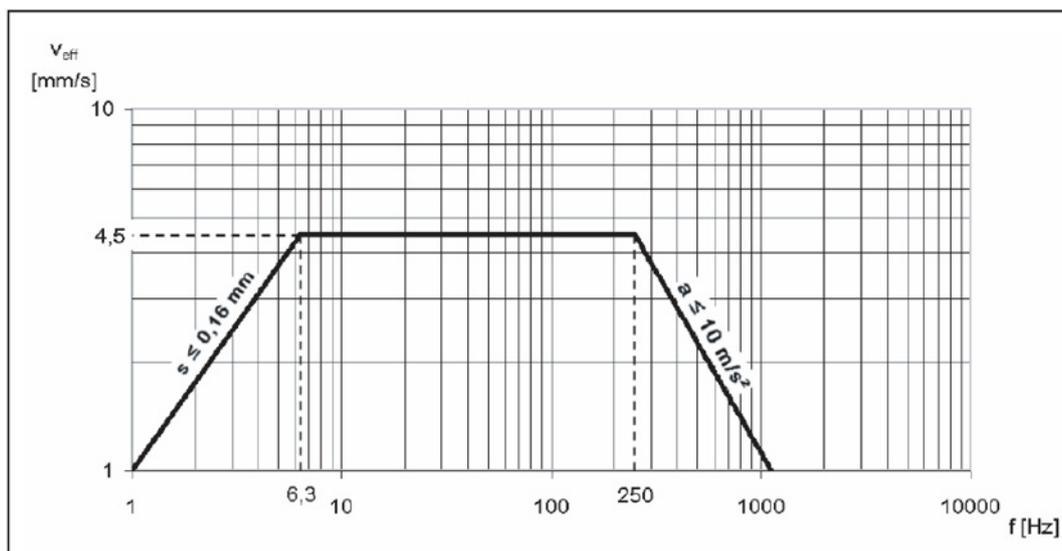


Figura 5-23 Velocità di oscillazione massima ammessa in funzione dell'ampiezza di oscillazione e dell'accelerazione di oscillazione

Misurare la velocità di oscillazione con un equipaggiamento di misura adeguato.

La valutazione dell'accelerazione di oscillazione avviene nella gamma di frequenza da 10 a 2000 Hz.

Nota

Se si prevedono fonti di vibrazioni superiori a 2000 Hz (ad es. frequenze di ingranamento), è necessario adeguare di conseguenza il campo di misura.

I valori massimi ammessi non variano.

5.6 Allacciamento meccanico del raffreddamento

5.6.1 Allacciamento del raffreddamento ad acqua

Nota

Posare i raccordi di ingresso e uscita dell'acqua di raffreddamento secondo i dati di progettazione.

1. Accertarsi che l'acqua di raffreddamento rispetti le specifiche indicate nel capitolo "Raffreddamento".
2. Accertarsi che vi sia la giusta quantità di liquido refrigerante; vedere la targhetta dei dati tecnici (targhetta identificativa).
3. Collegare i cavi per l'afflusso e il deflusso dell'acqua di raffreddamento secondo i dati di progetto.
4. Rispettare la pressione di esercizio massima ammessa di 0,7 MPa.

| |
|---|
| ATTENZIONE |
| Danni del motore per scariche di tensione provocate da acqua di condensa |
| Se l'avvolgimento statorico è umido, la sua resistenza d'isolamento diminuisce. Di conseguenza è possibile che si verifichino scariche superficiali che possono distruggere l'avvolgimento. |
| Mantenere liberi i fori di spurgo in modo che l'acqua di condensa possa defluire liberamente. |

5.6.2 Collegamento del raffreddamento ad aria

I motori con raffreddamento ad aria sono esecuzioni speciali. Il collegamento avviene in base ai dati di progetto forniti dal costruttore del mandrino.

Collegamento

6.1 Collegamento elettrico

6.1.1 Apparecchi elettrici

I seguenti apparecchi elettrici sono forniti dal costruttore del mandrino:

- Morsettiera o connettore, in esecuzione almeno IP54
- Tubo protettivo
- Cavo di collegamento a terra con puntalino

6.1.2 Cavi di collegamento

Il pacco statorico è dotato, nell'esecuzione standard, dei seguenti cavi di collegamento:

- Collegamento di potenza con identificazione 1U1, 1V1, 1W1, 2U1, 2V1, 2W1
- 2 cavi per il sensore di temperatura (1 dei quali di riserva), a due fili, colorati per l'identificazione.

I seguenti cavi di collegamento elettrici vengono montati dal costruttore del mandrino:

1. Collegamento della potenza
2. Conduttore di protezione interno (protezione contro correnti pericolose per le persone)
3. Collegamento del sensore di temperatura (componente EGB), rispettare la polarità.
4. Collegamento encoder

6.1.3 Avvertenze relative alla scelta dei cavi

Nota

Nei motori alimentati tramite convertitore, le oscillazioni di corrente e tensione ad alta frequenza possono provocare disturbi elettromagnetici nei cavi di alimentazione del motore.

Utilizzare cavi di potenza e cavi di segnale schermati.

- Scegliere i cavi di collegamento in funzione dell'intensità della corrente nominale e delle condizioni di funzionamento dell'impianto, ad es. la temperatura ambiente, il tipo di posa. Rispettare le norme IEC / EN 60364-5-52 e IEC / EN 60204-1.
-

Nota

La portata in corrente dei cavi in rame con isolamento in PVC/PUR è specificata nella norma EN 60204-1.

- Utilizzare cavi confezionati Siemens. Questi cavi riducono i costi di montaggio ed aumentano la sicurezza di funzionamento.
- Utilizzare pressacavi a vite EMC per gli ingressi dei cavi a posa fissa.

6.1.4 Avvertenze relative al cablaggio

Scelta dei cavi

- Scegliere i cavi di collegamento in funzione dell'intensità della corrente nominale e delle condizioni di funzionamento dell'impianto, ad es. la temperatura ambiente, il tipo di posa.
- Utilizzare cavi schermati la cui schermatura va collegata alla scatola della morsettiera della macchina (con un pressacavo a vite EMC), assicurando un ampio contatto tra le parti con ottima conducibilità.
- Utilizzare pressacavi a vite EMC per gli ingressi dei cavi a posa fissa.

Avvertenze relative al cablaggio

- Posare i cavi di collegamento in modo tale che l'isolamento dei singoli conduttori non possa essere danneggiato.
- Rispettare i raggi di curvatura minimi. Raggio minimo per posa fissa: $R = 4 \times D$ (D = diametro esterno del cavo).
- Spelare le estremità del cavo solo in modo da far sì che l'isolamento basti fino al capocorda, al morsetto o al puntalino.
- Adeguare le dimensioni dei capicorda o dei puntalini a quelle dei morsetti e alla sezione del cavo di allacciamento alla rete. Eventualmente installare cavi di collegamento paralleli.
- Mantenere l'interno della morsettiera o del connettore pulito e privo di resti di cavi e umidità.

- Serrare tutti gli attacchi a vite delle connessioni elettriche (connessioni a morsetto, tranne le morsettiere) secondo le coppie di serraggio predefinite.
- Verificare il rispetto della distanza minima di isolamento in aria sia nel collegare che eventualmente nello spostare i conduttori di collegamento interni.

| Tensione di collegamento [V] | Distanza minima di isolamento in aria [mm] |
|------------------------------|--|
| < 500 | 4,5 |
| 500 - 600 | 6 |

-
- Rimuovere le estremità di cavi sporgenti.
- Chiudere la morsettiera e gli ingressi dei cavi con il grado di protezione progettato.
- Equipaggiare i cavi di collegamento con uno scarico di attorcigliamento, tiro e spinta nonché con una protezione antipiegatura.
- Inserire oppure estrarre i connettori solo in assenza di tensione.

6.1.5 Collegamento a un convertitore

Utilizzare cavi MOTION-CONNECT o cavi di collegamento schermati per collegare il motore a un convertitore.

La calza di schermatura deve possedere una buona conducibilità elettrica. Prediligere calze di schermatura in rame o alluminio.

Il collegamento della schermatura viene eseguito sul motore e sul convertitore su entrambi i lati; le estremità non schermate dei cavi devono essere quanto più corte possibile.

Applicare la schermatura su un'ampia superficie con contatto a 360° sul convertitore e sul motore. Utilizzare ad esempio collegamenti a vite EMC sulle entrate cavi.

6.1.6 Sezioni, diametro esterno ed esecuzione dei cavi

I valori riportati nella tabella seguente si riferiscono all'uscita dei cavi del motore.

Per la progettazione di ulteriori cavi di collegamento tenere conto della corrente nominale secondo EN 60204-1 a seconda del tipo di posa e della temperatura ambiente.

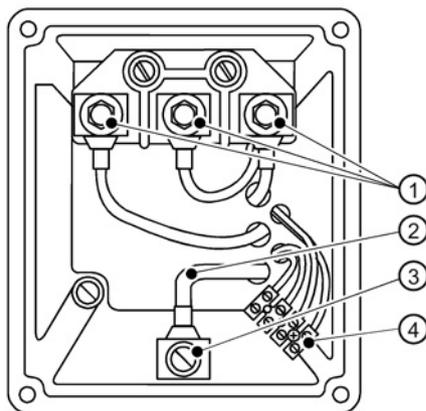
Tabella 6- 1 Sezioni dei cavi (Cu) e diametro esterno dei cavi di collegamento

| Tipo di motore | Lunghezza cavo l | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------------|--|--------------------------------|
| | l = 0,5 m | | l = 1,5 m | |
| | Sezione dei cavi per fase ¹⁾ [mm ²] | Diametro esterno dei cavi [mm] | Sezione dei cavi per fase ¹⁾ [mm ²] | Diametro esterno dei cavi [mm] |
| Motori integrati a 16 poli | | | | |
| 1FE2182-8LNxx-xCC0 | 2 x 6 | 2 x 5.0 | 2 x 10 | 2 x 6.8 |
| 1FE2182-8LHxx-xCC0 | 2 x 16 | 2 x 9.1 | 2 x 16 | 2 x 9.1 |
| 1FE2183-8LNxx-xCC0 | 2 x 6 | 2 x 5.0 | 2 x 10 | 2 x 6.8 |
| 1FE2183-8LHxx-xCC0 | 2 x 25 | 2 x 10.5 | 2 x 25 | 2 x 10.5 |
| 1FE2184-8LNxx-xCC0 | 2 x 10 | 2 x 6.8 | 2 x 16 | 2 x 9.1 |
| 1FE2184-8LKxx-xCC0 | 2 x 25 | 2 x 10.5 | 2 x 35 | 2 x 11.9 |
| 1FE2184-8LHxx-xCC0 | 2 x 25 | 2 x 10.5 | 2 x 35 | 2 x 11.9 |
| 1FE2185-8LNxx-xCC0 | 2 x 16 | 2 x 9.1 | 2 x 16 | 2 x 9.1 |
| 1FE2185-8LLxx-xCC0 | 2 x 25 | 2 x 10.5 | 2 x 35 | 2 x 11.9 |
| 1FE2185-8LHxx-xCC0 | 2 x 35 | 2 x 11.9 | 2 x 50 | 2 x 14.6 |
| 1FE2186-8LNxx-xCC0 | 2 x 16 | 2 x 9.1 | 2 x 25 | 2 x 10.5 |
| 1FE2186-8LMxx-xCC0 | 2 x 25 | 2 x 10.5 | 2 x 35 | 2 x 11.9 |
| 1FE2186-8LHxx-xCC0 | 2 x 50 | 2 x 14.6 | 2 x 50 | 2 x 14.6 |
| 1FE2187-8LNxx-xCC0 | 2 x 25 | 2 x 10.5 | 2 x 35 | 2 x 11.9 |
| 1FE2187-8LHxx-xCC0 | 2 x 50 | 2 x 14.6 | -- | -- |

¹⁾ In caso di sezioni dei cavi di grandi dimensioni prevedere un foro longitudinale come esecuzione.

Per l'esecuzione del collegamento di potenza rispettare anche le seguenti indicazioni:

- Introdurre le estremità dei cavi nel tubo di protezione o nella canalina dei cavi.
- Mantenere l'interno della morsetteria o del connettore pulito e privo di resti di cavi.
- Per un esempio di morsetteria, vedere la seguente figura.



- ① Collegamenti di potenza (in conformità alla norma DIN 46200 utilizzabile solo all'interno dell'elettromandrino)
- ② Conduttore di protezione interno
- ③ Collegamento alla terra per il conduttore di protezione interno ed esterno
- ④ Connettori dei sensori di temperatura

Figura 6-1 Morsetteria (esempio)

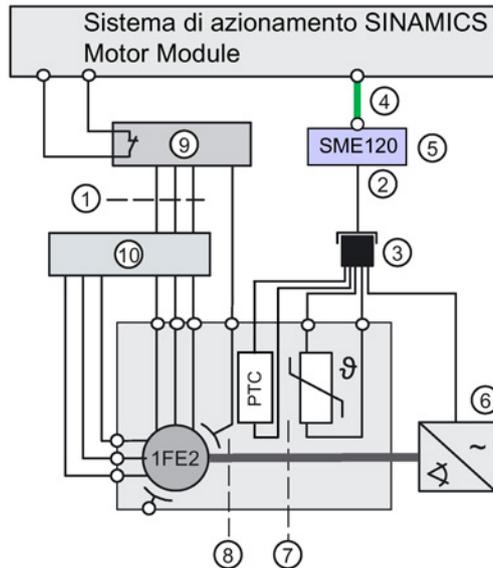
Nota

Collegare i cavi secondo i dati di progettazione forniti dal costruttore del mandrino.

6.1.7 Schema dei collegamenti

Schema dei collegamenti per l'uso con una parte di potenza

Se i cavi motore dei due semi-avvolgimenti vengono interconnessi nella morsettiera (1U1 e 2U1 → U, 1V1 e 2V1 → V, 1W1 e 2W1 → W), il funzionamento con una parte di potenza è garantito.



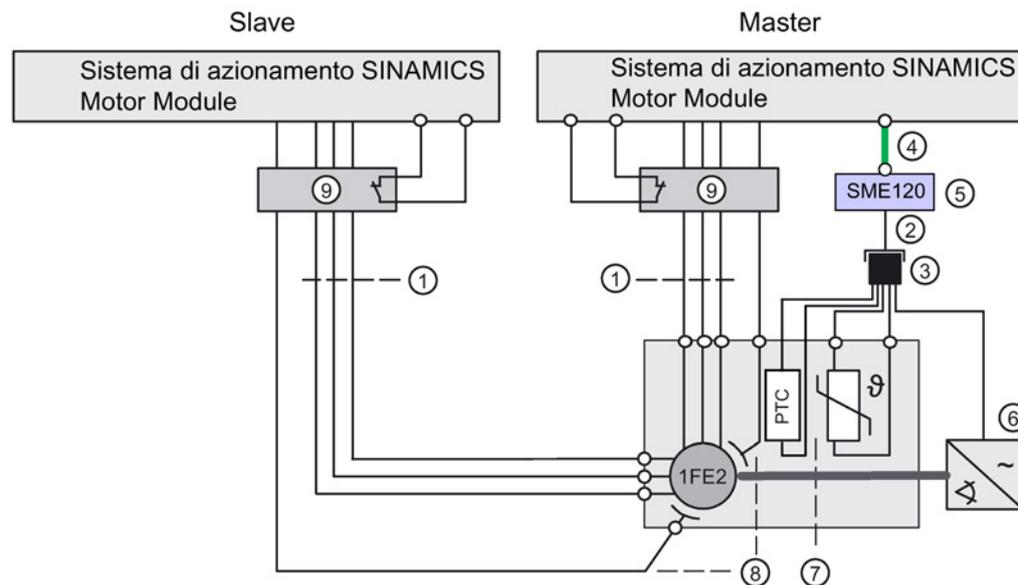
- ① Cavo di potenza
- ② Cavo di segnale, estensibile o semiestensibile
- ③ Connettore di segnale, 17 poli, filetto esterno, numero di articolo 6FX2003-1CF17
Flangia di montaggio opzionale per l'upgrade, numero di articolo 6FX2003-7DX00
- ④ Collegamento DRIVE-CLiQ 6FX□002-2DC10_□□□□, estensibile o semiestensibile
- ⑤ SME120, encoder lato motore, kit connettore 6FX2003-0SA12, 12 poli
- ⑥ Encoder
- ⑦ Sensore di temperatura (+1 riserva)
- ⑧ Collegamento di messa terra
- ⑨ Limitazione di tensione (VPM), solo se $n > n_{\max inv}$
- ⑩ Morsettiera

Figura 6-2 Schema dei collegamenti di 1FE218x su SINAMICS S120 Booksize (una parte di potenza)

Schema dei collegamenti per l'uso di due parti di potenza con il software OA "SERVCOUP"

Nota

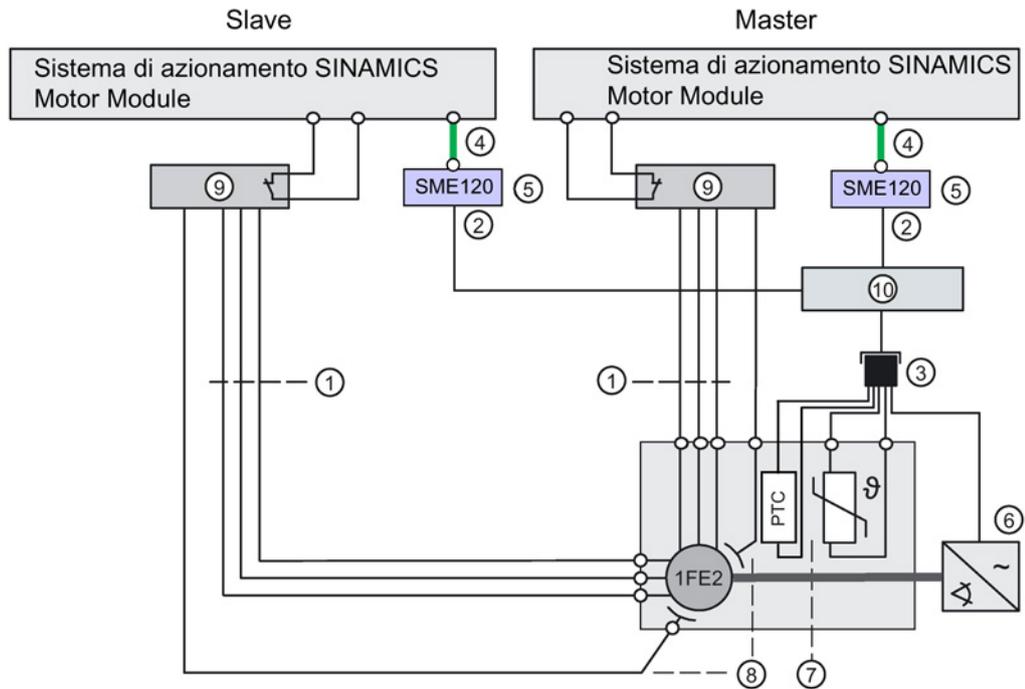
Il circuito seguente vale solo per 1FE2 con $I_n > 200$ A per il collegamento in parallelo a due Booksize Motor Module.



- ① Cavo di potenza
- ② Cavo di segnale, estensibile o semiestensibile
- ③ Connettore di segnale, 17 poli, filetto esterno, numero di articolo 6FX2003-1CF17
Flangia di montaggio opzionale per l'upgrade, numero di articolo 6FX2003-7DX00
- ④ Collegamento DRIVE-CLiQ 6FX□002-2DC10_□□□, estensibile o semiestensibile
- ⑤ SME120, encoder lato motore, kit connettore 6FX2003-OSA12, 12 poli
- ⑥ Encoder
- ⑦ Sensore di temperatura (+1 riserva)
- ⑧ Collegamento di messa terra
- ⑨ Limitazione di tensione (VPM), solo se $n > n_{max\ inv}$
- ⑩ Collegamento DRIVE CLiQ master - slave

Figura 6-3 Schema dei collegamenti 1FE218x a parti di potenza con il software OA "SERVCOUP"

Schema dei collegamenti per l'uso di due parti di potenza con duplicatore di segnali encoder



- ① Cavo di potenza
- ② Cavo di segnale, estensibile o semiestensibile
- ③ Connettore di segnale, 17 poli, filetto esterno, numero di articolo 6FX2003-1CF17
Flangia di montaggio opzionale per l'upgrade, numero di articolo 6FX2003-7DX00
- ④ Collegamento DRIVE-CLiQ 6FX□002-2DC10_□□□□, estensibile o semiestensibile
- ⑤ SME120, encoder lato motore, kit connettore 6FX2003-0SA12, 12 poli
- ⑥ Encoder
- ⑦ Sensore di temperatura (+1 riserva)
- ⑧ Collegamento di messa terra
- ⑨ Limitazione di tensione (VPM), solo se $n > n_{max inv}$
- ⑩ Collegamento DRIVE CLiQ master - slave
- ⑪ Duplicatore di segnali encoder

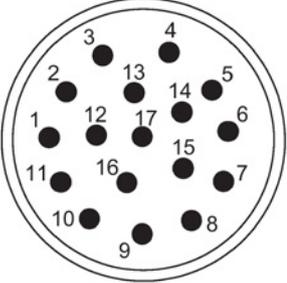
Figura 6-4 Schema dei collegamenti 1FE218x a parti di potenza con duplicatore di segnali encoder

6.1.8 Assegnazione dei pin per encoder incrementale con traccia A/B e di riferimento su connettore flangiato a 17 poli con contatti a spina

Nota

Gli encoder non fanno parte della fornitura.

Ulteriori informazioni si trovano nella documentazione SINAMICS.

| Pin | Segnale | |
|-----|---------------|--|
| 1 | A |  |
| 2 | A* | |
| 3 | data | |
| 4 | not connected | |
| 5 | clock | |
| 6 | not connected | |
| 7 | M-Encoder | |
| 8 | +1R1 | |
| 9 | -1R2 | |
| 10 | P-Encoder | |
| 11 | B | |
| 12 | B* | |
| 13 | data* | |
| 14 | clock* | |
| 15 | M Sense | |
| 16 | P Sense | |
| 17 | not connected | |

Assegnazione dei morsetti

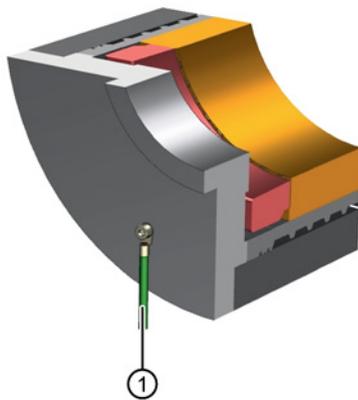
6.1.9 Proposta di collegamento a terra

Nota

Alla scatola mandrino/allo scudo del cuscinetto deve essere collegato un conduttore di protezione con buona conduttività.

La scatola mandrino/lo scudo del cuscinetto deve essere collegato elettricamente alla camicia di raffreddamento con buona conduttività.

- Utilizzare un conduttore di protezione con la sezione minima richiesta.
 - Eseguire la messa a terra in modo che tra conduttore di protezione e scatola mandrino esista un raccordo conduttivo protetto contro la corrosione (ad es. superfici di contatto sverniciate e ingrassate con vaselina).
-



1 Collegamento di messa a terra con vite M8

Figura 6-5 Proposta di collegamento a terra

6.1.10 Limitazione della tensione

Nota

FEM (forza elettromotrice) > 820 V

In caso di errore è necessaria una limitazione della tensione del circuito intermedio sul convertitore. La limitazione di tensione dipende dalla forza elettromotrice (FEM) massima (picco di tensione concatenata indotta > 820 V).

Una limitazione di tensione è necessaria quando il motore viene fatto funzionare a un numero di giri $n > n_{\text{max_inv}}$.

Se al numero di giri massimo del motore viene a mancare la tensione di rete oppure come conseguenza vengono cancellati gli impulsi del convertitore, il motore sincrono diventa generatore, riversando un'alta tensione nel circuito intermedio. Il dispositivo di protezione di tensione riconosce che la tensione del circuito intermedio è troppo elevata (DC > 820 V) e mette in cortocircuito le tre fasi del motore. L'energia che resta nel motore viene convertita in calore tramite il cortocircuito e provoca una frenatura rapida del motore.

Come limitatore di tensione in SINAMICS S120 viene usato il VPM (Voltage Protection Module).

Funzionamento senza limitazione di tensione

ATTENZIONE

Pericolo di danni al motore per superamento del numero massimo di giri

Se un motore viene fatto funzionare con forza elettromotrice > 820 V senza limitazione di tensione, il numero di giri massimo consentito deve essere ridotto.

- Non far mai funzionare il motore senza limitazione di tensione.
- Rispettare il numero di giri massimo consentito.

Calcolare il numero di giri massimo consentito in caso di funzionamento senza limitazione di tensione con la formula seguente:

$$n_{\text{max_new}} [\text{rpm}] = \frac{820 [\text{V}] \cdot 1000}{k_E [\text{V}/1000 \text{ rpm}] \cdot \sqrt{2}}$$

k_E = costante di tensione, vedere il capitolo 4 "Dati tecnici e curve caratteristiche".

Limitazione di tensione con il Voltage Protection Module (VPM)

Il Voltage Protection Module (VPM) non fa parte della dotazione di fornitura dei motori integrati 1FE2 e deve essere ordinato separatamente, vedere il catalogo NC 62.



AVVERTENZA

Pericolo di morte per utilizzo errato del VPM

Il VPM è attivabile al massimo fino a una forza elettromotrice FEM del motore di 2 kV. L'impiego di motori con FEM più elevata può provocare la morte o gravi lesioni.

- Utilizzare il VPM solo per motori con una FEM superiore a 800 V fino a max. 2 kV.
- È vietato collegare al VPM motori con una FEM > 2 kV.

Integrazione e requisiti di sistema del VPM

Integrazione

Il VPM viene applicato tra motore e sistema di azionamento. La distanza massima dal sistema di azionamento è di 1,5 m.

Non si devono inserire elementi di commutazione nei cavi di collegamento U, V, W tra sistema di azionamento, VPM e motore.

Collegare il VPM con cavi motore schermati.

Requisiti di sistema:

SINAMICS S120 Booksize (6SL31xx-xxxxx-xxxx3)

Dati tecnici

Tabella 6- 2 Dati tecnici del VPM

| Definizione | VPM 120 | VPM 200 | VPM 200 DYNAMIK |
|---|--|--|--|
| Numero di articolo per collegamento a vite metrico | 6SN1113-1AA00-1JA1 | 6SN1113-1AA00-1KA1 | 6SN1113-1AA00-1KC1 |
| Dimensioni H • L • P [mm] | 300 • 150 • 180 | 300 • 250 • 190 | 300 • 250 • 260 |
| Collegamento sistema di azionamento (sezione cavi) | U3, V3, W3; M50 (max. 50 mm ²) | U3, V3, W3; 2 • M50 (max. 2 • 50 mm ²) | U3, V3, W3; 2 • M50 (max. 2 • 50 mm ²) |
| Collegamento lato motore (sezione cavi) | U4, V4, W4; M50 (max. 50 mm ²) | U4, V4, W4; 2 • M50 (max. 2 • 50 mm ²) | U4, V4, W4; 2 • M50 (max. 2 • 50 mm ²) |
| Capocorda | Puntalino a crimpare M6 | Puntalino a crimpare M8 | Puntalino a crimpare M8, ad angolo di 90° |
| Contatto di segnalazione 1 • M16 Sezione cavi max. | 1 • contatto normalmente chiuso (a potenziale zero) DC 24 V $\leq 1,5$ mm ² | 1 • contatto normalmente chiuso (a potenziale zero) DC 24 V $\leq 1,5$ mm ² | 1 • contatto normalmente chiuso (a potenziale zero) DC 24 V $\leq 1,5$ mm ² |
| Corrente nominale | ≤ 3 AC 120 A _{eff} | ≤ 3 AC 200 A _{eff} | ≤ 3 AC 200 A _{eff} |
| Corrente di cortocircuito max. ammessa | 90 A | 200 A | 200 A |
| Carico temporaneo | 2 • I _N per circa 500 ms | 3 • I _N per circa 500 ms | 3 • I _N per circa 500 ms |
| Lunghezza di collegamento sistema di azionamento | $\leq 1,5$ m | $\leq 1,5$ m | $\leq 1,5$ m |
| Lunghezza di collegamento lato motore | ≤ 50 m | ≤ 50 m | ≤ 50 m |
| Potenza dissipata • Funzionamento normale • Funzionamento in cortocircuito con I _N | circa 0 W circa 360 W (max. 2 min) | circa 0 W circa 1,1 kW (max. 2 min) | circa 0 W circa 1,1 kW (max. 2 min) |
| Tensione di sgancio | 830 V DC +/- 1 % | 830 V DC +/- 1 % | 830 V DC +/- 1 % |
| Grado di protezione | IP20 | IP20 | IP20 |
| Temperatura ambiente | 0 ... 50 °C | 0 ... 50 °C | 0 ... 50 °C |
| Altitudine di installazione | 1000 m s.l.m.(per altitudini più elevate riduzione di potenza) | 1000 m s.l.m.(per altitudini più elevate riduzione di potenza) | 1000 m s.l.m.(per altitudini più elevate riduzione di potenza) |
| Sollecitazioni da vibrazioni (secondo DIN EN 60721) | fino a 1 g | fino a 1 g | fino a 1 g |
| Sollecitazioni da urti (secondo DIN EN 60721) | fino a 10 g | fino a 10 g | fino a 10 g |
| Durata di frenatura max. ammessa | ≤ 2 min | ≤ 2 min | ≤ 2 min |
| Peso | circa 6 kg | circa 11 kg | circa 13 kg |

Capacità del sistema di azionamento con VPM

Affinchè in caso di errore una determinata tensione del circuito intermedio non venga superata e la velocità di incremento della tensione venga limitata, il circuito intermedio deve presentare una capacità minima.

La capacità minima del circuito intermedio viene calcolata in base alla formula seguente::

$$C_{Clmin} [\mu F] = I_{Nmotore} [A] \cdot 33,33$$

Nella progettazione dell'impianto tenere presente la capacità del circuito intermedio calcolata.

Durata di frenatura consentita con VPM

La durata di frenatura in caso di cortocircuito dei morsetti (con VPM) può essere calcolata approssimativamente nel seguente modo:

$$t_{fr} = K \cdot 10^{-6} \cdot J_{tot} \cdot n^2$$

t_{fr} = durata di frenatura in [s]

K = costante di frenatura x 10^6 [(s • min²)/(kg • m²)]

J_{tot} = momento d'inerzia totale ($J_{rot} + J_{estr}$) in [kgm²]

J_{rot} = momento d'inerzia rotore

n = numero di giri max. in [1/min]

Nota

Accertarsi che il tempo di frenatura t_{fr} non superi 120 s.

Scelta del VPM e determinazione della costante di frenatura K

Tabella 6-3 Scelta del VPM; costante di frenatura K

| Tipo di motore ¹⁾ | VPM | | Costante di frenatura (K) | |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| | 1 parte di potenza | 2 parti di potenza | 1 parte di potenza | 2 parti di potenza |
| 1FE2182-8LNxx-xCC0 | 1 x VPM 120 | 2 x VPM 120 | 0,9 | 1,6 |
| 1FE2182-8LHxx-xCC0 | 1 x VPM 200 ²⁾ | 2 x VPM 120 | 0,7 | 1,1 |
| 1FE2183-8LNxx-xCC0 | 1 x VPM 200 ²⁾ | 2 x VPM 120 | 0,8 | 1,3 |
| 1FE2183-8LHxx-xCC0 | 1 x VPM 200 ²⁾ | 2 x VPM 200 ²⁾ | 0,8 | 0,9 |
| 1FE2184-8LNxx-xCC0 | 1 x VPM 200 ²⁾ | 2 x VPM 120 | 0,7 | 1,1 |
| 1FE2184-8LKxx-xCC0 | 1 x VPM 200 ²⁾ | 2 x VPM 200 ²⁾ | 0,8 | 0,8 |
| 1FE2184-8LHxx-xCC0 | nessun VPM utilizzabile | 2 x VPM 200 ²⁾ | 0,7 | 0,8 |
| 1FE2185-8LNxx-xCC0 | 1 x VPM 200 ²⁾ | 2 x VPM 120 | 0,6 | 1 |
| 1FE2185-8LLxx-xCC0 | 1 x VPM 200 ²⁾ | 2 x VPM 200 ²⁾ | 0,7 | 0,8 |
| 1FE2185-8LHxx-xCC0 | nessun VPM utilizzabile | 2 x VPM 200 ²⁾ | 0,7 | 0,7 |
| 1FE2186-8LNxx-xCC0 | 1 x VPM 200 ²⁾ | 2 x VPM 120 | 0,5 | 0,9 |
| 1FE2186-8LMxx-xCC0 | 1 x VPM 200 ²⁾ | 2 x VPM 200 ²⁾ | 0,6 | 0,8 |
| 1FE2186-8LHxx-xCC0 | nessun VPM utilizzabile | 2 x VPM 200 ²⁾ | 0,6 | 0,6 |
| 1FE2187-8LNxx-xCC0 | 1 x VPM 200 ²⁾ | 2 x VPM 200 ²⁾ | 0,6 | 0,8 |
| 1FE2187-8LHxx-xCC0 | nessun VPM utilizzabile | 2 x VPM 200 ²⁾ | 0,5 | 0,6 |

¹⁾ Nella tabella sono elencati solo i motori che devono essere utilizzati con VPM

²⁾ Si può utilizzare il VPM 200 o il VPM 200 DYNAMIC.

Schema dei collegamenti

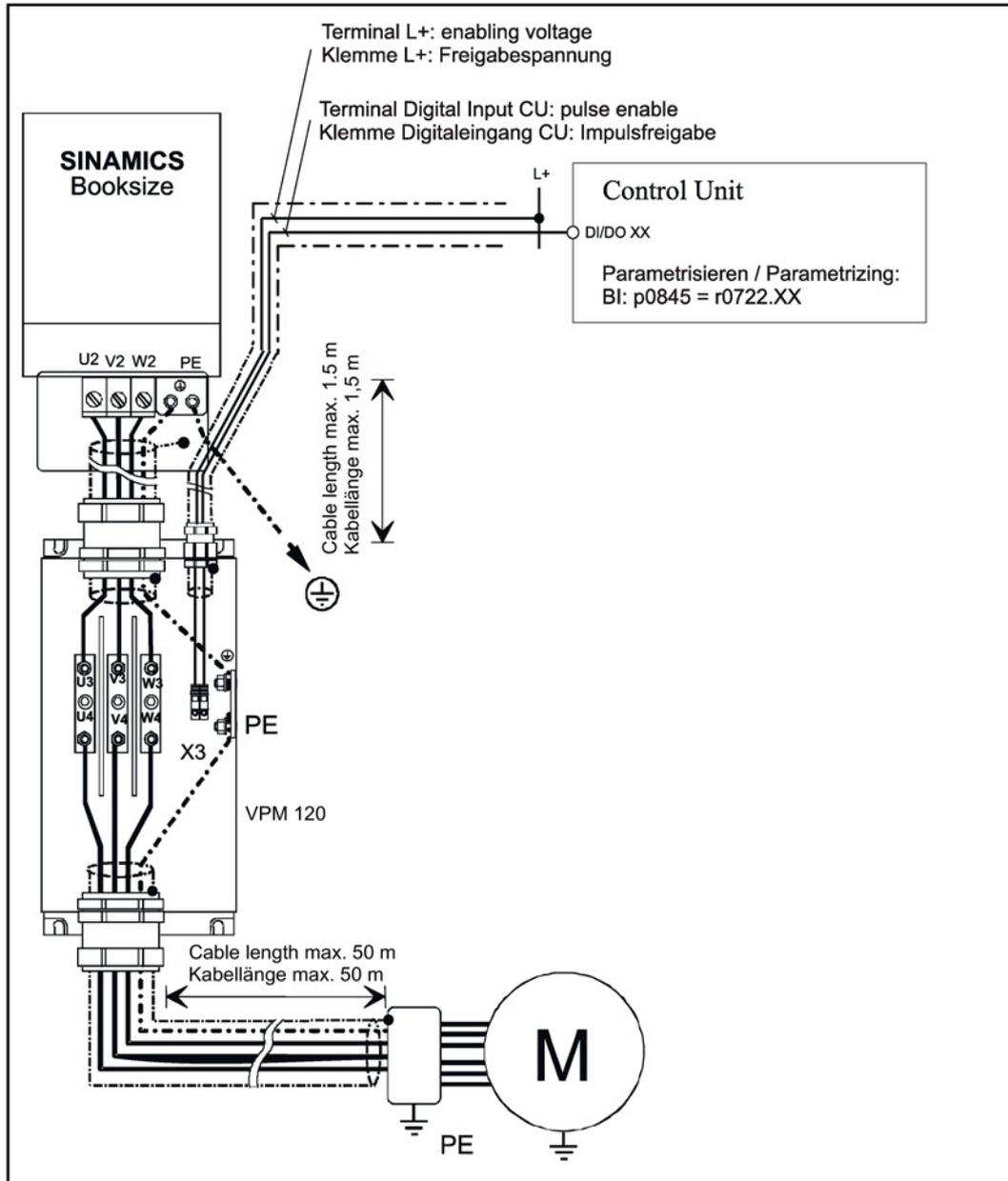


Figura 6-6 Schema dei collegamenti VPM120

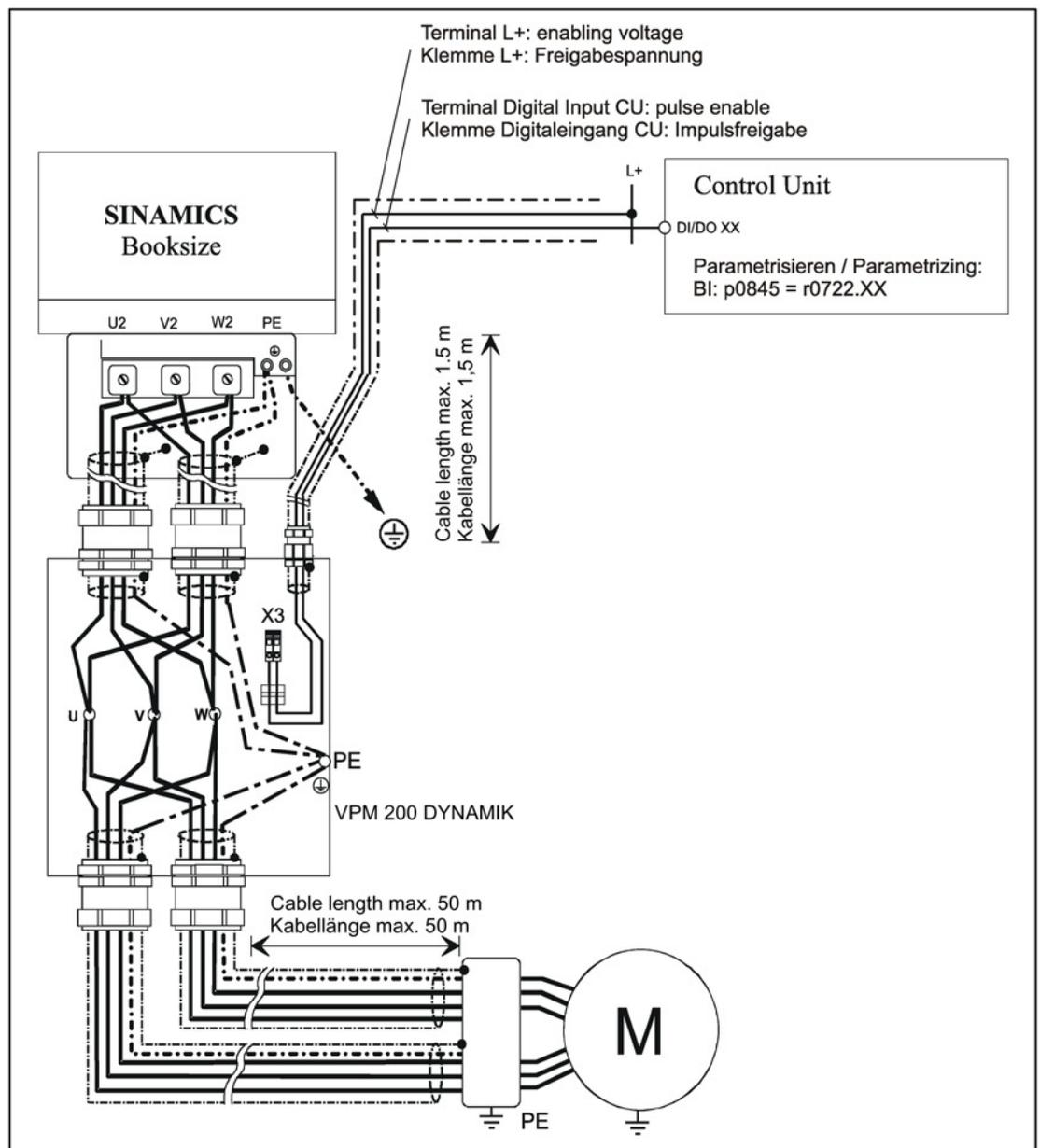


Figura 6-7 Schema dei collegamenti VPM 200/VPM 200 DYNAMIK

6.1.11 Prova ad alta tensione



! PERICOLO

Pericolo di vita dovuto a tensioni elettriche elevate

Durante una prova ad alta tensione, sul motore è presente una tensione pericolosa. Il contatto con parti sotto tensione può provocare la morte o gravi lesioni.

- Evitare di toccare qualsiasi parte sotto tensione.
- Rispettare le avvertenze di sicurezza di base.

ATTENZIONE

Danno irreparabile dei componenti elettronici e danno dell'isolamento

Una prova ad alta tensione sul motore può danneggiare l'isolamento del motore e distruggere irreparabilmente i componenti elettronici come ad es. i sensori di temperatura.

- Utilizzare al massimo l'80 % della tensione di prova secondo EN 60034-1.
- Cortocircuitare le estremità dei cavi dei sensori di temperatura prima della prova.

Gli statori dei motori integrati vengono sottoposti prima della consegna a una prova ad alta tensione in conformità a EN 60034-1.

La commissione per la definizione degli standard raccomanda, per il montaggio di componenti elettrici, ad es. dei motori integrati, di eseguire anche al termine del montaggio una prova ad alta tensione secondo EN 60034-1.

6.2 Protezione termica del motore

6.2.1 Sensore di temperatura

Il pacco statorico contiene due sensori di temperatura (KTY), uno dei quali di riserva.



ATTENZIONE

Danno termico di parti termosensibili

La temperatura sulle parti esterne dei motori elettrici può superare i 100 °C. Se parti termosensibili, come ad es. conduttori elettrici o componenti elettronici, aderiscono a superfici surriscaldate, possono subire danni.

- Accertarsi che nessuna parte termosensibile entri in contatto con superfici surriscaldate.

ATTENZIONE

Danno irreparabile dei sensori di temperatura

I sensori di temperatura sono componenti ESB. Alla consegna sono cortocircuitati con un morsetto.

- Rispettare le avvertenze ESD.
- Rimuovere il morsetto solo per il collegamento del sensore di temperatura.

| | |
|------------------------------------|---|
| Protezione standard: | sensori di temperatura (2 x KTY 84-130) |
| Protezione completa (opzionale): | sensori di temperatura + sonda termica tripla (3 sensori in serie) (2 x KTY 84-130 + 1 x PTC180 C) |
| Protezione universale (opzionale): | sensori di temperatura + sonda termica tripla + termistore NTC (2 x KTY 84-130 + 1 x PTC180 C + NTC PT3-51F + NTC K227/33k/A1) |

Nota

Se i motori integrati sincroni raffreddati ad acqua vengono utilizzati per un minuto in stato di fermo con la coppia nominale, è possibile che una fase subisca una sollecitazione termica eccessiva.

- Ridurre la coppia da fermo permanente fino al 20 %.
- Proteggere termicamente l'avvolgimento con una sonda termica tripla (PTC) con dispositivo di sgancio esterno o con una sorveglianza I²t del sistema di azionamento.

Collegare il conduttore a due fili con la polarità corretta:

- Cavo marrone: polarità positiva (temperatura)
- Cavo bianco: polarità negativa (temperatura)

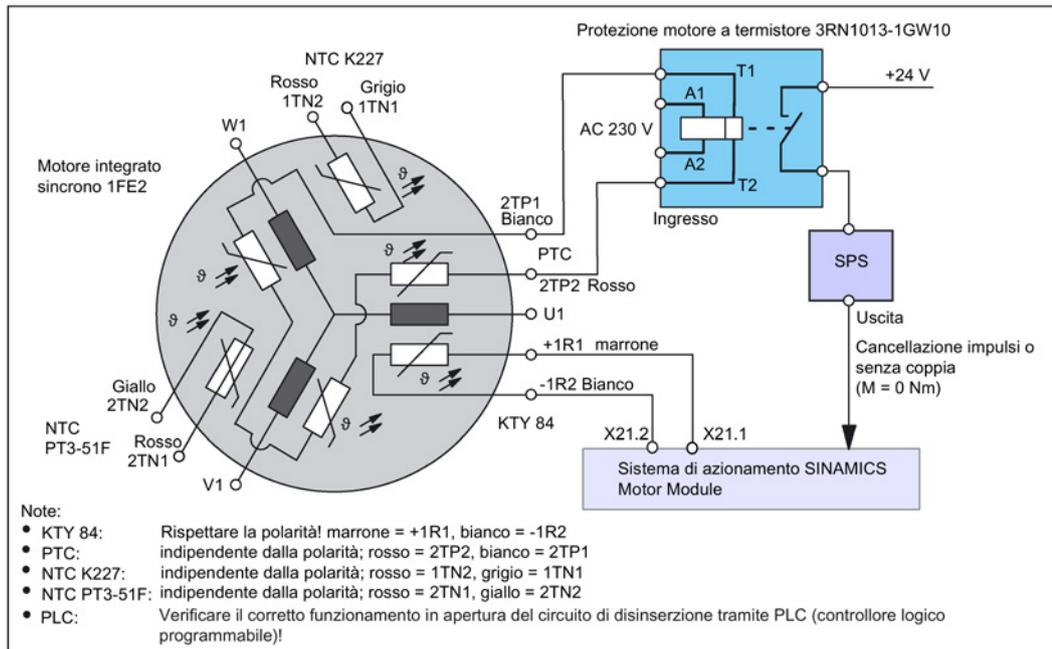


Figura 6-8 Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento

Nota

Prima della messa in servizio verificare il corretto funzionamento in apertura del circuito di disinserimento tramite PLC (controllore logico programmabile).

6.2.2 Rilevamento della temperatura tramite KTY 84 (protezione standard)

Nota

Il solo rilevamento della temperatura tramite KTY 84 non garantisce una protezione totale del motore.

Durante il funzionamento nominale, la temperatura dell'avvolgimento può raggiungere circa 150 °C.

L'avvolgimento (classe di temperatura 155 F) è dimensionato per questa condizione di funzionamento.

Il sensore di temperatura KTY 84 protegge il motore in rotazione contro il sovraccarico.

Il sensore di temperatura KTY 84 rileva la temperatura del motore; la valutazione della temperatura del motore è seguita dal sistema di azionamento. Non è necessario un dispositivo di sgancio esterno. La funzione del conduttore a freddo è controllata.

1. Temperatura di preallarme

Se viene superata la temperatura di preallarme, il sistema di azionamento emette un messaggio di avviso corrispondente. Questo messaggio deve essere elaborato esternamente.

Se la temperatura del motore si trova al di sotto della temperatura di preavviso, il messaggio di avviso scompare.

Se la temperatura di preallarme viene superata per oltre 240 s (impostazione standard) oppure oltre il tempo parametrizzato, viene emesso un messaggio di avviso e l'azionamento viene disinserito.

Per una descrizione dettagliata vedere la documentazione SINAMICS S120/S150, Manuale delle liste LH1.

2. Temperatura limite del motore (impostazione standard per 1FE2)

Se viene superata la temperatura limite del motore di 160 °C, il sistema di azionamento si disinserisce e viene emesso un messaggio di errore corrispondente.

Tabella 6- 4 Dati tecnici del termistore PTC KTY 84

| Definizione | Descrizione |
|------------------------------|--|
| Tipo | KTY 84 |
| Resistenza al freddo (20 °C) | circa 580 Ω |
| Resistenza a caldo (100 °C) | circa 1000 Ω |
| Collegamento | Tramite cavo dell'encoder Possibilità di collegamento (Pagina 156) |
| Sezione del conduttore | 0,22 mm ² |
| Diametro esterno | 1,2 mm |
| Andamento della temperatura | |

6.2.3 Rilevamento della temperatura tramite termistori (protezione universale, opzione)

Nota

Il rilevamento della temperatura tramite i termistori NTC K227 e NTC PT3-51F non garantisce una protezione totale del motore.

Se il sistema di azionamento non può analizzare la sonda termica KTY, vengono utilizzati i termistori NTC K227 e NTC PT3-51F.

Sono previsti per il funzionamento del motore su sistemi di terze parti.

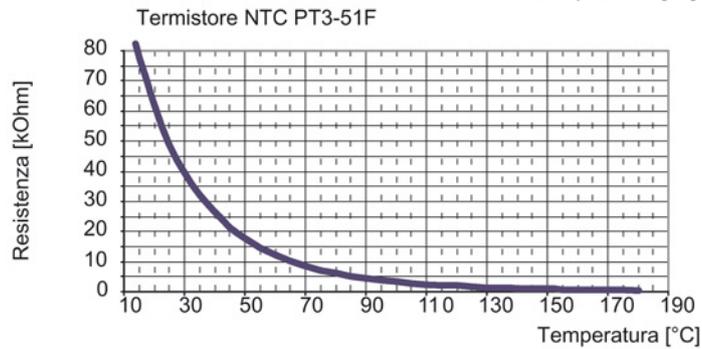
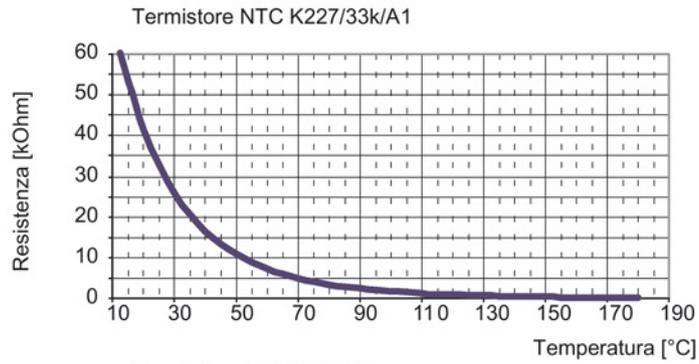
Il termistore viene collegato secondo le istruzioni di progettazione e le istruzioni operative del sistema di terze parti.

Il rilevamento e la valutazione della temperatura del motore vengono eseguiti dal sistema di azionamento tramite il segnale del sensore (vedere documentazione del sistema di azionamento).

Tabella 6- 5 Dati tecnici per NTC K227 e NTC PT3-51

| Definizione | Dati tecnici | |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| | NTC K227 | NTC PT3-51F |
| Resistenza del termistore (25 °C) | ca. 32,8 kΩ | ca. 49,1 kΩ |
| Resistenza a caldo (100 °C) | circa 1800 Ω | circa 3300 Ω |
| Collegamento | Tramite cavo dell'encoder Possibilità di collegamento (Pagina 156) | |
| Sezione del conduttore | 0,14 mm ² | 0,14 mm ² |
| Diametro esterno | 0,8 mm | 0,8 mm |

Andamento della temperatura



6.2.4 Analisi della temperatura tramite sonda termica PTC tripla (protezione completa del motore, opzione)

Nel caso di applicazioni speciali (per es. un carico a motore fermo oppure giri molto bassi) è necessaria un'ulteriore sorveglianza della temperatura su tutte e tre le fasi del motore tramite una sonda termica PTC tripla.

Per sfruttare la triplice sonda termica PTC è necessario disporre di un dispositivo di sgancio esterno (non compreso nella fornitura). In questo modo si dispone anche di un controllo sulla rottura e sul cortocircuito del cavo della sonda termica.

Se viene superata la temperatura di intervento, il motore deve essere commutato in stato di arresto senza corrente entro 1 secondo.

Tabella 6- 6 Dati tecnici della sonda termica tripla PTC

| Definizione | Dati tecnici |
|---|---|
| Tipo (secondo DIN 44082-M180) | Sonda termica tripla PTC |
| Resistenza del termistore (20 °C) | $\leq 750 \Omega$ |
| Resistenza a caldo (180 °C) | $\geq 1710 \Omega$ |
| Collegamento | Tramite dispositivo di sgancio esterno Possibilità di collegamento (Pagina 156) |
| Sezione del cavo/diametro esterno | 0,14 mm ² /0,9 mm |
| Temperatura di intervento | 180 °C |
| Avvertenza: Le sonde termiche non presentano una curva caratteristica lineare e non sono quindi idonee per rilevare la temperatura istantanea. | |

6.2.5 Possibilità di collegamento

Il termistore KTY 84 e il sensore PTC possono essere collegati nel seguente modo:

- PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 su SMC20
- PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento
- PTC e KTY 84 su SME120

Nota

Ulteriori informazioni per il collegamento e l'uso del SMC20 sono disponibili nei documenti SINAMICS Manuale di guida alle funzioni 1 e Manuale delle liste 1.

Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 su SMC20

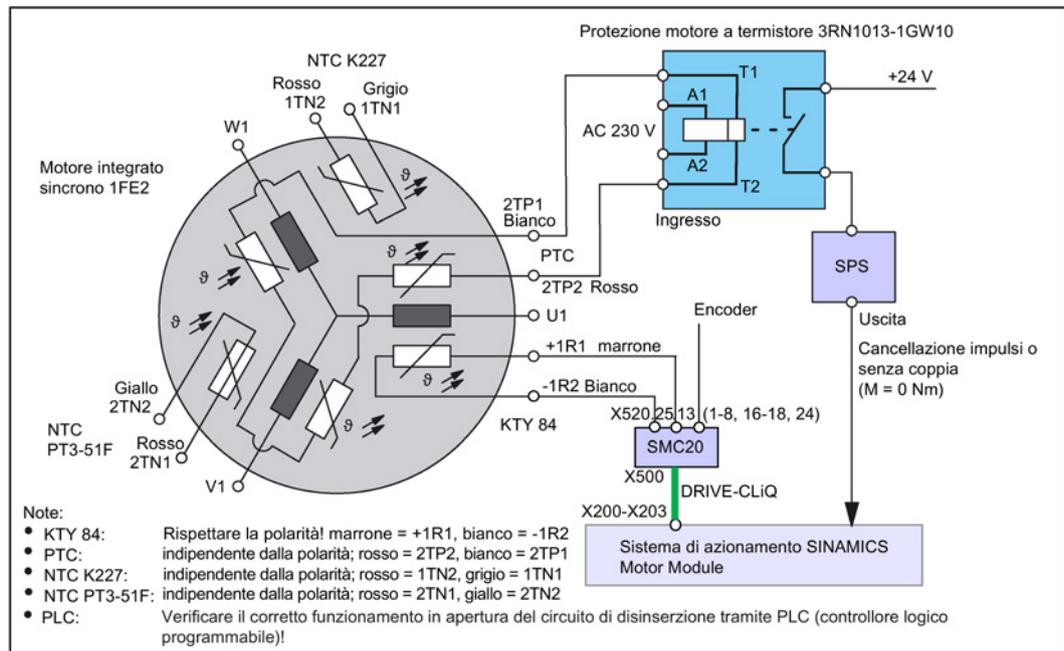


Figura 6-9 Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 su SMC20

Nota SMC20

Ulteriori informazioni per il collegamento e l'uso del SMC20 sono disponibili nei documenti SINAMICS Manuale di guida alle funzioni 1 e Manuale delle liste 1.

Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento senza SME 20

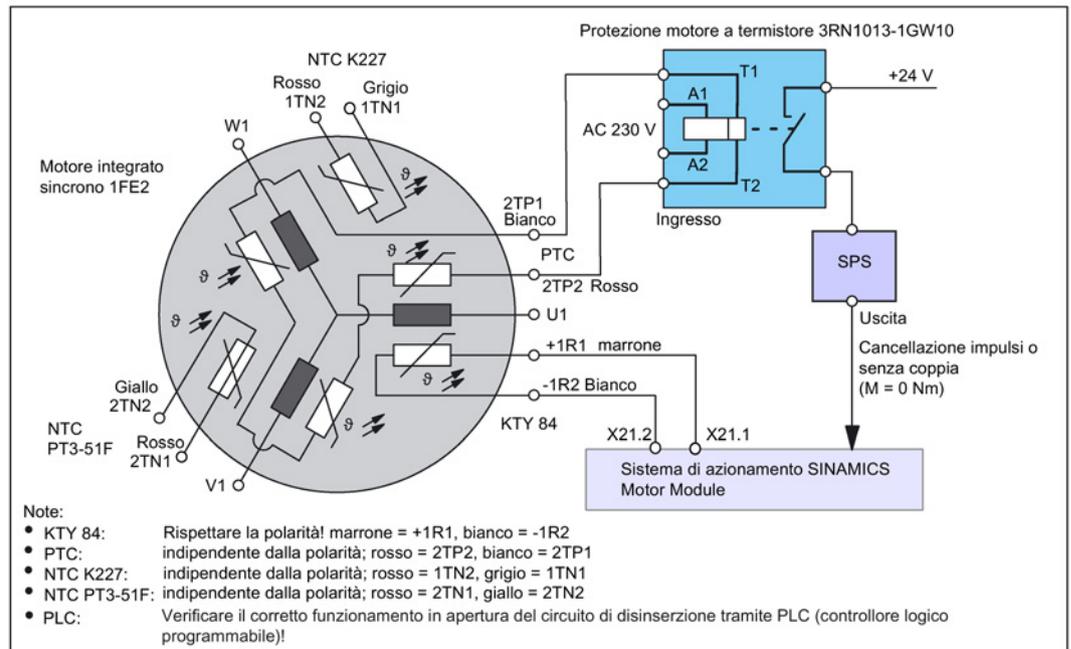


Figura 6-10 Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento

Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento con SME 20

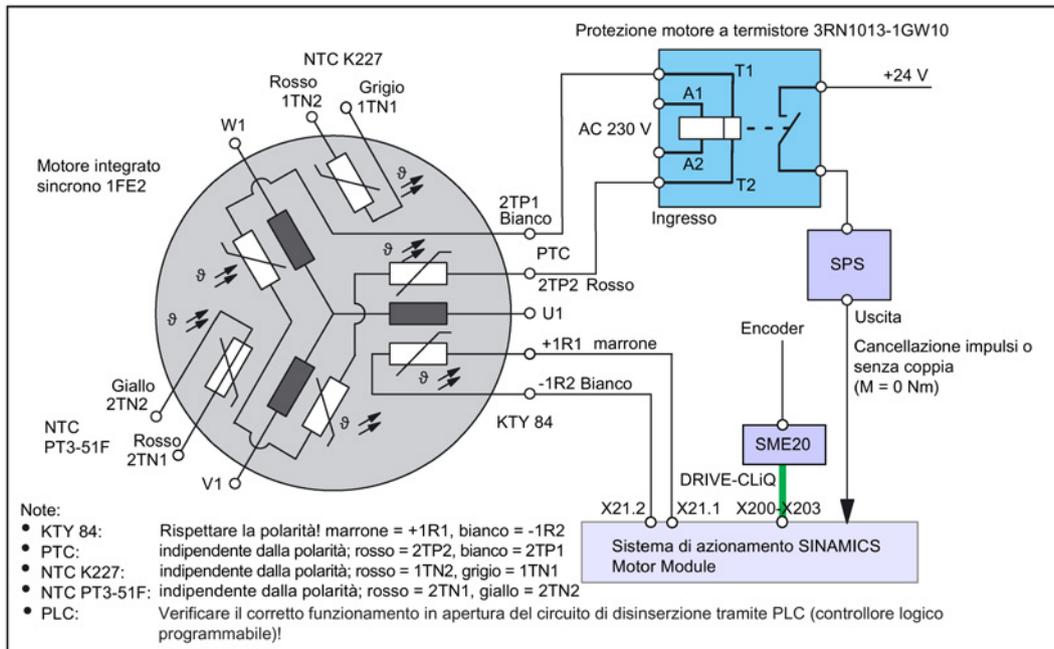


Figura 6-11 Collegamento PTC tramite termistore protezione motore 3RN1013-1GW10, KTY 84 direttamente al sistema di azionamento

Nota

SME20

Ulteriori informazioni per il collegamento e l'uso del SME20 sono disponibili nei documenti SINAMICS Manuale di guida alle funzioni 1 e Manuale delle liste 1.

Collegamento PTC e KTY 84 su SME120

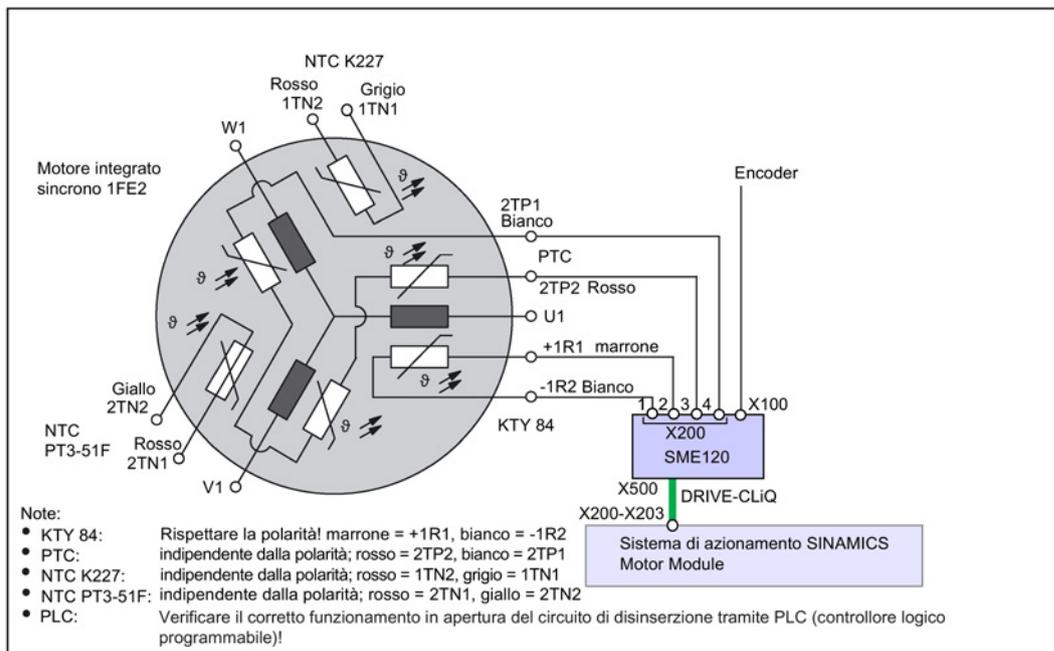


Figura 6-12 Collegamento PTC e KTY 84 su SME120

Nota SME120

Ulteriori informazioni per il collegamento e l'uso del SME120 sono disponibili nei documenti SINAMICS Manuale di guida alle funzioni 1 e Manuale delle liste 1.

Messa in servizio

7.1 Avvertenze di sicurezza



AVVERTENZA

Pericolo di morte a causa di tensione pericolosa in caso di collegamento a reti di alimentazione con messa a terra insufficiente

Se si collega il motore a reti di alimentazione con messa a terra insufficiente, in caso di guasto sussiste il rischio di morte, lesioni gravi e danni al motore.

- Collegare il motore facente parte del sistema di azionamento a reti TN e TT con centro stella messo a terra, oppure a reti IT.
- Accertarsi che le apparecchiature e i motori SINAMICS siano compatibili con il dispositivo differenziale secondo EN 61800-5-1 prima di allacciarli a una rete di alimentazione con interruttori differenziali per correnti di guasto (RCD).
- Nelle reti con conduttore di terra messo a terra, inserire un trasformatore di isolamento con centro stella messo a terra (lato secondario) tra la linea e il sistema di azionamento per non sovraccaricare l'isolamento del motore.
- Nel funzionamento su reti IT, un dispositivo di sorveglianza deve segnalare il primo guasto tra una parte attiva e la terra. Rimuovere al più presto l'errore.



AVVERTENZA

Pericolo di morte a causa di tensione pericolosa nella verifica della resistenza di isolamento

Durante la misura o immediatamente dopo, sui morsetti possono essere presenti tensioni elevate che possono provocare la morte o lesioni gravi per folgorazione.

In caso di contatto con parti sotto tensione sussiste il pericolo di folgorazione.

- Gli interventi sugli impianti ad alta tensione devono essere eseguiti esclusivamente da personale specializzato.
- Attenersi alle istruzioni per l'uso dello strumento di misura utilizzato prima di iniziare la misura della resistenza di isolamento.
- Non toccare i morsetti durante o subito dopo la misurazione.
- Se sono presenti cavi di rete collegati, assicurarsi che non possa essere applicata alcuna tensione.

AVVERTENZA

Pericolo di morte a causa di rotori in rotazione o parti espulse

I rotori in rotazione e le parti eventualmente espulse possono provocare la morte o lesioni.

- Proteggere gli elementi condotti rotanti contro i contatti accidentali.
- Assicurare le parti libere, ad es. le chiavette, in modo che non possano essere espulse.

 **AVVERTENZA**

Pericolo di morte in seguito ai movimenti della macchina e ad oggetti liberi

I movimenti della macchina e gli oggetti liberi che rischiano di cadere o essere espulsi possono provocare la morte o gravi lesioni.

- Accertarsi che tutti i lavori di montaggio e regolazione sulla macchina siano conclusi.
- Fare in modo che non sussistano rischi per le persone al momento dell'inserzione.
- Prima dell'inserzione accertarsi che non vi siano oggetti liberi all'interno o all'esterno della macchina che possano staccarsi o essere proiettati verso l'esterno.

 **AVVERTENZA**

Pericolo di morte associata ai ventilatori esterni dei motori in caso di aspirazione di capelli o indumenti

Nelle aperture per l'ingresso dell'aria possono essere aspirati capelli, cravatte o oggetti vari. Questo può provocare la morte o gravi lesioni.

- Proteggere capelli, cravatte o oggetti vari contro il rischio di aspirazione.



 **AVVERTENZA**

Pericolo di morte in seguito all'esplosione del sistema di raffreddamento

Un motore fatto funzionare senza raffreddamento si surriscalda. Quando l'acqua penetra nel motore caldo, si sviluppa improvvisamente del vapore caldo che fuoriesce ad alta pressione. Il sistema di raffreddamento rischia di esplodere con pericolo di morte, gravi lesioni alle persone e danni materiali.

- Non azionare mai il motore senza raffreddamento.
- Mettere in funzione il circuito dell'acqua di raffreddamento solo a motore freddo.



 **CAUTELA**

Ustioni a causa di temperature superficiali elevate

L'involucro del motore può raggiungere temperature elevate durante il funzionamento e quindi provocare ustioni al contatto.

- Non toccare le superfici calde.
- Lasciare raffreddare il motore prima di iniziare qualsiasi tipo di intervento.
- Usare un equipaggiamento protettivo adeguato (ad es. guanti).

ATTENZIONE

Danni del motore per surriscaldamento a causa dell'assenza di raffreddamento

Se il sistema di raffreddamento si guasta o se il motore funziona brevemente senza raffreddamento, il motore si surriscalderà. Questo può provocare danni al motore.

Non far funzionare mai il motore senza aver attivato il raffreddamento.

Sorvegliare le temperature ammesse dell'acqua o dell'aria di raffreddamento in ingresso.

Utilizzare il motore solo con il controllo della temperatura attivo.

| |
|--|
| ATTENZIONE |
| Danno termico di parti termosensibili La temperatura sulle parti esterne dei motori elettrici può superare i 100 °C. Se parti termosensibili, come ad es. conduttori elettrici o componenti elettronici, aderiscono a superfici surriscaldate, possono subire danni. <ul style="list-style-type: none">• Accertarsi che nessuna parte termosensibile entri in contatto con superfici surriscaldate. |
| ATTENZIONE |
| Danni al motore per superamento del numero massimo di giri Il numero di giri massimo n_{max} è il numero di giri d'esercizio massimo consentito. Il numero di giri massimo è indicato sulla targhetta dei dati tecnici (targhetta identificativa). Le velocità di rotazione non consentite possono danneggiare il motore. <ul style="list-style-type: none">• Impostare il controllore o attivare la sorveglianza del numero di giri dell'azionamento in maniera da non superare mai il numero di giri massimo ammesso. |
| ATTENZIONE |
| Danno del motore legato a funzionamento irregolare o rumori anomali Una manipolazione non corretta durante il trasporto, il magazzinaggio o il montaggio può danneggiare il motore. L'uso di un motore danneggiato può causare danni all'avvolgimento, ai cuscinetti o danni irreversibili. <ul style="list-style-type: none">• Disinserire il motore in caso di funzionamento irregolare o rumori anomali.• Determinarne l'origine. |

7.2 Liste di controllo prima della messa in servizio

Nota

Controlli necessari

Gli elenchi seguenti possono non essere completi. A seconda delle condizioni specifiche dell'impianto potrebbero rivelarsi necessari ulteriori controlli.

Prima di mettere in servizio l'impianto, controllare che lo stesso sia correttamente montato e collegato.

Mettere in servizio il sistema di azionamento attenendosi alle istruzioni operative del convertitore o dell'invertitore.

Liste di controllo per la messa in servizio di motori 1FE2

Leggere le avvertenze di sicurezza e completare le liste di controllo seguenti prima di iniziare i lavori.

Tabella 7- 1 Lista di controllo (1) - Controlli generali

| Controllo | OK |
|--|----|
| Tutti i componenti necessari del gruppo azionamenti progettato sono presenti e dimensionati, configurati e montati in modo corretto? | |
| È presente tutta la documentazione del costruttore per i componenti di sistema (ad es. sistema di azionamento, encoder, sistema di raffreddamento, freno), nonché il manuale di progettazione "Motori integrati SIMOTICS A-1FE2"? | |
| Nel caso in cui il motore 1FE2 debba funzionare sul sistema di azionamento SINAMICS S120: La documentazione SINAMICS aggiornata è disponibile? <ul style="list-style-type: none"> • Manuale per la messa in servizio SINAMICS S120 • Getting Started S120 • Manuale di guida alle funzioni S120 • Manuale delle liste S120/150 | |
| Nel caso in cui il motore 1FE2 debba funzionare sul sistema di azionamento SINAMICS S120: È stato rispettato il capitolo "Liste di controllo per la messa in servizio di SINAMICS S" nel Manuale per la messa in servizio SINAMICS S120? | |
| Il tipo di motore da mettere in servizio è noto? (ad es. 1FE2 ___ - _____ - _____) | |
| Le condizioni ambientali rientrano nei valori ammessi? | |

Tabella 7-2 Lista di controllo (2) - Controlli della parte meccanica

| Controllo | OK |
|--|----|
| Sono stati adottati tutti i provvedimenti per la protezione contro contatti accidentali per le parti in movimento e sotto tensione? | |
| Il motore è montato e allineato correttamente? | |
| È possibile ruotare il rotore senza attrito o strisciamento? | |
| Le condizioni di funzionamento corrispondono ai dati previsti della targhetta dei dati tecnici? | |
| Tutti gli elementi di connessione, i collegamenti elettrici e le viti di fissaggio sono serrati con le coppie di serraggio prescritte ed eseguiti correttamente? | |
| Gli elementi condotti sono impiegati in condizioni corrette a seconda del tipo? Esempi: <ul style="list-style-type: none"> • I giunti sono allineati ed equilibrati? • Nel caso di trasmissione a cinghia, la tensione della cinghia è regolata correttamente? • Il gioco del fianco dei denti e il gioco in cresta per la presa di forza a ingranaggi, nonché il gioco radiale sono regolati correttamente? | |
| La targhetta dei dati tecnici è visibile e fissata saldamente sulla testa del mandrino? | |
| Possono essere necessarie ulteriori verifiche specifiche del mandrino (ad es. l'equilibratura) sotto la responsabilità del costruttore del mandrino? | |

Tabella 7-3 Lista di controllo (3) - Controlli della parte elettrica meccanica

| Controllo | OK |
|---|----|
| Il motore è collegato secondo il senso di rotazione prescritto? | |
| Le resistenze minime di isolamento sono rispettate? | |
| I collegamenti di messa a terra e di equipotenzialità sono realizzati correttamente? | |
| Nel funzionamento con convertitore viene rispettato il numero di giri limite indicato n_{max} ? | |

Tabella 7-4 Lista di controllo (4) - Controlli dei dispositivi di sorveglianza

| Controllo | OK |
|--|----|
| Si garantisce che non vengano raggiunti numeri di giri superiori al numero di giri massimo n_{max} ? | |
| Le apparecchiature aggiuntive per la supervisione del motore sono collegate e funzionanti correttamente? | |

Tabella 7- 5 Lista di controllo (5) - Controlli del raffreddamento

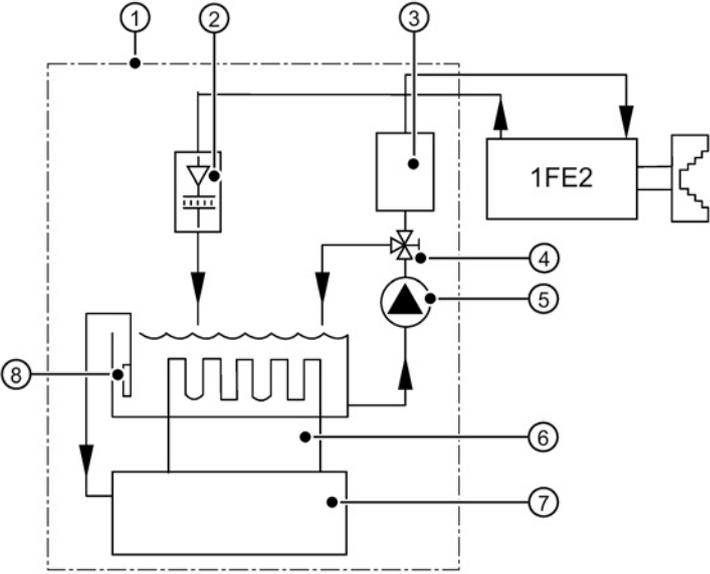
| Controllo | OK |
|---|----|
| <p>Raffreddamento ad acqua L'alimentazione dell'acqua di raffreddamento è allacciata e pronta all'uso?</p>  <p>Esempio di circuito chiuso del refrigerante</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Gruppo di raffreddamento 2 Visualizzazione della portata del flusso (opzionale) 3 Filtro (opzionale) 4 Impostazione della portata del flusso (opzionale) 5 Pompa 6 Serbatoio del refrigerante 7 Compressore/refrigeratore 8 Misura della temperatura del refrigerante <p>La circolazione dell'acqua di raffreddamento è regolare (direzione, portata, temperatura)?</p> <p>La tenuta tra custodia del mandrino e camicia di raffreddamento è ermetica? Dai fori di fuga non deve fuoriuscire liquido di raffreddamento.</p> | |
| <p>Raffreddamento ad aria (esecuzione speciale) Il raffreddamento ad aria è pronto all'uso? La circolazione dell'aria è regolare (portata, temperatura)?</p> | |

Tabella 7-6 Lista di controllo (6) - Controlli del freno opzionale

| Controllo | OK |
|--|-----------|
| Quando si applica la tensione di esercizio il freno si apre? | |
| Il freno si apre e si chiude regolarmente? | |

Tabella 7-7 Lista di controllo (7) - Controlli dei cuscinetti volventi

| Controllo | OK |
|---|-----------|
| I cuscinetti volventi sono a posto? | |
| Sono state rispettate le condizioni di immagazzinaggio di cui al capitolo "Immagazzinaggio" e le scadenze di cui al capitolo "Intervallo per la sostituzione dei cuscinetti"? | |

7.3 Controllo della resistenza di isolamento

Dopo lunghi periodi di fermo o di immagazzinaggio la resistenza d'isolamento degli avvolgimenti verso massa deve essere misurata con tensione continua.



1.
2.

- La resistenza di isolamento dell'avvolgimento verso la carcassa della macchina deve essere misurata in linea di principio solo con una temperatura dell'avvolgimento di 20 ... 30 °C.
- Durante la misurazione occorre attendere il raggiungimento del valore finale di resistenza. Questa operazione dura circa un minuto.

Valori limite

La seguente tabella indica la tensione di misura, i valori limite per la resistenza d'isolamento minima e la resistenza d'isolamento critica con una tensione nominale $U_N < 2$ kV della macchina di $U_N < 2$ kV.

Tabella 7- 8 Resistenza di isolamento dell'avvolgimento statorico a 25 °C

| | Tensione nominale $U_N < 2$ kV |
|---|--------------------------------|
| Tensione misurata | 500 V (minimo 100 V) |
| Resistenza di isolamento minima nel caso di avvolgimento nuovo, pulito o riparato | 10 MΩ |
| Resistenza di isolamento specifica critica dopo lunghi periodi di funzionamento | 0,5 MΩ/kV |

Tenere presente quanto segue:

- Avvolgimenti nuovi e asciutti presentano resistenze d'isolamento comprese tra 100 e 2000 MΩ o eventualmente anche valori superiori.

Nota

Valore misurato della resistenza d'isolamento in prossimità del valore critico

Se il valore misurato è prossimo al valore critico, è necessario tenere controllata la resistenza di isolamento ad intervalli temporali brevi.

I valori sono validi per la misurazione alla temperatura dell'avvolgimento di 25 °C.

- Durante il funzionamento la resistenza di isolamento dell'avvolgimento può abbassarsi a causa di fattori ambientali o legati al funzionamento (umidità, sporcizia). Il valore critico della resistenza d'isolamento con una temperatura dell'avvolgimento di 25 °C deve essere calcolato in funzione della tensione nominale, moltiplicando la tensione nominale (kV) per il valore critico specifico della resistenza (0,5 MΩ/kV);

Esempio: resistenza critica per tensione nominale (U_N) 0,6 kV:

$$0,6 \text{ kV} \times 0,5 \text{ M}\Omega / \text{kV} = 0,3 \text{ M}\Omega$$

Provvedimenti da adottare al raggiungimento o al superamento verso il basso della resistenza di isolamento critica

Se si raggiunge o si supera in negativo la resistenza critica di isolamento, gli avvolgimenti devono essere asciugati oppure, a rotore smontato, devono essere puliti e asciugati scrupolosamente.

Nota

Resistenza ridotta

Dopo l'asciugatura di avvolgimenti puliti, tenere presente che la resistenza d'isolamento, ad avvolgimento caldo, è più bassa. La resistenza d'isolamento corretta viene raggiunta su un avvolgimento raffreddato a temperatura ambiente (circa 20 ... 30 °C).



La resistenza d'isolamento corrisponde ai valori predefiniti.

7.4 Inserzione e disinserzione

Nota

OFF di emergenza

Per evitare gli infortuni è importante conoscere la funzione OFF di emergenza prima di inserire il motore.

Il motore viene acceso e spento tramite il convertitore di frequenza.

- Leggere le istruzioni operative del convertitore.

Prima dell'inserzione

- Accertarsi che il convertitore sia correttamente parametrizzato.
- Utilizzare adeguati tool di messa in servizio, ad es. "Drive ES" o "STARTER".
- Attivare il sistema di raffreddamento.

Inserzione

1. Accendere il motore dal convertitore di frequenza.
2. Verificare la silenziosità di marcia del motore e la presenza di eventuali rumori anomali.
3. Controllare che il sistema di raffreddamento del motore funzioni correttamente.
4. Verificare la funzionalità dei dispositivi di sicurezza.
5. Accertarsi che il motore soddisfi i parametri di funzionamento desiderati.

Disinserzione

- Spegnere il motore dal convertitore di frequenza.

Il motore è stato messo in servizio.



8.1 Avvertenze di sicurezza

| |
|--|
|  AVVERTENZA |
| Pericolo di morte in seguito ai movimenti della macchina e ad oggetti liberi |
| I movimenti della macchina e gli oggetti liberi che rischiano di cadere o essere espulsi possono provocare la morte o gravi lesioni. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Accertarsi che tutti i lavori di montaggio e regolazione sulla macchina siano conclusi. • Fare in modo che non sussistano rischi per le persone al momento dell'inserzione. • Prima dell'inserzione accertarsi che non vi siano oggetti liberi all'interno o all'esterno della macchina che possano staccarsi o essere proiettati verso l'esterno. • Prima dell'accensione verificare che tutte le coperture per la protezione contro i contatti siano installate e che tutti i dispositivi di sicurezza siano funzionanti. |

| |
|--|
|  AVVERTENZA |
| Pericolo di morte associata ai ventilatori esterni dei motori in caso di aspirazione di capelli o indumenti |
| Nelle aperture per l'ingresso dell'aria possono essere aspirati capelli, cravatte o oggetti vari. Questo può provocare la morte o gravi lesioni. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Proteggere capelli, cravatte o oggetti vari contro il rischio di aspirazione. |



| |
|---|
|  AVVERTENZA |
| Pericolo di morte in seguito all'esplosione del sistema di raffreddamento |
| Un motore fatto funzionare senza raffreddamento si surriscalda. Quando l'acqua penetra nel motore caldo, si sviluppa improvvisamente del vapore caldo che fuoriesce ad alta pressione. Il sistema di raffreddamento rischia di esplodere con pericolo di morte, gravi lesioni alle persone e danni materiali. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Non azionare mai il motore senza raffreddamento. • Mettere in funzione il circuito dell'acqua di raffreddamento solo a motore freddo. |

| |
|--|
| ATTENZIONE |
| Danno termico di parti termosensibili |
| La temperatura sulle parti esterne dei motori elettrici può superare i 100 °C. Se parti termosensibili, come ad es. conduttori elettrici o componenti elettronici, aderiscono a superfici surriscaldate, possono subire danni. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Accertarsi che nessuna parte termosensibile entri in contatto con superfici surriscaldate. |

ATTENZIONE

Danni al motore per superamento del numero massimo di giri

Il numero di giri massimo n_{max} è il numero di giri d'esercizio massimo consentito. Il numero di giri massimo è indicato sulla targhetta dei dati tecnici (targhetta identificativa).

Le velocità di rotazione non consentite possono danneggiare il motore.

- Impostare il controllore o attivare la sorveglianza del numero di giri dell'azionamento in maniera da non superare mai il numero di giri massimo ammesso.

ATTENZIONE

Danno del motore legato a funzionamento irregolare o rumori anomali

Una manipolazione non corretta durante il trasporto, il magazzinaggio o il montaggio può danneggiare il motore. L'uso di un motore danneggiato può causare danni all'avvolgimento, ai cuscinetti o danni irreversibili.

- Disinserire il motore in caso di funzionamento irregolare o rumori anomali.
- Determinarne l'origine.

8.2 Funzionamento

Nota

OFF di emergenza

Per evitare gli infortuni è importante conoscere la funzione OFF di emergenza prima di inserire il motore.

Il motore viene acceso e spento tramite il convertitore di frequenza.

- Leggere le istruzioni operative del convertitore.

Prima dell'inserzione

- Accertarsi che il convertitore sia correttamente parametrizzato.
- Attivare il sistema di raffreddamento.



Inserzione

1. Accendere il motore dal convertitore di frequenza.
2. Verificare la silenziosità di marcia del motore e la presenza di eventuali rumori anomali.
3. Controllare che il sistema di raffreddamento del motore funzioni correttamente.
4. Verificare la funzionalità dei dispositivi di sicurezza.
5. Accertarsi che il motore soddisfi i parametri di funzionamento desiderati.



Il motore è inserito.

Durante il funzionamento

Quando il motore è in funzione, controllare che siano rispettati i parametri impostati.

Prestare attenzione ai seguenti aspetti:

- la potenza assorbita deve rientrare nei limiti normali
- il raffreddamento deve essere assicurato
 - Per il raffreddamento ad acqua: controllare il livello del liquido e la circolazione del refrigerante
 - Per il raffreddamento esterno: verificare che il calore venga regolarmente dissipato
- controllare che il motore non produca rumori anomali
- assicurarsi che il motore non si surriscaldi
- se presente, controllare che il flusso dell'aria di tenuta sia regolare

Nota

Rispetto degli intervalli di manutenzione

Effettuare la manutenzione del motore agli intervalli prescritti secondo i dati di progettazione forniti dal costruttore del mandrino.

Disinserzione

- Spegnere il motore dal convertitore di frequenza.

8.3 Anomalie

Nota

Eliminare la causa dell'anomalia secondo i rimedi proposti.

Eliminare anche gli eventuali danni verificatisi sulla macchina/sul mandrino motore.

Nota

Se durante il funzionamento del mandrino motore con un convertitore si verificano anomalie elettriche, fare riferimento alle istruzioni operative del convertitore di frequenza.

In caso di variazioni rispetto al funzionamento normale o di anomalie, seguire innanzitutto le indicazioni della tabella seguente. Attenersi inoltre al capitolo corrispondente della documentazione dei componenti dell'intero sistema di azionamento.

Mantenere attiva la funzionalità dei dispositivi di protezione anche durante il funzionamento di prova.

Tabella 8- 1 Anomalie possibili

| Anomalia | Causa dell'anomalia (vedere la tabella con le spiegazioni) | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Il mandrino motore non si avvia | A | B | | | E | | | | | | | | | | | |
| Il mandrino motore si avvia con difficoltà | A | | C | | E | F | | | | | | | | | | |
| Rumore tipo ronzio all'avviamento | | | C | | E | F | | | | | | | | | | |
| Rumore tipo ronzio in esercizio | A | | C | | E | F | | | | | | | | | | |
| Eccessivo riscaldamento nel funzionamento a vuoto | | | | D | | | G | H | I | | | | | | | |
| Eccessivo riscaldamento nel funzionamento con carico | A | | C | | | | G | H | I | | | | | | | |
| Elevato riscaldamento di singole sezioni dell'avvolgimento | | | | | E | F | | | | | | | | | | |
| Funzionamento irregolare | | | | | | | | | | J | K | | | | | |
| Rumore di sfregamento, rumorosità di marcia | | | | | | | | | | | | L | | | | |
| Vibrazioni radiali | | | | | | | | | | | | | M | N | O | |
| Vibrazioni assiali | | | | | | | | | | | | | | | O | |
| Fuoriuscita di acqua | | | | | | | | | | | | | | | | P |

Tabella 8-2 Cause delle anomalie e rimedi possibili

| N. | Cause di anomalia | Rimedi possibili |
|----|---|---|
| A | Sovraccarico | Ridurre il carico |
| B | Interruzione di una fase nel cavo di alimentazione | Controllare il convertitore di frequenza e i cavi di alimentazione |
| C | Interruzione di una fase nel cavo di alimentazione dopo l'inserzione | Controllare il convertitore di frequenza e i cavi di alimentazione |
| D | Tensione di uscita del convertitore eccessiva, frequenza insufficiente | Verificare le impostazioni sul convertitore di frequenza, eseguire l'identificazione automatica del motore |
| E | Avvolgimento statorico connesso in modo errato | Controllare il cablaggio dell'avvolgimento |
| F | Cortocircuito tra spire o cortocircuito tra le fasi nell'avvolgimento dello statore | Determinare le resistenze dell'avvolgimento e di isolamento; l'eventuale riparazione va eseguita previa consultazione con il produttore |
| G | Acqua di raffreddamento non collegata / disinserita | Controllare il raccordo dell'acqua di raffreddamento / inserire l'acqua di raffreddamento |
| | Guasto all'allacciamento dell'acqua o ai tubi | Individuare la perdita e ripararla, oppure contattare il costruttore |
| H | Quantità insufficiente di acqua di raffreddamento | Aumentare la quantità d'acqua |
| | Temperatura d'ingresso troppo elevata | Impostare la temperatura d'ingresso corretta |
| I | Flusso di aria calda ostacolato dalla formazione di depositi | Pulire la superficie dell'azionamento e assicurarsi che l'afflusso e il deflusso dell'aria di raffreddamento si svolgano senza ostacoli |
| | Ingresso e/o uscita dell'aria di raffreddamento bloccati da corpi estranei | Rimuovere gli elementi che ostruiscono il passaggio per garantire che l'aria possa fluire liberamente |
| | Il motore del ventilatore non si avvia | Verificare la funzionalità del motore del ventilatore |
| J | Schermatura del motore e/o dei cavi di segnale insufficienti | Controllare la schermatura e la messa a terra |
| K | Guadagno del regolatore dell'azionamento troppo elevato | Adeguare il guadagno del regolatore |
| L | Rettificare le parti rotanti | Determinare la causa, ritoccare il pezzo |
| | Corpo estraneo all'interno del motore | Rivolgersi al costruttore per la riparazione |
| | Guasto del cuscinetto | Rivolgersi al costruttore per la riparazione |
| M | Equilibratura non corretta del rotore | Disaccoppiare il rotore e procedere ad una nuova equilibratura |
| N | Il rotore non ruota in modo uniforme, albero piegato | Contattare la fabbrica produttrice |
| O | Allineamento difettoso | Allineare il gruppo, verificare il giunto |
| P | Tubi dell'acqua di raffreddamento / allacciamento dell'acqua difettosi | Individuare la perdita e ripararla, oppure contattare il costruttore |

8.4 Pause d'esercizio

Provvedimenti in caso di lunghe pause d'esercizio



1.
2.

1. Separare il motore dal sistema dell'acqua di raffreddamento.
2. Svuotare il motore dall'acqua di raffreddamento.
3. Immettere aria compressa nei canali per completare l'operazione.
4. In caso di lunghe pause di funzionamento, mettere in esercizio il motore o fare ruotare manualmente il rotore circa una volta al mese.



Prima di rimettere in servizio il motore, consultare il capitolo "Messa in servizio (Pagina 161)".

Nota

Danni da immagazzinaggio inadeguato

Un immagazzinaggio inadeguato può provocare danni al motore.

- Nel caso di lunghe pause di funzionamento mettere in atto provvedimenti per la protezione contro la corrosione, per la conservazione e per l'asciugatura.
 - Nel caso di nuova messa in servizio dopo una lunga pausa di inattività, adottare i provvedimenti consigliati nel capitolo "Messa in servizio".
-

Riparazione e manutenzione

9.1 Avvertenze di sicurezza

Avvertenze di sicurezza

In caso di dubbi rivolgersi al costruttore indicando il tipo di macchina e il numero di serie.



CAUTELA

Pericolo di ustioni dovuto a superfici calde

Sulla carcassa delle macchine elettriche si possono riscontrare elevate temperature fino a > 100 °C. Se si entra in contatto con i componenti della macchina durante il suo funzionamento si possono subire ustioni.

- Le carcasse delle macchine non devono essere toccate né durante il loro funzionamento, né immediatamente dopo.
- Lasciare raffreddare la carcasse delle macchine prima di iniziare qualsiasi tipo di intervento.



CAUTELA

Brucciature o irritazioni dovute all'impiego di detergenti chimici

I detergenti chimici possono essere corrosivi o sviluppare vapori dannosi. Il contatto con la pelle o l'inalazione dei vapori possono provocare lesioni personali quali bruciature della pelle e delle vie respiratorie o irritazioni della pelle.

- Durante la pulizia, effettuare l'aspirazione con attenzione e indossare sempre un equipaggiamento protettivo idoneo, come guanti, occhiali, mascherina, ecc.
- Nel caso d'impiego di detergenti chimici, rispettare anche le relative avvertenze di sicurezza e istruzioni per l'uso. I detergenti impiegati devono essere compatibili con i componenti della macchina, in particolare se questi sono in plastica.

CAUTELA

Lesioni dovute a corpi estranei e polveri in movimento durante i lavori con aria compressa

L'uso di aria compressa per operazioni di pulitura può sollevare polvere, trucioli metallici o detergenti e questo può provocare lesioni.

- Durante la pulizia con aria compressa, effettuare l'aspirazione con attenzione e indossare sempre un equipaggiamento protettivo idoneo, come occhiali, indumenti protettivi, ecc.

9.2 Avvertenza aggiuntiva per la riparazione

Nota

Eeguire gli interventi di manutenzione e riparazione secondo i dati di progettazione forniti dal costruttore del mandrino.

Pezzi di ricambio

Nota

Le parti di ricambio possono essere ordinate presso il nostro Service Center in base alla denominazione del motore.

A questo scopo verificare la dotazione di fornitura al capitolo Imballaggio e trasporto (Pagina 83).

Messa fuori servizio e smaltimento

11.1 Avvertenze di sicurezza



AVVERTENZA

Pericolo di morte dovuto a magneti permanenti per portatori di protesi attive (pacemaker) e impianti

I rotor dei motori sincroni contengono magneti permanenti con elevata densità di flusso magnetico ed elevate forze di attrazione verso corpi ferromagnetici. I campi magnetici di un rotore smontato possono provocare malfunzionamenti in presenza di protesi attive (ad es. pacemaker, pompa a insulina). Gli impianti metallici e i corpi estranei magneticamente o elettricamente conduttivi possono esserne influenzati. Ne possono conseguire la morte o gravi lesioni

- I portatori di protesi attive e impianti metallici non devono in alcun modo entrare in contatto con il pacco rotorico.
 - Rispettare una distanza minima dai componenti conservati nell'imballaggio originale. Per maggiori informazioni vedere il capitolo "Caratteristiche tecniche"
-
- Osservare le prescrizioni nazionali pertinenti in materia di protezione e sicurezza. Nella Repubblica Federale Tedesca sono valide per i "campi elettromagnetici" le disposizioni BGV B11 e BGR B11 dell'Associazione di categoria professionale.
 - Adottare provvedimenti adeguati (ad esempio schermatura) per ridurre i campi elettromagnetici alla sorgente.
 - Conservare le parti del motore nelle singole confezioni fino allo smontaggio o allo smaltimento.
 - Apporre il simbolo di pericolo di influssi magnetici nel luogo di magazzinaggio.
 - Dopo averlo estratto dalla confezione, conservare il pacco rotorico adottando le precauzioni necessarie. Bloccare il pacco rotorico utilizzando dispositivi non magnetici.

11.1 Avvertenze di sicurezza

- Impedire che il pacco rotorico entri in contatto con corpi ferromagnetici. Fare particolarmente attenzione alle dita.
- Utilizzare preferibilmente utensili realizzati con materiali non magnetici. Gli utensili ferromagnetici per il montaggio devono avere massa ridotta. Durante gli interventi procedere con cautela.



! AVVERTENZA

Pericolo di morte dovuto al fatto che forze di attrazione elevate su materiali magnetizzabili costituiscono un elevato pericolo di schiacciamento quando si lavora in prossimità di componenti con magneti permanenti (distanza inferiore a 100 mm).

Forze di attrazione elevate su materiali magnetizzabili possono provocare gravi lesioni (schiacciamenti) quando si lavora in prossimità di componenti con magneti permanenti (distanza inferiore a 100 mm).

- Non sottovalutare gli effetti delle forze di attrazione.
- 1. In prossimità del motore o di un componente con magneti permanenti, non indossare o impugnare oggetti realizzati in materiali magnetizzabili (ad es. orologi, attrezzi di acciaio o ferro) e/o magneti permanenti.
- Quando si lavora con i magneti permanenti è assolutamente necessario, per poter liberare le parti del corpo coinvolte (mano, dito, piede, ecc.) qualora si verificasse un incidente, tenere a disposizione:
 - un martello (circa 3 kg) di materiale solido e non magnetizzabile
 - due cunei (con un angolo di circa 10 ° - 15 °) di materiale solido e non magnetizzabile (ad es. legno duro)

ATTENZIONE

Perdita di dati a causa dei campi magnetici

I campi magnetici possono provocare la perdita di dati nei supporti magnetici o elettronici.

- Non portare su di sé supporti magnetici o elettronici.

Smontaggio del motore dalla macchina

 **AVVERTENZA**
Pericolo di morte per parti meccaniche in caduta

La macchina è costituita da componenti anche molto pesanti, che potrebbero cadere durante le operazioni di smontaggio. Ne possono conseguire la morte, lesioni gravi e danni materiali.

- Bloccare queste parti della macchina in modo che non possano cadere.


 **AVVERTENZA**
Lesioni per carichi sospesi

Nello smontaggio e nel trasporto il motore può provocare lesioni muovendosi.

- Utilizzare solo apparecchi di sollevamento e dispositivi di presa del carico intatti e dimensionati per il carico del motore.
- Evitare movimenti bruschi durante lo sbloccaggio del motore.
- Non sostare sotto carichi sospesi e nell'area di rotazione di carichi sospesi.
- Dopo aver posato il motore, assicurarlo contro il rotolamento laterale.


 **CAUTELA**
Lesioni da liquidi durante il deflusso e inquinamento dell'ambiente

Durante il deflusso i liquidi possono provocare lesioni come ustioni, bruciature o irritazioni. L'olio in eccesso può rendere scivoloso il pavimento e inquinare l'ambiente.

- Lasciare raffreddare i liquidi.
- Utilizzare recipienti di raccolta sufficientemente grandi.
- Evitare che i liquidi vengano a contatto con la pelle. Utilizzare un equipaggiamento protettivo adeguato, ad es. guanti, occhiali protettivi.
- Tenere pronti dei prodotti per raccogliere i liquidi fuoriusciti e per pulire le superfici.

Smontaggio del motore

Nota

Lo smontaggio del rotore di un motore con magneti permanenti può essere effettuato solo dal costruttore.

- All'occorrenza, rivolgersi al Siemens Service Center.

11.2 Messa fuori servizio

Preparazione dello smontaggio

Lo smontaggio del motore deve essere svolto o sorvegliato da personale qualificato e adeguatamente preparato.

Contattare una ditta locale specializzata nello smaltimento. Specificare il tipo di smontaggio desiderato per il motore e le modalità di recupero dei componenti.

Smontaggio del motore dalla macchina



1. Rimuovere tutti i collegamenti elettrici.
2. Eliminare tutti i liquidi, come olio, acqua, ecc.
3. Scollegare tutti i tubi di alimentazione
4. Rimuovere tutti i cavi.
5. Sbloccare i sistemi di fissaggio del motore.
6. Trasportare il motore in un luogo adatto al magazzinaggio e allo smontaggio.

Attenersi anche alle indicazioni del capitolo "Manutenzione".



Il motore è stato smontato.

Smontaggio del motore

Nota

Lo smontaggio del rotore di un motore con magneti permanenti può essere effettuato solo dal costruttore.

All'occorrenza, rivolgersi al Siemens Service Center.

Se si desidera procedere personalmente allo smontaggio del motore, occorre rispettare la procedura seguente.



1. Smagnetizzare i magneti permanenti.

I magneti permanenti devono essere smagnetizzati prima di essere smaltiti.

Nota

Un rotore smontato ma non smagnetizzato non può essere trasportato.

I magneti permanenti vengono smagnetizzati con un trattamento termico ad alta temperatura.

- Affidare il trattamento termico dell'intero motore a una ditta specializzata.
- Consegnare l'intero motore al costruttore.

2. Smontare il motore.

3. Smaltire i componenti del motore oppure restituire i componenti del motore al costruttore.



Smaltire i componenti del motore come descritto nel capitolo "Smaltimento".

11.3 Smaltimento

Proteggere l'ambiente e risparmiare le sue risorse sono scopi aziendali assolutamente prioritari di Siemens. Un sistema internazionale di gestione ambientale ISO 14001 provvede al rispetto delle leggi e fissa in questo senso degli standard elevati. Già nella fase di sviluppo dei prodotti, il rispetto per l'ambiente, la sicurezza tecnica e la protezione della salute sono per noi un imperativo costante.

Il capitolo seguente riporta alcune raccomandazioni per il corretto smaltimento della macchina e dei suoi componenti. Attenersi alle disposizioni nazionali e locali in materia di smaltimento dei rifiuti.

Componenti

Separare i componenti per il riciclaggio secondo le seguenti categorie:

- rottami elettronici, ad es. elettronica dell'encoder
- rottame ferroso
- alluminio
- metallo non ferroso, ad es. avvolgimenti di motori
- Materiali isolanti

materiali ausiliari e prodotti chimici

Separare i materiali ausiliari e i prodotti chimici per il riciclaggio secondo le seguenti categorie:

- smaltire l'olio usato come rifiuto speciale secondo la normativa
- grasso
- solventi
- detergenti a freddo
- residui di vernice

Non miscelare solventi, detergenti a freddo e residui di vernice.

Materiali isolanti

I materiali di isolamento elettrico sono utilizzati prevalentemente nello statore. Alcuni componenti aggiuntivi sono prodotti da materiali simili e possono perciò essere trattati nello stesso modo. Si tratta dei seguenti materiali:

- vari isolatori utilizzati nelle morsettiere
- trasformatori di tensione e di corrente
- Conduttori di corrente
- cablaggi di strumenti
- scaricatori di sovratensione
- condensatori

Smagnetizzare i magneti permanenti

I magneti permanenti devono essere smagnetizzati prima di essere smaltiti. Così facendo si evitano possibili rischi durante e dopo lo smaltimento dei magneti permanenti. I magneti permanenti vengono smagnetizzati con un trattamento termico ad alta temperatura.

Per la smagnetizzazione dei magneti permanenti esistono le seguenti possibilità:

- Affidare il trattamento termico dell'intera macchina a una ditta specializzata.

Nota

Smontaggio del rotore

Lo smontaggio del rotore di una macchina con magneti permanenti può essere effettuato solo dal costruttore del mandrino.

- Restituire la macchina al produttore, che provvederà a smontare e smagnetizzare i magneti permanenti. Un rotore smontato ma non smagnetizzato non può essere trasportato.

Appendice

A

A.1 Dichiarazione di conformità CE

SIEMENS

EG-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity

No. 664.20044.01

Hersteller: **Siemens Aktiengesellschaft**
Manufacturer: Digital Factory, MC MF-M EWN

Anschrift: Industriestraße 1
Address: 97615 Bad Neustadt a.d. Saale
Deutschland

Produktbezeichnung: **Einbau-Drehstrom – Synchronmotor, Typ 1FE2...**
Description of the product: **Built-in three-phase synchronous motor, type 1FE2...**

Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinie überein:
The products described above in the form as delivered are in conformity with the provisions of the following European Directive:

2006/95/EG Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen.
Directive of the European Parliament and the Council of 12. December 2006 on the approximation of the laws of the Member States related to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

Die Konformität mit der Richtlinie wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:
Conformity to the Directive is assured through the application of the following Standards:

EN 60034-1*):2010 EN 60204-1:2006/A1:2009 EN 60204-1:2006/AC:2010
*) mit allen relevanten Teilen / *with all relevant parts*

Die Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen sind zu beachten.
The safety and manual documentation have to be considered in detail.

Erste CE - Kennzeichnung: 2014 / *first CE - marking: 2014*

Die bezeichneten Produkte sind zum Einbau in andere Maschinen bestimmt. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit der Richtlinie 2006/42/EG festgestellt ist.
Alle Sicherheitshinweise der zugehörigen Produktdokumentation sind zu beachten sowie dem Endanwender zur Kenntnis zu geben.

Diese Erklärung stellt keine Beschaffenheits- und Haltbarkeitsgarantie gemäß § 443 BGB dar.

The products supplied are intended exclusively for installation in a machine. Commissioning is prohibited until it has been established that the end product conforms with the Directive 2006/42/EC. All safety instructions in the associated product documentation must be observed and given to the end user for his/her information.

This declaration contains no condition and durability guarantee to § 443 BGB (German Civilian Code).

Bad Neustadt, den

Siemens Aktiengesellschaft

i.v. Uwe Schüller 12.12.2014
.....
Dr. Uwe Schüller,
Head of Competence Center Motors

i.v. Peter Deml 18.12.2014
.....
Peter Deml,
Head of Supply Chain Management

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit der genannten Richtlinie, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
This declaration certifies the compliance with the indicated directives but does not imply any warranty for properties.

Ersatz für / *Substitute for:* ----- Stand / *Status:* -- / ---

Ausgabestand / *Status:* 12/2014
Erstausgabe / *first document:* 12/2014

Siemens Aktiengesellschaft: Chairman of the Supervisory Board: Gerhard Cromme; Managing Board: Joe Kaeser, Chairman, President and Chief Executive Officer; Roland Busch, Lisa Davis, Klaus Helmrich, Hermann Requardt, Siegfried Russwurm, Ralf P. Thomas; Registered offices: Berlin and Munich, Germany; Commercial registries: Berlin Charlottenburg, HRB 12300, Munich, HRB 6684; WEEE-Reg.-No. DE 23691322

A.2 Siemens Service Center

All'indirizzo Internet

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Vi potete informare in tutto il mondo su determinate tecnologie rivolgendovi ai partner di riferimento Siemens.

Per quanto possibile, in ogni località è disponibile un partner di riferimento per

- Supporto tecnico
- Pezzi di ricambio/riparazioni
- Service
- Corsi di formazione
- Vendita oppure
- Consulenza specialistica/engineering.

Inizialmente si avvia la ricerca con la selezione

- di un Paese,
- di un prodotto oppure
- di un settore.

In seguito, definendo ulteriori criteri è possibile trovare esattamente i partner di riferimento desiderati con l'indicazione delle rispettive competenze.

B

| | |
|------------|--|
| APM | Rotore con magneti permanenti esterni e nastratura |
| BGR | Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit |
| BGV | Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit |
| CE | Conformité Européenne - Conformità alle direttive UE |
| DIN | Norme industriali tedesche |
| DRIVE-CLiQ | Drive Component Link with IQ - per il cablaggio ai componenti SINAMICS |
| EGB | Unità e componenti sensibili alle cariche elettrostatiche |
| FEM | Forza elettromotrice |
| EMC | Compatibilità elettromagnetica |
| EN | Norma europea |
| IATA | International Air Transport Association |
| IPM | Rotore con magneti permanenti interni |
| IEC | International Electrotechnical Commission |
| IP | International Protection |
| ISO | International Organization for Standardization |
| KTY | Silicon temperature sensor - Sensore di temperatura con curva caratteristica progressiva quasi lineare |
| NTC | Negative Temperature Coefficient - Sensore di temperatura con coefficiente di temperatura negativo |
| PTC | Positive Temperature Coefficient - Sensore di temperatura con coefficiente di temperatura positivo |
| SMC | Sensor Module Cabinet |
| SME | Sensor Module External |
| VDE | Associazione tedesca degli operatori elettrotecnici, elettronici ed informatici |
| VPM | Voltage Protection Module |

Indice analitico

A

Accessori, 97
Alimentazione dell'acqua di raffreddamento, 129

C

Calettatura a caldo, 117
Campi d'applicazione, 22
Campi d'impiego, 24
Cavi, 133
Compensazione della tensione, 103
Coppie di inerzia della massa, 33

D

Dichiarazione del costruttore, 22
Dotazione di fornitura, 84

E

Eccitazione magnetica, 25
Elettromandrino, 24, 24

F

Forma costruttiva, 32

G

Grado di protezione, 25

I

Innesto termico, 99
Ispezione e manutenzione, 179

K

KTY 84, 52, 151

M

Magneti permanenti, 183
Messa in servizio, 164
Mezzi antinfortunistici, 94, 114
Misurazione della regolarità di rotazione del mandrino, 98
Montaggio del rotore, 96
Morsettiera, 135

N

Nastratura, 122
NTC K227, 55, 56, 153, 154
NTC PT3-51, 56, 154
NTC PT3-51F, 55, 153

P

Pacchi rotorici, 30
Pacchi statorici, 31
Polarità, 150
Potenza di raffreddamento da dissipare, 70
Potenza dissipata, 70
Procedimenti di giunzione, 117
Procedimento a caldo, 100
Procedimento a freddo, 100
Procedimento di pressione ad olio, 111
Prodotti di terze parti, 72
Prodotto anticorrosivo per lo statore, 116
Proprietà, 24
Protezione termica del motore, 51
 KTY 84, 52, 151
 Sonda termica tripla PTC, 54, 155
 Termistore NTC, 55, 153

R

Requisiti di sistema, 26
Resistenza di isolamento, 168
Rimessa in servizio, 177

S

Segnale di pericolo, fornito, 87
Segnali di divieto, 82, 90
Segnali di pericolo, 82, 90
Sezioni dei cavi, 134
Siemens Service Center, 193
Sistema encoder, 76
Smagnetizzare i magneti permanenti, 189
Smontaggio, 186
 Smagnetizzare i magneti permanenti, 186
 Smontaggio del motore, 186
Sorveglianza di fermo, 54, 155

T

Temperature di montaggio, 99
Termistore NTC, 55, 153

U

Uso conforme alle disposizioni, 21
Utensili per il montaggio dello statore, 115

V

Valori di oscillazione, 127
Verifica della tenuta, 119
VPM, 141

Siemens AG
Digital Factor
Motion Control
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
GERMANIA

Con riserva di modifiche

© Siemens AG 2015

Für weitere Info zu
SIMOTICS M-1FE2
bitte den QR-Code
scannen.



www.siemens.com/automation