

# Low voltage motors Manual



Installation, operation, maintenance and safety manual .....	EN 3
Montage-, Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitsanleitung .....	DE 21
Manuel d'installation, d'exploitation, de maintenance et de sécurité .....	FR 39
Manual de instalación, funcionamiento, mantenimiento y seguridad .....	ES 59
Manuale d'installazione, funzionamento e manutenzione .....	IT 79
Manual de instalação, operação, manutenção e segurança .....	PT 99
Installations-, drifts-, underhålls- och säkerhetsmanual .....	SV 119
Asennus-, käyttö-, kunnossapito- ja turvallisuusohje .....	FI 137

More languages – see web site [www.abb.com/motors&generators](http://www.abb.com/motors&generators) > Motors > Document library



## EC Declaration of Conformity

**The Manufacturer:**                    *(Name and address of the manufacturer)*

hereby declares that

**The Products:**                    *(Product identification)*

are in conformity with the corresponding essential requirements of following EC directive:

**Directive 2006/95/EC (of 12 December 2006).**

The motors are in compliance with the following harmonized standard:

EN 60 034-1(2004)

which thus comply with Principal Elements of the Safety Objectives for Electrical Equipement stated in Annex I of said directive.

**Note:** When installing motors for converter supply applications, additional requirements must be respected regarding the motor as well as the installation, as described in installation manual delivered with converters.

Year of CE marking :

Signed by

-----

Title

-----

Date

-----

# Motori a bassa tensione

## Manuale d'installazione, funzionamento e manutenzione

Sommario	Pagina
<b>1. Introduzione</b> .....	<b>81</b>
1.1 Dichiarazione di conformità .....	81
1.2 Validità .....	81
<b>2. Gestione</b> .....	<b>82</b>
2.1 Controllo al ricevimento .....	82
2.2 Trasporto e immagazzinaggio .....	82
2.3 Sollevamento .....	82
2.4 Peso della macchina .....	82
<b>3. Installazione e messa in servizio</b> .....	<b>83</b>
3.1 Informazioni generali .....	83
3.2 Controllo della resistenza d'isolamento .....	83
3.3 Fondazione .....	83
3.4 Bilanciamento e montaggio di semigiunti e pulegge .....	84
3.5 Montaggio e allineamento del motore .....	84
3.6 Slitte tendicinghia e accoppiamenti a cinghia .....	84
3.7 Macchine con tappi di scarico della condensa .....	84
3.8 Cablaggio e collegamenti elettrici .....	84
3.8.1 Collegamenti per diversi metodi di avviamento .....	85
3.8.2 Collegamenti di dispositivi ausiliari .....	85
3.9 Terminali e senso di rotazione .....	85
<b>4. Condizioni di funzionamento</b> .....	<b>86</b>
4.1 Utilizzo .....	86
4.2 Raffreddamento .....	86
4.3 Considerazioni riguardanti la sicurezza .....	86
<b>5. Motori a bassa tensione in funzionamento a velocità variabile</b> .....	<b>87</b>
5.1 Introduzione .....	87
5.2 Isolamento dell'avvolgimento .....	87
5.2.1 Tensioni da fase a fase .....	87
5.2.2 Tensioni da fase a terra .....	87
5.2.3 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per convertitori ACS550 e ACS800 .....	87
5.2.4 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per tutti gli altri convertitori .....	87
5.3 Protezione termica degli avvolgimenti .....	87
5.4 Correnti nei cuscinetti .....	88
5.4.1 Eliminazione delle correnti nei cuscinetti con convertitori ABB ACS550 e ACS800 .....	88
5.4.2 Eliminazione delle correnti nei cuscinetti con tutti gli altri convertitori .....	88
5.5 Cablaggio, messa a terra ed EMC .....	88
5.6 Velocità operativa .....	88

5.7	Dimensionamento del motore per applicazioni a velocità variabile .....	88
5.7.1	Informazioni generali .....	88
5.7.2	Dimensionamento con convertitori ABB ACS800 e controllo DTC .....	89
5.7.3	Dimensionamento con convertitori ABB ACS550 .....	89
5.7.4	Dimensionamento con convertitori tipo PWM e altre fonti di tensione .....	89
5.7.5	Sovraccarichi di breve periodo .....	89
5.8	Dati nominali riportati sulle targhette .....	89
5.9	Messa in servizio per applicazioni a velocità variabile .....	89
<b>6.</b>	<b>Manutenzione .....</b>	<b>90</b>
6.1	Ispezione generale .....	90
6.1.1	Motori in standby .....	90
6.2	Lubrificazione .....	90
6.2.1	Macchine con cuscinetti lubrificati a vita .....	91
6.2.2	Motori con cuscinetti ingrassabili .....	91
6.2.3	Intervalli e quantità di lubrificazione .....	91
6.2.4	Lubrificanti .....	94
<b>7.</b>	<b>Assistenza postvendita .....</b>	<b>95</b>
7.1	Parti di ricambio .....	95
7.2	Riavvolgimento .....	95
7.3	Cuscinetti .....	95
<b>8.</b>	<b>Requisiti ambientali .....</b>	<b>95</b>
8.1	Livelli di rumorosità .....	95
<b>9.</b>	<b>Risoluzione dei problemi .....</b>	<b>96</b>

# 1. Introduzione

## NOTA

Le presenti istruzioni garantiscono la sicurezza e la correttezza dell'installazione, del funzionamento e della manutenzione della macchina. Tutto il personale addetto all'installazione, al funzionamento e alla manutenzione della macchina o delle apparecchiature associate deve essere a conoscenza di tali istruzioni. La macchina deve essere installata e utilizzata da personale qualificato che sia a conoscenza dei requisiti di sicurezza indicati dalle normative nazionali vigenti. L'inosservanza di queste istruzioni rende tutte le garanzie applicabili nulle.

## 1.1 Dichiarazione di conformità

Le dichiarazioni di conformità alla Direttiva Bassa Tensione 73/23/EEC emendata dalla Direttiva 93/68/EEC vengono fornite separatamente con le singole macchine.

La Dichiarazione di conformità soddisfa inoltre i requisiti di un Certificato di incorporazione nel rispetto della Direttiva Macchine 98/37/CE, Art. 4.2, Allegato II, punto B.

## 1.2 Validità

Queste istruzioni sono valide per i seguenti tipi di macchine elettriche ABB, utilizzate sia come motore che come generatore.

serie MT\*, MXMA,  
serie M2A\*/M3A\*, M2B\*/M3B\*, M4B\*, M2C\*/M3C\*,  
M2F\*/M3F\*, M2L\*/M3L\*, M2M\*/M3M\*, M2Q\*,  
M2R\*/M3R\*, M2V\*/M3V\*  
grandezze carcassa 56 - 450.

È disponibile un manuale specifico per i motori Ex, "Manuale per i motori a bassa tensione per aree pericolose: Manuale d'installazione, funzionamento e manutenzione" (Low Voltage Motors/Manual for Ex-motors).

Informazioni aggiuntive potrebbero essere richieste per alcune macchine con applicazioni e/o con progettazioni particolari.

Sono disponibili informazioni aggiuntive per i motori seguenti:

- motori per vie a rulli
- motori raffreddati ad acqua
- motori protetti
- motori per aspirazione fumi
- motori autofrenanti
- motori per temperature ambiente elevate

## 2. Gestione

### 2.1 Controllo al ricevimento

Ispezionare immediatamente il motore al ricevimento per verificare che non abbia subito danni durante il trasporto, ad esempio alle estremità dell'albero e sulle superfici verniciate. Se si dovessero riscontrare danni, contestarli subito allo spedizioniere.

Controllare tutte le caratteristiche elencate sulla targhetta, in particolare tensione e tipo di collegamento (a stella o a triangolo). Ad eccezione delle grandezze più piccole, il tipo di cuscinetto è specificato sulla targhetta con i dati nominali di tutti i motori.

### 2.2 Trasporto e immagazzinaggio

Il motore dovrà sempre essere immagazzinato in luogo coperto (temperatura superiore a  $-20^{\circ}\text{C}$ ), asciutto, privo di vibrazioni e di polvere. Durante il trasporto, evitare urti, cadute e umidità. In condizioni diverse, contattare ABB.

Le superfici lavorate non protette (flange ed estremità dell'albero) devono essere trattate con prodotti anticorrosivi.

L'albero deve essere ruotato a mano periodicamente per prevenire migrazioni di lubrificante.

Si consiglia di utilizzare le resistenze anticondensa, se montate, per evitare formazione di condensa nel motore.

Da fermo, il motore non deve essere sottoposto a vibrazioni esterne, per evitare danni ai cuscinetti.

I motori provvisti di cuscinetti a rulli cilindrici e/o a contatto angolare devono essere bloccati durante il trasporto.

### 2.3 Sollevamento

Tutti i motori ABB pesanti più di 25 kg sono dotati di golfari di sollevamento.

Per sollevare il motore devono essere utilizzati solo i golfari di sollevamento principali, che non devono invece essere utilizzati per sollevare il motore quando è collegato ad altre apparecchiature.

I golfari per le apparecchiature ausiliarie, quali freni e ventole di raffreddamento separate, o scatole morsetti, non devono essere utilizzati per sollevare il motore.

Il baricentro di motori con la stessa altezza d'asse può variare in funzione della diversa potenza, delle disposizioni per il montaggio e delle apparecchiature ausiliarie.

I golfari danneggiati non devono essere utilizzati. Prima di sollevare il motore assicurarsi che i golfari di sollevamento non siano danneggiati.

I golfari di sollevamento devono essere serrati prima dell'utilizzo. Se necessario, la posizione dei golfari di sollevamento può essere regolata utilizzando rondelle idonee come distanziali.

Assicurarsi che vengano utilizzate apparecchiature di sollevamento appropriate e che le dimensioni dei ganci di sollevamento siano adatte ai golfari.

Fare attenzione a non danneggiare le apparecchiature ausiliarie e i cavi collegati al motore.

### 2.4 Peso della macchina

Il peso complessivo di una macchina avente la stessa altezza d'asse può variare in funzione della potenza, della disposizione di montaggio e delle apparecchiature ausiliarie.

La seguente tabella indica i pesi massimi stimati per macchine standard in funzione del tipo di materiale usato per la carcassa.

Ad eccezione delle grandezze più piccole (56 e 63), il peso dei motori ABB è specificato sulla targhetta con i dati nominali.

Grandezza carcassa	Alluminio	Ghisa	Acciaio	Agg. per freno
	Peso kg	Peso kg	Peso kg	
56	4,5	-	-	-
63	6	-	-	-
71	8	13	-	5
80	12	20	-	8
90	17	30	-	10
100	25	40	-	16
112	36	50	-	20
132	63	90	-	30
160	95	130	-	30
180	135	190	-	45
200	200	275	-	55
225	265	360	-	75
250	305	405	-	75
280	390	800	600	-
315	-	1700	1000	-
355	-	2700	2200	-
400	-	3500	3000	-
450	-	4500	-	-

## 3. Installazione e messa in servizio

### AVVERTENZA

Scollegare il motore prima di operare su di esso o sull'apparecchiatura azionata.

### 3.1 Informazioni generali

Tutti i dati nominali inerenti alla certificazione devono essere controllati accuratamente per garantire che protezione del motore e collegamento siano adeguati.

### AVVERTENZA

Per i motori montati con l'albero rivolto verso l'alto, in cui si prevede la discesa di acqua o liquidi lungo l'albero, l'utente deve prendere in considerazione la predisposizione di mezzi per impedirla.

Rimuovere eventuali blocchi per il trasporto. Far girare a mano l'albero per verificare che ruoti liberamente.

#### Motori dotati di cuscinetti a rulli:

Il funzionamento del motore in assenza di spinte radiali applicate all'albero potrebbe danneggiare il cuscinetto a rulli.

#### Motori dotati di cuscinetto a contatto angolare:

Il funzionamento del motore in assenza di spinte assiali applicate all'albero nella direzione corretta potrebbe danneggiare il cuscinetto a contatto angolare.

### AVVERTENZA

Per le macchine con cuscinetti a contatto angolare la forza assiale non deve cambiare direzione per nessun motivo.

I tipi di cuscinetto sono indicati sulla targhetta del motore.

#### Motori dotati di ingrassatori:

Al primo avviamento del motore, oppure dopo un lungo periodo di fermo, applicare la quantità di grasso specificata.

Per ulteriori informazioni, vedere la sezione "6.2.2 Motori con cuscinetti ingrassabili".

### 3.2 Controllo della resistenza d'isolamento

Controllare la resistenza d'isolamento prima della messa in servizio e quando si sospetti una formazione di umidità negli avvolgimenti.

### AVVERTENZA

Scollegare il motore prima di operare su di esso o sull'apparecchiatura azionata.

La resistenza d'isolamento, corretta a 25°, deve superare il valore di riferimento, ovvero: 100 MΩ (misurati con 500 o 1000 V CC). Il valore della resistenza d'isolamento viene dimezzato ogni 20°C di aumento della temperatura ambiente.

### AVVERTENZA

La carcassa del motore deve essere collegata a terra e gli avvolgimenti devono essere scaricati immediatamente dopo ogni misurazione per evitare rischi di shock elettrici.

Se il valore di riferimento della resistenza d'isolamento non viene raggiunto, l'avvolgimento è troppo umido e deve essere asciugato in forno. La temperatura del forno deve essere di 90°C per 12-16 ore e successivamente di 105°C per 6-8 ore.

Gli eventuali tappi dei fori di scarico e le eventuali valvole di chiusura devono essere rimossi durante il riscaldamento. Dopo tale operazione assicurarsi che i tappi vengano riposizionati. Anche se i tappi di scarico sono montati, si consiglia di smontare gli scudi e i coperchi delle scatole morsetti prima del processo di asciugatura.

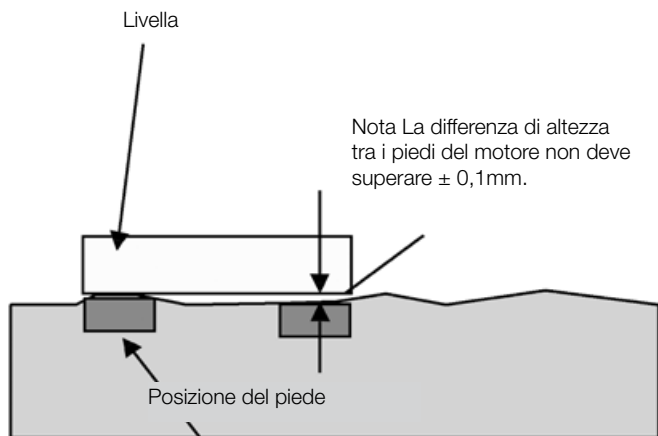
Gli avvolgimenti impregnati di acqua di mare devono solitamente essere rifatti.

### 3.3 Fondazione

L'utente finale ha la piena responsabilità per la preparazione della fondazione.

Le fondazioni metalliche devono essere verniciate per evitare la corrosione.

Le fondazioni devono essere in piano e sufficientemente rigide per supportare eventuali sollecitazioni da corto circuito. Devono essere progettate e dimensionate in modo da evitare il trasferimento di vibrazioni al motore e l'insorgere di vibrazioni dovute a risonanza.



### 3.4 Bilanciamento e montaggio di semigiunti e pulegge

Come standard, il bilanciamento del motore è stato effettuato utilizzando una mezza chiavetta

In caso di bilanciamento con chiavetta intera, sull'albero è applicato un nastro GIALLO con la dicitura "Balanced with full key" (Bilanciato con chiavetta intera).

In caso di bilanciamento senza chiavetta, sull'albero è applicato un nastro BLU con la dicitura "Balanced without key" (Bilanciato senza chiavetta).

Semigiunti o pulegge devono essere bilanciati dopo la lavorazione delle sedi delle chiavette. Il bilanciamento deve essere eseguito con lo stesso metodo specificato per il motore.

Semigiunti e pulegge devono essere montati sull'albero utilizzando esclusivamente attrezzature e utensili che non danneggino i cuscinetti e le tenute.

Non montare mai semigiunti o pulegge utilizzando un martello, né rimuoverli utilizzando una leva infulcrata contro il corpo del motore.

### 3.5 Montaggio e allineamento del motore

Assicurarsi che attorno al motore vi sia spazio sufficiente a garantire la circolazione dell'aria. Per informazioni sui requisiti minimi di spazio libero dietro al coperchio della ventola del motore, consultare il catalogo prodotti o i disegni con quote reperibili sul Web: vedere [www.abb.com/motors&generators](http://www.abb.com/motors&generators).

Un corretto allineamento è indispensabile per prevenire guasti ai cuscinetti, vibrazioni e possibili rotture dell'albero.

Montare il motore sulla fondazione utilizzando bulloni o viti prigioniera idonee e inserire degli spessori tra la fondazione e i piedi.

Allineare il motore utilizzando metodi idonei.

Se possibile, praticare dei fori per le spine di centraggio e fissare le spine nella posizione corretta.

Precisione di montaggio di un semigiunto: controllare che il gioco  $b$  sia minore di 0,05 mm e che la differenza tra  $a_1$  e  $a_2$  sia anch'essa minore di 0,05 mm. Vedere la Figura 3.

Ricontrollare l'allineamento dopo il serraggio finale dei bulloni o delle viti prigioniere.

Non superare i valori di carico ammessi per i cuscinetti e riportati sui cataloghi dei prodotti.

### 3.6 Slitte tendicinghia e accoppiamenti a cinghia

Assicurare il motore alle slitte tendicinghia come indicato in Figura 2.

Collocare le slitte tendicinghia orizzontalmente sullo stesso piano.

Controllare che l'albero motore sia parallelo all'albero di comando.

Mettere in tensione le cinghie secondo le istruzioni del fornitore dell'apparecchiatura azionata. Non superare le tensioni di cinghia massime (ovvero i carichi radiali sui cuscinetti) indicate nei relativi cataloghi prodotto.

#### AVVERTENZA

Un'eccessiva tensione delle cinghie danneggia i cuscinetti e può causare una rottura dell'albero.

### 3.7 Macchine con tappi di scarico della condensa

Controllare che i fori di scarico e i tappi siano rivolti verso il basso.

Le macchine dotate di tappi di scarico in plastica sigillabili sono fornite con i tappi in posizione aperta. In ambienti polverosi, tutti i fori di scarico devono essere chiusi.

### 3.8 Cablaggio e collegamenti elettrici

La scatola morsetti dei motori standard a velocità singola contiene normalmente 6 terminali dell'avvolgimento e almeno un morsetto di terra.

Oltre ai terminali dell'avvolgimento principale e ai morsetti di terra, la scatola morsetti può contenere i collegamenti per termistori, resistenze anticondensa o altri dispositivi ausiliari.

Per il collegamento di tutti i cavi principali devono essere utilizzati capicorda idonei. I cavi per i dispositivi ausiliari possono essere direttamente collegati ai relativi terminali.

Le macchine sono destinate solo a installazioni fisse. Salvo diversa indicazione, le filettature di ingresso dei cavi sono espresse in unità metriche. La classe di protezione e la classe IP dei pressacavi devono essere almeno pari a quelle delle scatole morsetti.

Gli ingressi cavi non utilizzati devono essere chiusi con appositi tappi aventi la stessa classe di protezione e classe IP della scatola morsetti.

Il grado di protezione e il diametro sono specificati nella documentazione relativa ai pressacavi.

#### **AVVERTENZA**

Per gli ingressi cavi, utilizzare pressacavi e tenute conformi al tipo di protezione e al tipo e al diametro del cavo.

Per ulteriori informazioni su cavi e pressacavi adatti alle applicazioni a velocità variabile, vedere il capitolo 5.5.

La messa a terra deve essere eseguita in accordo alle normative locali prima di collegare il motore all'alimentazione di rete.

Assicurarsi che il grado di protezione del motore sia adatto alle condizioni ambientali e climatiche; ad esempio, assicurarsi che non possa entrare acqua all'interno del motore o delle scatole morsetti.

Le tenute delle scatole morsetti devono essere inserite correttamente nelle rispettive sedi al fine di assicurare la classe IP corretta.

### **3.8.1 Collegamenti per diversi metodi di avviamento**

La scatola morsetti dei motori standard a velocità singola contiene normalmente sei terminali dell'avvolgimento e almeno un morsetto di terra. In questo modo è possibile realizzare l'avviamento DOL o Y/D. Vedere la Figura 1.

Per i motori speciali o a due velocità, seguire attentamente le istruzioni di collegamento presenti all'interno della scatola morsetti o nel manuale del motore.

La tensione e il tipo di collegamento sono indicati sulla targhetta del motore.

#### **Avviamento diretto da rete (DOL):**

È possibile utilizzare collegamenti a stella (Y) o a triangolo (D).

Ad esempio, 690 VY, 400 VD indica un collegamento a stella (Y) per 690 V e a triangolo (D) per 400 V.

#### **Avviamento a stella/triangolo (Y/D):**

Quando si utilizza un collegamento a triangolo, la tensione di alimentazione deve essere uguale alla tensione nominale del motore.

Togliere tutte le piastrine di collegamento dai terminali.

### **Altri metodi di avviamento e condizioni di avviamento difficili:**

Consultare ABB nel caso siano previsti altri tipi di avviamento, ad esempio tramite soft starter o quando le condizioni di avviamento sono particolarmente difficili.

### **3.8.2 Collegamenti di dispositivi ausiliari**

Se un motore è dotato di termistori o altri RTD (Pt100, relè termici e così via) e dispositivi ausiliari, è consigliabile che vengano utilizzati e collegati nei modi appropriati. Gli schemi di collegamento per gli elementi ausiliari e i componenti di collegamento di si trovano all'interno della scatola morsetti.

La tensione di misurazione massima per i termistori è 2,5 V. La corrente di misurazione massima per Pt100 è 5 mA. L'utilizzo di tensione o corrente di misurazione maggiore può determinare errori nella lettura o danneggiare il sistema.

Gli isolamenti dei sensori termici dell'avvolgimento sono di tipo base. Durante il collegamento dei sensori a sistemi di controllo e così via, accertarsi che l'isolamento sia corretto, vedere IEC 60664.

#### **NOTA**

Verificare il livello di isolamento o l'isolamento del circuito termistore, vedere IEC 60664.

## **3.9 Terminali e senso di rotazione**

L'albero ruota in senso orario visto dal lato comando quando la sequenza di fase L1, L2, L3 è collegata ai terminali come illustrato nella Figura 1.

Per invertire il senso di rotazione, scambiare tra loro i collegamenti di due cavi di alimentazione qualsiasi.

Se il motore ha una ventola unidirezionale, controllare che ruoti nello stesso senso indicato dalla freccia posta sul motore.

## 4. Condizioni di funzionamento

### 4.1 Utilizzo

Salvo diversa indicazione nella targhetta dei dati nominali, i motori sono progettati per le condizioni ambientali seguenti.

- Gamma di temperatura ambiente tra -20°C e +40°C.
- Altitudine massima 1.000 m sul livello del mare.
- Tolleranza per la tensione di alimentazione  $\pm 5\%$  e per la frequenza  $\pm 2\%$  in conformità a EN / IEC 60034-1 (2004).

Il motore può essere utilizzato solo nelle applicazioni per le quali è stato progettato. I valori nominali e le condizioni operative sono indicati sulle targhette del motore. Inoltre, devono essere rispettati tutti i requisiti indicati nel presente manuale e in altre istruzioni e standard correlati.

Se tali limiti vengono superati, è necessario controllare i dati del motore e le caratteristiche di costruzione. Per ulteriori informazioni, contattare ABB.

#### **AVVERTENZA**

L'inosservanza delle istruzioni o la mancata manutenzione dell'apparecchiatura può compromettere la sicurezza e quindi impedire l'utilizzo della macchina.

### 4.2 Raffreddamento

Controllare che il motore sia sufficientemente areato. Assicurarsi che oggetti vicini o l'azione diretta del sole non irradiano calore aggiuntivo al motore.

Per i motori montati su flangia (ad esempio B5, B35, V1), assicurarsi che la costruzione sia tale da consentire un flusso di aria sufficiente sulla superficie esterna della flangia.

### 4.3 Considerazioni riguardanti la sicurezza

La macchina deve essere installata e utilizzata da personale qualificato che sia a conoscenza dei requisiti di sicurezza indicati dalle normative nazionali vigenti.

Le attrezzature antinfortunistiche necessarie alla prevenzione di incidenti durante il montaggio e il funzionamento del motore sull'impianto, devono essere in accordo alle regole antinfortunistiche vigenti nel paese.

#### **AVVERTENZA**

Non eseguire interventi sul motore, sui cavi di collegamento o su accessori come convertitori di frequenza, starter, freni, cavi di termistori o resistenze anticondensa quando è presente tensione.

#### **Istruzioni da osservare**

1. Non salire sul motore.
2. La temperatura della carcassa del motore può risultare estremamente calda al contatto della mano durante il normale funzionamento e in particolare dopo lo spegnimento
3. Alcune applicazioni speciali richiedono istruzioni speciali (ad esempio alimentazione a mezzo convertitore di frequenza).
4. Prestare attenzione a tutte le parti in rotazione del motore.
5. Non aprire le scatole morsetti mentre l'alimentazione è attiva.

# 5. Motori a bassa tensione in funzionamento a velocità variabile

## 5.1 Introduzione

In questa sezione del manuale vengono fornite istruzioni aggiuntive per i motori utilizzati con alimentazione a mezzo convertitore di frequenza. Seguire attentamente le seguenti istruzioni fornite nel presente manuale e nel manuale del convertitore di frequenza selezionato per assicurare la sicurezza e la disponibilità del motore.

Informazioni aggiuntive possono essere richieste da ABB per stabilire l'idoneità di determinati tipi di macchine utilizzate in applicazioni e/o con modifiche progettuali speciali.

## 5.2 Isolamento dell'avvolgimento

Gli azionamenti a velocità variabile provocano maggiori sollecitazioni di tensione rispetto all'alimentazione sinusoidale sull'avvolgimento del motore e pertanto è necessario dimensionare l'isolamento dell'avvolgimento del motore e il filtro in corrispondenza dell'uscita del convertitore in base alle istruzioni riportate di seguito.

### 5.2.1 Tensioni da fase a fase

I picchi di tensione da fase a fase massimi ammessi ai morsetti del motore in funzione del tempo di salita dell'impulso sono illustrati nella Figura 1.

La curva più alta, "Isolamento speciale ABB", si applica ai motori con isolamento dell'avvolgimento speciale per alimentazione con convertitore di frequenza, codice variante 405.

"Isolamento standard ABB" si applica a tutti gli altri motori trattati nel presente manuale.

### 5.2.2 Tensioni da fase a terra

I picchi di tensione da fase a terra ammessi ai morsetti del motore sono:

Isolamento standard: picco di 1300 V

Isolamento speciale: picco di 1800 V

### 5.2.3 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per convertitori ACS550 e ACS800

Per azionamenti singoli ABB serie ACS800 e ACS550 con unità di alimentazione a diodi (tensione CC non controllata), la selezione dell'isolamento dell'avvolgimento e dei filtri può essere effettuata in base alla tabella seguente:

Tensione di alimentazione nominale $U_N$ del convertitore	Isolamento dell'avvolgimento e filtri richiesti
$U_N \leq 500$ V	Isolamento standard ABB
$U_N \leq 600$ V	Isolamento standard ABB + filtri dU/dt OPPURE Isolamento speciale ABB (codice variante 405)
$U_N \leq 690$ V	Isolamento speciale ABB (codice variante 405) E filtri dU/dt sull'uscita del convertitore
$U_N \leq 690$ V E lunghezza cavo > 150 m	Isolamento speciale ABB (codice variante 405)

Per ulteriori informazioni sulla resistenza di frenatura e sui convertitori con alimentatore controllato, contattare ABB.

### 5.2.4 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per tutti gli altri convertitori

Lo sforzo di tensione deve rientrare nei limiti accettati. Per garantire la sicurezza dell'applicazione, contattare il fornitore del sistema. Quando si dimensiona il motore è necessario tenere in considerazione l'influenza degli eventuali filtri.

## 5.3 Protezione termica

Per la maggior parte, i motori illustrati nel presente manuale sono dotati di termistori PTC negli avvolgimenti dello statore. Si consiglia di collegarli al convertitore di frequenza con mezzi idonei. Vedere anche il capitolo 3.8.2.

## 5.4 Correnti nei cuscinetti

Utilizzare cuscinetti isolati o strutture di cuscinetti, filtri CMF e cablaggi e metodi di messa a terra idonei in base alle istruzioni fornite di seguito:

### 5.4.1 Eliminazione delle correnti nei cuscinetti con convertitori ABB ACS800 e ACS550

Per convertitori di frequenza ABB serie ACS800 e ACS550 con unità di alimentazione a diodi, è necessario utilizzare i metodi seguenti per evitare correnti dannose nei cuscinetti dei motori:

Potenza nominale (Pn) e / o Grandezza carcassa (IEC)	Misure preventive
Pn < 100 kW	Nessuna azione richiesta
Pn ≥ 100 kW OPPURE IEC 315 ≤ Grandezza carcassa ≤ IEC 355	Cuscinetto isolato lato opposto comando
Pn ≥ 350 kW OPPURE IEC 400 ≤ Grandezza carcassa ≤ IEC 450	Cuscinetto isolato lato opposto comando E Filtro di modo comune sul convertitore

Si consigliano cuscinetti isolati con sede interna e/o esterna rivestita in ossido di alluminio o con elementi rotanti in ceramica. I rivestimenti in ossido di alluminio vengono anche trattati con sigillante per impedire a sporco e umidità di penetrare nel rivestimento poroso. Per l'esatto tipo dei cuscinetti, vedere la targhetta del motore. Non è consentito cambiare il tipo dei cuscinetti o il metodo di isolamento senza l'autorizzazione di ABB.

### 5.4.2 Eliminazione delle correnti nei cuscinetti con tutti gli altri convertitori

L'utente è responsabile della protezione del motore e dell'apparecchiatura azionata dalle correnti pericolose nei cuscinetti. È possibile utilizzare le istruzioni descritte nel capitolo 5.4.1 come linee guida, ma la loro efficacia non può essere garantita in tutti i casi.

## 5.5 Cablaggio, messa a terra ed EMC

Per fornire la messa a terra appropriata e garantire la conformità a tutti i requisiti EMC applicabili, i motori superiori a 30 kW devono essere cablati utilizzando cavi simmetrici schermati e pressacavi EMC, ovvero pressacavi che forniscono aderenza a 360°. I cavi simmetrici e schermati sono consigliati anche per motori di potenza inferiore. Eseguire la disposizione a terra a 360° per tutti gli ingressi cavo come descritto nelle istruzioni per i pressacavi. Torcere le schermature dei cavi insieme e collegare al morsetto/barra bus di terra più vicino all'interno della scatola morsetti, dell'armadietto del convertitore, ecc.

### NOTA

È necessario utilizzare pressacavi con aderenza a 360° in tutti i punti terminali, ad esempio su motore, convertitore, eventuali interruttori di sicurezza e così via.

Per i motori in grandezza carcassa IEC 280 e superiori, è necessaria un'equalizzazione aggiuntiva dei potenziali tra la carcassa del motore e l'apparecchiatura azionata, a meno che entrambe non siano montate su un basamento comune in acciaio. In tal caso, è necessario verificare la conduttività ad alta frequenza del collegamento fornito dal basamento in acciaio, ad esempio misurando la differenza di potenziale tra i componenti.

Ulteriori informazioni sulla messa a terra e il cablaggio di azionamenti a velocità variabile sono disponibili nel manuale "Messa a terra e cablaggio degli azionamenti a velocità variabile" (codice: 3AFY 61201998).

## 5.6 Velocità operativa

Per velocità superiori alla velocità nominale indicata sulla targhetta del motore o nel relativo catalogo prodotti, assicurarsi che non venga superata la massima velocità di rotazione ammissibile del motore o la velocità critica dell'intera applicazione.

## 5.7 Dimensionamento del motore per applicazioni a velocità variabile

### 5.7.1 Informazioni generali

Nel caso di convertitori di frequenza ABB, il dimensionamento dei motori può essere eseguito con il programma per il dimensionamento DriveSize di ABB. Lo strumento può essere scaricato dal sito Web di ABB ([www.abb.com/motors&generators](http://www.abb.com/motors&generators)).

Per applicazioni alimentate da altri convertitori, è necessario dimensionare i motori manualmente. Per ulteriori informazioni, contattare ABB.

Le curve di caricabilità, o curve di capacità di carico, si basano sulla tensione di alimentazione nominale. Il funzionamento in condizioni di sovratensione o sottotensione può influire sulle prestazioni dell'applicazione.

### 5.7.2 Dimensionamento con convertitori ABB ACS800 e controllo DTC

Le curve di caricabilità illustrate nelle Figure 4a - 4d sono valide per convertitori ABB ACS800 con tensione CC non controllata e controllo DTC. Le figure mostrano la coppia di uscita continua massima approssimativa dei motori in funzione della frequenza dell'alimentazione. La coppia di uscita è fornita come percentuale della coppia nominale del motore. I valori sono indicativi; i valori esatti sono disponibili su richiesta.

**NOTA**

Non superare la velocità massima del motore.

### 5.7.3 Dimensionamento con convertitori ABB ACS550

Le curve di caricabilità illustrate nelle Figure 5a - 5d sono valide per convertitori ABB serie ACS550. Le figure mostrano la coppia di uscita continua massima approssimativa dei motori in funzione della frequenza dell'alimentazione. La coppia di uscita è fornita come percentuale della coppia nominale del motore. I valori sono indicativi; i valori esatti sono disponibili su richiesta.

**NOTA**

Non superare la velocità massima del motore.

### 5.7.4 Dimensionamento con convertitori tipo PWM e altre fonti di tensione

Per gli altri convertitori, con tensione CC non controllata e una frequenza di commutazione minima di 3 kHz, è possibile utilizzare le istruzioni per il dimensionamento dell'ACS550 come linee guida, tenendo però presente che l'effettiva caricabilità termica può anche essere inferiore. Contattare il produttore del convertitore o il fornitore del sistema.

**NOTA**

La caricabilità termica effettiva di un motore può essere minore di quella indicata nelle curve.

### 5.7.5 Sovraccarichi di breve periodo

Normalmente i motori ABB prevedono la possibilità di sovraccarichi temporanei e l'utilizzo in cicli intermittenti. Il metodo più pratico per dimensionare applicazioni di questo tipo consiste nell'utilizzo dello strumento DriveSize.

## 5.8 Dati nominali riportati sulle targhette

L'utilizzo di motori ABB in applicazioni a velocità variabile non richiede, generalmente, targhette aggiuntive e i parametri necessari alla messa in servizio del convertitore sono disponibili nella targhetta principale. Tuttavia, in alcune applicazioni speciali i motori possono essere dotati di ulteriori targhette per applicazioni a velocità variabile, che includono le informazioni seguenti:

- intervallo di velocità
- intervallo di potenza
- intervallo di tensione e corrente
- tipo di coppia (costante o quadratica)
- tipo di convertitore e frequenza di commutazione minima richiesta

## 5.9 Messa in servizio per applicazioni a velocità variabile

La messa in servizio per applicazioni a velocità variabile deve essere eseguita attenendosi alle istruzioni per il convertitore di frequenza e alle leggi e normative nazionali. Devono inoltre essere tenuti in considerazione i requisiti e le limitazioni imposti dall'applicazione.

Tutti i parametri necessari per l'impostazione del convertitore devono essere ricavati dalle targhette del motore. I parametri richiesti in genere sono:

- Tensione nominale del motore
- Corrente nominale del motore
- Frequenza nominale del motore
- Velocità nominale del motore
- Potenza nominale del motore

**NOTA**

Nel caso di informazioni mancanti o imprecise, non azionare il motore senza aver prima verificato le impostazioni corrette

ABB raccomanda l'utilizzo di tutte le caratteristiche di protezione fornite dal convertitore per migliorare la sicurezza dell'applicazione. I convertitori garantiscono in genere caratteristiche quali (nomi e disponibilità delle caratteristiche dipendono dal produttore e dal modello del convertitore):

- Velocità minima
- Velocità massima
- Tempi di accelerazione e decelerazione
- Corrente massima
- Coppia massima
- Protezione da arresti accidentali

## 6. Manutenzione

### AVVERTENZA

Durante le fermate, all'interno della scatola morsetti potrebbe essere presente tensione utilizzata per alimentare resistenze o riscaldare direttamente l'avvolgimento.

### AVVERTENZA

Il condensatore nei motori monofase può mantenere una carica che appare tra i terminali del motore anche quando questo è arrivato a fermarsi.

### AVVERTENZA

L'alimentazione di un motore con convertitore di frequenza può essere attiva anche a motore fermo.

## 6.1 Ispezione generale

1. Ispezionare il motore a intervalli regolari, almeno con cadenza annuale. La frequenza dei controlli dipende, ad esempio, dal livello di umidità presente nell'ambiente e dalle specifiche condizioni climatiche. Determinata inizialmente in modo sperimentale, deve essere poi rispettata con estrema precisione.
2. Mantenere il motore pulito ed assicurare una buona ventilazione. Se il motore è utilizzato in un ambiente polveroso, il sistema di ventilazione deve essere regolarmente pulito e controllato.
3. Controllare le condizioni delle tenute d'albero (ad es. anello a V o tenuta radiale) e se necessario sostituirle.
4. Controllare le condizioni dei collegamenti e dei bulloni di fissaggio e fondazione.
5. Controllare le condizioni dei cuscinetti prestando attenzione ai rumori anomali, alle vibrazioni, alla temperatura, analizzando il grasso consumato o effettuando monitoraggi con rilevatori SPM dove esistenti. Prestare particolare attenzione ai cuscinetti quando la durata prevista è prossima al termine.

Quando si rilevano segni di usura, smontare il motore, controllarne le parti ed effettuare le necessarie sostituzioni. Quando i cuscinetti vengono sostituiti, è necessario utilizzare cuscinetti identici a quelli montati originariamente. Contemporaneamente alla sostituzione del cuscinetto dovranno essere sostituite le tenute dell'albero, che dovranno avere la stessa qualità e le stesse caratteristiche di quelle originali.

Nel caso di motori IP 55 e quando il motore viene fornito con un tappo chiuso, è consigliabile aprire periodicamente i tappi di scarico per verificare che la via di uscita della condensa non sia ostruita e per consentire la fuoriuscita della condensa dal motore. Questa operazione deve essere eseguita a motore fermo e in condizioni di sicurezza.

### 6.1.1 Motori in standby

Se il motore rimane in standby per un lungo periodo di tempo su una nave o in altri ambienti con vibrazioni, è necessario adottare le seguenti precauzioni:

1. L'albero deve essere fatto ruotare periodicamente ogni 2 settimane (riportare gli interventi) eseguendo un avvio del sistema. Nel caso l'avvio non sia possibile, per qualsiasi motivo, ruotare l'albero a mano una volta alla settimana in modo che assuma posizioni diverse. Le vibrazioni causate da altre apparecchiature della nave causeranno la vaiolatura dei cuscinetti che può essere ridotta al minimo con il funzionamento normale o la rotazione manuale.
2. Mentre si ruota l'albero, è necessario ingrassare il cuscinetto (riportare gli interventi). Se il motore è stato fornito con un cuscinetto a sfere lato azionamento, rimuovere il blocco per il trasporto prima di ruotare l'albero. In caso di trasporto, rimontare il blocco.
3. Per prevenire danni ai cuscinetti, è opportuno evitare tutte le vibrazioni. Inoltre, è necessario seguire le istruzioni fornite nel manuale per la messa in opera e la manutenzione del motore. Se tali istruzioni non vengono seguite, la garanzia non coprirà eventuali danni all'avvolgimento e ai cuscinetti.

## 6.2 Lubrificazione

### AVVERTENZA

Prestare attenzione a tutte le parti rotanti.

### AVVERTENZA

Il grasso può causare irritazioni alla pelle e infiammazioni agli occhi. Seguire tutte le precauzioni di sicurezza indicate dal produttore.

Il tipo dei cuscinetti è specificato nel relativo catalogo prodotti e sulla targhetta con i dati nominali dei motori, ad eccezione delle grandezze più piccole.

Intervalli di lubrificazione corretti sono essenziali per garantire l'affidabilità dei cuscinetti. ABB segue per la lubrificazione il principio  $L_{10}$ , secondo il quale il 99% dei motori avrà la durata prevista.

## 6.2.1 Macchine con cuscinetti lubrificati a vita

I cuscinetti sono, di solito, lubrificati a vita e di tipo 1Z, 2Z, 2RS o equivalenti.

A titolo indicativo, nella tabella seguente sono illustrate le durate che possono essere ottenute in conformità a  $L_{10}$  per grandezze fino a 250.

Ore di funzionamento per cuscinetti lubrificati a vita a temperature ambientali di 25 e 40°C:

### Intervalli di lubrificazione in base al principio $L_{10}$

Grandezza carcassa	Poli	Ore di funzionamento a 25° C	Ore di funzionamento a 40° C
56-63	2-8	40 000	40 000
71	2	40 000	40 000
71	4-8	40 000	40 000
80-90	2	40 000	40 000
80-90	4-8	40 000	40 000
100-112	2	40 000	32 000
100-112	4-8	40 000	40 000
132	2	40 000	27 000
132	4-8	40 000	40 000
160	2	40 000	36 000
160	4-8	40 000	40 000
180	2	38 000	38 000
180	4-8	40 000	40 000
200	2	27 000	27 000
200	4-8	40 000	40 000
225	2	23 000	18 000
225	4-8	40 000	40 000
250	2	16 000	13 000
250	4-8	40 000	39 000

Dati validi a 50 Hz, per 60 Hz ridurre i valori del 20 %.

Questi valori sono validi per i valori di carico ammessi riportati sul catalogo prodotti. A seconda dell'applicazione e delle condizioni di carico, vedere il catalogo prodotti applicabile o contattare ABB.

Le ore di funzionamento per i motori verticali sono la metà di quelle indicate.

## 6.2.2 Motori con cuscinetti ingrassabili

### Targhetta con i dati sulla lubrificazione e suggerimenti generali sulla lubrificazione

Se la macchina è dotata di targhetta con i dati di lubrificazione, seguire i valori indicati.

Sulla targhetta con i dati di lubrificazione sono riportati gli intervalli di ingrassaggio relativamente a montaggio, temperatura ambiente e velocità di rotazione.

Durante il primo avviamento o dopo la lubrificazione di un cuscinetto, è possibile che si manifesti temporaneamente un aumento di temperatura, per circa 10-20 ore.

È possibile che alcuni motori siano dotati di un raccogliatore per il grasso usato. Seguire le istruzioni specifiche fornite per l'attrezzatura.

## A. Lubrificazione manuale

### Ingrassaggio con il motore in funzione

- Togliere il tappo di scarico del grasso o aprire la valvola di chiusura se montata.
- Controllare che il canale di lubrificazione sia aperto.
- Iniettare nel cuscinetto la quantità di grasso specificata.
- Far funzionare il motore per 1-2 ore per assicurarsi che tutto il grasso in eccesso venga spinto fuori dai cuscinetti. Chiudere il tappo di scarico del grasso o la valvola di chiusura se montata.

### Ingrassaggio con il motore fermo

Se non è possibile eseguire l'ingrassaggio dei cuscinetti con il motore in funzione, la lubrificazione può essere eseguita a motore fermo.

- In questo caso usare solo la metà della quantità di grasso richiesta, quindi mettere in funzione il motore per alcuni minuti alla velocità massima
- Quando il motore si ferma, introdurre nel cuscinetto il resto del grasso.
- Dopo 1-2 ore di funzionamento, chiudere il tappo di scarico del grasso o la valvola di chiusura, se montata.

## B. Lubrificazione automatica

In caso di lubrificazione automatica, rimuovere permanentemente il tappo di scarico del grasso o aprire la valvola di chiusura, se presente.

Si raccomanda di utilizzare esclusivamente sistemi elettromeccanici.

La quantità di grasso necessario per ogni intervallo di lubrificazione riportato nella tabella deve essere moltiplicata per quattro quando si utilizza un sistema d'ingrassaggio automatico.

Per l'ingrassaggio automatico dei motori a due poli, seguire la nota sui lubrificanti per i motori a due poli nella sezione relativa ai lubrificanti.

## 6.2.3 Intervalli e quantità di lubrificazione

A titolo indicativo, è possibile ottenere una lubrificazione adeguata per i motori con cuscinetti ingrassabili per la durata seguente, conforme a  $L_1$ . Per applicazioni con temperature ambiente più elevate, contattare ABB. La formula seguente consente la conversione approssimativa dei valori  $L_1$  in valori  $L_{10}$ :  $L_{10} = 2,7 \times L_1$ .

Gli intervalli di lubrificazione per le macchine verticali sono la metà dei valori riportati nella tabella seguente.

Gli intervalli di lubrificazione si basano su una temperatura ambiente di +25°C. Un aumento della temperatura ambiente determina un pari aumento della temperatura dei cuscinetti. I valori dovranno essere dimezzati ogni 15°C di aumento e raddoppiati ogni 15°C di diminuzione.

Nel funzionamento a velocità variabile, ovvero con alimentazione da convertitore di frequenza, è necessario misurare la temperatura dei cuscinetti per l'intera gamma di funzionamento e, se superiore a 80°C, dimezzare gli intervalli di lubrificazione ogni 15°C di aumento della temperatura dei cuscinetti. Se il motore funziona ad alte velocità, è anche possibile utilizzare grasso per alte velocità, vedere il capitolo 6.2.4.

**AVVERTENZA**

La temperatura massima di esercizio del grasso e dei cuscinetti, +110°C, non deve essere superata.

La velocità massima nominale del motore non deve essere superata.

## Intervalli di lubrificazione in base al principio L<sub>1</sub>

Altezza d' asse	Quantità di grasso g/cuscinetto	kW	3600 g/min	3000 g/min	kW	1800 g/min	1500 g/min	kW	1000 g/min	kW	500-900 g/min
<b>Cuscinetti a sfere</b>											
<b>Intervalli di lubrificazione in ore di funzionamento</b>											
112	10	tutti	10000	13000	tutti	18000	21000	tutti	25000	tutti	28000
132	15	tutti	9000	11000	tutti	17000	19000	tutti	23000	tutti	26500
160	25	≤ 18,5	9000	12000	≤ 15	18000	21500	≤ 11	24000	tutti	24000
160	25	> 18,5	7500	10000	> 15	15000	18000	> 11	22500	tutti	24000
180	30	≤ 22	7000	9000	≤ 22	15500	18500	≤ 15	24000	tutti	24000
180	30	> 22	6000	8500	> 22	14000	17000	> 15	21000	tutti	24000
200	40	≤ 37	5500	8000	≤ 30	14500	17500	≤ 22	23000	tutti	24000
200	40	> 37	3000	5500	> 30	10000	12000	> 22	16000	tutti	20000
225	50	≤ 45	4000	6500	≤ 45	13000	16500	≤ 30	22000	tutti	24000
225	50	> 45	1500	2500	> 45	5000	6000	> 30	8000	tutti	10000
250	60	≤ 55	2500	4000	≤ 55	9000	11500	≤ 37	15000	tutti	18000
250	60	> 55	1000	1500	> 55	3500	4500	> 37	6000	tutti	7000
280 <sup>1)</sup>	60	tutti	2000	3500	-	-	-	-	-	-	-
280 <sup>1)</sup>	60	-	-	-	tutti	8000	10500	tutti	14000	tutti	17000
280	35	tutti	1900	3200	-	-	-	-	-	-	-
280	40	-	-	-	tutti	7800	9600	tutti	13900	tutti	15000
315	35	tutti	1900	3200	-	-	-	-	-	-	-
315	55	-	-	-	tutti	5900	7600	tutti	11800	tutti	12900
355	35	tutti	1900	3200	-	-	-	-	-	-	-
355	70	-	-	-	tutti	4000	5600	tutti	9600	tutti	10700
400	40	tutti	1500	2700	-	-	-	-	-	-	-
400	85	-	-	-	tutti	3200	4700	tutti	8600	tutti	9700
450	40	tutti	1500	2700	-	-	-	-	-	-	-
450	95	-	-	-	tutti	2500	3900	tutti	7700	tutti	8700

<b>Cuscinetti a rulli</b>											
<b>Intervalli di lubrificazione in ore di funzionamento</b>											
160	25	≤ 18,5	4500	6000	≤ 15	9000	10500	≤ 11	12000	tutti	12000
160	25	> 18,5	3500	5000	> 15	7500	9000	> 11	11000	tutti	12000
180	30	≤ 22	3500	4500	≤ 22	7500	9000	≤ 15	12000	tutti	12000
180	30	> 22	3000	4000	> 22	7000	8500	> 15	10500	tutti	12000
200	40	≤ 37	2750	4000	≤ 30	7000	8500	≤ 22	11500	tutti	12000
200	40	> 37	1500	2500	> 30	5000	6000	> 22	8000	tutti	10000
225	50	≤ 45	2000	3000	≤ 45	6500	8000	≤ 30	11000	tutti	12000
225	50	> 45	750	1250	> 45	2500	3000	> 30	4000	tutti	5000
250	60	≤ 55	1000	2000	≤ 55	4500	5500	≤ 37	7500	tutti	9000
250	60	> 55	500	750	> 55	1500	2000	> 37	3000	tutti	3500
280 <sup>1)</sup>	60	tutti	1000	1750	-	-	-	-	-	-	-
280 <sup>1)</sup>	70	-	-	-	tutti	4000	5250	tutti	7000	tutti	8500
280	35	tutti	900	1600	-	-	-	-	-	-	-
280	40	-	-	-	tutti	4000	5300	tutti	7000	tutti	8500
315	35	tutti	900	1600	-	-	-	-	-	-	-
315	55	-	-	-	tutti	2900	3800	tutti	5900	tutti	6500
355	35	tutti	900	1600	-	-	-	-	-	-	-
355	70	-	-	-	tutti	2000	2800	tutti	4800	tutti	5400
400	40	tutti	-	1300	-	-	-	-	-	-	-
400	85	-	-	-	tutti	1600	2400	tutti	4300	tutti	4800
450	40	tutti	-	1300	-	-	-	-	-	-	-
450	95	-	-	-	tutti	1300	2000	tutti	3800	tutti	4400

### 1) M3AA

Per i motori M4BP da 160 a 250 l'intervallo può essere aumentato del 30 %, fino a un massimo di tre anni di calendario. I valori nella tabella precedente sono validi anche per le grandezze M4BP da 280 a 355.

## 6.2.4 Lubrificanti

### AVVERTENZA

#### Non mischiare grassi di tipo diverso.

Lubrificanti non compatibili possono danneggiare i cuscinetti.

Per il reingrassaggio utilizzare solo lubrificanti specifici per cuscinetti a sfere che abbiano le seguenti caratteristiche:

- grasso di buona qualità con composto al sapone di litio e con olio PAO o minerale
- viscosità dell'olio di base 100-160 cST a 40°C
- consistenza NLGI grado 1,5-3 \*)
- gamma di temperatura -30°C - +120°C, continuativa.

\*) Per i motori montati in verticale o in condizioni di elevato calore, si suggerisce un grado NLGI maggiore.

Le specifiche del grasso indicate sono valide per temperatura ambiente compresa tra -30°C e +55°C e temperatura dei cuscinetti inferiore a 110°C; per valori diversi, consultare ABB per avere indicazioni sul grasso più adatto.

Grasso con le proprietà corrette è disponibile dai maggiori produttori di lubrificanti.

Si consiglia l'impiego di additivi, ma, soprattutto nel caso di additivi EP, è necessario richiedere al produttore del lubrificante una garanzia scritta attestante che l'additivo non danneggia i cuscinetti o non altera le proprietà della temperatura operativa dei lubrificanti.

### AVVERTENZA

Si sconsiglia l'uso di lubrificanti con additivi EP in presenza di elevate temperature dei cuscinetti in carcasce di grandezza 280-450.

È possibile utilizzare i seguenti tipi di grasso ad alto rendimento:

- Esso Unirex N2 o N3 (base con composto al litio)
- Mobil Mobilith SHC 100 (base con composto al litio)
- Shell Gadus S5 V 100 2 (base con composto al litio)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132 (base al litio speciale)
- FAG Arcanol TEMP110 (base con composto al litio)
- Lubcon Turmogrease L 802 EP PLUS (base con composto al litio)
- Total Multiplex S 2 A (base con composto al litio)

### NOTA

Utilizzare sempre grasso per alte velocità se si usano macchine a due poli ad alta velocità in cui il fattore di velocità è superiore a 480.000 (calcolato come  $Dm \times n$ , dove  $Dm$  = diametro medio del cuscinetto, in mm;  $n$  = velocità di rotazione, in g/min). Il grasso per alte velocità viene inoltre utilizzato nelle macchine a 2 poli con motore di tipo M2CA, M2FA, M2CG e M2FG, altezza d'asse 355-400.

I grassi seguenti possono essere utilizzati per motori in ghisa ad alta velocità, ma non miscelati con grassi con composto al litio:

- Klüber Klüber Quiet BQH 72-102 (base di poliurea)
- Lubcon Turmogrease PU703 (base di poliurea)

Se si utilizzano altri lubrificanti;

Controllare con il produttore che le caratteristiche corrispondano a quelle dei lubrificanti riportati sopra. Gli intervalli di lubrificazione si basano sui grassi ad alte prestazioni elencati sopra. L'utilizzo di altri tipi di grasso può ridurre l'intervallo.

In caso di dubbi sulla compatibilità del lubrificante, contattare ABB.

## 7. Assistenza postvendita

### 7.1 Parti di ricambio

Nell'ordinare le parti di ricambio di un motore, indicare il numero di serie, la designazione completa del tipo e il codice prodotto, come indicato sulla targhetta del motore stesso.

Per ulteriori informazioni, visitare il nostro sito Web [www.abb.com/partsonline](http://www.abb.com/partsonline).

### 7.2 Riavvolgimento

Il riavvolgimento deve sempre essere eseguito da una officina autorizzata.

Contattare ABB prima di procedere al riavvolgimento di motori per aspirazione fumi e altri motori speciali.

### 7.3 Cuscinetti

I cuscinetti necessitano di cure speciali. Devono essere rimossi servendosi di estrattori e montati a caldo o con strumenti adatti.

La sostituzione dei cuscinetti è descritta in dettaglio in un opuscolo separato che può essere richiesto all'ufficio commerciale ABB.

## 8. Requisiti ambientali

### 8.1 Livelli di rumorosità

Nella maggior parte dei motori ABB il livello di rumorosità non supera 82 dB(A) a 50 Hz.

I valori per macchine specifiche sono indicati nei relativi cataloghi di prodotto. Per alimentazione sinusoidale a 60 Hz aggiungere circa 4 dB(A) ai valori a 50 Hz riportati nei cataloghi di prodotto.

Per il livello di rumorosità con alimentazione con convertitore di frequenza, contattare ABB.

I livelli di rumorosità per tutte le macchine con sistemi di raffreddamento separati e per le serie M2F\*/M3F\*, M2L\*/M3L\*, M2R\*/M3R\*, M2BJ/M3BJ e M2LJ/M3LJ sono riportati nei relativi manuali aggiuntivi.

## 9. Risoluzione dei problemi

Le istruzioni seguenti non coprono tutti i particolari o varianti nelle apparecchiature, né prendono in considerazione tutte le possibili condizioni che potrebbero verificarsi durante l'installazione, il funzionamento e la manutenzione. Per ulteriori informazioni, contattare l'ufficio commerciale ABB di zona.

Diagramma per la risoluzione dei problemi del motore

La manutenzione e la riparazione dei guasti del motore devono essere eseguite da personale qualificato utilizzando utensili e attrezzature idonei.

PROBLEMA	CAUSA	AZIONE
Il motore non si avvia	Fusibili bruciati	Sostituire con fusibili adeguati per tipo e capacità.
	Il sovraccarico scatta	Controllare e ripristinare il sovraccarico nello starter.
	Alimentazione non corretta	Controllare che l'alimentazione corrisponda a quanto indicato sulla targhetta del motore e al fattore di carico.
	Collegamenti della linea non corretti	Controllare i collegamenti in base allo schema fornito con il motore.
	Circuito aperto nell'avvolgimento o nell'interruttore di controllo	Indicato da un ronzio quando l'interruttore viene chiuso. Controllare che non vi siano collegamenti allentati.  Assicurarsi inoltre che tutti i contatti di controllo si chiudano.
	Guasto meccanico	Verificare se il motore e l'azionamento ruotano liberamente. Controllare cuscinetti e lubrificazione.
	Statore in corto circuito Collegamento dell'avvolgimento statore inefficiente	Indicato da fusibili bruciati. È necessario riavvolgere il motore. Rimuovere gli scudi e individuare il guasto.
	Rotore difettoso	Verificare che non vi siano barre o anelli di testa rotti.
	Motore sovraccarico	Ridurre il carico.
Motore in stallo	Una fase aperta	Controllare la presenza di una fase aperta nelle linee.
	Applicazione non corretta	Cambiare tipo o grandezza. Consultare il fornitore dell'apparecchiatura.
	Sovraccarico	Ridurre il carico.
	Bassa tensione	Assicurarsi che sia mantenuta la tensione nominale. Verificare il collegamento.
	Circuito aperto	Fusibili bruciati, controllare il relè di sovraccarico, lo statore e i pulsanti.
Il motore funziona, quindi si spegne	Alimentazione interrotta	Controllare che non vi siano collegamenti interrotti alla linea, ai fusibili e al controllo.
Il motore non raggiunge la velocità nominale	Applicato non correttamente	Consultare il fornitore dell'apparecchiatura in merito al tipo corretto.
	Tensione troppo bassa ai terminali del motore a causa di caduta di linea	Utilizzare una tensione più elevata, i terminali trasformatore o ridurre il carico. Verificare i collegamenti. Verificare la sezione dei cavi.
	Carico eccessivo all'avviamento	Controllare il carico del motore all'avviamento.
	Barre del rotore rotte o rotore allentato	Verificare che non vi siano rotture vicino agli anelli. Potrebbe essere necessario un nuovo rotore in quanto le riparazioni sono in genere provvisorie.
	Circuito aperto primario	Individuare il guasto con il tester e riparare.

<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>AZIONE</b>
Il motore accelera troppo lentamente e/o consuma molta corrente	Carico eccessivo	Ridurre il carico.
	Bassa tensione all'avviamento	Controllare che non vi sia resistenza eccessiva. Assicurarsi che la sezione dei cavi sia adeguata.
	Rotore a gabbia di scoiattolo difettoso	Sostituire con un rotore nuovo.
	Tensione applicata troppo bassa	Correggere l'alimentazione.
Senso di rotazione errato	Sequenza delle fasi non corretta	Invertire i collegamenti sul motore o sul quadro di comando.
Il motore si surriscalda durante il funzionamento	Sovraccarico	Ridurre il carico.
	La carcassa o le aperture di ventilazione potrebbero essere intasate e impedire un'adeguata ventilazione del motore	Aprire i fori di ventilazione e controllare che vi sia un flusso d'aria continuo dal motore.
	Il motore potrebbe avere una fase aperta	Assicurarsi che tutti i conduttori e i cavi siano collegati correttamente.
	Avvolgimento a terra	È necessario riavvolgere il motore.
	Tensione ai morsetti non bilanciata	Controllare che non vi siano conduttori, collegamenti o trasformatori guasti.
Il motore vibra	Motore non allineato	Riallineare.
	Supporto debole	Rinforzare la base.
	Giunti non bilanciati	Bilanciare i giunti.
	Apparecchiatura azionata non bilanciata	Bilanciare l'apparecchiatura azionata.
	Cuscinetti difettosi	Sostituire i cuscinetti.
	Cuscinetti non in linea	Riparare il motore.
	Pesi di bilanciamento spostati	Bilanciare il motore.
	Bilanciamento del rotore e del giunto diverso (mezza chiavetta - chiavetta intera)	Bilanciare il giunto o il motore.
	Motore polifase funzionante in monofase	Controllare che non vi siano circuiti aperti.
	Gioco eccessivo	Regolare il cuscinetto o aggiungere uno spessore.
Rumore di sfregamento	Ventola che sfrega sullo scudo o sul copriventola	Correggere il montaggio della ventola.
	Basamento allentato	Serrare i bulloni di fissaggio.
Funzionamento rumoroso	Traferro non uniforme	Controllare e regolare il montaggio dello scudo o dei cuscinetti.
	Rotore sbilanciato	Bilanciare il rotore.
Cuscinetti caldi	Albero piegato o rotto	Raddrizzare o sostituire l'albero.
	Trazione eccessiva della cinghia	Ridurre la tensione della cinghia.
	Pulegge troppo lontane dalla spalla dell'albero	Avvicinare le pulegge al cuscinetto del motore.
	Diametro delle pulegge troppo piccolo	Utilizzare pulegge più grandi.
	Disallineamento	Correggere riallineando l'azionamento.
	Grasso insufficiente	Mantenere la qualità e la quantità di grasso corrette nel cuscinetto.
	Deterioramento del grasso o contaminazione del lubrificante	Rimuovere il grasso vecchio, lavare a fondo i cuscinetti con cherosene e sostituire con grasso nuovo.
	Lubrificante in eccesso	Ridurre la quantità di grasso, il cuscinetto deve essere pieno solo fino a metà.
	Cuscinetto sovraccarico	Controllare allineamento e spinta laterale e finale.
	Sfera rotta o piste irregolari	Pulire bene la sede del cuscinetto e sostituirlo.

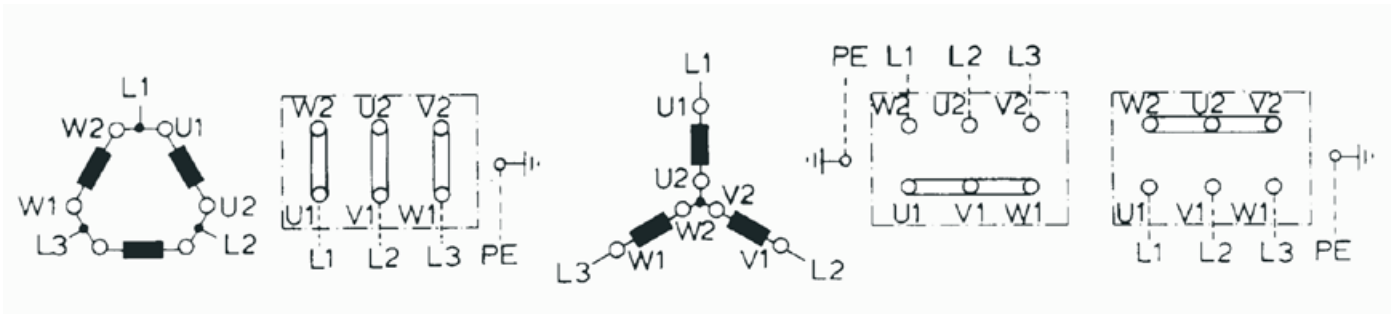


Figure 1. Connection diagram  
 Bild 1. Anschlußdiagramm  
 Figure 1. Connection  
 Figura 1. Conexión  
 Figura 1. Collegamento  
 Figura 1. Diagrama de ligações  
 Figur 1. Anslutningdiagramm  
 Kuva 1. KytKentäkaavio

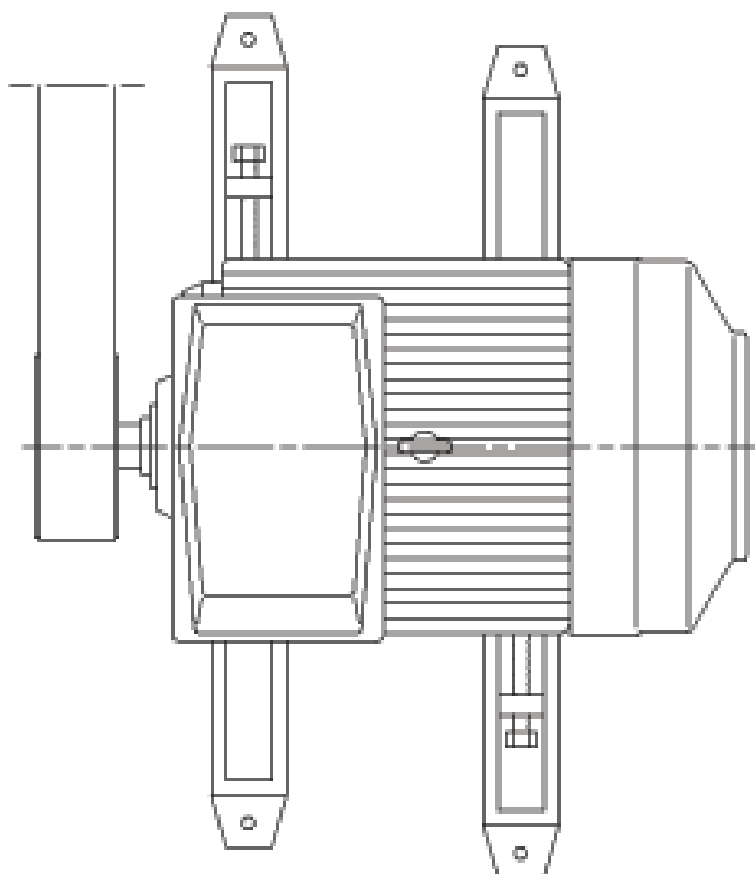


Figure 2. Belt drive  
 Bild 2. Riemetrieb  
 Figure 2. Glissières et entraînements à courroie  
 Figure 2. Carriles tensores y correas  
 Figura 2. Slitte tendicinghia e pulegge  
 Figura 2. Transmissão por correias  
 Figur 2. Remdrift  
 Kuva 2. Hihnakäyttö

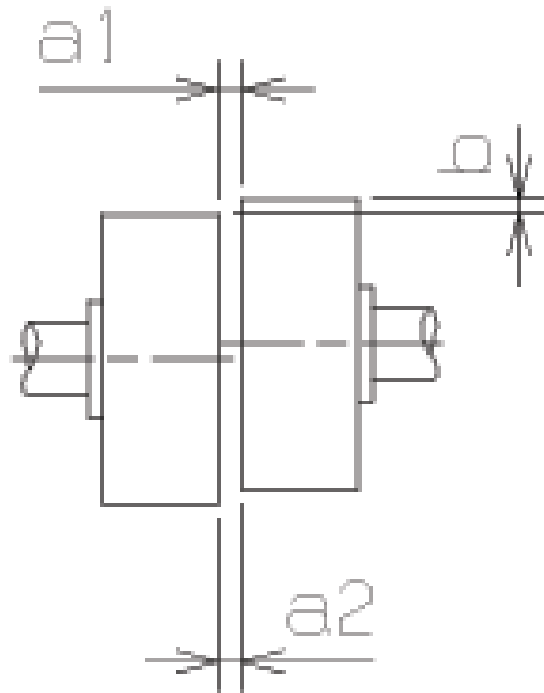


Figure 3. Mounting of half-coupling or pulley

Bild 3. Anbau von Kupplungshälften und Riemenscheiben

Figure 3. Montage des demi-accouplements et des poulies

Figura 3. Montaje de mitades de acoplamiento y poleas

Figura 3. Montaggio di semigiunti e pulegge

Figura 3. Montagem de meio acoplamento ou poleia

Figur 3. Montering av kopplinshalvor och drivskivor

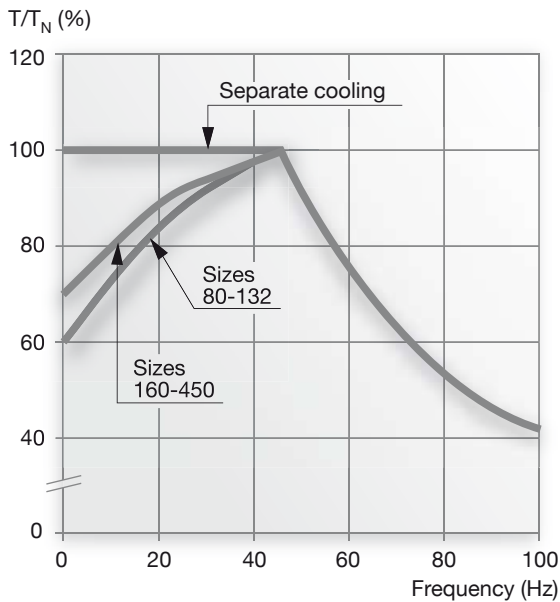
Kuva 3. Kytkinpuolikkaan ja hihnapyörän asennus

**Loadability curves with ACS800 converters with DTC control**  
**Belastbarkeitskurven für ACS800-Frequenzumrichter mit DTC-Steuerung**  
**Courbes de capacité de charge avec convertisseurs ACS800 et commande DTC**  
**Curvas de capacidad de carga con convertidores ACS800 dotados de control DTC**  
**Curve di caricabilità con convertitori ACS800 e controllo DTC**  
**Curvas de capacidade de carga com conversores ACS800 com controle de transmissão digital (DTC)**  
**Lastbarhetskurvor för ACS800-omriktare med DTC-styrning**  
**Kuormitettavuuskäyrät DTC-säädöllä varustetuille ACS800-taajuusmuuttajille**

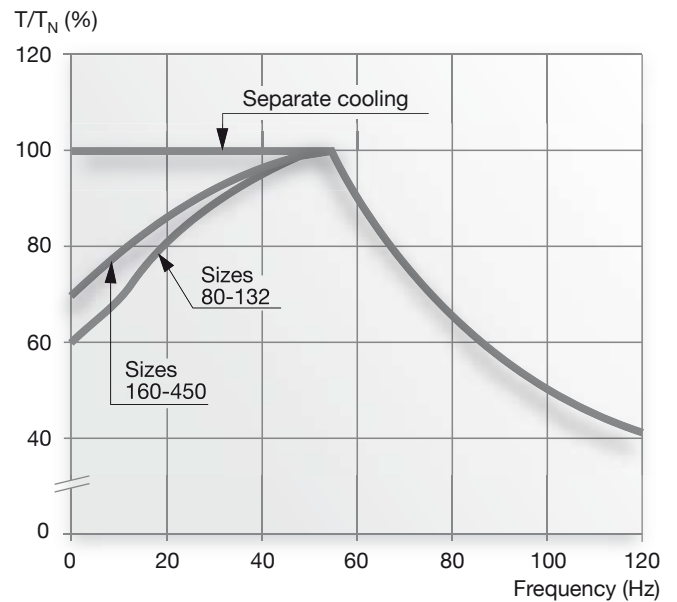
Figures/Abbildungen/Figures/Figure/Figure/Figuras/Figur/Kuvat 4a, 4b, 4c, 4d

Low voltage motors, nominal frequency of the motors 50/60 Hz, temperature rise B/F  
 Niederspannungsmotoren, Nennfrequenz der Motoren 50/60 Hz, Temperaturanstieg B/F  
 Moteurs à basse tension, fréquence nominale des moteurs de 50/60 Hz, augmentation de température B/F  
 Motores de baja tensión, frecuencia nominal de los motores 50/60 Hz, aumento de temperatura B/F  
 Motori a bassa tensione, frequenza nominale dei motori 50/60 Hz, incremento di temperatura B/F  
 Motores de baixa tensão, frequência nominal dos motores 50/60 Hz, aumento da temperatura B/F  
 Lågspänningsmotorer, märkfrekvens för motorerna 50/60 Hz, temperaturstegring B/F  
 Pienjännitemoottorit, moottorin nimellistaajuus 50/60 Hz, lämpötilan nousu B/F

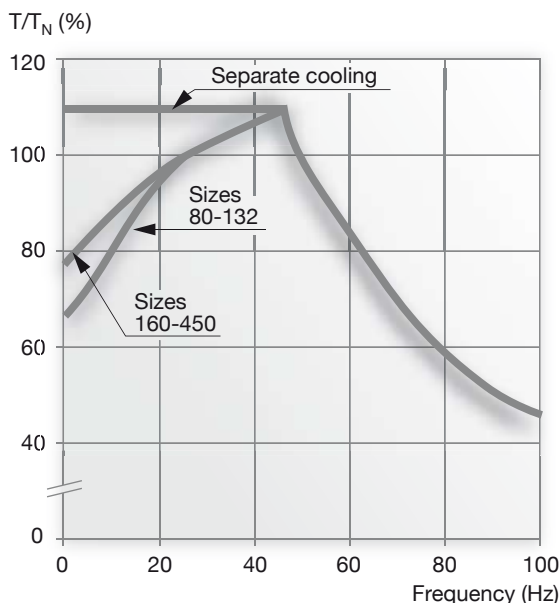
**4a ACS800/50 Hz, Temperature rise B**



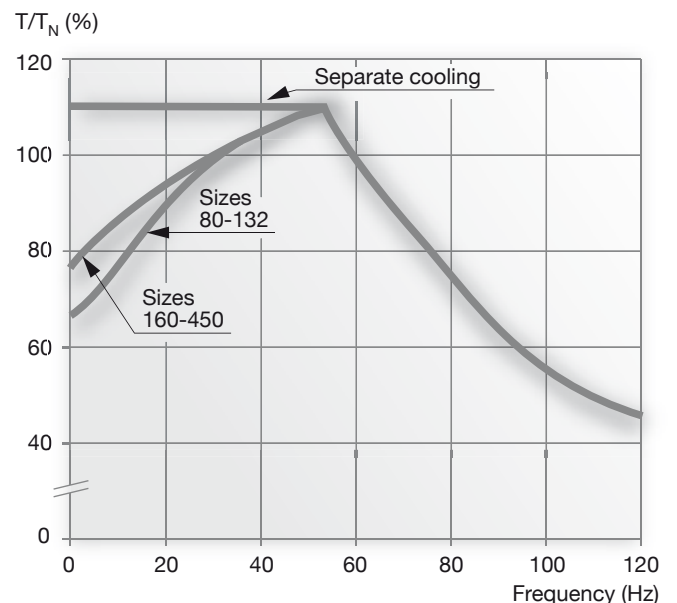
**4b ACS800/60 Hz, Temperature rise B**



**4c ACS800/50 Hz, Temperature rise F**



**4d ACS800/60 Hz, Temperature rise F**

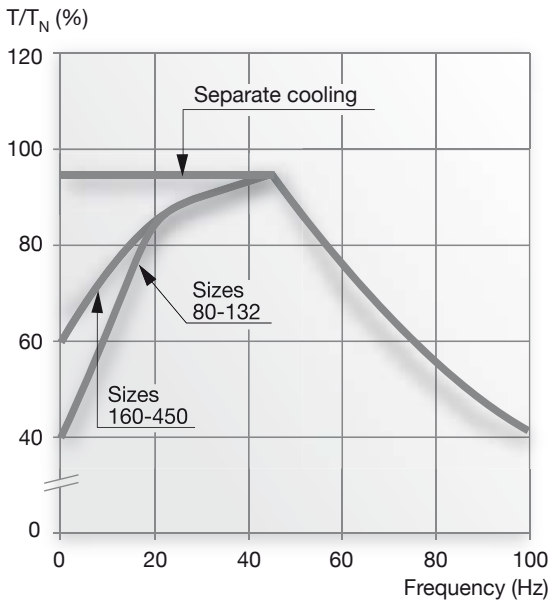


**Loadability curves with ACS550 converters**  
**Belastbarkeitskurven für ACS550-Frequenzumrichter**  
**Courbes de capacité de charge avec convertisseurs ACS550**  
**Curvas de capacidad de carga con convertidores ACS550**  
**Curve di caricabilità con convertitori ACS550**  
**Curvas de capacidade de carga com conversores ACS550**  
**Lastbarhetskurvor för ACS550-omriktare**  
**Kuormitettavuuskäyrät ACS550-taajuusmuuttajille**

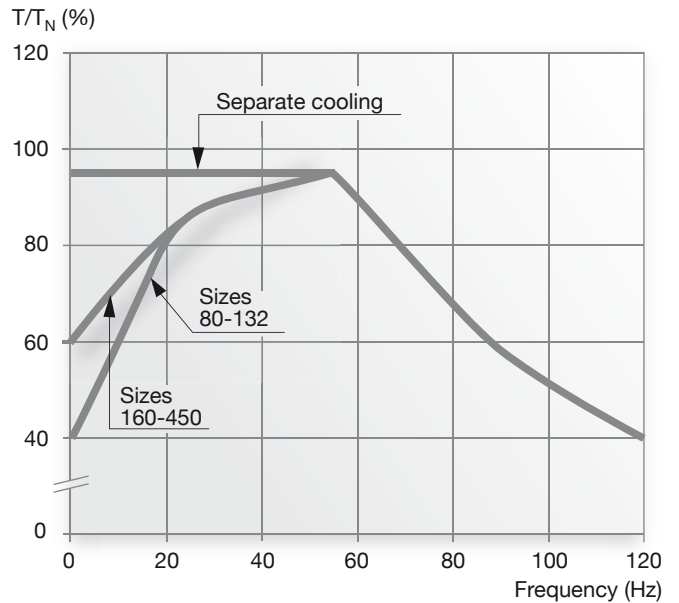
Figures/Abbildungen/Figures/Figure/Figure/Figuras/Figur/Kuvat 5a, 5b, 5c, 5d

Low voltage motors, nominal frequency of the motors 50/60 Hz, temperature rise B/F  
 Niederspannungsmotoren, Nennfrequenz der Motoren 50/60 Hz, Temperaturanstieg B/F  
 Moteurs à basse tension, fréquence nominale des moteurs de 50/60 Hz, augmentation de température B/F  
 Motores de baja tensión, frecuencia nominal de los motores 50/60 Hz, aumento de temperatura B/F  
 Motori a bassa tensione, frequenza nominale dei motori 50/60 Hz, incremento di temperatura B/F  
 Motores de baixa tensão, frequência nominal dos motores 50/60 Hz, aumento da temperatura B/F  
 Lågspänningsmotorer, märkfrekvens för motorerna 50/60 Hz, temperaturstegring B/F  
 Pienjännitemoottorit, moottorin nimellistaajuus 50/60 Hz, lämpötilan nousu B/F

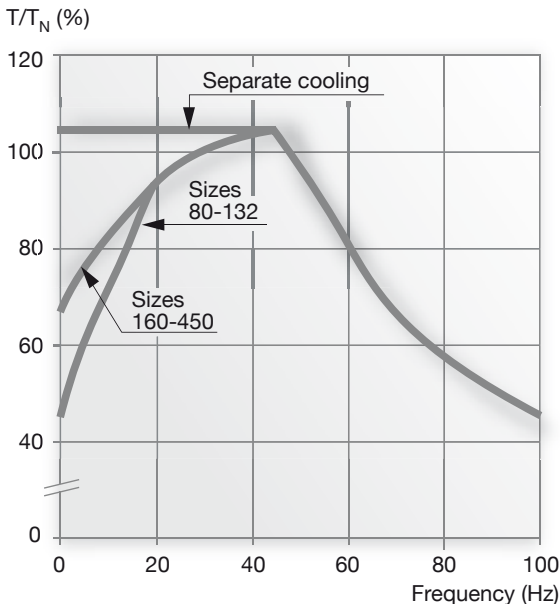
**5a ACS550/50 Hz, Temperature rise B**



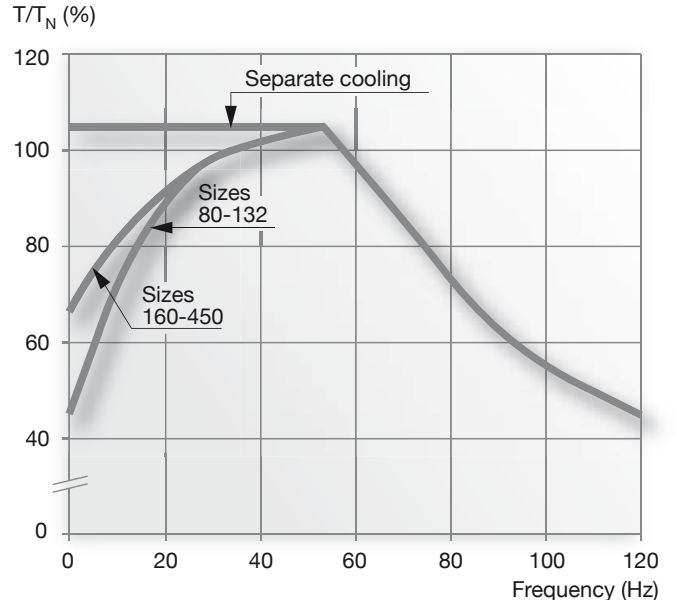
**5b ACS550/60 Hz, Temperature rise B**



**5c ACS550/50 Hz, Temperature rise F**



**5d ACS550/60 Hz, Temperature rise F**



Figure/Bild/Figure/Figura/Figura/Figura/Figur/Kuva 6.

Allowed phase to phase voltage peaks at motor terminal as a function of rise time.

..... ABB Special Insulation; \_\_\_ ABB Standard Insulation

Zulässige Phase-zu-Phase-Spannungsspitzen an Motorklemmen als Funktion der Anstiegszeit.

..... ABB Spezialisolierung; \_\_\_ ABB Standardisolierung

Pics de tension phase-phase au niveau des bornes du moteur en tant que fonction de temps de hausse.

..... ABB Isolation spéciale ; \_\_\_ Isolation standard ABB

Picos de tensión permitidos entre fases en los bornes del motor en función del tiempo de aumento.

..... Aislamiento especial de ABB; \_\_\_ Aislamiento estándar de ABB

Picchi di tensione da fase a fase ammessi ai morsetti del motore in funzione del tempo di salita.

..... Isolamento speciale ABB; \_\_\_ Isolamento standard ABB

Fase permitida para picos de tensão de fase no terminal do motor como função do tempo de subida.

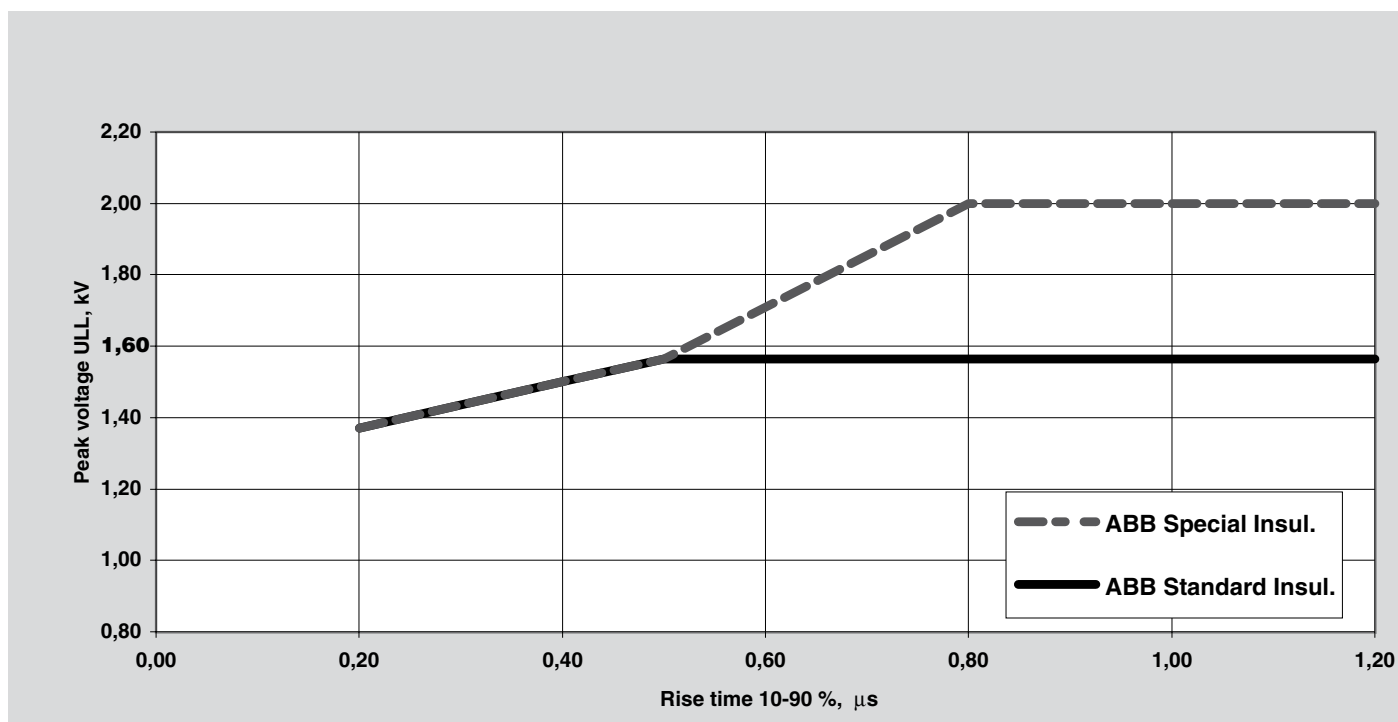
..... Isolamento especial da ABB; \_\_\_ Isolamento normal da ABB

Tillåtna fas till fas-spänningsstoppar vid motoranslutningarna som en funktion av stigtid.

..... ABB Specialisolering; \_\_\_ ABB Standardisolering

Pääjännitteiden suurimmat sallitut piikkiarvot nousunopeuden funktiona.

..... ABB:n erikoiseristys; \_\_\_ ABB:n vakioeristys



# Contact us

[www.abb.com/motors&generators](http://www.abb.com/motors&generators)

© Copyright 2010 ABB  
All rights reserved  
Specifications subject to change without notice.

9AKK104570 ML 01-2009 Rev D, 3GZF500730-85 Rev D