

# Low Voltage Motors for Hazardous Areas

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 41*

*Manual de instalación,  
funcionamiento, mantenimiento  
y seguridad .....ES 61*

*Manuale d'installazione,  
funzionamento e  
manutenzione .....IT 83*

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

**ABB**



# Motori a bassa tensione per aree pericolose

## Manuale d'installazione, funzionamento e manutenzione

Sommario	Pagina
<b>Motori a bassa tensione per aree pericolose .....</b>	<b>83</b>
<b>1. Introduzione.....</b>	<b>85</b>
1.1 Dichiarazione di Conformità .....	85
1.2 Validità .....	85
1.3 Conformità .....	85
1.4 Controllo preliminare .....	86
<b>2. Gestione.....</b>	<b>86</b>
2.1 Controllo al ricevimento .....	86
2.2 Trasporto e immagazzinaggio .....	86
2.3 Sollevamento .....	86
2.4 Peso dei motori .....	87
<b>3. Installazione e messa in servizio.....</b>	<b>87</b>
3.1 Informazioni generali.....	87
3.2 Controllo della resistenza d'isolamento .....	88
3.3 Fondazione .....	88
3.4 Bilanciatura e montaggio di semigiunti e pulegge.....	88
3.5 Montaggio e allineamento del motore.....	88
3.6 Slitte tendicinghia e accoppiamenti a cinghia .....	89
3.7 Motori con fori di scarico della condensa.....	89
3.8 Cablaggio e collegamenti elettrici .....	89
3.8.1 Motori a prova d'esplosione.....	90
3.8.2 Motori con protezione da polveri combustibili DIP, Ex tD .....	90
3.8.3 Collegamenti per diversi metodi di avviamento .....	90
3.8.4 Collegamenti di dispositivi ausiliari .....	90
3.9 Terminali e senso di rotazione .....	91
3.10 Protezione del motore da sovraccarichi e arresti accidentali.....	91
<b>4. Condizioni di funzionamento .....</b>	<b>91</b>
4.1 Utilizzo .....	91
4.2 Raffreddamento .....	91
4.3 Considerazioni riguardanti la sicurezza .....	91
<b>5. Motori per aree pericolose in funzionamento a velocità variabile .....</b>	<b>92</b>
5.1 Introduzione .....	92
5.2 Requisiti principali in conformità agli standard EN e IEC .....	92
5.3 Isolamento dell'avvolgimento.....	93
5.3.1 Tensioni da fase a fase.....	93
5.3.2 Tensioni da fase a terra .....	93
5.3.3 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per convertitori ACS800 .....	93
5.3.4 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento con tutti gli altri convertitori .....	93
5.4 Protezione termica degli avvolgimenti .....	93
5.5 Correnti di cuscinetto .....	94
5.5.1 Eliminazione delle correnti di cuscinetto con convertitori ABB ACS800.....	94
5.5.2 Eliminazione delle correnti di cuscinetto con tutti gli altri convertitori .....	94
5.6 Cablaggio, messa a terra ed EMC.....	94
5.7 Velocità operativa .....	94
5.8 Dimensionamento del motore per applicazioni a velocità variabile.....	94
5.8.1 Informazioni generali .....	94
5.8.2 Dimensionamento con convertitori ABB ACS800 e controllo DTC.....	95
5.8.3 Dimensionamento con altre origini di tensione con convertitori tipo PWM .....	95
5.8.4 Sovraccarichi di breve periodo .....	95
5.9 Dati nominali riportati sulle targhette.....	95
5.10 Messa in servizio del motore per applicazioni a velocità variabile.....	95

<b>6. Manutenzione .....</b>	<b>95</b>
6.1 Ispezione generale.....	96
6.2 Lubrificazione.....	96
6.2.1 Motori con cuscinetti a ingrassaggio permanente .....	96
6.2.2 Motori con cuscinetti ingrassabili .....	97
6.2.3 Intervalli di lubrificazione e quantità .....	97
6.2.4 Lubrificanti .....	98
<b>7. Assistenza postvendita .....</b>	<b>99</b>
7.1 Parti di ricambio .....	99
7.2 Smontaggio, riassettaggio e riavvolgimento .....	99
7.3 Cuscinetti .....	99
<b>8. Requisiti ambientali .....</b>	<b>99</b>
8.1 Livelli di rumorosità .....	99
<b>9. Risoluzione dei problemi.....</b>	<b>100</b>



# 1. Introduzione

## NOTA.

Seguire attentamente le seguenti istruzioni, atte ad assicurare installazione, funzionamento e manutenzione del motore appropriati e sicuri. Tutto il personale addetto a installazione, funzionamento e manutenzione del motore o delle apparecchiature associate deve essere a conoscenza di tali istruzioni. La loro inosservanza può rendere nulla la garanzia.

## AVVERTENZA

I motori per aree pericolose sono espressamente progettati per soddisfare i requisiti delle normative ufficiali relative agli ambienti con pericolo di esplosione. Se tali motori vengono utilizzati in modo improprio, mal collegati o anche solo marginalmente modificati, la loro affidabilità può essere seriamente compromessa.

Attenersi scrupolosamente alle norme relative ai collegamenti e all'uso di apparecchiature elettriche in aree pericolose e in particolare alle norme per l'installazione vigenti nel paese in cui vengono utilizzati i motori. Solo personale esperto e con una perfetta conoscenza di tali normative è autorizzato a operare su tali apparecchiature.

## 1.1 Dichiarazione di Conformità

Tutti i motori ABB con il marchio CE sulla targhetta sono conformi alla Direttiva ATEX 94/9/CE.

## 1.2 Validità

Queste istruzioni sono valide per i seguenti tipi di motori elettrici ABB, quando utilizzati in presenza di atmosfere esplosive.

### Non-sparking Ex nA

serie M2A\*/M3A\*, grandezze 90-280

serie M2GP, grandezze 71-250

serie M2B\*/M3G\*, grandezze 71-450

### A sicurezza aumentata Ex e

serie M2A\*/M3A\*, grandezze 90-280

serie M2B\*/M3H\*, grandezze 80 - 400

### Protezione a prova d'esplosione Ex d, Ex de

serie M2J\*/M3J\*, M2K\*/M3K\*, grandezza 80-400

### Con protezione da polveri combustibili (DIP, Ex tD)

serie M2V\*, M2A\*/M3A\*, grandezze 71-280

serie M2B\*/M3B\*/M3G\*, grandezze 71-450

serie M2GP, grandezze 71-250

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

Queste istruzioni sono valide per motori installati e immagazzinati a temperatura ambiente compresa tra -20°C e +60°C. Verificare che la gamma di motori in oggetto sia idonea all'utilizzo con questo intervallo di temperatura. Nel caso di temperature al di fuori di questi limiti, rivolgersi ad ABB.

## 1.3 Conformità

Oltre ad essere conformi agli standard relativi alle caratteristiche meccaniche ed elettriche, i motori progettati per l'utilizzo in presenza di atmosfere esplosive devono essere conformi a uno o più dei seguenti standard europei o IEC inerenti il tipo di protezione in oggetto:

EN 60079-0 (2004); IEC 60079-0 (2004)	Requisiti generali inerenti apparecchiature elettriche per ambienti con presenza di atmosfera esplosiva.
EN 60079-1 (2004); IEC 60079-1 (2003)	Standard inerente le protezioni a prova di esplosione "d"
EN 60079-7 (2003), IEC 60079-7 (2001)	Standard inerente la protezione a sicurezza aumentata "e"
EN 60079-15 (2003), IEC 60079-15 (2001), EN60079-15 (2005), IEC 60079-15 (2005)	Standard inerente la protezione "nA"
prEN 61241-0 (2005); IEC 61241-0 (2004)	Requisiti generali inerenti apparecchiature elettriche da utilizzare in presenza di polveri combustibili
EN 61241-1 (2004); IEC 61241-1 (2004)	Standard inerente la protezione da polveri combustibili e la tenuta antipolvere (tD)

Nota: gli standard per cui sono certificati i motori sono indicati nel relativo certificato.

I motori ABB LV (validi solo per il gruppo II) possono essere installati in aree corrispondenti alla seguenti classificazioni:

Zona	Categoria o classificazione
1	Categoria 2 o Ex d, Ex de, Ex e
2	Categoria 3 o Ex nA
21	Categoria 2 o DIP, IP 65 o Ex tD A21
22	Categoria 3 o DIP, IP 55 (polvere dielettrica), o Ex tD A22

In conformità agli standard EN 500XX, i motori certificati presentano la marcatura EEx invece di Ex.

### Atmosfera;

**G** - atmosfera esplosiva causata da gas

**D** - atmosfera esplosiva causata da polveri combustibili

## 1.4 Controllo preliminare

Gli utenti devono verificare tutte le informazioni riportate nella documentazione tecnica, nonché i dati relativi agli standard inerenti caratteristiche a prova di esplosione, quali:

### a) Classificazione gas

Industria	Classificazione gas	Tipo di gas (esempi)
Atmosfere esplosive (miniere escluse)	IIA IIB IIC	Propano Etilene Idrogeno/Acetilene

### b) Temperatura

Classe di temperatura	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T125°C	T150°C
Temperatura max°C	450	300	200	135	100	85	125	150
Incremento di temperatura max della superficie K a 40°C	400	250	155	90	55	40	80	105

Per l'incremento max di temperatura della superficie, si considera la superficie interna al motore (rotore) per le classi di temperatura T1, T2 e T3 e la superficie esterna del motore (carcassa e/o scudo) per le altre classi di temperatura.

Nota: i motori sono certificati e classificati in base al gruppo di appartenenza, determinato dal gas o dalla polvere presente nell'atmosfera e dall'indicazione della temperatura, calcolata in funzione di una temperatura ambiente di 40°C.

Se il motore deve essere installato in ambienti con temperatura superiore a 40°C o ad altitudini superiori a 1000 metri, richiedere ad ABB gli eventuali nuovi dati nominali e i report dei test alla temperatura ambiente richiesta.

La temperatura ambiente non deve essere inferiore a -20°C. Se si prevedono temperature inferiori, consultare ABB.

## 2. Gestione

### 2.1 Controllo al ricevimento

Ispezionare immediatamente il motore al ricevimento per verificare che non vi siano danni visibili (ad esempio, estremità e flange dell'albero e superfici verniciate). Se si dovessero riscontrare danni contestarli subito allo spedizioniere.

Controllare tutti i dati nominali riportati sulla targhetta del motore, in particolare tensione, tipo di collegamento (a stella o a triangolo), categoria, tipo di protezione e classe di temperatura. Ad eccezione delle grandezze più piccole, il tipo di cuscinetto è specificato sulla targhetta con i dati nominali dei motori.

Nel caso di applicazioni con azionamento a velocità variabile, verificare la caricabilità massima ammessa in funzione della frequenza indicata nella seconda targhetta del motore.

### 2.2 Trasporto e immagazzinaggio

Il motore deve sempre essere immagazzinato in luogo coperto (temperatura superiore a -20°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 perdite 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 maggiori di 0,5 mm/s per evitare di danneggiare i 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, 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.

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 dei motori

Il peso complessivo di motori con 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 motori standard in funzione del materiale con cui è realizzata la carcassa.

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

Carcassa grandezza	Alluminio Peso kg	Ghisa Peso kg	Ex d o Ex de Peso kg
71	8	13	-
80	12	20	38
90	17	30	53
100	25	40	69
112	36	50	72
132	63	90	108
160	110	175	180
180	160	250	220
200	220	310	350
225	295	400	450
250	370	550	550
280	405	800	800
315	-	1300	1300
355	-	2500	2500
400	-	3500	3500
450	-	4600	-

Se il motore è dotato di freno e/o ventola separata, richiedere il peso ad ABB.

## 3. Installazione e messa in servizio

### AVVERTENZA

Scollegare il motore prima di operare su di esso o sull'apparecchiatura azionata. Assicurarsi che mentre viene eseguito il lavoro non sia presente atmosfera esplosiva.

### 3.1 Informazioni generali

Tutti i dati nominali inerenti alla certificazione devono essere controllati accuratamente per garantire che protezione del motore, atmosfera e zona siano compatibili.

Devono essere rispettati gli standard EN 1127-1 (Prevenzione e protezione dalle esplosioni), EN 60079-14 (Installazioni elettriche in aree pericolose (gas)) ed EN 50281-1-2 / EN 61241-14 (Installazioni elettriche in aree pericolose (polveri combustibili; selezione e installazione)). È necessario prestare particolare attenzione alla temperatura di ignizione delle polveri e allo spessore dello strato di polvere in relazione alla classe di temperatura del motore.

Rimuovere eventuali blocchi per il trasporto. Ruotare manualmente 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 i motori Ex d ed Ex de la spinta assiale non deve in alcun modo cambiare direzione, poiché il traferro a prova di esplosione attorno all'albero cambierebbe dimensioni e potrebbe anche causare un contatto.

Il tipo dei cuscinetti è indicato sulla targhetta del motore.

#### Motori forniti 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".

Quando il motore è installato in posizione verticale con l'albero rivolto verso il basso, il motore deve essere provvisto di tettuccio per evitare l'ingresso di oggetti o liquidi provenienti dall'alto nelle aperture per il passaggio d'aria. Lo stesso risultato può essere ottenuto con un tettuccio separato non fissato al motore, ma in questo caso sul motore deve essere applicata un'etichetta di avviso.

## 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. Assicurarsi che mentre viene eseguito il controllo della resistenza d'isolamento non sia presente atmosfera esplosiva.

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 di 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 la misurazione per evitare rischi di shock elettrici.

Se il valore di riferimento della resistenza di 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 rimontati. 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 in metallo 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 dimensionate in modo da evitare il trasferimento di vibrazioni al motore e l'insorgere di vibrazioni dovute a risonanza.

## 3.4 Bilanciatura e montaggio di semigiunti e pulegge

Nei motori standard, la bilanciatura del motore viene effettuata utilizzando una mezza chiavetta e sull'albero viene applicato un nastro ROSSO con l'indicazione "Balanced with half key" (Bilanciato con mezza chiavetta).

In caso di bilanciatura con chiavetta intera, sull'albero viene applicato un nastro GIALLO con l'indicazione "Balanced with full key" (Bilanciato con chiavetta intera).

In caso di bilanciatura senza chiavetta, sull'albero viene applicato un nastro BLU con l'indicazione "Balanced without key" (Bilanciato senza chiavetta).

Semigiunti o pulegge devono essere bilanciati dopo la lavorazione delle sedi delle chiavette. La bilanciatura deve essere eseguita con lo stesso metodo di bilanciatura utilizzato 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: [www.abb.com/motors&drives](http://www.abb.com/motors&drives).

Un corretto allineamento è indispensabile per prevenire guasti ai cuscinetti, vibrazioni e danni all'albero e ai giunti.

Montare il motore sulla fondazione utilizzando bulloni o prigionieri idonei e inserire degli spessori tra fondazione e 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 **a1** e **a2** sia anch'essa minore di 0,05 mm.

Ricontrollare l'allineamento dopo il serraggio finale dei bulloni o dei prigionieri.

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 comando.

Mettere in tensione le cinghie seguendo 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 della cinghia danneggia i cuscinetti e può causare la rottura dell'albero. Per i motori Ex d ed Ex de, l'eccessiva tensione della cinghia può anche costituire un pericolo per l'eventuale contatto tra le parti nel percorso di fuga delle fiamme.

### 3.7 Motori con fori di scarico della condensa

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

#### Motori non- e a sicurezza aumentata

I motori dotati di tappi dei fori di scarico in plastica sigillabili sono forniti con i tappi in posizione chiusa (motori in alluminio) oppure aperta (motori in ghisa). In ambienti puliti, aprire i tappi di scarico prima di azionare il motore. In ambienti polverosi, invece, tutti i fori di scarico devono essere chiusi.

#### Motori a prova d'esplosione

I tappi dei fori di scarico, se presenti, sono situati nella parte inferiore degli scudi e permettono alla condensa di fuoriuscire dal motore. Ruotare la testa zigrinata del tappo per assicurarsi che non sia bloccato.

#### Motori con protezione da polveri combustibili

In tutti i motori con protezione da polveri combustibili, 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.

I motori sono destinati solo a installazioni fisse. Se non viene specificato altrimenti, le filettature di ingresso dei cavi sono espresse in unità metriche. La classe di protezione e la classe IP dei pressacavi deve essere almeno pari a quella della scatola dei morsetti.

Assicurarsi che vengano utilizzati solo pressacavi certificati per motori a sicurezza aumentata o a prova d'esplosione. I pressacavi per i motori non-sparking devono essere conformi a EN 60079-0.

#### NOTA.

I cavi devono essere meccanicamente protetti e fissati con clamp vicino alla scatola morsetti in conformità a EN 60079-0 e alle normative locali in merito alle installazioni (ad es., NFC 15100).

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.

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

Il morsetto di terra posto sulla carcassa deve essere collegato al sistema di terra con un cavo, come illustrato nella tabella 5 dello standard EN 60079-0.

#### Sezione minima dei conduttori protettivi

Sezione dei conduttori di fase dell'installazione, S, mm <sup>2</sup>	Sezione minima del corrispondente conduttore protettivo S <sub>p</sub> , mm <sup>2</sup>
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	0,5 S

Inoltre, la messa a terra o gli impianti di collegamento equipotenziale sul lato esterno dell'apparecchiatura elettrica devono garantire il collegamento efficace di un conduttore con sezione di almeno 4 mm<sup>2</sup>.

I cavi di collegamento tra il motore e la rete devono soddisfare i requisiti indicati dalle normative locali per l'installazione o essere conformi a EN 60204-1 in base al valore di corrente nominale indicato sulla targhetta del motore.

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 della scatola morsetti.

Le tenute della scatola morsetti (non motori Ex d) devono essere inserite correttamente nelle rispettive sedi al fine di assicurare la classe IP corretta. Una discontinuità potrebbe causare l'ingresso di polvere o acqua con il rischio di flash sulle parti attive.

### 3.8.1 Motori a prova d'esplosione

Per la scatola morsetti esistono due tipi di protezione:

- Ex d per motori M2JA/M3JP
- Ex de per motori M2KA/M3KP

#### Motori Ex d - M2JA/M3JP

Determinati pressacavi sono omologati solo per un volume libero massimo nella scatola morsetti. Lo spazio libero disponibile per gamma di motori è riportato nella tabella seguente.

Tipo di motore <b>M2JA 80-400</b>	Scatola morsetti volume libero	Tipo di motore <b>M3JP</b>	Scatola morsetti volume libero
80 - 132	1,45 - 1,7 dm <sup>3</sup>	80 - 132	1,0 dm <sup>3</sup>
160 - 180	3 dm <sup>3</sup>	160 - 180	5,2 dm <sup>3</sup>
200 - 250	8,5 dm <sup>3</sup>	200 - 250	10,5 dm <sup>3</sup>
280 - 315	15 dm <sup>3</sup>	280 - 315	24 dm <sup>3</sup>
355 - 400	79 dm <sup>3</sup>	355 - 400	79 dm <sup>3</sup>

Prima di richiudere il coperchio della scatola morsetti assicurarsi che non vi sia polvere sui piani di appoggio. Pulire e ingrassare la superficie con grasso non indurente.

#### AVVERTENZA

Non aprire il motore o la scatola morsetti quando il motore è alimentato e ancora caldo in presenza di atmosfera esplosiva.

#### Motori Ex de - M2KA/M3KP

La lettera "e" o "box Ex e" è indicata sul coperchio della scatola morsetti.

Assicurarsi che l'assemblaggio dei terminali venga eseguito nell'ordine esatto riportato nelle istruzioni di collegamento che si trovano all'interno della scatola morsetti.

La distanza in aria e la distanza minima devono essere conformi a EN 60079-7.

### 3.8.2 Motori con protezione da polveri combustibili DIP, Ex tD

I motori standard hanno la scatola morsetti montata sulla sommità del motore con ingresso cavi su entrambi i lati. La descrizione completa è riportata sui cataloghi prodotto.

Prestare particolare attenzione alla tenuta della scatola morsetti e ai cavi per impedire l'ingresso di polvere combustibile nella scatola morsetti. È importante controllare che le tenute esterne siano in buone condizioni e inserite correttamente perché è possibile che vengano danneggiate o si spostino durante il trasporto.

Prima di richiudere il coperchio della scatola morsetti assicurarsi che non ci sia polvere depositata sui piani di appoggio e controllare che le tenute siano integre – in caso contrario devono essere sostituite con altre che abbiano le stesse caratteristiche.

#### AVVERTENZA

Non aprire il motore o la scatola morsetti quando il motore è alimentato e ancora caldo in presenza di atmosfera esplosiva.

### 3.8.3 Collegamenti per diversi metodi di avviamento

La scatola morsetti dei motori standard a velocità singola contiene normalmente 6 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 una connessione avvolgimento 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.

Rimuovere tutte le piastrine di collegamento dai terminali.

Per i motori a sicurezza aumentata sono ammessi sia l'avviamento diretto da rete che l'avviamento a stella/triangolo. Nel caso di avviamento a stella/triangolo, sono ammesse solo apparecchiature omologate Ex.

#### 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.

### 3.8.4 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. Per determinati tipi di protezione è obbligatorio utilizzare una protezione termica. Per ulteriori informazioni, vedere le informazioni fornite nella documentazione in dotazione del motore. Gli schemi di collegamento per i circuiti ausiliari 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.

### 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.

### 3.10 Protezione del motore da sovraccarichi e arresti accidentali

Tutti i motori per aree pericolose devono essere protetti da sovraccarichi, vedere IEC/EN 60079-14 e IEC 61241-14.

Per i motori a sicurezza aumentata (Ex e) il tempo massimo di intervento dei dispositivi di protezione non deve essere superiore al tempo  $t_e$  indicato sulla targhetta del motore.

## 4. Condizioni di funzionamento

### 4.1 Utilizzo

Se non specificato altrimenti sulla targhetta del motore, i motori sono progettati per le condizioni ambientali seguenti.

- Intervallo di temperatura ambiente tra  $-20^{\circ}\text{C}$  e  $+40^{\circ}\text{C}$ .
- Altitudine massima 1000 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), paragrafo 7.3, Zona A.

Il motore può essere utilizzato solo nelle applicazioni per le quali è stato progettato. I valori nominali e le condizioni operative sono indicate 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.

Quando si usano dei motori a prova di esplosione, prestare particolare attenzione alle atmosfere corrosive; assicurarsi che la vernice protettiva sia idonea alle condizioni ambientali, in quanto la corrosione può danneggiare le tenute a prova di esplosione dei motori.

#### AVVERTENZA

L'inosservanza delle istruzioni o la mancata manutenzione dell'apparecchiatura può compromettere la sicurezza e quindi impedire l'utilizzo del motore in aree pericolose.

### 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

Il motore deve essere installato e utilizzato 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 l'installazione e il funzionamento del motore sull'impianto, devono essere conformi alle normative nazionali vigenti.

### **AVVERTENZA**

I controlli per l'arresto di emergenza devono essere dotati di dispositivi di blocco del riavvio. Dopo un arresto di emergenza, un comando di avvio può avere effetto solo dopo il ripristino intenzionale dei dispositivi di blocco del riavvio.

### **Istruzioni da osservare**

1. Non esercitare pressione 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 per aree pericolose in funzionamento a velocità variabile**

### **5.1 Introduzione**

In questa sezione del manuale vengono fornite istruzioni aggiuntive per i motori utilizzati in aree pericolose con alimentazione con convertitore di frequenza.

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 Requisiti principali in conformità agli standard EN e IEC**

#### **Motori a prova d'esplosione Ex d, Ex de**

In base agli standard, il motore deve essere dimensionato in modo tale che la temperatura massima della superficie esterna del motore non superi i limiti stabiliti dalla classe di temperatura (T4, T5, ecc.). Nella maggior parte dei casi questo richiede test in base al tipo o il controllo della temperatura della superficie esterna del motore.

La maggior parte dei motori ABB a prova d'esplosione per la classe di temperatura T4 è stata collaudata con prove di tipo insieme con i convertitori ABB ACS800 che utilizzano il DTC (Direct Torque Control), e queste combinazioni possono essere selezionate utilizzando le istruzioni per il dimensionamento fornite nel capitolo 5.8.2.

Nel caso di convertitori origine tensione (non controllati con DTC come l'ACS800) con controllo di tipo a modulazione di larghezza di impulso (PWM) sono generalmente necessari test combinati per verificare le corrette caratteristiche termiche del motore. Questi test possono essere evitati se i motori a prova d'esplosione sono dotati di sensori termici per il controllo delle temperature superficiali. Tali motori riportano sulla targhetta le seguenti informazioni aggiuntive: - "PTC" con relativa temperatura di intervento e "DIN 44081/82".

Nel caso di convertitori di origine tensione PWM con frequenza di commutazione minima di 3 kHz o superiore, per il dimensionamento preliminare è necessario seguire le istruzioni fornite nel capitolo 5.8.3.

Per ulteriori informazioni sui motori a prova d'esplosione con classe di temperatura utilizzati con azionamenti a velocità variabile, contattare ABB.

#### **Motori a sicurezza aumentata Ex e**

ABB sconsiglia l'utilizzo di motori a bassa tensione a sicurezza aumentata con avvolgimenti casuali in applicazioni VSD. Nel presente manuale non vengono trattati i motori con azionamenti a velocità variabile.

## Motori non-sparking Ex nA

Secondo gli standard, la combinazione di motore e convertitore deve essere collaudata insieme oppure dimensionata in base ai calcoli.

I motori ABB non-sparking in ghisa sono stati collaudati con prove di tipo insieme con i convertitori ABB ACS800 che utilizzano il DTC (Direct Torque Control), e queste combinazioni possono essere selezionate utilizzando le istruzioni per il dimensionamento fornite nel capitolo 5.8.2.

Nel caso di convertitori di origine tensione PWM con frequenza di commutazione minima di 3 kHz o superiore, per il dimensionamento preliminare è necessario seguire le istruzioni fornite nel capitolo 5.8.3. I valori finali devono essere verificati con test combinati.

## Motori con protezione da polveri combustibili DIP, Ex tD

In base agli standard, il motore deve essere dimensionato in modo tale che la temperatura massima della superficie esterna del motore non superi i limiti stabiliti dalla classe di temperatura (ad es. T125°C). Per ulteriori informazioni sulle classi di temperatura al di sotto di 125°C, contattare ABB.

I motori DIP/Ex tD (125°C) sono stati collaudati con prove di tipo insieme con i convertitori ABB ACS800 che utilizzano il DTC (Direct Torque Control), e queste combinazioni possono essere selezionate utilizzando le istruzioni per il dimensionamento fornite nel capitolo 5.8.2.

Nel caso di convertitori origine tensione con controllo di tipo a modulazione di larghezza di impulso (PWM) sono generalmente necessari test combinati per verificare le corrette caratteristiche termiche del motore. Questi test possono essere evitati se i motori DIP sono dotati di sensori termici per il controllo delle temperature superficiali. Tali motori riportano sulla targhetta le seguenti informazioni aggiuntive: - "PTC" con relativa temperatura di intervento e "DIN 44081/82".

Nel caso di convertitori di origine tensione PWM con frequenza di commutazione minima di 3 kHz o superiore, per il dimensionamento preliminare è necessario utilizzare le istruzioni fornite nel capitolo 5.8.3.

## 5.3 Isolamento dell'avvolgimento

### 5.3.1 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 4.

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.

### 5.3.2 Tensioni da fase a terra

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

Isolamento standard 1300 V

Isolamento speciale 1800 V

### 5.3.3 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per convertitori ACS800

Nel caso di unità con azionamento singolo ABB ACS800 con unità di alimentazione a diodi, 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

Per ulteriori informazioni sul reostato di frenatura e sui convertitori con alimentatore controllato, contattare ABB.

### 5.3.4 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento con tutti gli altri convertitori

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

## 5.4 Protezione termica degli avvolgimenti

Tutti i motori ABB Ex in ghisa sono dotati di termistori PTC per impedire che la temperatura dell'avvolgimento superi i limiti termici del materiale di isolamento utilizzato (normalmente isolamento Classe B o F).

#### NOTA.

Se non viene specificato altrimenti sulla targhetta del motore, questi termistori non impediscono che la temperatura superi i valori limite per le rispettive classi di temperatura (T4, T5, ecc.).



Paesi ATEX:

È necessario collegare i termistori a un relè termistore funzionante in modo autonomo e dedicato alla funzione di disattivazione dell'alimentazione al motore in conformità ai "Requisiti essenziali di salute e sicurezza" nell'allegato II, paragrafo 1.5.1 della direttiva ATEX 94/9/CE.

Paesi non ATEX:

Si raccomanda di collegare i termistori a un relè termistore funzionante in modo autonomo e dedicato alla funzione di disattivazione dell'alimentazione al motore.

**NOTA.**

In base alle normative locali, potrebbe essere possibile collegare i termistori ad apparecchiature diverse dal relè termistore: ad esempio, agli ingressi di controllo di un convertitore di frequenza.

## 5.5 Correnti di cuscinetto

In tutte le applicazioni a velocità variabile, le tensioni e le correnti di cuscinetto devono essere evitate per garantire l'affidabilità e la sicurezza dell'applicazione. A tale scopo, è necessario utilizzare cuscinetti isolati, filtri di modo comune e metodi di cablaggio e messa a terra idonei.

### 5.5.1 Eliminazione delle correnti di cuscinetto con convertitori ABB ACS800

Nel caso di convertitori di frequenza ABB ACS800 con unità di alimentazione a diodi (tensione CC non controllata), è possibile utilizzare i metodi seguenti per evitare correnti di cuscinetto dannose nei motori:

Grandezza carcassa	
250 e inferiore	Nessuna azione necessaria
280 – 315	Cuscinetto isolato lato opposto comando
355 – 450	Cuscinetto isolato lato opposto comando
E	Filtro di modo comune sul convertitore

ABB utilizza 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.

### 5.5.2 Eliminazione delle correnti di cuscinetto con tutti gli altri convertitori

Gli utenti sono responsabili della protezione del motore e dell'apparecchiatura azionata dalle correnti di cuscinetto pericolose. È possibile attenersi alle istruzioni descritte nel capitolo 5.5.1, ma la loro efficacia non può essere garantita in tutti i casi.

## 5.6 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 di terra più vicino all'interno della scatola morsetti, 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).

## 5.7 Velocità operativa

Per velocità superiori alla velocità nominale indicata sulla targhetta del motore, assicurarsi che non venga superata la massima velocità rotazionale ammissibile del motore o la velocità critica dell'intera applicazione.

## 5.8 Dimensionamento del motore per applicazioni a velocità variabile

### 5.8.1 Informazioni generali

Nel caso di convertitori di frequenza ABB ACS800 con controllo DTC, il dimensionamento può essere eseguito utilizzando le curve di caricabilità illustrate nella sezione 5.8.2 oppure con il programma per il dimensionamento DriveSize di ABB. Lo strumento può essere scaricato dal sito Web di ABB ([www.abb.com/motors&drives](http://www.abb.com/motors&drives)). Le curve di caricabilità si basano sulla tensione di alimentazione nominale.

## 5.8.2 Dimensionamento con convertitori ABB ACS800 e controllo DTC

Le curve di caricabilità, o curve di capacità di carico, nelle figure 5 e 6 mostrano la coppia di uscita continua massima consentita del motore in funzione della frequenza dell'alimentazione. La coppia di uscita è fornita come percentuale della coppia nominale del motore.

### NOTA.

La velocità massima del motore **non** deve essere superata anche se le curve di caricabilità sono fornite fino a 100 Hz.

Per il dimensionamento di motori e tipi di protezione non illustrati nelle figure 5 e 6, contattare ABB.

## 5.8.3 Dimensionamento con altre origini di tensione con convertitori tipo PWM

Il dimensionamento preliminare può essere eseguito utilizzando le curve di caricabilità nelle figure 7 e 8, in cui si assume una frequenza di commutazione minima di 3 kHz. Per garantire la sicurezza, è necessario collaudare la combinazione oppure utilizzare sensori termici per il controllo delle temperature superficiali.

### NOTA.

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

## 5.8.4 Sovraccarichi di breve periodo

Normalmente i motori ABB a prova d'esplosione prevedono la possibilità di sovraccarichi di breve periodo. Per i valori esatti, vedere la targhetta del motore.

La possibilità di sovraccarico è specificata da tre fattori:

$I_{OL}$	Corrente massima nel breve periodo
$T_{OL}$	Periodo di sovraccarico ammissibile
$T_{COOL}$	Tempo di raffreddamento necessario dopo ogni periodo di sovraccarico. Durante il periodo di raffreddamento, la corrente e la coppia del motore devono mantenersi al di sotto del limite di caricabilità continua consentita.

## 5.9 Dati nominali riportati sulle targhette

I parametri seguenti devono essere riportati sulle targhette dei motori per aree pericolose destinati al funzionamento a velocità variabile:

- 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

## 5.10 Messa in servizio del motore 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

### AVVERTENZA

Queste caratteristiche complementano, ma non sostituiscono, le funzioni di sicurezza richieste dagli standard.

## 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

Devono essere prese in considerazione tutti gli standard relativi alla riparazione e alla manutenzione di apparecchiature elettriche in aree pericolose. Solo personale qualificato e perfettamente a conoscenza di tali normative è autorizzato ad operare su questo tipo di apparecchiature.

In base al tipo del lavoro, scollegare e bloccare prima di intervenire sul motore o sull'apparecchiatura azionata. Assicurarsi che durante tali operazioni non siano presenti né gas né polveri esplosive.

### 6.1 Ispezione generale

1. Ispezionare il motore a intervalli periodici. La frequenza dei controlli dipende, ad esempio, dal livello di umidità presente nell'ambiente e dalle specifiche condizioni climatiche e, determinata inizialmente in modo sperimentale, deve essere poi rispettata con estrema precisione.
2. Mantenere il motore pulito e assicurare una buona ventilazione. Se il motore è utilizzato in un ambiente polveroso, il sistema di ventilazione deve essere regolarmente pulito e controllato. Per i motori DIP/Ex tD è necessario rispettare le specifiche ambientali definite dagli standard EN 50281-1-2/ EN 61241-14.
3. Controllare le condizioni delle tenute d'albero (ad es. V-ring o tenuta radiale) e se necessario sostituirle. Per i motori DIP/Ex tD, le tenute d'albero devono essere sostituite dopo 8000 ore di funzionamento o al massimo dopo due anni, a seconda delle condizioni ambientali sopra descritte (1). Nota: se il motore DIP/Ex tD è dotato di cuscinetti a prova di polvere di tipo 2RS, è sufficiente sostituire le tenute ogni due anni.
4. Controllare le condizioni dei collegamenti e dei bulloni di fissaggio e fondazione.
5. Controllare le condizioni dei cuscinetti prestando attenzione a rumori anomali, vibrazioni e temperatura, analizzando il grasso consumato ed 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, controllare 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 d'albero che dovranno avere la stessa qualità e le stesse caratteristiche di quelle originali.

Nei motori a prova d'esplosione ruotare periodicamente la testa zigrinata dei tappi di drenaggio, se esistenti, per prevenire la formazione di condensa. Questa operazione deve essere eseguita a motore fermo. La frequenza dei controlli dipende dal livello di umidità presente nell'ambiente e dalle specifiche condizioni climatiche e, determinata inizialmente in modo sperimentale, deve essere poi rispettata con estrema precisione.

Nel caso di motori IP 55 e quando il motore viene fornito con un tappo **chiuso**, è consigliabile aprire periodicamente i tappi di drenaggio 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.

### 6.2 Lubrificazione

#### AVVERTENZA

Prestare attenzione a tutte le parti in movimento.

#### AVVERTENZA

I lubrificanti possono causare irritazioni alla pelle e infiammazioni agli occhi. Seguire tutte le precauzioni di sicurezza indicate dal produttore del grasso.

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 L1, secondo il quale il 99% dei motori avrà la durata prevista.

#### 6.2.1 Motori con cuscinetti a ingrassaggio permanente

I cuscinetti sono, di solito, lubrificati in modo permanente e di tipo 1Z o 2Z, 2RS o equivalente.

A titolo indicativo, nella tabella seguente sono illustrate le durate che possono essere ottenute in conformità a  $L_1$  per grandezze fino a 250. Per utilizzo a temperature ambientali più elevate, contattare ABB. Per ottenere approssimativamente i valori  $L_{10}$  dai valori  $L_1$ , utilizzare la formula:  $L_{10} = 2,7 \times L_1$ .

Ore di funzionamento per cuscinetti a ingrassaggio permanente a temperature ambientali di 25 e 40°C:

Grandezza carcassa	Poli	Ore di funzionamento a 25°C	Ore di funzionamento a 40°C
71	2	32 000	20000
71	4-8	41 000	25000
80-90	2	24 000	15000
80-90	4-8	36 000	22000
100-112	2	21 000	12000
100-112	4-8	33 000	20000
132	2	16 000	10000
132	4-8	29 000	18000
160	2	37 000	23000
160	4-8	76 000	48000
180	2	31 000	19000
180	4-8	71 000	44000
200	2	25 000	15000
200	4-8	61 000	38000
225	2	22 000	14000
225	4-8	56 000	35000
250	2	17 000	11000
250	4-8	48 000	30000

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 il motore è dotato 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.

Dopo l'ingrassaggio di un motore Ex tD, pulire lo scudo del motore per eliminare qualsiasi traccia di polvere.

### A. Lubrificazione manuale

#### Ingrassaggio con il motore in funzione

- Togliere il tappo che chiude il foro di scarico per l'ingrassaggio 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 grasso o la valvola di chiusura se montata.

#### Ingrassaggio con il motore fermo

Procedere all'ingrassaggio dei motori durante il funzionamento. 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 grasso (se montato).

### B. Lubrificazione automatica

In caso di lubrificazione automatica, rimuovere permanentemente il tappo di scarico 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 raddoppiata quando si utilizza un sistema d'ingrassaggio automatico

Nell'eventualità di ingrassaggio automatico dei motori a due poli, seguire i suggerimenti sui lubrificanti per i motori a due poli riportati nella sezione relativa ai lubrificanti.

## 6.2.3 Intervalli di lubrificazione e quantità

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

Gli intervalli di lubrificazione si basano su una temperatura operativa dei cuscinetti di 80°C (temperatura ambiente +25°C). Nota: un aumento della temperatura ambiente determina un pari aumento della temperatura dei cuscinetti. I valori dovranno essere dimezzati ogni 15°C di aumento della temperatura dei cuscinetti e raddoppiati ogni 15°C di diminuzione della temperatura dei cuscinetti.

In caso di funzionamento alle velocità più elevate, ad esempio in applicazioni con convertitori di frequenza, o a velocità ridotta con carichi pesanti, sarà necessario ridurre gli intervalli di lubrificazione.

### 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.



Car-cassa gran-dezza	Quantità di grasso g/cusci-netto	3600 g/min	3000 g/min	1800 g/min	1500 g/min	1000 g/min	500-900 g/min
----------------------	----------------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	---------------

Cuscinetti a sfere							
Intervalli di lubrificazione in ore di funzionamento							
112	10	10000	13000	18000	21000	25000	28000
132	15	9000	11000	17000	19000	23000	26500
160	25	7000	9500	14000	17000	21000	24000
180	30	6000	9000	13500	16000	20000	23000
200	40	4000	6000	11000	13000	17000	21000
225	50	3000	5000	10000	12500	16500	20000
250	60	2500	4000	9000	11500	15000	18000
280	35	2000	3500	–	–	–	–
280	70	–	–	8000	10500	14000	17000
315	35	2000	3500	–	–	–	–
315	90	–	–	6500	8500	12500	16000
355	35	1200	2000	–	–	–	–
355	120	–	–	4200	6000	10000	13000
400	40	1000	1600	–	–	–	–
400	130	–	–	2800	4600	8400	12000
450	40	1000	1600	–	–	–	–
450	140	–	–	2400	4000	8000	8800

Cuscinetti a rulli							
Intervalli di lubrificazione in ore di funzionamento							
160	25	3500	4500	7000	8500	10500	12000
180	30	3000	4000	7000	8000	10000	11500
200	40	2000	3000	5500	6500	8500	10500
225	50	1500	2500	5000	6000	8000	10000
250	60	1300	2200	4500	5700	7500	9000
280	35	1000	1800	–	–	–	–
280	70	–	–	4000	5300	7000	8500
315	35	1000	1800	–	–	–	–
315	90	–	–	3000	4300	6000	8000
355	35	600	1000	–	–	–	–
355	120	–	–	2000	3000	5000	6500
400	120	500	800	–	–	–	–
400	130	–	–	1400	2300	4200	6000
450	120	500	800	–	–	–	–
450	140	–	–	1200	2000	4000	4400

## 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 \*)
- intervallo di temperatura -30°C - +140°C, continua.

\*) 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 -25°C e +55°C e temperatura dei cuscinetti inferiore a 110°C, per valori diversi consultare ABB per avere indicazioni sul lubrificante più appropriato.

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 carcase di grandezza 280-450.

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

- Esso Unirex N2, N3 o S2 (base con composto al litio)
- Mobil Mobilith SHC 100 (base con composto al litio)
- Shell Albida EMS 2 (base con composto al litio)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132 (base al litio speciale)
- FAG Arcanol TEMP110 (base con composto al litio)

### NOTA.

Utilizzare sempre grasso per alte velocità se si usano motori 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).

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 oppure, se non si è sicuri del grado di compatibilità del lubrificante, contattare ABB.



## 7. Assistenza postvendita

### 7.1 Parti di ricambio

Le parti di ricambio devono essere originali o approvate da ABB, se non altrimenti specificato.

Devono essere rispettati i requisiti dello standard IEC 60079-19.

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

### 7.2 Smontaggio, riassettaggio e riavvolgimento

Seguire le istruzioni fornite dallo standard IEC 60079-19 inerenti smontaggio, riassettaggio e riavvolgimento dei motori. Qualsiasi operazione deve essere eseguita dal costruttore, ovvero da ABB, o da un partner autorizzato.

Non sono permesse modifiche alle parti del motore che costituiscono la tenuta a prova di esplosione e alle parti che garantiscono la protezione dalle polveri. Assicurarsi inoltre che la ventilazione non venga in alcun modo ostruita.

Il riavvolgimento deve sempre essere eseguito da un partner ABB autorizzato.

Durante il riassettaggio degli scudi o della scatola morsetti sulla carcassa dei motori a prova d'esplosione, controllare che le battute siano pulite e senza vernice e applicare un sottile strato di grasso non indurente. Nel caso di motori DIP/Ex tD, durante il riassettaggio degli scudi sulla carcassa applicare sulle battute grasso speciale sigillante o un composto sigillante, che dovrà essere dello stesso tipo applicato originalmente al motore per questo tipo di protezione.

### 7.3 Cuscinetti

I cuscinetti necessitano di cure speciali.

Devono essere rimossi con l'uso di estrattori e montati a caldo o con l'uso di utensili idonei allo scopo.

La sostituzione dei cuscinetti è descritta in dettaglio in un opuscolo separato che può essere richiesto all'ufficio commerciale ABB. Per la sostituzione dei cuscinetti dei motori DIP/Ex tD è necessario prestare particolare attenzione in quanto le tenute devono essere sostituite contemporaneamente.

Seguire tutte le indicazioni riportate, ad esempio con etichette, sul motore. Il tipo dei cuscinetti, indicato sulla targhetta del motore, non deve essere cambiato.

#### **NOTA.**

Se non espressamente autorizzata dal costruttore qualsiasi riparazione eseguita dall'utilizzatore finale, fa decadere ogni responsabilità del costruttore sulla conformità del motore fornito.

## 8. Requisiti ambientali

### 8.1 Livelli di rumorosità

Nella maggior parte dei motori ABB il livello di rumorosità non supera 82 dB(A) ( $\pm 3$  dB) a 50 Hz.

I valori per motori specifici sono indicati nei relativi cataloghi prodotto. Per alimentazione da rete a 60 Hz, i valori di rumorosità sono all'incirca superiori di 4 dB(A) rispetto ai valori a 50 Hz.

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

## 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 installazione, funzionamento e manutenzione. Per ulteriori informazioni, contattare l'ufficio commerciale ABB di zona.

### Risoluzione dei problemi del motore

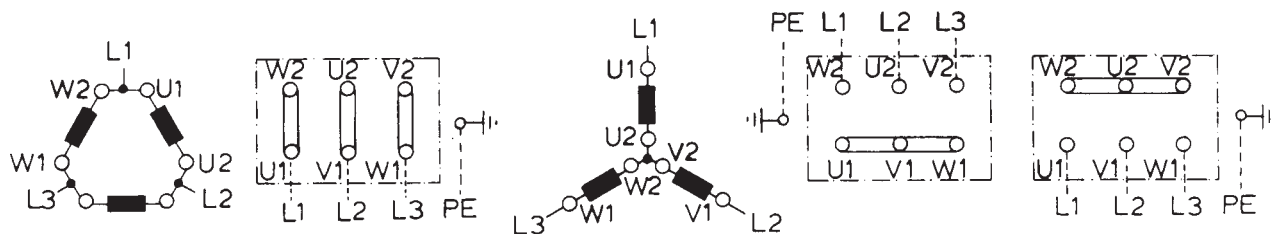
La manutenzione e la riparazione dei guasti del motore devono essere eseguite da personale qualificato utilizzando utensili e attrezzature idonei.

PROBLEMA	CAUSA	AZIONE
Il motore non si avvia	Fusibili bruciati	Sostituire i fusibili.
	Sovraccarico	Controllare e ripristinare il sovraccarico nel motorino di avviamento.
	Tensione di 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 interrotti. Assicurarsi inoltre che tutti i contatti di controllo si chiudano.
	Guasto meccanico	Verificare se il motore ruota liberamente. Controllare cuscinetti e lubrificazione.
	Statore in corto circuito Collegamento dell'avvolgimento statore inefficiente	Indicato dai fusibili bruciati. Deve essere eseguito il riavvolgimento del motore. Rimuovere gli scudi e identificare il guasto.
	Rotore difettoso	Verificare che non vi siano barre o anelli di testa rotti.
	Motore sovraccarico	Ridurre il carico.
Motore in stallo	Potrebbe essere aperta una fase	Controllare che non vi siano fasi aperte.
	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 che il motore si avvii senza carico.
	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 primario aperto	Individuare il guasto con il tester e riparare.

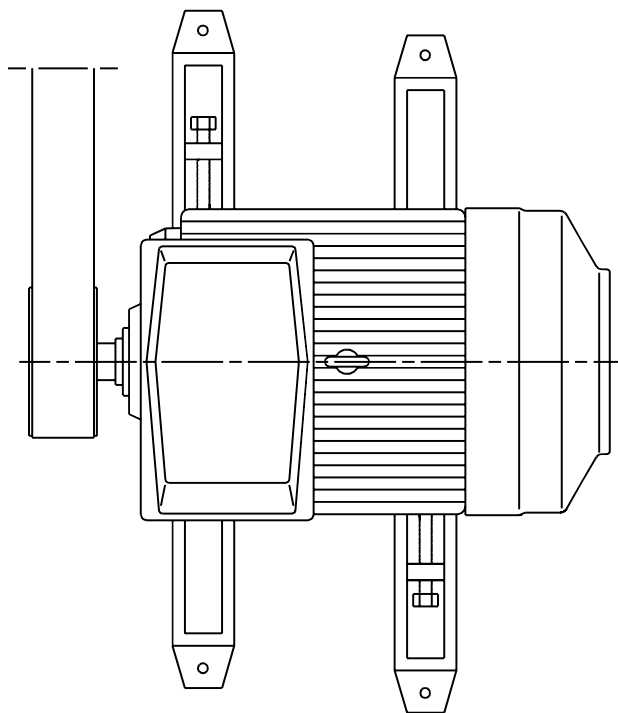
<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>AZIONE</b>
Il motore accelera troppo lentamente e/o consuma molta corrente	Carico eccessivo	Ridurre il carico.
	Bassa tensione durante l'avviamento	Controllare che non vi sia resistenza eccessiva. Assicurarsi che la sezione dei cavi sia adeguata.
	Rotore a gabbia di scoiattolo difettoso	Sostituire con un rotore nuovo.
	Tensione applicata troppo elevata	Correggere la tensione di alimentazione.
Senso di rotazione errato	Sequenza delle fasi non corretta	Invertire i collegamenti al motore o al quadro di comando.
Il motore si surriscalda durante il funzionamento	Sovraccarico	Ridurre il carico.
	La carcassa o le aperture per il passaggio d'aria potrebbero essere intasate e impedire la 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	Eeguire il riavvolgimento del 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 rotore.
	Bilanciamento del rotore e del giunto diverso (mezza chiavetta - chiavetta intera)	Bilanciare il giunto o il rotore.
	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.

<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>AZIONE</b>
Cuscinetti caldi	Albero piegato	Raddrizzare o sostituire l'albero.
	Cinghia eccessivamente tesa	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	Riallineare l'azionamento.
	Grasso insufficiente	Mantenere la qualità e la quantità di grasso corrette nel cuscinetto.
	Deterioramento del grasso o lubrificante contaminato	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.
	Sfere rotte o piste danneggiate	Pulire bene la sede del cuscinetto e sostituirlo.

- Figure 1. Connection diagram  
 Abbildung 1. Anschlusschaltbild  
 Figure 1. Schéma de connexion  
 Figura 1. Diagrama de conexiones  
 Figura 1. Schema di collegamento

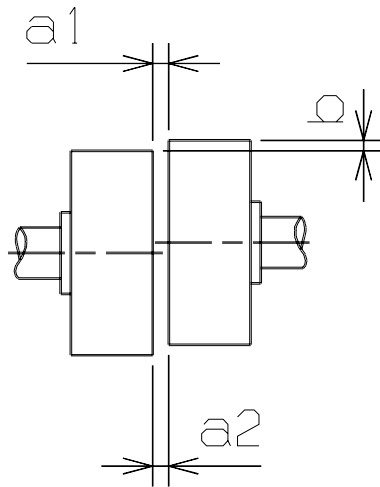


- Figure 2. Belt drive  
 Abbildung 2. Riementrieb  
 Figure 2. Entraînement à courroie  
 Figura 2. Accionamiento por correas  
 Figura 2. Accoppiamento a cinghia

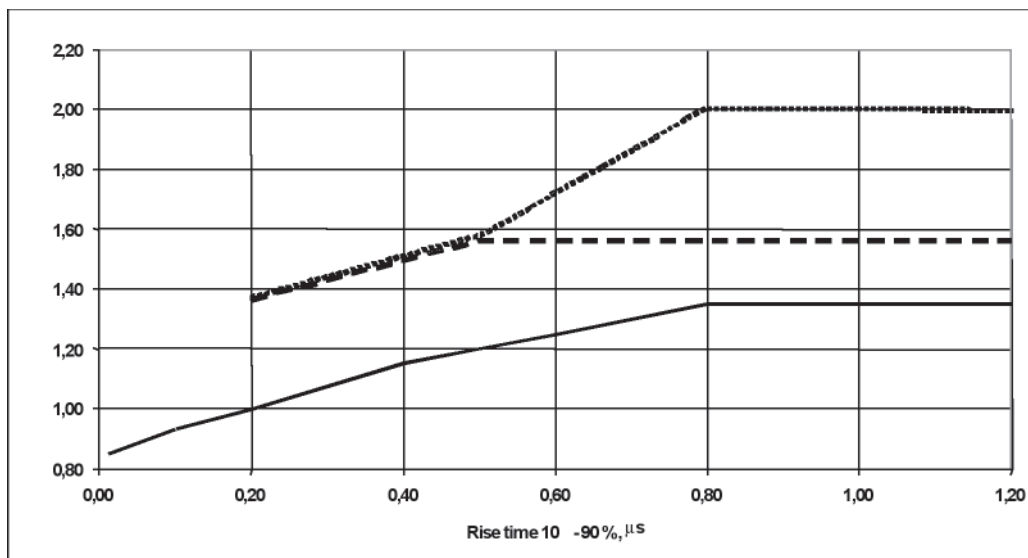




- Figure 3. Mounting of half-coupling or pulley  
 Abbildung 3. Montage von Kupplungshälften und Riemenscheiben  
 Figure 3. Montage d'un demi-accouplement ou d'une poulie  
 Figura 3. Montaje de acoplamientos o polea  
 Figura 3. Montaggio di semigiunti o pulegge



- Figure 4. Allowed phase to phase voltage peaks at motor terminals as a function of rise time. Rise time defined according to IEC60034-17.  
 ..... ABB Special insulation; ----- ABB Standard insulation; \_\_\_ IEC TS 60034-17
- Abbildung 4. Zulässige Phase-zu-Phase-Spannungsspitzen an Motorklemmen als Funktion der Anstiegszeit. Definition der Anstiegszeit nach IEC60034-17.  
 ..... ABB Spezialisolierung; ----- ABB Standardisolierung; \_\_\_ IEC TS 60034-17
- Figure 4. Pics de tension phase-phase au niveau des bornes du moteur en tant que fonction de temps de hausse. Temps de hausse défini en conformité de la norme IEC60034-17.  
 ..... ABB Isolation spéciale ; ----- Isolation standard ABB ; \_\_\_ IEC TS 60034-17
- Figura 4. Picos de tensión permitidos entre fases en los bornes del motor en función del tiempo de aumento. Tiempo de aumento definido según la norma IEC60034-17.  
 ..... Aislamiento especial de ABB; ----- Aislamiento estándar de ABB; \_\_\_ IEC TS 60034-17
- Figura 4. Picchi di tensione da fase a fase ammessi ai morsetti del motore in funzione del tempo di salita. Tempo di salita definito in conformità a IEC60034-17.  
 ..... Isolamento speciale ABB; ----- Isolamento standard ABB; \_\_\_ IEC TS 60034-17



## 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

- Figure 5. Flameproof motors Ex d, Ex de, cast iron (type M3GP) dust ignition proof motors, (DIP/Ex tD); nominal frequency of the motor 50/60 Hz
- Abbildung 5. Motoren mit druckfester Kapselung Ex d, Ex de, Grauguss (Typ M3GP), Staubexplosionsschutzmotoren, (DIP, Ex tD); Nennfrequenz des Motors 50/60 Hz
- Figure 5. Moteurs à enveloppe antidéflagrante Ex d, Ex de, moteurs en fonte (type M3GP) pour atmosphères de poussières combustibles, (DIP/Ex tD) ; fréquence nominale du moteur de 50/60 Hz
- Figura 5. Motores antideflagrantes Ex d, Ex de, hierro fundido (tipo M3GP) motores a prueba de ignición de polvo, (DIP/Ex tD); frecuencia nominal del motor 50/60 Hz
- Figura 5. Motori a prova d'esplosione Ex d, Ex de, motori in ghisa (tipo M3GP) con protezione da polveri combustibili, (DIP/Ex tD); frequenza nominale del motore 50/60 Hz

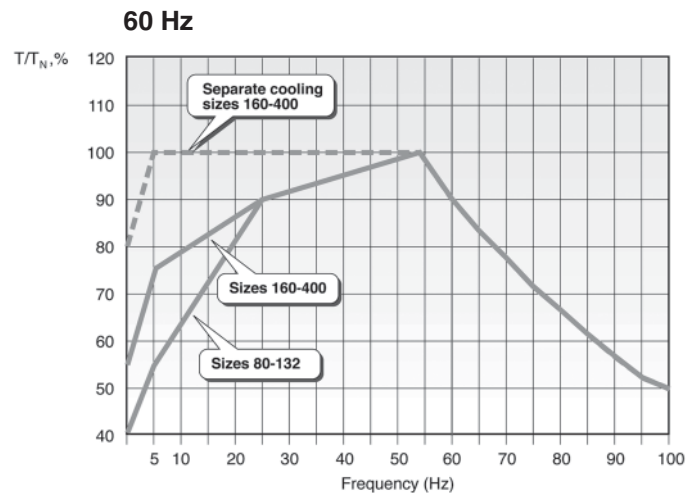
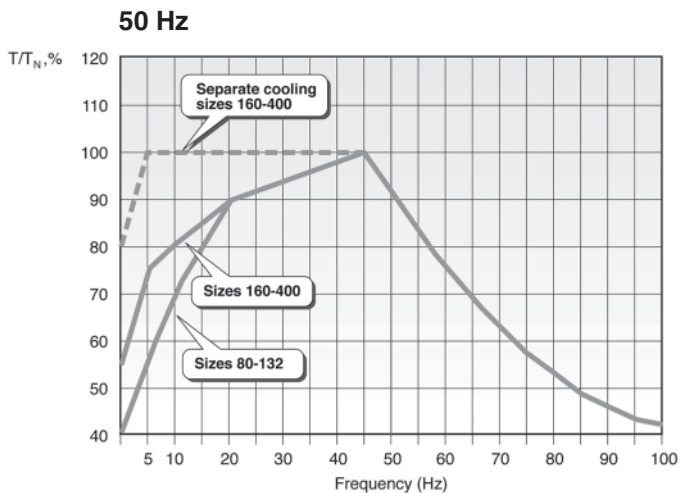


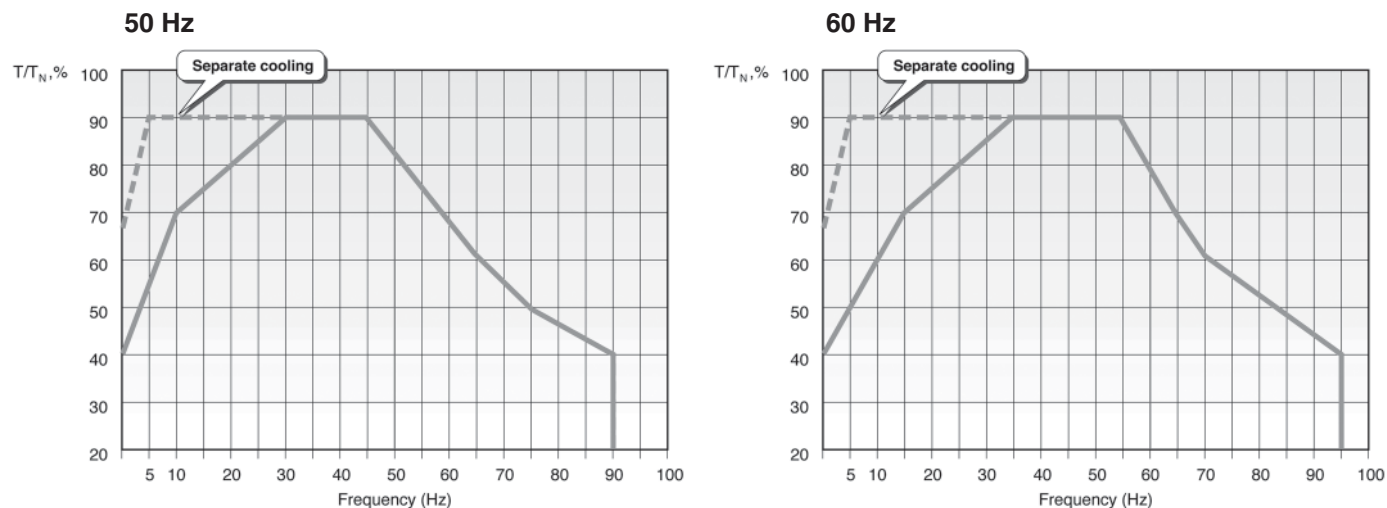
Figure 6. Non-sparking motors Ex nA, cast iron (type M3GP) and aluminium dust ignition proof motors (DIP/Ex tD T125°C), nominal frequency of the motor 50/60 Hz

Abbildung 6. Nicht funkende Motoren Ex nA, Aluminium und Grauguss (Typ M3GP), Staubexplosionsschutzmotoren (DIP/Ex tD T125°C); Nennfrequenz des Motors 50/60 Hz

Figure 6. Moteurs non producteurs d'étincelles Ex na, moteurs en fonte (type M3GP) et en aluminium pour atmosphères de poussières combustibles (DIP/Ex tD T125°C), fréquence nominale du moteur de 50/60 Hz

Figura 6. Motores antichispas Ex nA, aluminio y hierro fundido (tipo M3GP) motores a prueba de ignición de polvo (DIP/Ex tD T125 °C), frecuencia nominal del motor 50/60 Hz

Figura 6. Motori non-sparking Ex nA, motori in ghisa (tipo M3GP) e alluminio con protezione da polveri combustibili (DIP/Ex tD T125°C), frequenza nominale del motore 50/60 Hz



## Guideline loadability curves with other voltage source PWM-type converters

### Belastbarkeitskurven als Richtlinie für spannungsgespeiste PMW-Frequenzumrichter

### Courbes de capacité de charge de référence avec d'autres convertisseurs PTW de source de tension

### Curvas indicativas de capacidad de carga con otros convertidores de fuente de tensión de tipo PWM

### Curve di caricabilità per altre origini di tensione con convertitori tipo PWM

Figure 7. Flameproof motors Ex d, Ex de, cast iron dust ignition proof motors (DIP/Ex tD T125°C); nominal frequency of the motor 50/60 Hz

Abbildung 7. Motoren mit druckfester Kapselung Ex d, Ex de, Grauguss-Staubexplosionsschutzmotoren (DIP/Ex tD T125°C); Nennfrequenz des Motors 50/60 Hz

Figure 7. Moteurs à enveloppe antidéflagrante Ex d, Ex de, moteurs en fonte pour atmosphères de poussières combustibles (DIP/Ex tD T125°C) ; fréquence nominale du moteur de 50/60 Hz

Figura 7. Motores antideflagrantes Ex d, Ex de, motores de hierro fundido a prueba de ignición de polvo (DIP/Ex tD T125 °C); frecuencia nominal del motor 50/60 Hz

Figura 7. Motori a prova d'esplosione Ex d, Ex de, motori in ghisa con protezione da polveri combustibili (DIP/Ex tD T125°C); frequenza nominale del motore 50/60 Hz

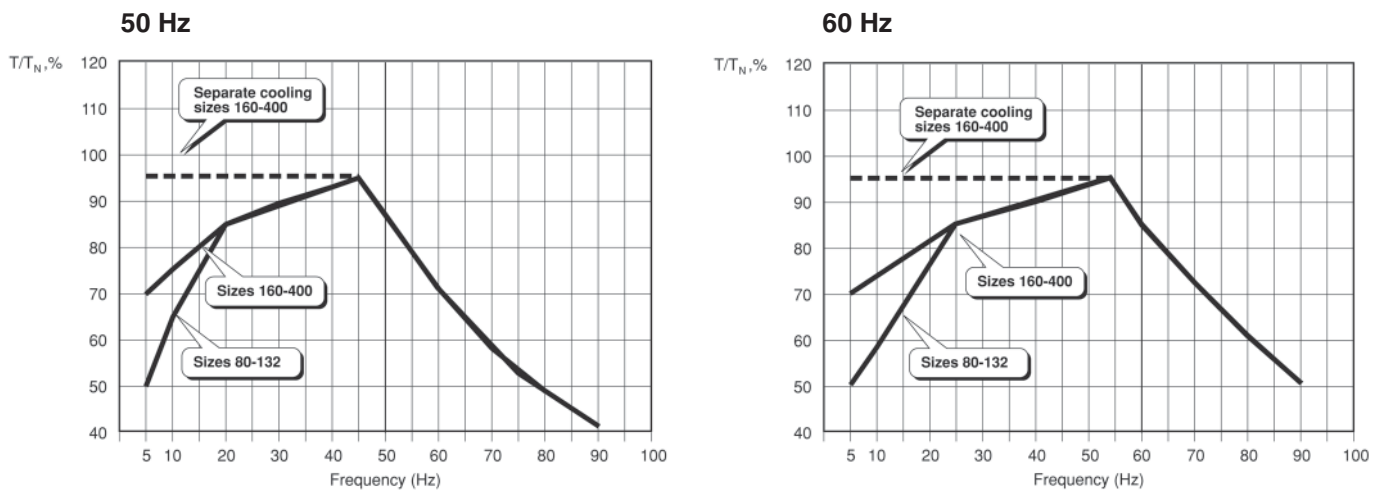


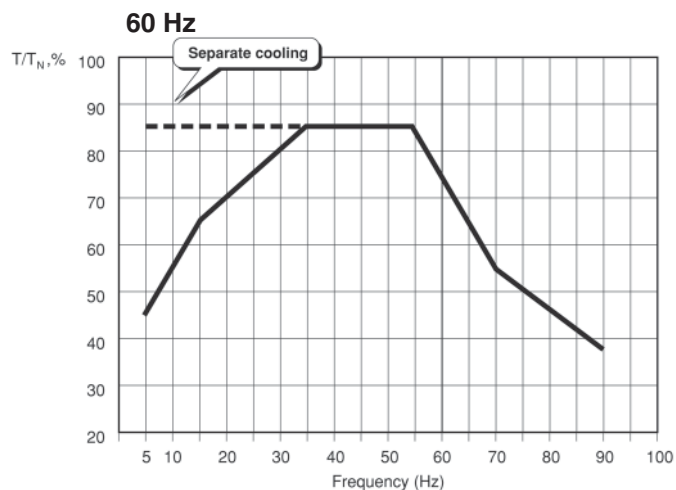
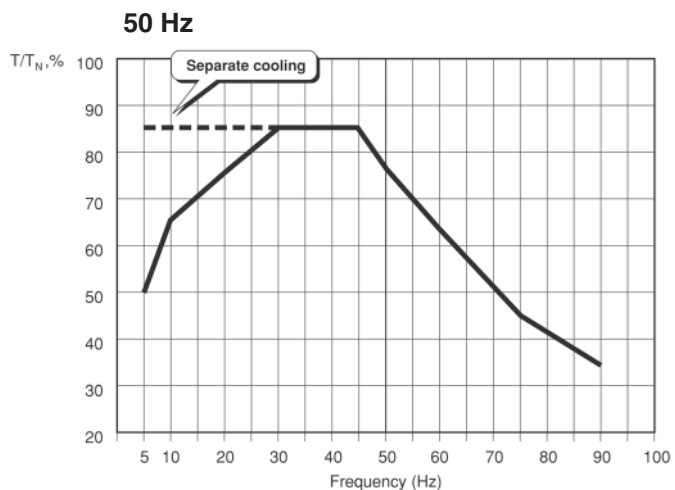
Figure 8. Non-sparking motors Ex nA, cast iron dust ignition proof motors (DIP/Ex tD); nominal frequency of the motor 50/60 Hz

Abbildung 8. Nicht funkende Motoren Ex nA, Grauguss-Staubexplosionsschutzmotoren (DIP, Ex tD), Nennfrequenz des Motors 50/60 Hz

Figure 8. Moteurs non producteurs d'étincelles Ex nA, moteurs en fonte pour atmosphères de poussières combustibles (DIP/Ex tD) ; fréquence nominale du moteur de 50/60 Hz

Figura 8. Motores antichispas Ex nA, motores de hierro fundido a prueba de ignición de polvo (DIP/Ex tD), frecuencia nominal del motor 50/60 Hz

Figura 8. Motori non-sparking Ex nA, motori in ghisa con protezione da polveri combustibili (DIP/Ex tD), frequenza nominale del motore 50/60 Hz







# Low Voltage Motors

Manufacturing sites (\*) and some of the larger sales companies.

## Australia

ABB Australia Pty Ltd  
601 Blackburn Road  
Notting Hill VIC 3168  
Tel: +61 (0) 8544 0000  
Fax: +61 (0) 8544 0001

## Austria

ABB AG  
Clemens Holzmeisterstrasse 4  
AT-1810 Wien  
Tel: +43 (0) 1 601 090  
Fax: +43 (0) 1 601 09 8305

## Belgium

Asea Brown Boveri S.A.-N.V.  
Hoge Wei 27  
BE-1930 Zaventem  
Tel: +32 (0) 2 718 6311  
Fax: +32 (0) 2 718 6657

## Canada

ABB Inc., BA Electrical Machines  
10300 Henri-Bourassa Blvd, West,  
Saint-Laurent, Quebec  
Canada H4S 1N6  
Tel: +1 514 832-6583  
Fax: +1 514 332-0609

## China\*

ABB Shanghai Motors Co., Ltd.  
88 Tianning Road  
Minhang (Economic and Techno-  
logical Development Zone)  
200245 Shanghai  
Tel: +86 21 5472 3133  
Fax: +86 21 5472 5025

## Chile

Asea Brown Boveri S.A.  
P.O.Box 581-3  
Santiago  
Tel: +56 (0) 2 5447 100  
Fax: +56 (0) 2 5447 405

## Denmark

ABB A/S  
Automation Products  
Emil Neckelmanns Vej 14  
DK-5220 Odense SØ  
Tel: +45 65 47 70 70  
Fax: +45 65 47 77 13

## Finland\*

ABB Oy  
Motors  
P.O.Box 633  
FI-65101 Vaasa  
Tel: +358 (0) 10 22 11  
Fax: +358 (0) 10 22 47372

## France

ABB Entelec  
ZA La Boisse BP 90145  
300 Rue des Prés-Seigneurs  
FR-01124 Montluel Cedex  
Tel: +33 4 37 40 40 00  
Fax: +33 4 37 40 40 72

## Germany

ABB Automation Products GmbH  
Motors & Drives  
Wallstaedter Strasse 59  
DE-68526 Ladenburg  
Tel: +49 (0) 6203 717 717  
Fax: +49 (0) 6203 717 600

## Hong Kong

ABB (Hong Kong) Ltd.  
Tai Po Industrial Estate,  
3 Dai Hei Street,  
Tai Po, New Territories,  
Hong Kong  
Tel: +852 2929 3838  
Fax: +852 2929 3505

## India\*

ABB Ltd.  
32, Industrial Area, N.I.T  
Faridabad 121 001  
Tel: +91 (0) 129 502 3001  
Fax: +91 (0) 129 502 3006

## Indonesia

PT. ABB Sakti Industri  
JL. Gajah Tunggal Km.1  
Jatiuwung, Tangerang 15136  
Banten, Indonesia  
Tel: +62 21 590 9955  
Fax: +62 21 590 0115 - 6

## Ireland

Asea Brown Boveri Ltd  
Components Division  
Belgard Road  
Tallaght, Dublin 24  
Tel: +353 (0) 1 405 7300  
Fax: +353 (0) 1 405 7327

## Italy\*

ABB SACE SpA  
LV Motors  
Via dell' Industria 18  
IT-20010 Vittuone, Milano  
Tel: +39 02 90341  
Fax: +39 02 9034 7289

## Japan

ABB K.K.  
26-1 Cerulean Tower  
Sakuragaoka-cho, Shibuya-ku  
Tokyo 150-8512  
Tel: +81 (0) 3 578 46251  
Fax: +81 (0) 3 578 46260

## Korea

ABB Korea Ltd.  
7-9fl, Oksan Bldg., 157-33  
Sungshung-dong, Kangnam-ku  
Seoul  
Tel: +82 2 528 2329  
Fax: +82 2 528 2338

## Malaysia

ABB Malaysia Sdn. Bhd.  
Lot 608, Jalan SS 13/1K  
47500 Subang Jaya, Selangor  
Tel: +60 3 5628 4888  
Fax: +60 3 5631 2926

## Mexico

ABB México, S.A. de C.V.  
Apartado Postal 111  
CP 54000 Tlalnepantla  
Edo. de México, México  
Tel: +52 5 328 1400  
Fax: +52 5 390 3720

## The Netherlands

ABB B.V.  
Dept. LV motors (APP2R)  
P.O.Box 301  
NL-3000 AH Rotterdam  
Tel: +31 (0) 10 4078 879  
Fax: +31 (0) 10 4078 345

## Norway

ABB AS  
P.O.Box 154 Vollebakk  
NO-0520 Oslo  
Tel: +47 22 872 000  
Fax: +47 22 872 541

## Singapore

ABB Industry Pte Ltd  
2 Ayer Rajah Crescent  
Singapore 139935  
Tel: +65 6776 5711  
Fax: +65 6778 0222

## Spain\*

Asea Brown Boveri, S.A.  
Automation Products - Fábrica  
Motores  
P.O.Box 81  
ES-08200 Sabadell  
Tel: +34 93 728 8500  
Fax: +34 93 728 8741

## Sweden\*

ABB Automation Technologies AB  
LV Motors  
SE-721 70 Västerås  
Tel: +46 (0) 21 329 000  
Fax: +46 (0) 21 329 140

## Switzerland

ABB Schweiz AG  
Normelec/CMC Components  
Motors&Drives  
Badenerstrasse 790  
Postfach  
CH-8048 Zürich  
Tel: +41 (0) 58 586 0000  
Fax: +41 (0) 58 586 0603

## Taiwan

ABB Ltd.  
6F, No. 126, Nanking East Road,  
Section 4i  
Taipei, 105 Taiwan, R.O.C.  
Tel: +886 (0) 2 2577 6090  
Fax: +886 (0) 2 2577 9467

## Thailand

ABB Limited (Thailand)  
161/1 SG Tower,  
Soi Mahadlekluang 3,  
Rajdamri, Bangkok 10330  
Tel: +66 2 665 1000  
Fax: +66 2 665 1042

## The United Kingdom

ABB Ltd  
Drives, Motors and Machines  
Daresbury Park  
Daresbury, Warrington  
Cheshire, WA4 4BT  
Tel: +44 (0) 1925 741 111  
Fax: +44 (0) 1925 741 212

## USA

ABB Inc.  
Low Voltage Motors  
16250 W. Glendale Drive  
New Berlin, WI 53151  
Tel: +1 262 785 3200  
Fax: +1 262 780 8888

## Venezuela

Asea Brown Boveri S.A.  
P.O.Box 6649  
Carmelitas,  
Caracas 1010A  
Tel: +58 (0) 2 238 2422  
Fax: +58 (0) 2 239 6383



<http://www.abb.com/motors&drives>  
<http://online.abb.com/bol>