

# Lågspänningsmotorer för explosionsfarliga områden Manual



Installations-, drifts-, underhålls- och säkerhetsmanual

Fler språk finns på vår webbplats [www.abb.com/motors&generators](http://www.abb.com/motors&generators) > Motors > Document library

Power and productivity  
for a better world™

**ABB**



# Lågspänningsmotorer för explosionsfarliga områden

## Installations-, drifts-, underhålls- och säkerhetsmanual

Innehåll	Sida
<b>Lågspänningsmotorer för explosionsfarliga områden .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Allmänt .....</b>	<b>5</b>
1.1 EU-deklaration .....	5
1.2 Giltighet .....	5
1.3 Överensstämmelse .....	5
1.4 Preliminära kontroller .....	6
<b>2. Hantering .....</b>	<b>6</b>
2.1 Ankomstkontroll .....	6
2.2 Transport och lagring .....	6
2.3 Lyftning .....	6
2.4 Vikt .....	7
<b>3. Installation och driftsättning .....</b>	<b>7</b>
3.1 Allmänt .....	7
3.2 Kontroll av isolationsresistansen .....	8
3.3 Fundament .....	8
3.4 Balansering och montering av kopplingshalvor och remskivor .....	8
3.5 Montering och uppriktning av motorn .....	8
3.6 Spännlinjaler och remdrift .....	8
3.7 Motorer med dräneringspluggar för kondensvatten .....	9
3.8 Kablage och elanslutningar .....	9
3.8.1 Motorer med explosionstät kapsling .....	9
3.8.2 Motorer med dammexplosionsskydd DIP, Ex tD .....	10
3.8.3 Anslutningar för olika startmetoder .....	10
3.8.4 Anslutning av hjälputrustning .....	10
3.9 Uttag och rotationsriktning .....	10
3.10 Motorskydd mot överbelastning och fastlåsning .....	10
<b>4. Drift .....</b>	<b>11</b>
4.1 Användning .....	11
4.2 Kylning .....	11
4.3 Säkerhetsöverväganden .....	11
<b>5. Motorer för explosionsfarliga områden med omriktarmatning .....</b>	<b>12</b>
5.1 Allmänt .....	12
5.2 Huvudkrav enligt EN- och IEC-standarder .....	12
5.3 Lindningsisolering .....	12
5.3.1 Fas till fas-spänning .....	12
5.3.2 Fas till jord-spänning .....	12
5.3.3 Val av lindningsisolering för ACS800-omriktare .....	12
5.3.4 Val av lindningsisolering med övriga omriktare .....	13
5.4 Överhettningsskydd för lindningarna .....	13
5.5 Lagerström .....	13
5.5.1 Eliminering av ström i lager med ABB ACS800-omriktare .....	13
5.5.2 Eliminering av ström i lager med övriga omriktare .....	13
5.6 Kabelanslutningar, jordning och EMC .....	13
5.7 Driftvarvtal .....	14
5.8 Motordimensionering för tillämpningar med omriktarmatning .....	14
5.8.1 Allmänt .....	14
5.8.2 Dimensionering med ABB ACS800-omriktare med DTC-styrning .....	14
5.8.3 Dimensionering med andra spänningsomriktare av PWM-typ .....	14
5.8.4 Kortvarig överbelastning .....	14
5.9 Märkskyltar .....	14
5.10 Driftsättning av tillämpning med omriktarmatning .....	14

<b>6. Underhåll.....</b>	<b>15</b>
6.1 Allmänt underhåll.....	15
6.1.1 Standby motors .....	15
6.2 Smörjning .....	15
6.2.1 Motorer med permanentmagnetslager.....	15
6.2.2 Motorer med smörjnipplar.....	16
6.2.3 Smörjintervall i drifttimmar och fettmängder .....	16
6.2.4 Smörjmedel .....	17
<b>7. After Sales Support.....</b>	<b>18</b>
7.1 Reservdelar.....	18
7.2 Demontering, montering och omlindning.....	18
7.3 Lager .....	18
<b>8. Miljökrav.....</b>	<b>18</b>
8.1 Ljudnivå .....	18
<b>9. Motorfelsökningsschema.....</b>	<b>19</b>

# 1. Allmänt

## OBS!

Dessa instruktioner måste följas för att garantera säker och korrekt installation, funktion och underhåll. Dessa regler måste delges varje person som installerar, använder eller underhåller motorn eller tillhörande utrustning. Att ignorera dessa regler kan upphäva samtliga tillämpliga garantier.

## VARNING

Motorer för explosionsfarligt område är specialkonstruerade för att uppfylla officiella bestämmelser rörande explosionsrisk. Tillförlitligheten hos dessa motorer kan försämrats om de används på ett otillbörligt sätt, ansluts felaktigt, eller förändras på något sätt oavsett hur ringa denna förändring är.

Standarder för anslutning och användning av elektroniska apparater i explosionsfarligt område måste beaktas, speciellt de nationella standarder som tillämpas för installation i landet där motorerna används. Endast yrkeskunnig personal med fullgod kunskap om dessa standarder får hantera apparater av detta slag.

## 1.1 EU-deklaration

Samtliga ABB-motorer med CE-märke på märkskylten uppfyller ATEX-direktivet 94/9/EC.

## 1.2 Giltighet

Dessa instruktioner gäller för följande av ABB tillverkade elmotortyper, vid användning i explosionsfarligt område.

“Non-sparking” Ex nA

serier M2A\*/M3A\*, storlekar 90 till 280  
serie M2GP, storlekar 71 till 250  
serier M2B\*/M3G\*, storlekar 71 till 450

Höjd säkerhet Ex e

serier M2A\*/M3A\*, storlekar 90 till 280  
serier M2B\*/M3H\*, storlekar 80 till 400

Explosionstät kapsling Ex d, Ex de

serier M2J\*/M3J\*, M2K\*/M3K\*, storlekar 80 till 400

Dammexplosionsskydd (DIP, Ex tD)

serier M2V\*, M2A\*/M3A\*, storlekar 71 till 280  
serier M2B\*/M3B\*/M3G\*, storlekar 71 till 450  
serie M2GP, storlekar 71 till 250

(Ytterligare information kan behövas från ABB för att bestämma lämpligheten för vissa motortyper som används i specialapplikationer eller med special-designade modifikationer.)

Dessa instruktioner är giltiga för motorer installerade och förvarade i omgivningstemperaturer över  $-20^{\circ}\text{C}$  och under  $+60^{\circ}\text{C}$ . Kontrollera att ovan nämnda motorer lämpar sig för hela detta temperaturområde. Tag kontakt med ABB om omgivningstemperaturen ligger utanför dessa gränsvärden.

## 1.3 Överensstämmelse

Utöver överensstämmelse med standarder för mekaniska och elektriska egenskaper, måste motorer konstruerade för explosionsfarligt område också uppfylla en eller flera av följande europeiska normer eller IEC-normer för motsvarande utförande:

EN 60079-0 (2004); IEC 60079-0 (2004)	Allmänna krav gällande elektriska apparater för användning i explosiv atmosfär orsakad av gaser
EN 60079-1 (2004); IEC 60079-1 (2003)	Norm rörande explosionstät kapsling "d" utförande
EN 60079-7 (2003), IEC 60079-7 (2001)	Norm rörande höjd säkerhet "e" utförande
EN 60079-15 (2003), IEC 60079-15 (2001), EN60079-15 (2005), IEC 60079-15 (2005)	Norm rörande "nA" utförande
prEN 61241-0 (2005); IEC 61241-0 (2004)	Allmänna krav gällande elektriska apparater för användning i närvaro av brännbart damm
EN 61241-1 (2004); IEC 61241-1 (2004)	Norm rörande Dammexplosionsskydd och Kapslat utförande mot damm (tD-skydd)

Obs: de normer som motorerna är certifierade för anges i motsvarande certifikat.

ABB LV-motorer (gäller endast för Grupp II) kan endast installeras enligt följande klassificeringar:

Zon	Kategori eller märkning
1	Kategori 2 eller Ex d, Ex de, Ex e
2	Kategori 3 eller Ex nA
21	Kategori 2 eller DIP, IP 65 eller Ex tD A21
22	Kategori 3 eller DIP, IP 55 (ickeledande damm) eller Ex tD A22

Enligt EN 500XX-serien har certifierade motorer EEx-märkningar i stället för Ex.

Atmosfär:

**G** – explosiv atmosfär orsakad av gaser

**D** – explosiv atmosfär orsakad av brännbart damm

## 1.4 Preliminära kontroller

Användare skall kontrollera all information som återfinns i standardteknisk dokumentation tillsammans med data gällande normer för explosionssäkring, såsom:

### a) Gasgrupp

Industri	Gasgrupp	Gastyp (exempel)
Övriga explosiva atmosfärer än gruvor	IIA	Propan
	IIB	Etylen
	IIC	Väte/Acetylen

### b) Temperaturklass

Temperaturklass	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T125°C	T150°C
Max. temperatur °C	450	300	200	135	100	85	125	150
Max. temperaturstegring på ytan, K vid 40°C	400	250	155	90	55	40	80	105

Max. temperaturstegring på ytan anses vara ytan inuti motorn (rotorn) för temperaturklasserna T1, T2 och T3 och motorns yttre yta (stator och/eller lagersköld) för övriga temperaturklasser.

Det bör observeras att motorerna är certifierade och klassificerade enligt deras grupp. Detta är avhängigt av omgivande gas eller damm och av temperaturklass beräknad som en funktion av en omgivningstemperatur på 40°C.

Om motorn skall installeras i högre omgivningstemperaturer än 40°C eller på högre höjd än 1000 meter, vänligen kontakta ABB för nya data och testrapporter gällande för den aktuella omgivningstemperaturen.

Omgivningstemperaturen får ej underskrida -20°C. Tag kontakt med ABB om lägre temperaturer kan förväntas.

## 2. Hantering

### 2.1 Ankomstkontroll

Kontrollera omedelbart vid ankomsten att motorn inte skadats under transporten (t.ex. axeltappar, flänsar och målade ytor). Om den skadats ska speditören underrättas om detta så snart som möjligt.

Kontrollera samtliga märkskylldata, särskilt spänning, koppling (Y eller D), kategori, typ av utförande och temperaturklass. Lagertyp är specificerad på märkskylten hos alla motorer utom för de minsta storlekarna.

Vid användning av motorer med omriktarmatning, kontrollera maximal belastbarhet enligt frekvensen som framgår av motorns tilläggsmärkskylt.

### 2.2 Transport och lagring

Motorer ska alltid förvaras inomhus (över -20°C) under torra, vibrations- och dammfria förhållanden. Undvik stötar, fall och fuktighet under transport. Vid andra förhållanden, kontakta ABB.

Oskyddade bearbetade ytor (axeltappar och flänsar) skall behandlas med rostskyddsmedel.

Axeln bör vridas med jämna mellanrum för att förhindra att fettfilmen i lagren trängs igenom.

Stilleståndsuppvärmning, om sådan finns installerad, rekommenderas för att undvika kondensvatten i motorn.

Motorn får inte utsättas för externa vibrationer som överstiger 0,5 mm/s vid stillastående, för att undvika skador på lagren.

Motorer utrustade med rullager och/eller vinkelkontaktlager ska vara försedda med transportlåsning av rotorn under transport.

### 2.3 Lyftning

Alla ABB-motorer över 25 kg är utrustade med lyftöglor.

Motorns huvudlyftöglor ska endast användas för lyftning av motorn. De får inte användas för att lyfta motorn när denna är fäst vid annan utrustning.

Lyftöglor för hjälputrustning (t.ex. bromsar, separata kylfläktar) eller uttagslådor får inte användas för lyftning av motorn.

Motorns tyngdpunkt kan, trots samma storlek, variera beroende på motoreffekt, monterings sätt och hjälputrustning.

Skadade lyftöglor får inte användas. Kontrollera att öglebultarna eller lyftöglorna på motorstativet är oskadade före lyftning.

Lyftöglorna måste vara väl åtdragna före lyftning. Vid behov kan lyftöglornas lägen justeras med hjälp av brickor.

Kontrollera att korrekt lyftutrustning används och att krokarnas storlek är anpassad till lyftöglorna.

Var noga med att inte skada hjälputrustning och kablar som är anslutna till motorn.

## 2.4 Vikt

Motorernas totala vikt varierar inom samma storlek (axelhöjd) beroende på motoreffekt, monteringsätt och hjälputrustning.

Följande tabell visar uppskattade maximala vikter för motorer i standardutförande, som en funktion av materialet i statorhuset.

Den faktiska vikten är specificerad på märkskylten på alla ABB-motorer utom för de minsta storlekarna (56 och 63).

Storlek	Aluminium Vikt kg	Gjutjärn Vikt kg	Explosionstät Vikt 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	-

Om motorn är utrustad med broms och/eller separat kylning, fråga ABB efter vikt.

## 3. Installation och driftsättning

### VARNING

Frånskilj och säkra motorn före arbete på den eller på den drivna utrustningen. Se till att det inte förekommer någon explosiv atmosfär medan arbetet pågår.

### 3.1 Allmänt

Alla märkdata på motorns märkskylt som är bundna till certifieringen skall kontrolleras noggrant för att säkerställa att motorns skyddsform, omgivande medium och zon är i överensstämmande.

Standarderna EN 1127-1 (Förebyggande av och skydd mot explosion), EN 60079-14 (Elektrisk utrustning för explosiv gasatmosfär) och EN 50281-1-2/ EN 61241-14 (Elmateriel i riskområden med explosiv damm-luftblandning (brännbart damm; Val och installation)) måste beaktas. Var särskilt uppmärksam på dammens antändningstemperatur och dammskiktets tjocklek relativt motorns temperaturmärkning.

Avlägsna eventuell transportlåsning. Vrid om möjligt axeln för hand för att kontrollera fri rotation.

#### Motorer utrustade med rullager:

Om motorn körs utan radiell belastning på axeln kan rullagret skadas.

#### Motorer utrustade med vinkelkontaktlager:

Om motorn körs utan axiell kraft applicerad i rätt riktning i förhållande till axeln, kan vinkelkontaktlagret skadas.

### VARNING

För Ex d- och Ex de-motorer med vinkelkontaktlager får den axiella kraften absolut inte ändra riktning, eftersom de explosionstäta gapen omkring axeln ändrar storlek och t.o.m. kan ge upphov till kontakt!

Lagertypen anges på märkskylten.

#### Motorer utrustade med smörjnipllar:

När motorn startas första gången, eller efter lång tids förvaring, pressa in minst angiven mängd fett.

För detaljer, se sektion "6.2.2 Motorer med smörjnipllar".

När en motor monteras i vertikalt läge med axeln nedåt måste motorn ha ett skyddstak mot fallande föremål och vätskor som annars kan hamna i ventilations-öppningarna. Detta kan även uppnås med ett separat skyddstak som inte är monterat på motorn. I detta fall måste det finnas en varningsmärkning på motorn.

## 3.2 Kontroll av isolationsresistansen

Mät isolationsresistansen före idrifttagning och då man kan misstänka att lindningarna blivit fuktiga.

### VARNING

Frånskilj och säkra motorn före arbete på den eller den drivna utrustningen. Säkerställ att ingen explosiv atmosfär förekommer då isolationsresistansen mäts.

Isolationsresistansen, korrigerad till 25°C, måste överstiga referensvärdet, d.v.s. 100 MΩ (mätt med 500 eller 1000 V DC). Isolationsresistansens värde ska halveras för var 20°C höjning av omgivningstemperaturen.

### VARNING

Motorhöljet måste vara jordat och lindningarna måste urladdas mot höljet omedelbart efter varje mätning för att undvika risken för elektrisk chock.

Om referensresistansen inte kan uppnås är lindningen för fuktig och måste torkas i ugn. Ugnstemperaturen skall vara 90°C under 12-16 timmar, följt av 105°C under 6-8 timmar.

Om det finns pluggar i dräneringshålen måste dessa tas ur och stängningsventiler, om sådana finns, måste vara öppna under värmningen. Kom ihåg att sätta tillbaka pluggarna efter värmningen. Även om dräneringspluggar finns rekommenderas att lagersköldarnas och uttagslådans lock avmonteras före värmningen.

Lindningar som indränkts med havsvatten måste normalt omlindas.

## 3.3 Fundament

Slutanvändaren ansvarar för utförandet av fundamentet.

Fundament av metall ska vara målade för att förhindra korrosion.

Fundamenten ska vara plana och tillräckligt stabila för att motstå kortslutningskrafterna. De ska vara utformade och dimensionerade så att vibrationer inte överförs till motorn och så att vibrationer inte uppstår på grund av egenresonans.

## 3.4 Balansering och montering av kopplingshalvor och remskivor

Balanseringen av motorn har som standard blivit utförd med halv kil, och axeln är märkt med en RÖD tejp med texten "Balanced with half key" (balanserad med halv kil).

Om balanseringen är utförd med hel kil är axeln märkt med GUL tejp med texten "Balanced with full key" (balanserad med hel kil).

Om balanseringen är utförd utan kil är axeln märkt med BLÅ tejp med texten "Balanced without key" (balanserad utan kil).

Kopplingshalvor och remskivor måste balanseras efter att kilspåret har dragits. Balanseringen måste utföras med den balanseringsmetod som är angiven för motorn.

Kopplingshalvor och remskivor ska monteras på axeln med hjälp av lämplig utrustning och verktyg som inte skadar lagren och tätningarna.

Montera aldrig en kopplingshalva eller en remskiva genom att hamra och demontera dem aldrig genom brytning med spjårn mot motorn.

## 3.5 Montering och uppriktning av motorn

Se till att det finns tillräckligt med utrymme omkring motorn så att luften kan strömma fritt. Krav på minimiutrymme bakom motorfläktkåpan finns i produktkatalogen och i måttritningarna på Internet: se [www.abb.com/motors&drives](http://www.abb.com/motors&drives).

Korrekt uppriktning är nödvändigt för att undvika lagerhavrier, vibrationer, axelskador och kopplingskador.

Montera motorn på fundamentet med lämpliga bultar eller klotsar och placera mellanlaggsplåtar mellan fundamentet och foten.

Rikta upp motorn med hjälp av en lämplig metod.

I tillämpliga fall, borra styrhål och fäst styripinnarna på plats.

Krav på kopplingshalvans monteringsnoggrannhet: kontrollera att luftavstånd **b** är mindre än 0,05 mm och att skillnaden **a1** till **a2** också är mindre än 0,05 mm. Se figur 3.

Kontrollera uppriktningen på nytt efter en sista åtdragning av bultar eller klotsar.

Överskrid inte lagrens tillåtna belastningar som finns angivna i produktkatalogerna.

## 3.6 Spännlinjaler och remdrift

Fäst motorn vid spännlinjalerna enligt Figur 2.

Placera spännlinjalerna horisontellt på samma nivå. Kontrollera att motorns axel är parallell med manöveraxeln.

Spänn remmarna enligt anvisningarna från leverantören av den drivna utrustningen. Överskrid dock inte maximal remkraft (tillåten radiell kraft på lagret) angiven i tillämplig produktkatalog.

### VARNING

För hög remspänning skadar lagren och kan förorsaka axelbrott. För Ex d- och Ex de-motorer kan för hög remspänning t.o.m. vara farligt, om flamvägens komponenter kommer i kontakt med varandra.

## 3.7 Motorer med dräneringspluggar för kondensvatten

Kontrollera att dräneringshål och pluggar är riktade nedåt.

### “Non-sparking”-motorer och motorer med höjd säkerhet

Motorer med ställbara plastpluggar i dräneringshålen levereras med dessa stängda i aluminiummotorer och öppna i gjutjärnsmotorer. I rena miljöer, öppna dräneringspluggarna innan motorn används. I extremt dammiga miljöer ska alla dräneringshål vara stängda.

### Motorer med explosionstätt kapsling

Eventuella, på beställning monterade, dräneringspluggar sitter på nedre delen av respektive lagersköld, så att kondensvatten kan rinna ut ur motorn. Vrid det räfflade plugghuvudet så att pluggen inte fastnar.

### Dammexplosionsskyddade motorer

Dräneringshålen måste vara stängda på alla dammexplosionsskyddade motorer.

## 3.8 Kablage och elanslutningar

Uttagslådan till en standard enhastighetsmotor innehåller normalt 6 lindningsuttag och minst ett jorduttag.

Förutom uttag för huvudlindning och jord kan uttagslådan också innehålla uttag för termistorer, värmeelement eller andra hjälpenheter.

Lämpliga kabelskor måste användas för anslutning av samtliga huvudkablar. Kablar för hjälputrustning kan anslutas som de är till respektive plint.

Motorerna är enbart avsedda för fast installation. Gångor för kabelgenomföring är metriskas om inget annat anges. Kabelförskruvningens skyddsklass och IP-klass måste vara minst samma som uttagslådan.

Se till att endast certifierade kabelförskruvningar för motorer i utförande med höjd säkerhet och explosionstätt kapsling används. För “non-sparking”-motorer måste kabelförskruvningarna uppfylla kraven i EN 60079-0.

#### OBS!

Kablarna ska ha mekaniskt skydd och ska vara fixerade nära uttagslådan för att uppfylla tillämpliga krav i EN 60079-0 och lokala installationsföreskrifter (t.ex. NFC 15100).

Kabelgenomföringar som inte används ska förslutas med skyddsproppar i enlighet med uttagslådan skydds- och IP-klass.

Kapslingsklass och diameter anges i de dokument som medföljer kabelförskruvningen.

#### VARNING

Använd rätt kabelförskruvningar och tätningar i kabelgenomföringarna i enlighet med skyddsform, kabeltyp och -diameter.

Motorn ska anslutas till jord enligt gällande bestämmelser innan den ansluts till nätet.

Jorduttaget på stommen måste anslutas till PE (skyddsjord) med kabel som visas i tabell 5 för EN 60079-0:

#### Minsta tvärsnittsarea för skyddsledare

Tvärsnittsarea för installationens fasledare, S, mm <sup>2</sup>	Minsta tvärsnittsarea för motsvarande skyddsledare, S <sub>p</sub> , mm <sup>2</sup>
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	0,5 S

Dessutom måste jordnings- och förbindningsanslutningar utanför den elektriska apparaturen ge effektiv anslutning för en ledare med en tvärsnittsarea på minst 4 mm<sup>2</sup>.

Kabelanslutningen mellan nätverket och motoranslutningarna måste uppfylla kraven som anges i nationella normer för installation eller i standarden EN 60204-1 enligt nominell strömstyrka indikerad på märkskylten.

Se till att motorns kapsling motsvarar aktuell miljö och rådande väderförhållanden. Se till exempel till att vatten inte kan tränga in i motorn eller uttagslådan.

Tätningarna för uttagslådan (i andra utföranden än Ex d) måste placeras på rätt sätt i de förberedda skårorna för att garantera korrekt IP-klass. Ett läckage kan leda till att damm eller vatten tränger in, vilket innebär risk för överlag i spänningsförande delar.

### 3.8.1 Motorer med explosionstätt kapsling

Två skyddsformer för uttagslådan förekommer:

- Ex d för M2JA/M3JP-motorer
- Ex de för M2KA/M3KP-motorer

#### Ex d-motorer; M2JA/M3JP

Vissa kabelförskruvningar är endast godkända för ett visst maximalt fritt utrymme i uttagslådan. Mängden fritt utrymme för olika motorer listas nedan.

Motortyp	Uttagslåda fritt utrymme	Motortyp	Uttagslåda fritt utrymme
<b>M2JA 80-400</b>		<b>M3JP</b>	
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>

När uttagslådan lock stängs, bör man kontrollera att det inte finns damm på kontaktytorna. Rengör och smörj ytorna med icke hårdnande kontaktfett.

#### VARNING

Öppna inte motorn eller uttagslådan om motorn är varm och spänningssatt och om explosiv atmosfär förekommer.

### Ex de-motorer; M2KA/M3KP

Bokstaven "e" eller texten "box Ex e" finns på uttagslådans lock.

Kontrollera att anslutningarna utförs i exakt den ordning som anges i anslutningsinstruktionerna som finns inuti uttagslådan.

Kryp- och luftavstånd måste uppfylla normen EN 60079-7.

### 3.8.2 Motorer med dammexplosionsskydd DIP, Ex tD

Motorerna har som standard uttagslådan ovanpå motorn och kabelanslutningsmöjligheter från båda sidorna. En fullständig beskrivning finns i produkt-katalogerna.

Var särskilt noga med tätningen av uttagslådan och kablarna för att förhindra att brännbart damm tränger in i uttagslådan. Det är viktigt att kontrollera att de utvändiga tätningarna är i gott skick och rätt placerade, eftersom de annars kan skadas eller skiftas vid hantering.

När uttagslådans lock stängs, bör man kontrollera att det inte finns damm på kontaktytorna. Kontrollera även att tätningen är i gott skick – annars måste tätningen ersättas med en ny tätning med motsvarande egenskaper.

#### VARNING

Öppna inte motorn eller uttagslådan om motorn är varm och spänningssatt och om explosiv atmosfär förekommer.

### 3.8.3 Anslutningar för olika startmetoder

Uttagslådan till en standard enhastighetsmotor innehåller normalt 6 lindningsuttag och minst ett jorduttag. Detta möjliggör användning av direktstart (DOL) eller Y/D-start. Se Figur 1.

För tvåhastighets- och andra specialmotorer måste anslutningen till nätet följa anvisningarna i uttagslådan eller i motormanualen.

Spänning och koppling framgår av märkskylten.

#### Direktstart (DOL):

Y- eller D-lindningsanslutningar kan användas.

Exempel: 690 VY, 400 VD visar Y-anslutning för 690 V och D-anslutning för 400 V.

#### Y/D-start:

Nätspänningen måste vara lika med motorns märkspänning vid användning av D-anslutning.

Alla kopplingsbleck ska tas bort från plinten.

För motorer med höjd säkerhet tillåts normalt både direktstart och Y/D-start av motorerna. Vid Y/D-start får endast Ex-godkänd utrustning användas.

#### Andra startmetoder och svårare startförhållanden:

Om andra startmetoder används, som t.ex. mjuk-startare, eller om startförhållandena är speciellt svåra, vänligen kontakta först ABB.

### 3.8.4 Anslutning av hjälputrustning

Om en motor är utrustad med termistorer eller andra motståndstemperaturgivare (Pt100, termiska reläer, o.s.v.) och hjälpenheter, måste de användas och anslutas på lämpligt sätt. För vissa utföranden måste överhettningsskydd användas. Mer utförlig information finns i dokumentationen som levereras med motorn. Anslutningsscheman för hjälpfunktioner och uttag finns i uttagslådan.

Maximal mätspänning för termistorerna är 2,5 V. Maximal mätström för Pt100 är 5 mA. Om högre mätspänning eller mätström används kan det förorsaka avläsningsfel.

## 3.9 Uttag och rotationsriktning

Rotationsriktningen är medurs sett mot axeländan på drivsidan, om nätfaserna L1, L2 och L3 ligger anslutna till uttagen som visas i Figur 1.

För att ändra rotationsriktningen, växla plats på två av matningskablarna.

Om motorn har en rotationsberoende fläkt så skall rotationsriktningen överensstämma med pilen på motorn.

## 3.10 Motorskydd mot överbelastning och fastlåsning

Alla motorer för explosionsfarliga områden måste ha överbelastningsskydd. Se IEC/EN 60079-14 och IEC 61241-14.

För motorer med höjd säkerhet (Ex e) får den maximala utlösningstiden för skyddsanordningarna inte vara längre än den  $t_E$ -tid som finns angiven på motorns märkskylt.

## 4. Drift

### 4.1 Användning

Motorerna är avsedda att användas under följande förhållanden såvida inget annat anges på märkskylten.

- Gränserna för normal omgivningstemperatur är  $-20^{\circ}\text{C}$  till  $+40^{\circ}\text{C}$ .
- Maximal höjd över havet är 1 000 m.
- Toleransen för nätspänning är  $\pm 5\%$  och för frekvens  $\pm 2\%$  i enlighet med EN/IEC 60034-1 (2004), paragraf 7.3, zon A.

Motorn får endast användas i tillämpningar som den är avsedd för. Märkvärden och driftförhållanden visas på motorns märkskyltar. Dessutom måste alla krav som anges i denna manual och övriga tillhörande instruktioner och normer följas.

Om dessa gränser överskrids måste motor- och konstruktionsdata kontrolleras. Vänligen kontakta ABB.

Vid användning av motorer med explosionstät kapsling måste speciell hänsyn tas till korrosiv miljö. Kontrollera att ytbehandlingen är anpassad till rådande miljöförhållanden eftersom korrosion kan skada den explosionssäkra kapslingen.

#### **VARNING**

Att ignorera instruktioner eller underhåll av apparaten kan innebära en säkerhetsrisk och att motorn inte kan användas i explosionsfarliga områden.

### 4.2 Kylning

Kontrollera att motorn får tillräckligt kylflöde. Säkerställ att ingen angränsande utrustning eller direkt solljus strålar ytterligare värme mot motorn.

För motorer med flänsmontering (t.ex. B5, B35, V1), säkerställ att konstruktionen tillåter tillräckligt luftflöde på den yttre sidan av flänsen.

### 4.3 Säkerhetsöverväganden

Motorn skall installeras och användas av kvalificerad personal, som fullt behärskar gällande hälso- och säkerhetsmässiga krav samt gällande nationell lagstiftning.

Den säkerhetsutrustning, som är nödvändig för att förhindra olyckor vid montering och användning, ska användas i enlighet med lokalt gällande föreskrifter.

#### **VARNING**

Nödstoppsfunktioner måste vara utrustade med omstartspärrar. Efter ett nödstopp kan ett nytt startkommando inte utföras förrän omstartspärrarna avsiktligt har återställts.

#### **Var vänlig observera**

1. Motorn skall inte användas att klättra på.
2. Temperaturen på motorns hölje kan kännas mycket hög vid beröring även under normal drift och i synnerhet efter avstängning.
3. Vissa speciella drifter för motorer kräver speciella instruktioner (t.ex. frekvensomriktardrifter).
4. Var uppmärksam på roterande motordelar.
5. Öppna inte uttagslådor som är spänningssatta.

## 5. Motorer för explosionsfarliga områden med omriktarmatning

### 5.1 Allmänt

I den här delen av manualen finns ytterligare instruktioner för motorer som används i explosionsfarliga områden tillsammans med frekvensomriktare.

Ytterligare information kan behövas från ABB för att bestämma lämpligheten för vissa motortyper som används i specialtillämpningar eller med specialdesignade modifieringar.

### 5.2 Huvudkrav enligt EN- och IEC-standarder

#### Motorer med explosionstät kapsling Ex d, Ex de

Enligt standarderna måste motorn vara dimensionerad så att motorns maximala utvändiga ytemperatur begränsas till aktuell ytemperaturklass (T4, T5, o.s.v.). För detta krävs i de flesta fall antingen typprov eller kontroll av motorns utvändiga ytemperatur.

De flesta ABB-motorer med explosionstät kapsling för temperaturklass T4 har typtestats med ABB:s ACS800-omriktare med direkt momentstyrning (DTC) och dessa kombinationer kan väljas med dimensioneringsanvisningarna i kapitel 5.8.2.

Vid användning av andra spänningsomriktare (inte DTC-styrda som ACS800) med PWM-styrning (pulsbreddsmodulering), krävs vanligen kombinerade prov för att verifiera motorns kylförmåga. Dessa prov kan undvikas om motorerna med explosionstät kapsling är utrustade med termiska sensorer för ytemperaturkontroll. Sådana motorer har följande ytterligare märkdata på märkskylten: - "PTC" med utlösningstemperaturen och "DIN 44081/82".

För PWM-spänningsomriktare med en minimal kopplingsfrekvens på 3 kHz eller högre måste anvisningarna i kapitel 5.8.3 användas för preliminär dimensionering.

För mer information om motorer med explosionstät kapsling med temperaturklass T5 och T6 och omriktarmatning, vänligen kontakta ABB.

#### Motorer med höjd säkerhet Ex e

ABB rekommenderar inte användning av lågspänningsmotorer med höjd säkerhet, ruslindning och omriktarmatning. I den här manualen behandlas inte sådana motorer med omriktarmatning.

#### "Non-sparking"-motorer Ex nA

Enligt standarderna måste kombinationen av motor och omriktare testas som en enhet eller dimensioneras via beräkning.

ABB:s "non-sparking"-motorer i gjutjärn har typtestats med ABB:s ACS800-omriktare med DTC-styrning och dessa kombinationer kan väljas med dimensioneringsanvisningarna i kapitel 5.8.2.

För PWM-spänningsomriktare med en minimal kopplingsfrekvens på 3 kHz eller högre kan anvisningarna i kapitel 5.8.3 i denna manual användas för preliminär dimensionering. De slutgiltiga värdena måste verifieras med kombinerade prov.

#### Motorer med dammexplosionsskydd DIP, Ex tD

Enligt standarderna måste motorn vara dimensionerad så att motorns maximala utvändiga ytemperatur begränsas till aktuell ytemperaturklass (T125°C). För mer information om lägre temperaturklasser än 125°C, vänligen kontakta ABB.

ABB:s DIP/Ex tD-motorer (125°C) har typtestats med ACS800-omriktare med DTC-styrning och dessa kombinationer kan väljas med dimensioneringsanvisningarna i kapitel 5.8.2.

Vid användning av en annan spänningsomriktare med PWM-styrning (pulsbreddsmodulering), krävs vanligen kombinerade prov för att verifiera motorns kylförmåga. Dessa prov kan undvikas om DIP-motorerna är utrustade med termiska sensorer för ytemperaturkontroll. Sådana motorer har följande ytterligare märkdata på märkskylten: - "PTC" med utlösningstemperaturen och "DIN 44081/82".

För PWM-spänningsomriktare med en minimal kopplingsfrekvens på 3 kHz eller högre kan anvisningarna i kapitel 5.8.3 användas för preliminär dimensionering.

### 5.3 Lindningsisolering

#### 5.3.1 Fas till fas-spänning

I Figur 4 visas maximalt tillåtna fas till fas-spänningstoppar i motoranslutningarna som en funktion av pulsens stigtid.

Den högsta kurvan "ABB Specialisolering" gäller motorer med en speciell lindningsisolering för frekvensomriktardrift, variantkod 405.

"ABB Standardisolering" gäller alla övriga motorer som denna manual täcker.

#### 5.3.2 Fas till jord-spänning

Tillåtna fas till jord-spänningstoppar vid motoranslutningarna är:

Standardisolering 1 300 V topp

Specialisolering 1 800 V topp

#### 5.3.3 Val av lindningsisolering för ACS800-omriktare

För ABB ACS800 singeldrift med diodmatningsenhet kan valet av lindningsisolering och filter göras enligt tabellen nedan:

Nominell nätspänning $U_N$ för omriktaren	Lindningsisolering och filter som krävs
$U_N \leq 500$ V	ABB Standardisolering
$U_N \leq 600$ V	ABB Standardisolering + dU/dt-filter ELLER ABB Specialisolering (variantkod 405)
$U_N \leq 690$ V	ABB Specialisolering (variantkod 405) OCH dU/dt-filter vid omriktarens utgång

För mer information om motståndsbromsning och omriktare med kontrollerade matningsenheter, vänligen kontakta ABB.

### 5.3.4 Val av lindningsisolering med övriga omriktare

De elektriska fältstyrkorna måste vara under godkända gränser. Vänligen kontakta systemets designer för att säkerställa tillämpningens säkerhet. Hänsyn måste tas till inverkan av eventuella filter vid dimensionering av motorn.

## 5.4 Överhettningsskydd för lindningarna

Alla ABB Ex-gjutjärnsmotorer är utrustade med PTC-termistorer för att förhindra att lindningstemperaturen överstiger värmegränsen för de isoleringsmaterial som används (normalt isoleringsklass B eller F).

#### OBS!

Dessa termistorer hindrar inte motorns yttemperaturer från att överskrida gränsvärdena för dess temperaturklass (T4, T5, o.s.v.), om inget annat anges på märkskylten.

ATEX-länder:

Termistorerna måste vara anslutna till ett termistorskyddsrelä med fristående funktion som är dedicerat att tillförlitligt bryta strömmen till motorn enligt kraven i "Essential Health and Safety Requirements" i Annex II, punkt 1.5.1 i ATEX-direktivet 94/9/EC.

Icke ATEX-länder:

Det rekommenderas att termistorerna ansluts till ett termistorskyddsrelä med fristående funktion som är dedicerat att tillförlitligt bryta strömmen till motorn.

#### OBS!

Enligt lokala installationsföreskrifter kan det eventuellt vara möjligt att även ansluta termistorerna till annan utrustning än ett termistorrelä, exempelvis till en frekvensomriktares styringångar.

## 5.5 Lagerström

Elektriska spänningar och strömmar i lagren måste undvikas i alla tillämpningar med omriktarmatning för att säkerställa tillämpningens tillförlitlighet och säkerhet. Därför är det nödvändigt att använda isolerade lager eller lagerkonstruktioner, CM-filter (common mode), liksom lämpliga kabel- och jordningsmetoder.

### 5.5.1 Eliminering av ström i lager med ABB ACS800-omriktare

För ABB ACS800 frekvensomriktare med diodmatningsenhet (oreglerad likströmsspänning) måste följande metoder användas för att undvika skadlig lagerström i motorerna:

#### Stomstorlek

250 och mindre	Inga åtgärder krävs
280 – 315	Isolerande lager på icke drivsidan
355 – 450	Isolerande lager på icke drivsidan OCH CM-filter vid omriktaren

ABB använder isolerade lager med aluminiumoxidbelagda inre och/eller yttre lopp eller keramiska rullningselement. Aluminiumoxidbeläggningarna är även behandlade med ett tätningsmedel för att hindra smuts och fukt från att tränga ned i den porösa beläggningen. Exakt typ av lagerisolering anges på märkskylten. Det är inte tillåtet att ändra lagertyp eller isoleringsmetod utan tillstånd från ABB.

### 5.5.2 Eliminering av ström i lager med övriga omriktare

Det är användarens ansvar att skydda motorn och driven utrustning från skadlig lagerström. Anvisningarna i kapitel 5.5.1 kan följas, men det kan inte garanteras att de fungerar i samtliga enskilda fall.

## 5.6 Kabelanslutningar, jordning och EMC

För att ge korrekt jordningsskydd och för överensstämmelse med gällande EMC-krav, måste motorer över 30 kW anslutas med skärmade symmetriska kablar och EMC-kabelförskruvningar, d.v.s. kabelförskruvningar som ger 360° förbindning. Symmetriska, skärmade kablar rekommenderas starkt även för mindre motorer. Utför 360°-jordningen vid alla kabelingångar enligt beskrivningen i anvisningarna för kabelförskruvningarna. Tvinnade kabelskärmarna till buntar och anslut till närmaste jordningsterminal/samlingsskena i uttagslådan, frekvensomriktarskåpet eller liknande.

#### OBS!

Korrekta kabelförskruvningar som ger 360° förbindning måste användas vid alla termineringspunkter, t.ex. vid motor, omriktare, ev. säkerhetsbrytare, m.m.

För motorer med storleken IEC 280 och större, måste ytterligare potentialutjämning mellan motorhöljet och den drivna utrustningen användas, om inte båda är monterade på ett gemensamt stålfundament. I det senare fallet bör anslutningens högfrekvensledningsförmåga som stålfundamentet ger kontrolleras, t.ex. genom mätning av potentialskillnaden mellan komponenterna.

Mer information om jordning och ledningsanslutning för motorer med omriktarmatning finns i manualen "Grounding and cabling of the drive system" (Kod: 3AFY 61201998).

## 5.7 Driftvarvtal

För högre varvtal än det märkvarvtal som anges på motorns märkskylt, se till att antingen motorns högsta tillåtna varvtal eller hela tillämpningens kritiska varvtal inte överskrids.

## 5.8 Motordimensionering för tillämpningar med omriktarmatning

### 5.8.1 Allmänt

För ABB ACS800-omriktare med DTC-styrning kan dimensionering utföras med hjälp av belastbarhetskurvorna i stycke 5.8.2 eller med hjälp av ABB:s dimensioneringsprogram DriveSize. Verktuget kan hämtas på ABB:s webbsida ([www.abb.com/motors&drives](http://www.abb.com/motors&drives)). Belastbarhetskurvorna baseras på nominell nätspänning.

### 5.8.2 Dimensionering med ABB ACS800-omriktare med DTC-styrning

Belastbarhetskurvorna (lastkapacitetskurvorna) som visas i Figur 5 och 6 anger maximalt tillåtet kontinuerligt utmoment som en funktion av matningsfrekvensen. Utmomentet anges som ett procentuellt värde av motorns märkmoment.

#### OBS!

Motorns högsta varvtal **får inte** överskridas även om belastbarhetskurvorna anger upp till 100 Hz.

För motordimensionering och andra utföranden än de som nämns i Figur 5 och 6, vänligen kontakta ABB.

### 5.8.3 Dimensionering med andra spänningsomriktare av PWM-typ

Preliminär dimensionering kan göras med hjälp av följande belastbarhetskurvor som riktlinjer, se Figur 7 och 8. Dessa kurvor förutsätter en minimal kopplingsfrekvens på 3 kHz. För att säkerställa säkerheten måste antingen kombinationen testas eller termiska sensorer för ytemperaturkontroll användas.

#### OBS!

Motorns faktiska termiska belastbarhet kan vara lägre än vad som visas i riktlinjekurvorna.

## 5.8.4 Kortvarig överbelastning

ABB-motorer med explosionstät kapsling ger normalt möjlighet till kortvarig överbelastning. För exakta värden, se motorns märkskylt.

Överbelastbarheten anges av tre faktorer:

$I_{OL}$	Maximal kortvarig ström
$T_{OL}$	Längden på tillåten överbelastningsperiod
$T_{COOL}$	Kylningstid som krävs efter varje period med överbelastning. Under kylningsperioden måste motorström och -moment ligga under gränsen för tillåten kontinuerlig belastbarhet.

## 5.9 Märkskyltar

Följande parametrar måste visas på märkskyltar för motorer för explosionsfarliga områden avsedda för omriktarmatning:

- varvtalsområde
- effektområde
- spännings- och strömområde
- typ av moment (konstant eller kvadratisk)
- typ av omriktare och minsta tillåtna kopplingsfrekvens

## 5.10 Driftsättning av tillämpning med omriktarmatning

Driftsättning av tillämpningar med omriktarmatning måste utföras enligt anvisningarna för frekvensomriktaren samt lokala föreskrifter och lagstiftning. Hänsyn måste även tas till de krav och gränser som ställs av tillämpningen.

Alla parametrar som krävs för inställning av omriktaren måste hämtas från motorns märkskyltar. De parametrar som oftast behövs är:

- Motorns nominella spänning
- Motorns märkström
- Motorns märkfrekvens
- Motorns märkvarvtal
- Motorns märkeffekt

Obs: Om information saknas eller är felaktig, använd inte motorn förrän du har kontrollerat vilka inställningar som ska användas!

ABB rekommenderar att omriktarens alla lämpliga skyddsfunktioner används, för att förbättra tillämpningens säkerhet. Omriktare har normalt funktioner som t.ex. (funktionernas namn och tillgänglighet beror på omriktarens tillverkare och modell):

- Minimalt varvtal
- Maximalt varvtal
- Accelerations- och retardationstider
- Maximal strömstyrka
- Maximalt moment
- Skydd mot fastlåsning

#### WARNING

Dessa funktioner är extra funktioner och kan inte ersätta de säkerhetsfunktioner som krävs enligt respektive standard.

## 6. Underhåll

### VARNING

Trots att motorn står stilla kan spänning för värmeelement eller direktvärmning av lindningen finnas ansluten till uttagslådan.

### VARNING

Standarder för reparation och underhåll av elektriska apparater i explosionsfarligt område måste beaktas. Endast kompetent personal som är bekant med dessa normer får hantera denna typ av apparatur.

Beroende på arbetets art, koppla alltid ur och lås motorn eller den drivna utrustningen före varje ingrepp. Säkerställ att det inte förekommer explosiva gaser eller damm i arbetsområdet.

### 6.1 Allmänt underhåll

1. Inspektera motorn regelbundet. Erforderligt kontrollintervall beror t.ex. på fukthalten i omgivande luft och på lokala väderförhållanden. Intervallet skall bestämmas experimentellt, varefter det ska följas strikt.
2. Håll motorn ren och se till att ventilationsluften kan strömma fritt. Om motorn används i dammig miljö skall ventilationssystemet regelbundet kontrolleras och rengöras. För DIP/Ex tD-motorer, beakta miljöspecifikationen i standarden EN 50281-1-2/EN 61241-14.
3. Kontrollera axeltätningarnas kondition (t.ex. V-ring eller radialtätning) och ersätt dem om det är nödvändigt. För DIP/Ex tD-motorer bör axeltätningar bytas efter 8000 användningstimmar eller minst vartannat år beroende på de miljöförhållanden som nämns ovan (1). Obs: Om DIP/Ex tD-motorn är utrustad med dammtäta lager av typen 2RS räcker det att byta tätningar vartannat år.
4. Kontrollera nätanslutningarnas tillstånd och alla skruvar för uppställning och montage.
5. Kontrollera lagrens tillstånd genom att lyssna efter främmande ljud, utföra vibrationsmätning, mäta lagrens temperatur, inspektera det använda fett eller utnyttja SPM lagerövervakning. Speciell uppmärksamhet bör iaktas angående lagren, när den beräknade angivna lagerlivslängden närmar sig sitt slut.

Om förslitningsskador upptäcks, demontera motorn, kontrollera alla delar och ersätt vid behov. När lagren byts måste ersättningslager vara av samma typ som original-lager. Vid byte av axeltätningar måste dessa ersättas med tätningar av samma kvalitet och egenskaper som originalen.

På motorer med explosionstätt kapsling ska det räfflade plugghuvudet på eventuella dräneringspluggar regelbundet lossas så att pluggen inte fastnar. Motorn ska vara avstängd när detta görs. Erforderligt kontrollintervall beror på fukthalten i omgivande luft och på lokala väderförhållanden. Intervallet skall bestämmas experimentellt, varefter det ska följas strikt.

För en IP 55-motor som har levererats med **stängd** plugg, bör dräneringspluggarna periodvis öppnas så att kondensvatten kan rinna ut ur motorn och inte blockeras. Motorn ska vara avstängd och ha gjorts arbetsäker när detta utförs.

#### 6.1.1 Reservmotorer

Om reservmotorn står i beredskap under en längre tid ombord på ett fartyg eller i annan vibrerande miljö måste följande åtgärder vidtas:

1. Axeln måste vridas med ett intervall på 2 veckor (skall dokumenteras) genom att drivsystemet startas. Om normal drivsystemstart inte är möjlig skall axeln vridas för hand till en annan position med ett intervall på en vecka. Vibrationer orsakade av annan utrustning på fartyget kan ge upphov till gropbildning i lagrens löpbannor. Detta kan minimeras genom regelbunden drift/vridning av axeln.
2. Lagret skall återinfettas i samband med vridning av axeln med ett intervall på ett år (skall dokumenteras). Om motorn har ett rullager i drivänden skall transportsäkring avlägsnas innan axeln vrids. Transportsäkringen måste återmonteras för transport.
3. Undvik vibrationer eftersom sådana kan orsaka lagerhaveri. Vidare måste alla anvisningar för idrifttagning och underhåll av motorn följas. Garantin täcker inte skador på lindningar och lager om instruktionerna inte har följts.

### 6.2 Smörjning

#### VARNING

Se upp för roterande delar.

#### VARNING

Fett kan förorsaka hudirritation och ögoninflammation. Följ alla säkerhetsföreskrifter som angivits av fettleverantören.

Lagertyper framgår av respektive produktkatalog och på märkskylten på alla motorer utom på de minsta storlekarna.

Tillförlitligheten kommer i första hand vid val av lager-smörjningsintervall. ABB tillämpar L1-principen (d.v.s. att 99 % av motorerna ska klara livslängden) för smörjning.

#### 6.2.1 Motorer med permanentmorda lager

Lagren är permanentmorda och vanligtvis av typ 1Z, 2Z, 2RS eller motsvarande.

Som riktvärde gäller att tillräcklig smörjning för storlekar upp till 250 kan uppnås under följande tid, enligt  $L_1$ . För drift i högre omgivningstemperaturer, vänligen kontakta ABB. Formel för att grovt ändra  $L_1$ -värdena till  $L_{10}$ -värden:  $L_{10} = 2,7 \times L_1$ .

Drifftimmar för permanentismorda lager vid omgivningstemperaturerna 25 och 40°C är:

Storlek	Poler	Drifftimmar vid 25°C	Drifftimmar vid 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

Dessa värden är giltiga för de tillåtna belastningsvärden som anges i produktkatalogen. Beroende på tillämpning och belastningsförhållanden. Se tillämplig produktkatalog eller kontakta ABB.

Antalet drifftimmar för vertikalt installerade motorer är hälften av ovan angivna värden.

## 6.2.2 Motorer med smörjnipplar

**Smörjskyltsinformation och allmänna smörjningsråd**  
Om motorn är försedd med en smörjskylt så skall denna följas.

På smörjskylten anges smörjintervall med hänsyn tagen till monteringsätt, omgivningstemperatur och varvtal.

Vid första starten eller efter en smörjning av lagren kan en tillfällig temperaturhöjning uppträda, under cirka 10 till 20 timmar.

En del motorer kan vara försedda med uppsamlare för gammalt fett. Följ i så fall de särskilda instruktionerna för denna utrustning.

Efter smörjning av en Ex tD-motor skall motorns lagersköl-  
dar rengöras från eventuell dammansamling.

## A. Manuell smörjning

### Motorer ska smörjas medan de arbetar

- Ta bort fettutloppspluggen eller öppna stängningsventilen, om sådan finns.
- Se till att smörjkanalen är öppen.
- Pressa in angiven mängd färskt fett i lagret.
- Låt motorn arbeta 1-2 timmar så att allt överskottsfett garanterat har trängt ut ur lagret. Sätt tillbaka eventuell fettutloppsplugg eller stäng stängningsventilen, om sådan finns.

### Smörjning under stillestånd

Motorer ska smörjas medan de arbetar. Om det inte är möjligt att smörja lagren medan motorn arbetar kan de istället smörjas under stillestånd.

- Använd i så fall endast halva fettmängden och låt därefter motorn arbeta några minuter vid max varvtal.
- När motorn har stannat, tryck in resten av angiven mängd fett i lagret.
- Efter 1-2 timmars drift, sätt tillbaka fettutloppspluggen eller ventilen, om sådan finns.

## B. Automatisk smörjning

Vid automatisk smörjning ska fettutloppspluggen avlägsnas permanent och ev. stängningsventil vara öppen.

ABB rekommenderar endast användning av elektromekaniska system.

I tabellen angivna fettmängder per smörjintervall ska fördubblas om automatiska smörjsystem används.

Om 2-poliga motorer smörjs via automatiska system, skall anmärkningen (OBS!) beträffande fettrekommendationer och 2-poliga motorer i kapitlet Smörjmedel användas.

## 6.2.3 Smörjintervall i drifftimmar och fettmängder

Smörjintervallen för vertikalt monterade motorer är hälften av angivna värden i tabellen nedan.

Smörjintervallerna är baserade på en arbetstemperatur i lagret av 80°C (omgivningstemperatur cirka +25°). OBS! En höjning av omgivningstemperaturen medför en motsvarande höjning av temperaturen i lagret. Intervallvärdena i tabellen bör halveras för 15°C ökning av lagertemperaturen och bör fördubblas för 15°C minskning av lagertemperaturen.

Högvarvsdrifter, t.ex. frekvensomriktardrifter, eller lägre varvtal vid stor last kräver kortare smörjintervall.

### VARNING

Maximala arbetstemperatur för fett och lager, +110°C, får inte överskridas.

Det maximala varvtal för vilket motorn är konstruerad får ej överskridas.

Stomme storlek	Mängd smörjfett g/lager	3600 r/min	3000 r/min	1800 r/min	1500 r/min	1000 r/min	500-900 r/min
----------------	-------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	---------------

**Kullager  
Smörjintervall i drifttimmar**

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

**Rullager  
Smörjintervall i drifttimmar**

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 Smörjmedel

### VARNING

#### Blanda inte olika typer av fett.

Bristande kompatibilitet kan orsaka lagerskador.

Då motorerna eftersmörjs ska endast fett med nedanstående egenskaper användas:

- högkvalitetsfett baserat på litiumkomplextvål och med mineral- eller PAO-olja
- basoljeviskositet 100-160 cST vid 40°C
- konsistens enligt NLGI 1.5 - 3 \*)
- temperaturområde -30°C - +140°C, kontinuerligt.

\*) För vertikalt monterade motorer eller vid varm omgivning rekommenderas det högre värdet.

Specifikationerna ovan gäller när omgivningstemperaturen är över -30°C eller under +55°C och lagertemperaturen är under 110°C. I övriga fall, kontakta ABB för att få råd om lämpligt fett.

Alla större smörjmedelstillverkare erbjuder fetter med ovan angivna egenskaper.

Tillsatsmedel rekommenderas, men fettillverkaren bör avge en skriftlig garanti, särskilt vad gäller EP-tillsatser, att tillsatserna inte skadar lagren eller förändrar smörjmedlens egenskaper avseende arbetstemperatur.

### VARNING

Smörjmedel som innehåller EP-tillsatser rekommenderas ej vid höga lagertemperaturer i storleks-området 280-450.

Följande typer av högkvalitetsfett kan användas:

- Esso Unirex N2, N3 eller S2 (litiumkomplexbas)
- Mobil Mobilith SHC 100 (litiumkomplexbas)
- Shell Gadus S5 V 100 2 (litiumkomplexbas)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132 (speciell litiumbas)
- FAG Arcanol TEMP110 (litiumkomplexbas)

### OBS!

Använd alltid höghastighetsfett för högvarviga 2-poliga motorer om varvtalsfaktorn överstiger 480 000 (beräknad som  $Dm \times n$  där  $Dm$  = lagrets medeldiameter (mm),  $n$  = varvtal (r/min)).

Följande typer av fett kan användas för högvarviga gjutjärnsmotorer men inte tillsammans med litiumkomplexfetter:

- Klüber Klüber quiet BQH 72-102 (polyureabas)
- Lubcon Turmogrease PU703 (polyureabas)

Vid användning av andra fettfabrikat, kontrollera med tillverkaren att egenskaperna överensstämmer med de ovan nämnda fetterna. Vid osäkerhet om kompatibiliteten, kontakta ABB.

## 7. After Sales Support

### 7.1 Reservdelar

Reservdelar måste vara originaldelar eller godkända av ABB om inget annat anges.

Kraven enligt standarden IEC 60079-19 måste följas.

Vid beställning av reservdelar ska motorns tillverkningsnummer, fullständiga typbeteckning och produktkod enligt märkskylten anges.

### 7.2 Demontering, montering och omlindning

Följ instruktionerna i standarden IEC 60079-19 gällande demontering, montering och omlindning. Åtgärderna får endast utföras av tillverkaren, d.v.s. ABB, eller ett ABB-auktoriserat reparationspartnerföretag.

Inga ändringar tillåts i konstruktionen vad gäller den explosionstäta kapslingen och de delar som ger dammskydd. Kontrollera även att ventilationsluftflödet aldrig kan komma att hindras.

Omlindning måste alltid utföras av ett ABB-auktoriserat reparationspartnerföretag.

När lagersköldarna eller uttagslådan monteras på stommen på motorer med explosionstät kapsling, kontrollera att kontaktytorna är fria från målarfärg och smuts och att de är försedda med ett tunt lager speciellt, icke hårdnande fett. För DIP/Ex tD-motorer gäller att när lagersköldarna återmonteras på stommen skall specialförseglingsfett eller förseglingsmedel användas till kontaktytor om motorn var försedd med ett sådant i sitt ursprungsskick. Detta för att säkerställa rätt skyddsklass.

### 7.3 Lager

Lager kräver speciell omsorg.

Lager ska demonteras med avdragare och monteras med hjälp av uppvärmning eller specialverktyg.

Lagerbyte beskrivs i detalj i en särskild instruktionsbroschyr som kan rekvideras från ABB. Speciella rekommendationer gäller vid byte av lager på DIP/Ex tD-motorer (då tätningarna skall bytas på samma gång).

Alla eventuella anvisningar som sitter på motorn, i form av etiketter eller dylikt, måste följas. Lagertyperna som anges på märkskylten får inte ändras.

#### **OBS!**

Om slutanvändaren utför reparationer, som inte uttryckligen har godkänts av tillverkaren, befrias tillverkaren från allt ansvar för överensstämmelse.

## 8. Miljökrav

### 8.1 Ljudnivå

De flesta av ABB:s motorer har en ljudtrycksnivå som underskrider 82 dB(A) vid 50 Hz, med tolerans  $\pm 3$  dB(A).

Värden för specifika motorer kan hittas i motsvarande produktkataloger. Vid 60 Hz sinusmatning ska 50 Hz-värdena i produktkatalogerna ökas med cirka 4 dB(A).

Vänligen kontakta ABB för ljudtrycksnivåer vid frekvensomriktarmatning.

## 9. Motorfelsökningschema

Föreliggande instruktioner täcker inte alla detaljer eller varianter av utrustningen och beskriver inte heller alla situationer som kan tänkas uppstå i samband med installation, drift och underhåll. För närmare information, kontakta närmaste ABB-försäljningskontor.

### Felsökningschema för motorer

Motorservice och felsökning ska skötas av kvalificerad personal med ändamålsenlig utrustning.

PROBLEM	ORSAK	ÅTGÄRD
Motorn startar inte	Säkringarna har löst ut	Byt till säkringar av korrekt typ och utlösningvärde.
	Överbelastningsutlösning	Kontrollera och återställ överbelastningsskyddet i startapparaten.
	Felaktig matning	Kontrollera att matningen överensstämmer med uppgifterna på motorns märkskylt och med driftförhållandet.
	Felaktig matningsanslutning	Kontrollera anslutningarna mot det schema som medföljer motorn.
	Lindningsbrott eller öppen brytare	Indikeras av surrande ljud då brytaren sluts. Kontrollera att alla anslutningar är väl åtdragna. Kontrollera att alla hjälpkontakter sluts korrekt.
	Mekaniskt fel	Kontrollera att motorn och den drivna utrustningen roterar fritt. Kontrollera lager och smörjning.
	Kortslutning i stator Bristande anslutning av statorspole	Visas av att säkringarna har löst ut. Motorn måste lindas om. Ta bort lagersköldarna och hitta felet.
	Rotorfel	Leta efter avbrutna stavar och gavelringar.
	Motorn kan vara överbelastad	Minska belastningen.
Motor fastlåst	En fas kan vara öppen	Kontrollera spänningen i alla faser.
	Fel tillämpning	Ändra typ eller storlek. Kontakta utrustningens leverantör.
	Överbelastning	Minska belastningen.
	För låg spänning	Se till att matningsspänningen uppfyller kraven enligt märkskylten. Kontrollera anslutningen.
	Öppen krets	Säkringar utlösta, kontrollera överbelastningsrelä, stator och tryckknappar.
Motorn startar, men retarderar och stannar	Matningsfel	Kontrollera om matningsanslutningarna behöver dras åt. Kontrollera säkringar och manöverorgan.
Motorn uppnår inte märkvarvtalet	Felaktig användning	Kontakta leverantören för anvisning om rätt typ.
	För låg spänning vid motoranslutningarna på grund av spänningsfall i matningsnät	Använd högre spänning eller transformatoranslutningar för att minska belastningen. Kontrollera anslutningarna. Kontrollera att ledarna har rätt dimension.
	För hög startbelastning	Kontrollera om motorn startar utan belastning.
	Avbrutna rotorstavar eller lös rotor	Kontrollera om det finns sprickor nära ringarna. Vanligtvis är endast en temporär reparation möjlig. Rotorn måste bytas.
	Öppen primärkrets	Hitta felet med mätinstrument och reparera.

PROBLEM	ORSAK	ÅTGÄRD
Motorn behöver för lång tid för att accelerera och/eller drar mycket ström	Överbelastning	Minska belastningen.
	Låg spänning vid start	Kontrollera om resistansen är för hög. Kontrollera att rätt kabeldimension används.
	Fel på kortsloten rotor	Byt till ny rotor.
	För låg matningsspänning	Korrigerar matningsspänning.
Fel rotationsriktning	Fel fasföljd	Låt två fasledare byta plats vid motorn eller gruppcentralen.
Motorn blir överhettad vid arbete	Överbelastning	Minska belastningen.
	Ventilationsöppningarna kan vara igensatta så att motorn inte får tillräcklig kylning	Öppna ventilationsöppningarna och se till att kylluften kan strömma fritt.
	En fas kan vara öppen	Kontrollera att samtliga ledare och kablar är korrekt anslutna.
	Jordsluten spole	Motorn måste lindas om.
	Obalanserad uttagsspänning	Kontrollera om det finns felaktiga ledare, anslutningar och transformatorer.
Motorn vibrerar	Motorn felaktigt uppriktad	Rikta upp motorn.
	Svagt fundament	Förstärk fundamentet.
	Obalanserad koppling	Balansera kopplingen.
	Driven utrustning obalanserad	Balansera den drivna utrustningen.
	Lagerfel	Byt lager.
	Lager ej uppriktade	Reparera motorn.
	Balanseringsvikterna har förskjutits	Balansera om rotorn.
	Bristande kompatibilitet mellan rotor- och kopplingsbalansering (halv kil – hel kil)	Balansera om kopplingen eller rotorn.
	Flerfasmotor drivs med enkfasmatning	Kontrollera om någon krets är öppen.
	För stort axeländspel	Justera lager eller sätt in shims.
Skrapljud	Fläkten i kontakt med lagersköld eller flätkåpa	Korrigerar fläktens montering.
	Motorn lös på fundamentplattan	Dra åt fästskruvarna.
Onormalt driftbuller	Ojämnt luftgap	Kontrollera och korrigerar montering av lagersköldar och lager.
	Rotor obalanserad	Balansera om rotorn.

<b>PROBLEM</b>	<b>ORSAK</b>	<b>ÅTGÄRD</b>
Överhettade lager	Böjd eller sned axel	Rikta upp eller byt axeln.
	För hög remspänning	Minska remspänningen.
	Remskivan för långt från axelansatsen	För remskivan närmare motorlagret:
	För liten remskivediameter	Använd större remskivor.
	Bristande uppriktning	Korrigera genom att rikta upp drivsystemet.
	Bristande smörjning	Se till att rätt mängd lagerfett av rätt kvalitet används.
	Fettet eller smörjmedlet förbrukat eller förorenat	Avlägsna gammalt fett, tvätta lagret grundligt med fotogen och pressa in nytt fett.
	För mycket smörjmedel	Minska fettmängden. Lagret ska inte vara fyllt mer än till hälften.
	Överhettat lager	Kontrollera uppriktningen samt den radiella och axiella belastningen.
	Skadade kulor eller löpbanor	Byt lager och rengör samtidigt lagerhuset noggrant.



Figure 1. Connection diagram

Figur 1. Anslutningsschema

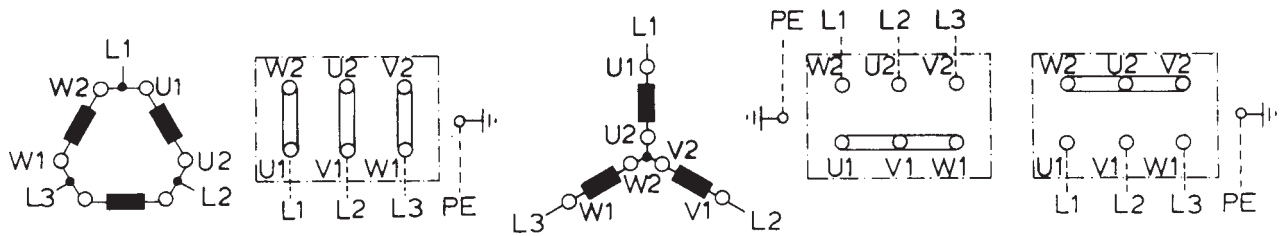


Figure 2. Belt drive

Figur 2. Remdrift

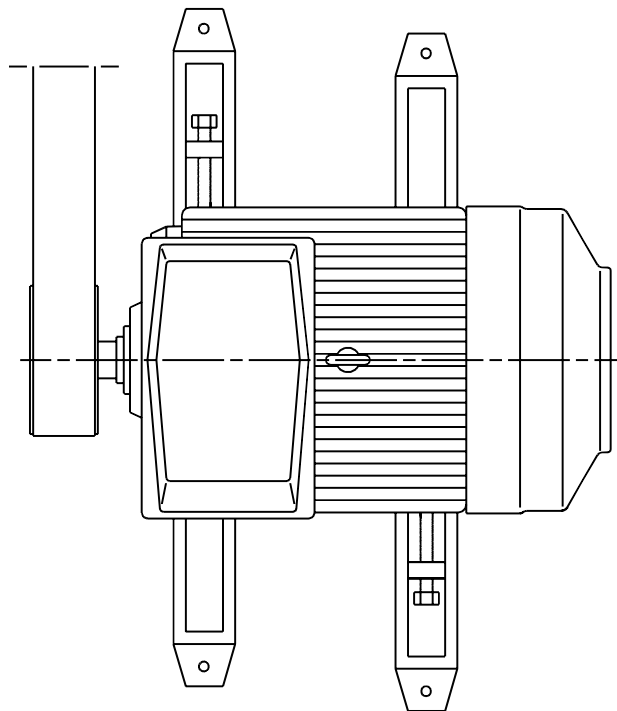


Figure 3. Mounting of half-coupling or pulley  
 Figur 3. Montering av kopplingshalva eller remskiva

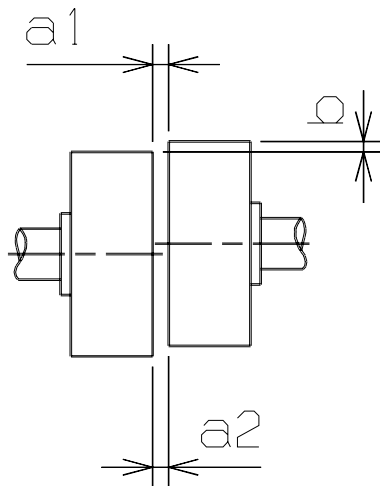
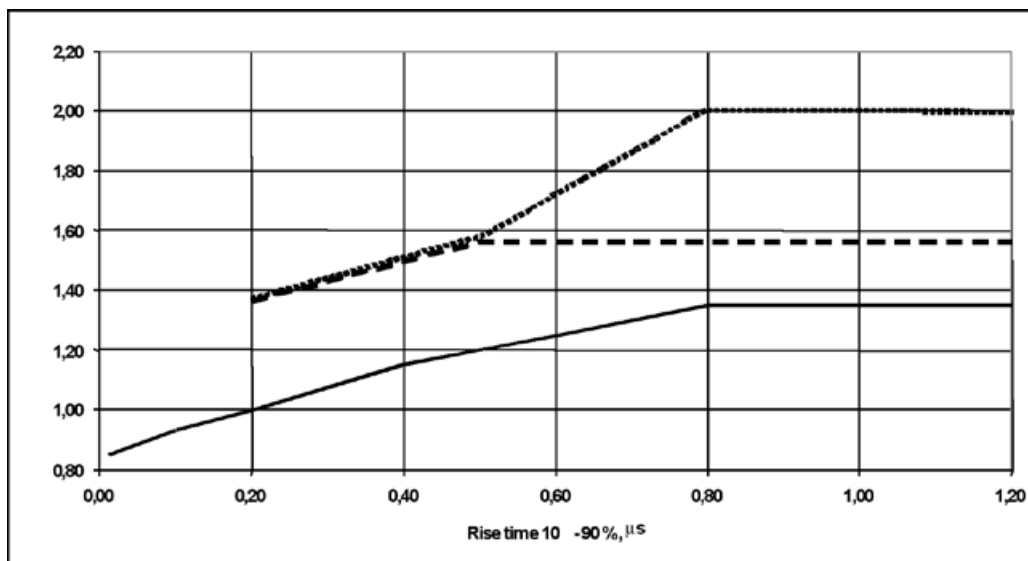


Figure 4. Allowed phase to phase voltage peaks at motor terminals as a function of rise time.  
 Rise time defined according to IEC60034-17.  
 ..... ABB Special insulation; ----- ABB Standard insulation; \_\_\_ IEC TS 60034-17

Figur 4. Tillåtna fas till fas-spänningstoppar vid motoranslutningarna som en funktion av stigtid.  
 Stigtid definieras enligt IEC60034-17.  
 ..... ABB Specialisolerig; ----- ABB Standardisolerig; \_\_\_ IEC TS 60034-17



**Loadability curves with ACS800 converters with DTC control**  
**Lastbarhetskurvor med ACS800-omriktare med DTC-styrning**

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

Figur 5. Motorer med explosionstätt kapsling Ex d, Ex de, gjutjärnsmotorer (typ M3GP) med dammexplosionsskydd (DIP/Ex tD); motorns märkfrequens 50/60 Hz

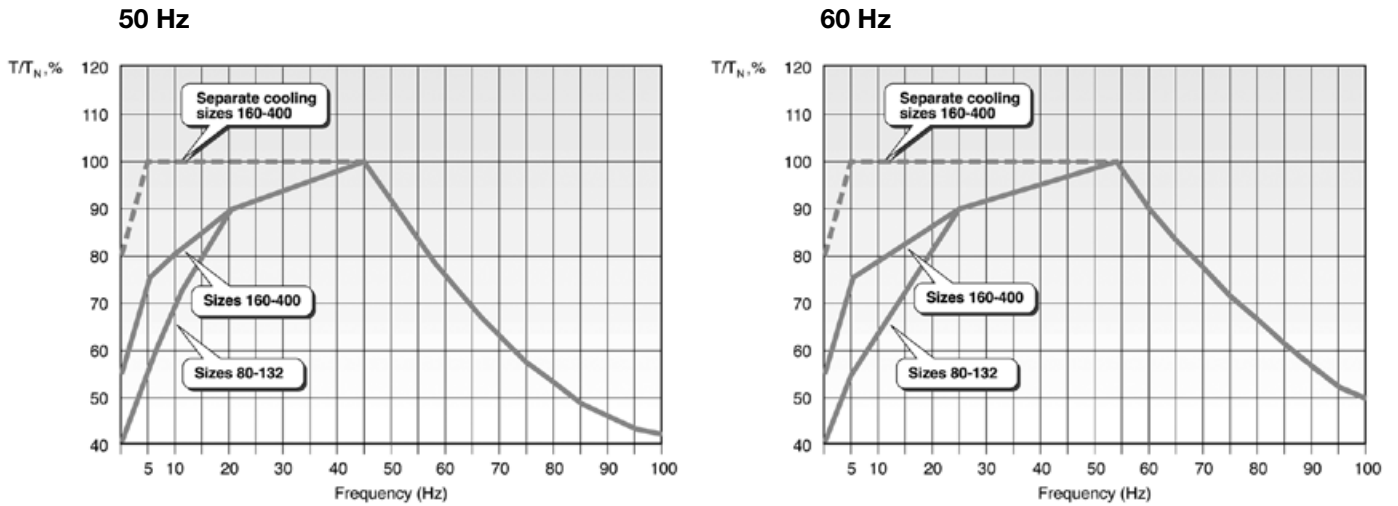
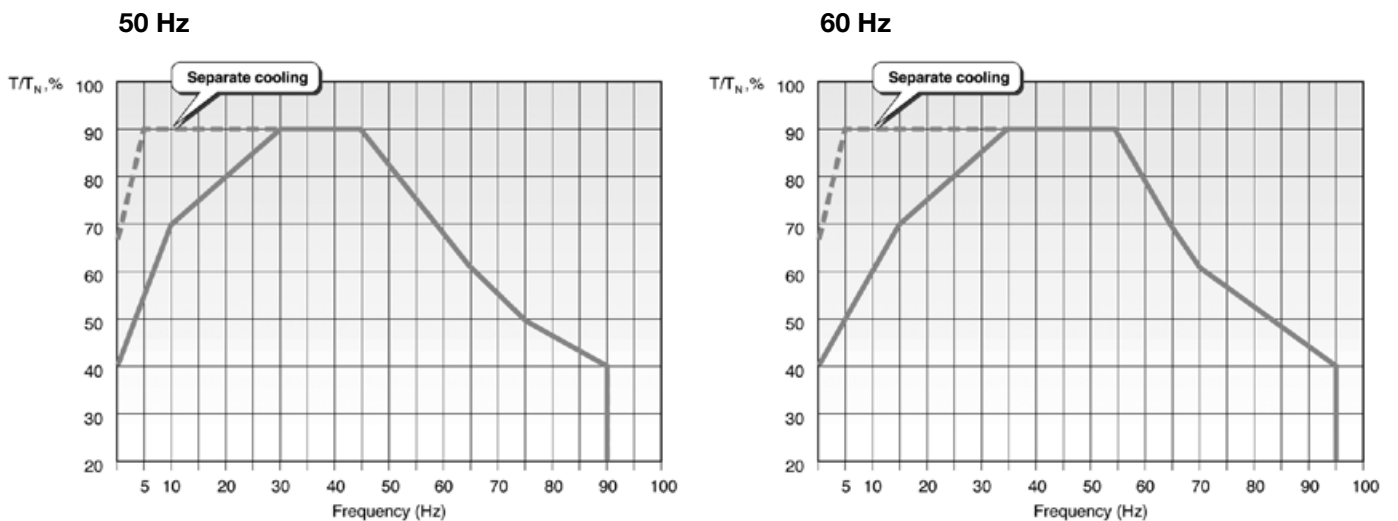


Figure 6. Non-sparking motors Ex nA, cast iron (type M3GP) and aluminium dust ignition proof motors (DIP/Ex tD T125°C), nominal frequency of the motor 50/60 Hz

Figur 6. "Non-sparking"-motorer Ex nA, gjutjärnsmotorer (typ M3GP) och aluminiummotorer med dammexplosionsskydd (DIP/Ex tD T125°C), motorns märkfrequens 50/60 Hz



**Guideline loadability curves with other voltage source PWM-type converters**  
**Riktlinjer: belastbarhetskurvor för andra spänningsomriktare av PWM-typ**

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

Figur 7. Motorer med explosionstätt kapsling Ex d, Ex de, gjutjärnsmotorer med dammexplosionsskydd (DIP/Ex tD T125°C); motorns märkfrekvens 50/60 Hz

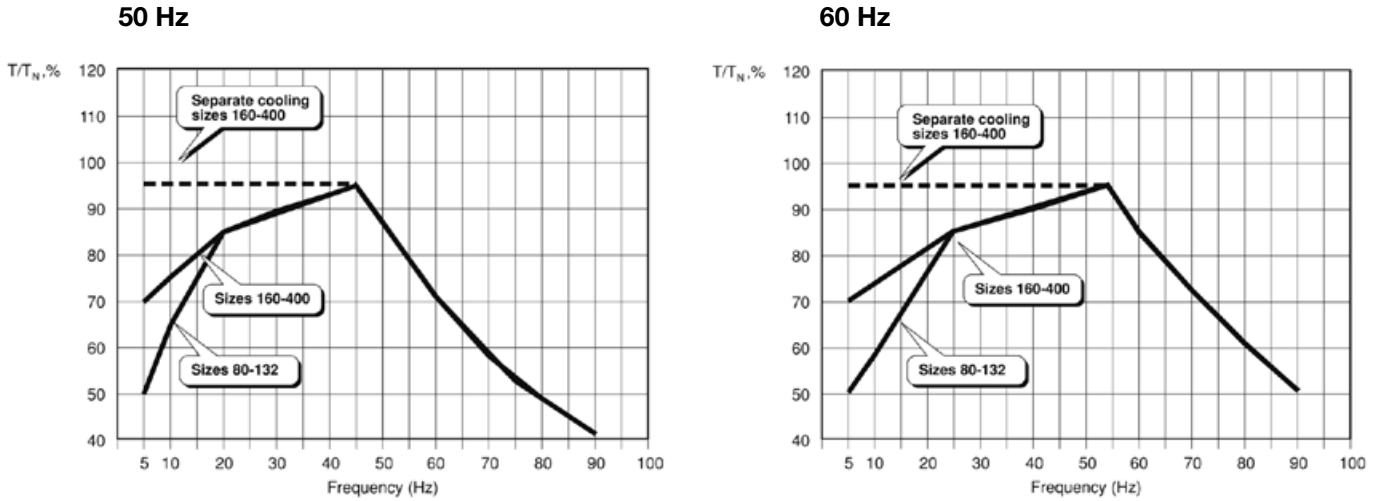
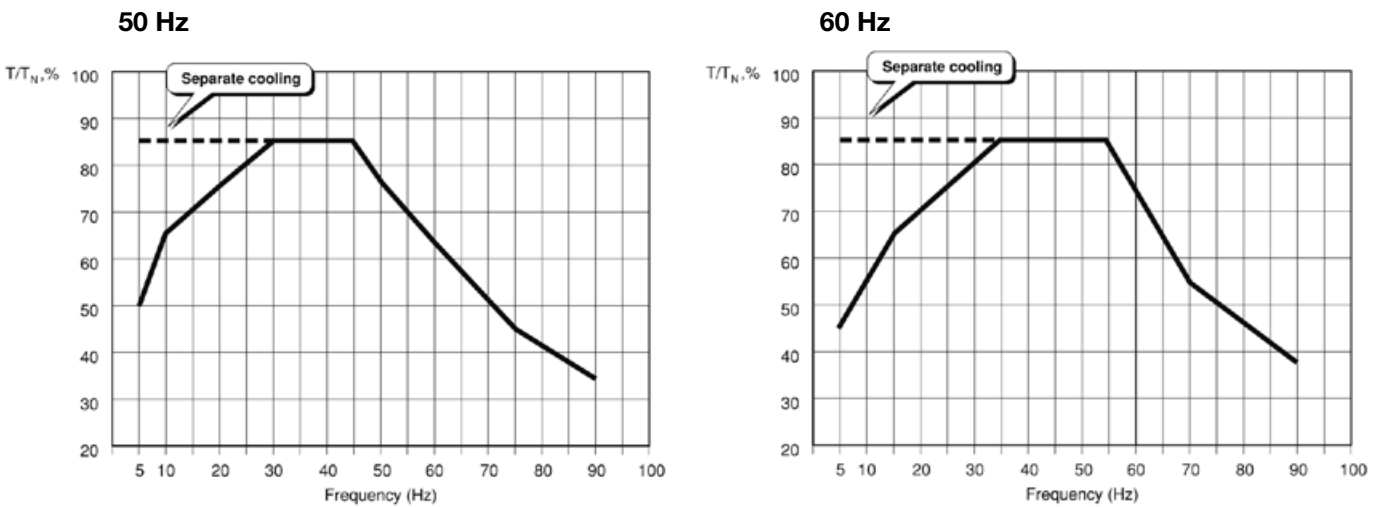


Figure 8. Non-sparking motors Ex nA, cast iron dust ignition proof motors (DIP/Ex tD); nominal frequency of the motor 50/60 Hz

Figur 8. "Non-sparking"-motorer Ex nA, gjutjärnsmotorer med dammexplosionsskydd (DIP/Ex tD), motorns märkfrekvens 50/60 Hz





# Kontakta oss

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

© Copyright 2010 ABB.  
Alla rättigheter förbehålls.  
Specifikationerna kan ändras utan föregående meddelande.

Low Voltage Motors/Manual Ex-motors SV 2007-01-01 3GZF500730-47 Rev B

Power and productivity  
for a better world™

