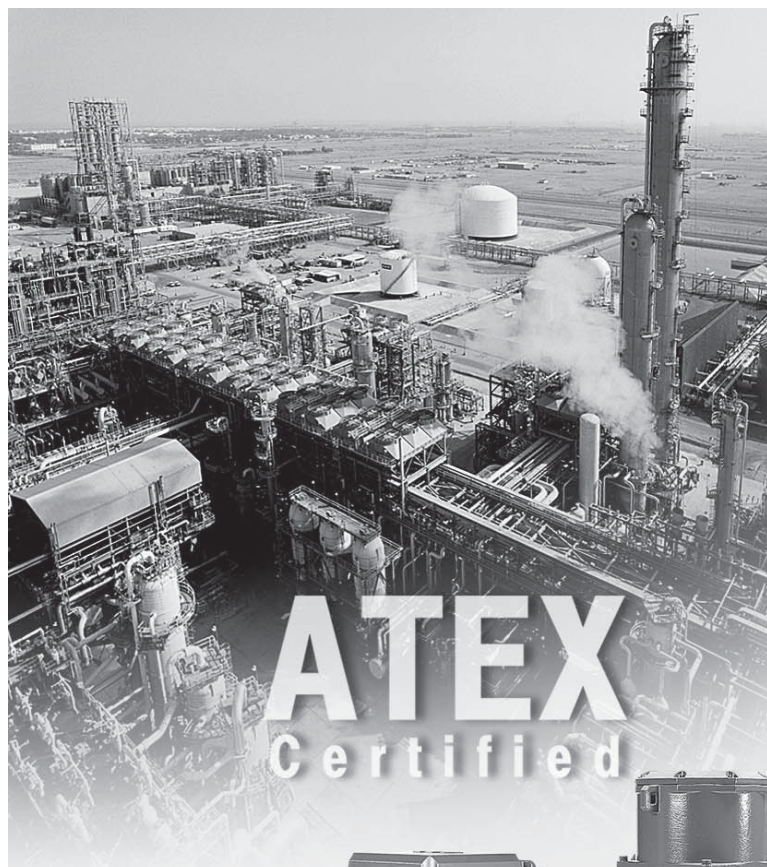


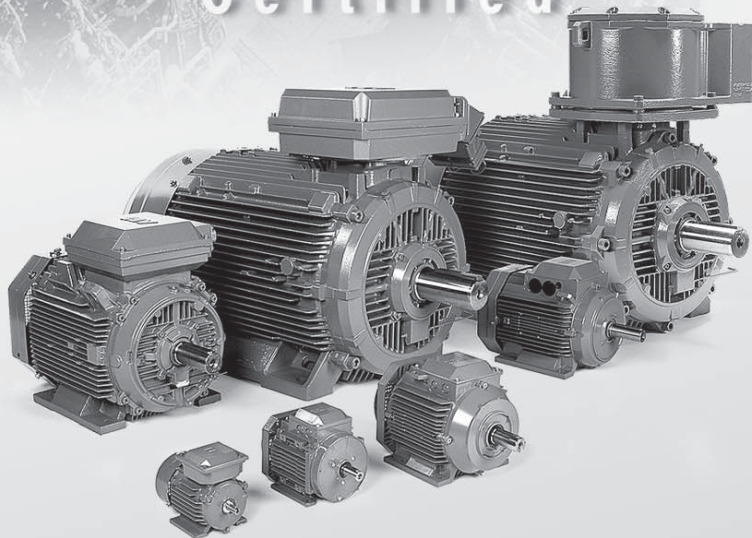
Niskonaponski motori za opasna područja

Priručnik



*Priručnik za ugradnju,
uporabu, održavanje i
sigurnost, hrvatskiHR 3*

ATEX
Certified



ABB

Niskonaponski motori za opasna područja

Priručnik za ugradnju, uporabu, održavanje i sigurnost

Sadržaj	Stranica
Niskonaponski motori za opasna područja	3
1. Uvod	5
1.1 Izjava o usklađenosti.....	5
1.2 Valjanost.....	5
1.3 Usklađenost	5
1.4 Preliminarne provjere.....	6
2. Rukovanje	6
2.1 Provjera pri isporuci	6
2.2 Transport i skladištenje	6
2.3 Podizanje	6
2.4 Težina motora	7
3. Ugradnja i puštanje u pogon	7
3.1 Općenito.....	7
3.2 Provjera otpora izolacije.....	8
3.3 Temelj.....	8
3.4 Balansiranje i ugradnja poluspojki i remenica.....	8
3.5 Montaža i centriranje motora	8
3.6 Klizne šine vodilice i remenski pogoni	8
3.7 Motori s čepovima za odvod kondenzata.....	9
3.8 Spajanje kabela i električni priključci.....	9
3.8.1 Vatrootporni motori	9
3.8.2 Motori sa zaštitom od zapaljenja prašine DIP, Ex tD	10
3.8.3 Priključci za različite načine pokretanja	10
3.8.4 Priključivanje pomoćnih uređaja	10
3.9 Priključci i smjer rotacije.....	10
3.10 Zaštita od preopterećenja i pregrijavanja.....	10
4. Rad	11
4.1 Uporaba	11
4.2 Hlađenje.....	11
4.3 Sigurnosni aspekti.....	11
5. Uporaba motora za opasna područja s promjenjivom brzinom rada	12
5.1 Uvod.....	12
5.2 Glavni zahtjevi u skladu s EN i IEC standardima.....	12
5.3 Izolacija namota	12
5.3.1 Naponi između faza	12
5.3.2 Naponi između faze i uzemljenja	12
5.3.3 Odabir izolacije namota za ACS800 pretvarače	13
5.3.4 Odabir izolacije namota za sve ostale pretvarače	13
5.4 Toplinska zaštita namota.....	13
5.5 Struje u ležajevima.....	13
5.5.1 Eliminacija struja u ležajevima s ABB ACS800 pretvaračima	13
5.5.2 Eliminacija struja u ležajevima sa svim ostalim pretvaračima	13
5.6 Kabliranje, uzemljenje i elektromagnetska kompatibilnost (EMC)	13
5.7 Brzina rada.....	14
5.8 Dimenzioniranje motora za različite brzine	14
5.8.1 Općenito	14
5.8.2 Dimenzioniranje s ABB-ovim ACS800 pretvaračima s kontrolom izravnog upravljanja momentom (DTC)	14
5.8.3 Dimenzioniranje s drugim izvorima napona za pretvarače vrste PWM	14
5.8.4 Kratkotrajna preopterećenja	14
5.9 Natpisne pločice.....	14
5.10 Puštanje u pogon sustava promjenjive brzine	14

6. Održavanje	15
6.1 Uobičajena provjera	15
6.2 Podmazivanje	15
6.2.1 Motori s trajno podmazanim ležajevima	15
6.2.2 Motori s ležajevima koji se ponovno podmazuju	16
6.2.3 Intervali podmazivanja i količine	16
6.2.4 Sredstva za podmazivanje.....	17
7. Postprodajna podrška	17
7.1 Rezervni dijelovi.....	17
7.2 Rastavljanje, ponovno sastavljanje i premotavanje namota	17
7.3 Ležajevi.....	17
8. Ekološki zahtjevi	18
8.1 Razine buke	18
9. Pronalaženje i uklanjanje kvarova	19

1. Uvod

NAPOMENA!

Potrebno je slijediti ove upute kako bi se osigurala sigurna i pravilna ugradnja, uporaba i održavanje motora. Ove upute treba prenijeti bilo kome tko ugrađuje, upravlja ili održava motor ili pripadajuću opremu. Nepoštivanje ovih uputa može dovesti do poništenja svih primjenjivih jamstva.

UPOZORENJE

Motora za opasna područja su posebno konstruirani tako da zadovoljavaju službene odredbe glede opasnosti od eksplozije. Neodgovarajuća uporaba, loše priključivanje ili čak i najmanje izmjene mogu smanjiti pouzdanost ovih motora.

Potrebno je poštivati standarde koji se odnose na priključivanje i uporabu električnih uređaja u opasnim područjima, osobito nacionalne standarde za električne instalacije, u državi u kojoj se motori rabe. Ovim vrstama uređaja smije rukovati isključivo kvalificirano osoblje upoznato s tim standardima.

1.1 Izjava o usklađenosti

Svi ABB motori s CE oznakom na natpisnoj pločici udovoljavaju ATEX Direktivi 94/9/EC.

1.2 Valjanost

Ove upute valjane su za sljedeće vrste ABB elektromotora kada se oni rabe u eksplozivnim atmosferama.

Bez iskrenja Ex nA

serija M2A*/M3A*, veličine 90 do 280

serije M2GP, veličine 71 do 250

serija M2B*/M3G*, veličine 71 do 450

Povećana sigurnost Ex e

serija M2A*/M3A*, veličine 90 do 280

serija M2B*/M3H*, veličine 80 do 400

Vatrootporno kućište Ex d, Ex de

serije M2J*/M3J*, M2K*/M3K*, veličine 80 do 400

Zaštita od zapaljenja prašine (DIP, Ex tD)

serije M2V*, M2A*/M3A*, veličine 71 do 280

serije M2B*/M3B*/M3G*, veličine 71 do 450

serije M2GP, veličine 71 do 250

(ABB može zahtijevati dodatne informacije pri odlučivanju o prikladnosti pojedinih vrsta motora uporabljenih za posebne namjene ili s posebnim izmjenama u konstrukciji.)

Ove upute su valjane za motore ugrađene i uskladištene na temperaturama okoline iznad -20°C i ispod $+60^{\circ}\text{C}$. Provjerite je li raspon odnosnog motora prikladan za cijeli raspon temperature okoline. Za temperature okoline koje prelaze ova ograničenja molimo, obratite se ABB-u.

1.3 Usklađenost

Osim što su usklađeni sa standardima koji se odnose na mehaničke i električne karakteristike, motori namijenjeni za eksplozivne atmosfere moraju zadovoljiti i jedan ili više od sljedećih europskih ili IEC standarda glede vrste zaštite:

EN 60079-0 (2004); IEC 60079-0 (2004)	Opći zahtjevi glede električne opreme za atmosfere s eksplozivnim plinovima
EN 60079-1 (2004); IEC 60079-1 (2003)	Standard glede zaštite "d" vatrootpornih kućišta
EN 60079-7 (2003), IEC 60079-7 (2001)	Standard u vezi povećane sigurnosti "e"
EN 60079-15 (2003), IEC 60079-15 (2001), EN60079-15 (2005), IEC 60079-15 (2005)	Standard u vezi zaštite vrste "nA"
prEN 61241-0 (2005); IEC 61241-0 (2004)	Opći zahtjevi u vezi uporabe električne opreme u prisutnosti zapaljive prašine
EN 61241-1 (2004); IEC 61241-1 (2004)	Standard u vezi zaštite od zapaljenja prašine i nepropuštanja prašine (tD zaštita)

Napomena: standardi prema kojima je motor certificiran navedeni su u odgovarajućem certifikatu.

ABB LV motori (vrijedi isključivo za grupu II) mogu se ugraditi u područja sukladno sljedećim oznakama:

Zona	Kategorija ili oznaka
1	Kategorija 2 ili Ex d, Ex de, Ex e
2	Kategorija 3 ili Ex nA
21	Kategorija 2 ili DIP, IP 65 ili Ex tD A21
22	Kategorija 3 ili DIP, IP 55 (nevodljiva prašina) ili Ex tD A22

Sukladno seriji EN 500XX, certificirani motori imaju oznake EEx umjesto Ex.

Atmosfera:

G – eksplozivna atmosfera uzrokovana plinovima

D – eksplozivna atmosfera uzrokovana zapaljivom prašinom

1.4 Preliminarne provjere

Korisnici trebaju provjeriti cjelokupnu dokumentaciju navedenu u standardnim tehničkim informacijama zajedno s podacima koji se odnose na standarde o zaštiti od eksplozije, poput:

a) Grupa plinova

Industrija	Grupa plinova	Vrsta plina (primjeri)
Eksplozivne atmosfere osim rudnika	IIA IIB IIC	Propan Etilen Vodik/acetilen

b) Oznake temperature

Temperaturni razred	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T125°C	T150°C
Maks. temperatura °C	450	300	200	135	100	85	125	150
Maks. porast temperature površine K na 40°C	400	250	155	90	55	40	80	105

Pod maks. porastom temperature površine podrazumijeva se površina unutar motora (rotor) za temperaturne razrede T1, T2 i T3 te vanjska površina motora (okvir i/ili završni štitovi) za ostale temperaturne razrede.

Potrebno je napomenuti da su motori certificirani i klasificirani prema svojim grupama. Ovo se određuje u odnosu na plinove okoline ili prašinu te oznaku temperature izračunatu kao funkciju temperature okoline od 40°C.

Ako će se motor ugrađivati pri temperaturama okoline višim od 40°C ili na nadmorskim visinama višim od 1000 metara molimo, obratite se ABB-u za eventualne nove nazivne podatke i ateste pri zahtijevanim temperaturama okoline.

Temperatura okoline ne smije biti niža od -20°C. Ako se očekuju niže temperature molimo, obratite se ABB-u.

2. Rukovanje

2.1 Provjera pri isporuci

Odmah nakon isporuke provjerite ima li na motoru vanjskih oštećenja (npr. na krajevima osovina i prirubnicama ili na obojanim površinama) i ako ih pronađete odmah izvijestite dostavljača.

Provjerite sve podatke na natpisnoj pločici, a osobito napon, priključak namota (zvijezda ili trokut), kategoriju, vrstu zaštite i temperaturni razred. Vrsta ležaja je specificirana na natpisnoj pločici za sve motore osim za najmanje veličine okvira.

U slučaju primjene s pogonom promjenjive brzine provjerite maksimalno dopušteno opterećenje u skladu s frekvencijom otisnutom na drugoj natpisnoj pločici motora.

2.2 Transport i skladištenje

Motor se uvijek treba skladištiti u zatvorenom prostoru (iznad -20°C), u suhim uvjetima bez vibracija i prašine. Tijekom transporta treba izbjegavati udarce, padove i vlagu. U ostalim uvjetima molimo, kontaktirajte ABB.

Nezaštićene površine stroja (krajeve osovina i prirubnice) treba zaštititi od korozije.

Preporučeno je da se osovine periodički zarotiraju kako bi se spriječilo otjecanje maziva.

Grijači protiv kondenzacije, ako su ugrađeni, preporučuju se za sprječavanje kondenziranja vode u motoru.

Motor se ne smije izlagati nikakvim vanjskim vibracijama većim od 0,5mm/s u stanju mirovanja kako bi se izbjeglo oštećivanje ležajeva.

Motori opremljeni cilindričnim-valjkastim i/ili ležajevima s kosim dodirnom moraju tijekom transporta biti opremljeni uređajima za blokiranje.

2.3 Podizanje

Svi motori teži od 25kg opremljeni su pločama za dizanje ili očnim vijcima.

Za podizanje motora treba rabiti isključivo glavne ploče za dizanje ili očne vijke. Iste se ne smiju koristiti za podizanje motora spojenog s ostalom opremom.

Ploče za dizanje pomoćne opreme (npr. kočnica, zasebnih ventilatora za hlađenje) ili priključnih kutija ne smiju se koristiti za podizanje motora.

Motori s istim okvirom mogu imati različita težišta zbog različitih izlaznih sklopova, rasporeda ugradnje i pomoćne opreme.

Oštećene ploče za dizanje ne smiju se rabiti. Prije podizanja provjerite jesu li očni vijci ili ugrađene ploče za dizanje oštećene.

Prije podizanja očne vijke je potrebno pritegnuti. Po potrebi se položaj očnog vijka može prilagoditi pomoću podložnih pločica kao razmičnika.

Obvezno uporabite odgovarajuću opremu za podizanje i provjerite odgovaraju li veličine kuka pločama za dizanje.

Potrebno je paziti da se ne ošteti pomoćna oprema i kabeli priključeni na motor.

2.4 Težina motora

Ukupna težina motora može varirati unutar iste veličine okvira (središnja visina) ovisno o različitim izlaznim sklopovima, rasporedu ugradnje i pomoćnoj opremi.

Sljedeća tablica prikazuje procijenjene maksimalne težine za motore u njihovim osnovnim izvedbama kao funkcije materijala okvira.

Stvarna težina svih ABB-ovih motora, osim najmanjih veličina okvira (56 i 63) prikazana je na natpisnoj pločici.

Okvir Veličina	Aluminij	Lijeivano željezo Vatrootporno	
	Težina u kg	Težina u kg	Težina u 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	-

Ako je motor opremljen kočnicom i/ili zasebnim ventilatorom kontaktirajte ABB zbog težine.

3. Ugradnja i puštanje u pogon

UPOZORENJE

Prije radova na motoru ili pogonjenoj opremi odspojite i blokirajte. Osigurajte da za vrijeme radova atmosfera nije eksplozivna.

3.1 Općenito

Potrebno je temeljito provjeriti sve vrijednosti na natpisnoj pločici koje se odnose na certificiranje kako bi se osigurala kompatibilnost zaštite motora, atmosfere i zone.

Trebaju se poštivati standardi EN 1127-1 (spriječavanje i zaštita od eksplozije), EN 60079-14 (Električne instalacije u opasnim područjima (plin)) i EN 50281-1-2/ EN 61241-14 (Električne instalacije u opasnim područjima (zapaljiva prašina; odabir i ugradnja)). Posebnu pažnju treba posvetiti temperaturi zapaljenja i debljini sloja prašine u odnosu na oznaku temperature motora.

Prije pokretanja uklonite transportnu blokadu. Okrenite osovinu rukom kako biste provjerili je li okretanje moguće.

Motori opremljeni valjkastim ležajevima:

Pogon motora bez radijalnog opterećenja na osovinu može oštetiti valjkasti ležaj.

Motori opremljeni ležajem s kosim dodirom:

Pokretanje motora bez aksijalnog opterećenja u ispravnom smjeru u odnosu na osovinu može oštetiti ležaj s kosim dodirom.

UPOZORENJE

Za Ex d i Ex de motore s ležajevima s kosim dodirom aksijalno opterećenje ne smije mijenjati smjer jer bi tada vatrootporni zazori oko osovine mijenjali dimenzije te čak mogli uzrokovati i kontakt!

Vrsta ležaja specificirana je na natpisnoj pločici.

Motori opremljeni mazalicama:

Ako prvi put ili nakon dugog skladištenja pokrećete motor, nanesite specificiranu količinu masti.

Za pojedinosti pogledajte poglavlje "6.2.2 Motori s ležajevima koji se ponovno podmazuju".

Ako se motor ugrađuje u vertikalnom položaju s osovinom usmjerenom prema dolje motor treba imati zaštitni pokrov kako bi se spriječilo upadanje stranih predmeta i tekućine u ventilacijske otvore. Ovo se može postići i zasebnim pokrovom koji nije pričvršćen na motor. U tom slučaju na motoru treba biti istaknuta naljepnica s upozorenjem.

3.2 Provjera otpora izolacije

Izmjerite otpor izolacije prije puštanja u pogon i ako sumnjate na vlagu u namotu.

UPOZORENJE

Prije radova na motoru ili pogonjenoj opremi odspojite i blokirajte. Osigurajte da tijekom postupaka provjere otpora izolacije atmosfera ne bude eksplozivna.

Otpor izolacije, ispravljen na 25°C, mora prekoračiti referentnu vrijednost, tj. 100MΩ (izmjereno s 500 ili 1000V istosmjerno). Vrijednost otpora izolacije smanjuje se na pola sa svakim porastom temperature okoline za 20°C.

UPOZORENJE

Neposredno nakon svakog mjerenja potrebno je uzemljiti okvir motora, a namote treba isprazniti prema okviru kako bi se izbjegla opasnost od električnog udara.

Ako se ne može postići referentna vrijednost otpora, znači da je namot previše vlažan te ga je potrebno osušiti u pećnici. Temperatura pećnice treba biti 90°C tijekom 12-16 sati, a nakon toga 105°C tijekom 6-8 sati.

Za vrijeme sušenja potrebno je ukloniti čepove na otvorima odvoda, ako su ugrađeni, i otvoriti ventile za zatvaranje. Nakon grijanja obvezno vratite čepove. Čak i ako su ugrađeni čepovi za odvode, za postupak sušenja preporučuje se rastavljanje završnih štitnika i pokrova priključne kutije.

Namote namočene u morskoj vodi obično treba premotati.

3.3 Temelj

Priprema temelja potpuna je odgovornost krajnjeg korisnika.

Metalne temelje treba obojiti kako bi se spriječila korozija.

Temelj mora biti ravan i dovoljno krut kako bi izdržao moguće sile kratkog spoja. Temelji trebaju biti projektirani i dimenzionirani tako da spriječe prijelaz vibracija do motora i vibracija uzrokovanih rezonancijom.

3.4 Balansiranje i ugradnja poluspojke i remenica

Balansiranje motora je kao standard izvršeno s polovičnim klinom, a osovina je označena CRVENOM trakom s natpisom "Balanced with half key" (Balansirano s polovičnim klinom).

Kod balansiranja s punim klinom osovina je označena ŽUTOM trakom s natpisom "Balanced with full key" (Balansirano s punim klinom).

Kod balansiranja bez klina osovina je označena PLAVOM trakom s natpisom "Balanced with full key" (Balansirano bez klina).

Poluspojke i remenice treba balansirati nakon strojne obrade utora za klin. Balansiranje treba izvršiti u skladu s načinom balansiranja specificiranim za motor.

Poluspojke i remenice treba ugraditi na osovinu uporabom odgovarajuće opreme i alata koji neće oštetiti ležajeve i brtve.

Poluspojku ili remenicu nikada ne nabijajte čekićem i nikada ne odstranjujte polugom koja se oslanja na tijelo motora.

3.5 Montaža i centriranje motora

Pobrinite se da oko motora bude dovoljno prostora za slobodan protok zraka. Minimalni zahtjevi za slobodnim prostorom iza pokrova ventilatora motora mogu se pronaći u katalogu proizvoda ili na dimenzioniranom crtežu na internetu: pogledajte www.abb.com/motors&drives.

Pravilno centriranje presudno je za izbjegavanje kvarova ležajeva, vibracija i oštećivanja osovine i spojke.

Montirajte motor na temelj pomoću odgovarajućih vijaka ili svornjaka te postavite metalne podloške između temelja i podnožja.

Odgovarajućim metodama centrirajte motor.

Ako je moguće, izbušite rupe i učvrstite zatike za pozicioniranje na njihovim mjestima.

Točnost montaže poluspojke: provjerite je li zazor **b** manji od 0,05mm i je li razlika **a1** do **a2** također manja od 0,05mm. Pogledajte sliku 3.

Nakon završnog pritezanja vijaka ili svornjaka ponovno provjerite centriranje.

Nemojte prekoračiti dozvoljene vrijednosti opterećenja ležajeva koje su navedene u katalogima proizvoda.

3.6 Klizne šine vodilice i remenski pogoni

Pričvrstite motor na klizne šine vodilice kao što je prikazano na slici 2.

Postavite klizne šine vodilice horizontalno na istoj razini. Provjerite je li osovina motora paralelna s pogonskom osovinom.

Remeni trebaju biti nategnuti u skladu s uputama dobavljača pogonjene opreme. Međutim, nemojte prekoračiti maksimalne sile za remen (npr. radijalno opterećenje ležaja) koje su navedene u katalogima proizvoda.

UPOZORENJE

Prevelika zategnutost remena oštetit će ležaj, a može prouzročiti pucanje osovine. Kod Ex d i Ex de motora, prevelika zategnutost remena može prouzročiti i uzajamni kontakt dijelova za vođenje plamena.

3.7 Motori s čepovima za odvod kondenzata

Provjerite jesu li otvori za odvod i čepovi okrenuti prema dolje.

Motori bez iskrenja i s povećanom sigurnošću

Motori s brtvenim plastičnim čepovima za odvod isporučuju se sa spomenutim čepovima u zatvorenom položaju kod aluminijskih motora te u otvorenom položaju kod motora od lijevanog željeza. U čistim okolinama prije pokretanja motora otvorite čepove za odvod. U vrlo prašnjavim okolinama svi čepovi za odvod moraju biti zatvoreni.

Vatrootporni motori

Ako se zahtijeva, čepovi za odvod bit će smješteni na donjem dijelu završnih štitova kako bi se omogućio izlaz kondenzata iz motora. Okrenite nazubljenu glavu čepa kako biste provjerili slobodan rad.

Motori sa zaštitom od zapaljenja prašine

Kod svih motora sa zaštitom od zapaljenja prašine čepovi za odvod moraju biti zatvoreni.

3.8 Spajanje kabela i električni priključci

Priključna kutija kod standardnih motora s jednom brzinom obično sadrži šest priključaka namota i barem jedan priključak za uzemljenje.

Osim priključaka za glavni namot i uzemljenje, priključna kutija može sadržavati i priključke za termistore, grijače elemente ili druge pomoćne uređaje.

Kod priključivanja svih glavnih kabela, potrebno je uporabiti kabele s odgovarajućim stopicama. Kabeli za pomoćne uređaje se kao takvi mogu priključiti u svoje priključne blokove.

Motori su predviđeni isključivo za fiksnu ugradnju. Ako nije drugačije specificirano, navoji na ulazima za kabele su metrički. Razred zaštite i IP-razred ulaznica za kabel moraju biti barem jednaki onima priključnih kutija.

Pobrinite se da kod vatrootpornih motora i motora s povećanom sigurnošću koristite isključivo certificirane ulaznice za kabele. Kod motora bez iskrenja ulaznice za kabele moraju odgovarati EN 60079-0.

NAPOMENA!

Kabele treba mehanički zaštititi i pričvrstiti blizu priključne kutije kako bi se zadovoljili odgovarajući zahtjevi standarda EN 60079-0 i lokalni standardi za ugradnju (npr. NFC 15100).

Neuporabljene otvore za kabele treba zatvoriti slijepim elementima sukladno razredu zaštite i IP razredu priključne kutije.

Stupanj zaštite i promjer specificirani su u dokumentima koji se odnose na ulaznice kabela.

UPOZORENJE

Uporabite odgovarajuće ulaznice kabela i brtve u ulazima za kabele sukladno vrsti zaštite te vrsti i promjeru kabela.

Prije spajanja stroja na napajanje potrebno je provesti uzemljenje sukladno lokalnim propisima.

Priključak za uzemljenje na okviru treba pomoću kabela priključiti na PE (zaštitno uzemljenje) kao što je prikazano u tablici 5 u EN 60079-0:

Minimalna površina presjeka zaštitnih vodiča

Površina presjeka faznih vodiča instalacije, S, mm ²	Minimalna površina presjeka odgovarajućeg zaštitnog vodiča, S _p , mm ²
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	0,5 S

Pored toga, sklopovi za uzemljenje ili spajanje izvan električnih aparata moraju pružati mogućnost sigurnog priključivanja vodiča s površinom poprečnog presjeka od najmanje 4mm².

Kabelski spoj između električne mreže i priključaka motora mora zadovoljavati zahtjeve navedene u nacionalnim standardima za električne instalacije ili u standardu EN 60204-1 sukladno s nazivnom strujom navedenoj na natpisnoj pločici.

Pobrinite se da motor bude zaštićen u skladu s uvjetima okoline i vremena; na primjer, pobrinite se da u motor ili priključne kutije ne može prodrijeti voda.

Brtve priključnih kutija (osim Ex d) moraju biti pravilno postavljene u raspoloživim utorima, kako bi se osigurao pravilan IP razred. Ispuštanje može dovesti do prodora prašine ili vode, što može stvoriti opasnost od preskakanja iskre prema elementima pod naponom.

3.8.1 Vatrootporni motori

Postoje dvije vrste zaštite za priključne kutije:

- Ex d za M2JA/M3JP-motore
- Ex de za M2KA/M3KP motore

Ex d motori; M2JA/M3JP

Za maksimalnu količinu slobodnog prostora u priključnoj kutiji odobrene su određene ulaznice kabela. Količina slobodnog prostora za raspon motora prikazana je dolje.

Vrsta motora M2JA 80-400	Priključna kutija slobodan prostor	Vrsta motora M3JP	Priključna kutija slobodan prostor
80 - 132	1,45 - 1,7dm ³	80 - 132	1.0 dm ³
160 - 180	3 dm ³	160 - 180	5.2 dm ³
200 - 250	8.5 dm ³	200 - 250	10.5 dm ³
280 - 315	15 dm ³	280 - 315	24 dm ³
355 - 400	79dm ³	355 - 400	79dm ³

Prilikom zatvaranja pokrova priključne kutije, pobrinite se da u pukotinama na površini nema nakupljene prašine. Očistite i namažite površinu kontaktnom mašću koja se ne stvrdnjava.

UPOZORENJE

U eksplozivnim atmosferama ne otvarajte motor ili pokrov priključne kutije dok je motor još topao i pod naponom.

Ex de motori; M2KA/M3KP

Slovo "e" ili "box Ex e" prikazani su na pokrovu priključne kutije.

Pobrinite se da se sastavljanje priključaka izvršava precizno i redoslijedom opisanim u uputama za priključivanje, koje se mogu pronaći u priključnoj kutiji.

Probojna čvrstoća i razmak moraju biti sukladni s EN 60079-7.

3.8.2 Motori sa zaštitom od zapaljenja prašine DIP, Ex tD

Motori standardno imaju priključnu kutiju montiranu na vrhu, a kabelski ulazi su mogući na obje strane. Potpuni opis se nalazi u katalogu proizvoda.

Posvetite osobitu pažnju brtvljenju priključne kutije i kabela kako biste spriječili pristup zapaljivoj prašini u priključnu kutiju. Važno je provjeriti da su vanjske brtve u dobrom stanju te da su dobro postavljene jer se tijekom rukovanja mogu oštetiti ili pomaknuti.

Prilikom zatvaranja priključne kutije pobrinite se da u pukotinama na površini nema nakupljene prašine i provjerite je li brtva u dobrom stanju; ako nije treba je zamijeniti novom brtvom istih karakteristika materijala.

UPOZORENJE

U eksplozivnim atmosferama ne otvarajte motor ili pokrov priključne kutije dok je motor još topao i pod naponom.

3.8.3 Priključci za različite načine pokretanja

Priključna kutija kod standardnih motora s jednom brzinom obično sadrži šest priključaka namota i barem jedan priključak za uzemljenje. To omogućuje uporabu DOL ili Y/D pokretanja. Pogledajte sliku 1.

Za motore s dvije brzine i posebne motore, pri priključivanju treba slijediti upute iz priključne kutije ili priručnika motora.

Napon i spajanje su otisnuti na natpisnoj pločici.

Pokretanje direktnim spajanjem na mrežu (DOL):

Može se koristiti spoj zvijezda ili trokut.

Na primjer, 690 VY, 400 VD označava zvijezda-spoj za 690 V i trokut-spoj za 400 V.

Zvijezda/trokut pokretanje (Y/D):

Kod spoja trokut, napon napajanja mora biti jednak nazivnom naponu motora.

Uklonite sve spojne veze iz priključne kutije.

Kod motora s povećanom sigurnošću, dozvoljeno je i pokretanje direktnim spajanjem na mrežu i trokut-zvijezda pokretanje. U slučaju zvijezda-trokut

pokretanja dozvoljena je isključivo Ex-odobrena oprema.

Ostali načini pokretanja i teški uvjeti za pokretanje:

Ako se koriste drugi načini pokretanja, poput mekog pokretača, ili ako su uvjeti za pokretanje osobito teški molimo, najprije kontaktirajte ABB.

3.8.4 Priključivanje pomoćnih uređaja

Ako je motor opremljen termistorima ili drugim RTD-ovima (Pt100, toplinski releji i sl.) i pomoćnim uređajima, preporučuje se da se isti koriste i priključuju odgovarajućim sredstvima. Kod određenih tipova zaštite mora se koristiti toplinska zaštita. Više detalja možete pronaći u dokumentaciji isporučenoj s motorom. Sheme za priključivanje pomoćnih elemenata i spojnih dijelova mogu se pronaći u priključnoj kutiji.

Maksimalni mjerni napon za termistore je 2,5V. Maksimalna mjerna struja za Pt100 je 5mA. Uporaba višeg mjernog napona ili struje može dovesti do pogrešnih očitavanja.

3.9 Priključci i smjer rotacije

Osovina rotira u smjeru kazaljke na satu gledano na površinu osovine s kraja pogona motora, a slijed faza - L1, L2, L3 - su priključene na priključke kao što je prikazano na slici 1.

Da biste promijenili smjer rotacije, izmijenite bilo koje dvije stezaljke na kabelima napajanja.

Ako je motor opremljen ventilatorom s jednim smjerom rotacije, provjerite okreće li se u smjeru strelice označene na motoru.

3.10 Zaštita od preopterećenja i pregrijavanja

Svi motori za opasna područja moraju biti zaštićeni od preopterećenja, pogledajte IEC/EN 60079-14 i IEC 61241-14.

Kod motora s povećanom sigurnošću (Ex e) maksimalno vrijeme okidanja zaštitnih uređaja ne smije biti dulje od vremena t_E prikazanog na natpisnoj pločici motora.

4. Rad

4.1 Uporaba

Motori su namijenjeni za sljedeće uvjete, osim ako je na natpisnoj pločici navedeno drugačije.

- Uobičajena temperaturna ograničenja su -20°C do +40°C.
- Maksimalna nadmorska visina 1000m.
- Tolerancija za napon napajanja je $\pm 5\%$ i za frekvenciju $\pm 2\%$ sukladno s EN / IEC 60034-1 (2004), članak 7.3, Zona A.

Motor se smije koristiti isključivo za svrhe za koje je namijenjen. Propisane nominalne vrijednosti i uvjeti rada prikazani su na natpisnoj pločici motora. Osim toga, potrebno je zadovoljiti sve zahtjeve iz ovog priručnika i ostale odgovarajuće upute i standarde.

Ako se ova ograničenja prekorače potrebno je provjeriti podatke o motoru i konstrukciji. Za daljnje informacije molimo, kontaktirajte ABB.

Prilikom uporabe vatrootpornih motora posebnu pažnju treba obratiti na korozivne atmosfere; pobrinite se da zaštitna boja bude odgovarajuća za uvjete okoline budući da korozija može oštetiti kućište sigurno od eksplozije.

UPOZORENJE

Nepoštivanje bilo koje upute ili održavanja aparata može ugroziti sigurnost te tako spriječiti uporabu stroja u opasnim područjima.

4.2 Hlađenje

Provjerite ima li motor dovoljan protok zraka. Osigurajte da niti jedan objekt u blizini ili direktna sunčeva svjetlost ne prijenose dodatnu toplinu na motor.

Kod motora s montiranim prirubnicama (npr. B5, B35, V1) provjerite omogućuje li konstrukcija dovoljan protok zraka na vanjskoj površini prirubnice.

4.3 Sigurnosni aspekti

Motor smije ugrađivati i rabiti kvalificirano osoblje koje je upoznato sa zahtjevima za zaštitu zdravlja i sigurnosti te nacionalnim zakonima.

U skladu s lokalnim propisima na mjestu ugradnje i uporabe mora biti raspoloživa zaštitna oprema za sprječavanje nesreća.

UPOZORENJE

Moraju biti raspoložive sklopke za zaustavljanje u slučaju nužde s blokiranjem ponovnog pokretanja. Nakon zaustavljanja u slučaju nužde nova naredba za pokretanje može stupiti na snagu tek nakon namjernog resetiranja blokade ponovnog pokretanja.

Stvari koje treba imati na umu

1. Ne gazite po motoru.
2. Tijekom normalnog rada, a naročito nakon zaustavljanja vanjsko kućište motora može biti vrlo vruće.
3. Za uporabu motora u određene posebne svrhe potrebne su posebne upute (npr. uporaba napajanja s frekventnim pretvaračima).
4. Pazite na rotirajuće dijelove motora.
5. Ne otvarajte priključne kutije dok su pod naponom.

5. Uporaba motora za opasna područja s promjenjivom brzinom rada

5.1 Uvod

Ovaj dio priručnika sadrži dodatne upute za motore koji se rabe u opasnim područjima s napajanjem frekventnim pretvaračima.

ABB može zahtijevati dodatne informacije pri odlučivanju o prikladnosti pojedinih vrsta strojeva rabljenih za posebne namjene ili s posebnim izmjenama konstrukcije.

5.2 Glavni zahtjevi u skladu s EN i IEC standardima

Vatrootporni motori Ex d, Ex de

Sukladno standardima motor mora biti dimenzioniran tako da je maksimalna temperatura vanjske površine motora ograničena u skladu s temperaturnim razredom (T4, T5, itd.). Za ovo su najčešće potrebni ispiti vrste ili kontrola temperature vanjske površine motora.

Većina ABB vatrootpornih motora za temperaturni razred T4 testirana je s ABB ACS800 pretvaračima s kontrolom izravnog upravljanja momentom (DTC), a te kombinacije mogu se odabrati pomoću uputa za dimenzioniranje koje se navode u poglavlju 5.8.2.

U slučaju uporabe drugih pretvarača izvora napona (koje nemaju DTC upravljanje poput ACS800) s vrstom upravljanja putem pulsno širinske modulacije (PWM) obično su potrebni kombinirani testovi za potvrdu pravilnog toplinskog rada motora. Ovi se testovi mogu izbjeći ako se vatrootporni motori opreme toplinskim sensorima za kontrolu temperatura površine. Takvi motori imaju sljedeće dodatne oznake na natpisnoj pločici: - "PTC" s temperaturom okidanja i "DIN 44081/82".

U slučaju PWM pretvarača izvora napona s minimalnom frekvencijom uključivanja i isključivanja od 3kHz ili višom za preliminarno dimenzioniranje moraju se rabiti upute koje se navode u poglavlju 5.8.3.

Za više informacija o T5 i T6 temperaturnim razredima vatrootpornih motora koji se rabe s pogonima s promjenjivom brzinom molimo, kontaktirajte ABB.

Motori s povećanom sigurnošću Ex e

ABB ne preporučuje uporabu motora s povećanom sigurnošću s niskonaponskim usipnim namotima zajedno s pogonima promjenjive brzine. Ovaj priručnik ne obuhvaća motore s pogonima s promjenjivom brzinom.

Motori bez iskrenja Ex nA

Sukladno standardima kombinaciju motora i pretvarača potrebno je testirati kao jedinicu ili je treba dimenzionirati proračunom.

ABB motori bez iskrenja od lijevanog željeza testirani su s ABB ACS800 pretvaračima uporabom DTC

upravljanja, a te se kombinacije mogu odabrati pomoću uputa za dimenzioniranje koje se navode u poglavlju 5.8.2.

U slučaju PWM pretvarača izvora napona s minimalnom frekvencijom isključivanja i uključivanja napona od 3kHz ili višom za preliminarno dimenzioniranje mogu se rabiti upute koje se navode u poglavlju 5.8.3 ovog priručnika. Konačne vrijednosti moraju se potvrditi kombiniranim testovima.

Motori sa zaštitom od zapaljenja prašine DIP, Ex tD

Sukladno standardima motor mora biti dimenzioniran tako da je maksimalna temperatura vanjske površine motora ograničena u skladu s temperaturnim razredom (npr. T125°C). Za više informacija o temperaturnom razredu ispod 125°C molimo, kontaktirajte ABB.

ABB DIP/Ex tD motori (125°C) testirani su s ABB ACS800 pretvaračima uporabom DTC upravljanja, a te kombinacije mogu se odabrati pomoću uputa za dimenzioniranje koje se navode u poglavlju 5.8.2.

U slučaju uporabe bilo kojeg drugog pretvarača izvora napona s vrstom upravljanja putem pulsno širinske modulacije (PWM) obično su potrebni kombinirani testovi za potvrdu pravilnog toplinskog rada motora. Ovi se testovi mogu izbjeći ako se DIP motori opreme toplinskim sensorima za kontrolu temperatura površine. Takvi motori imaju sljedeće dodatne oznake na natpisnoj pločici: - "PTC" s temperaturom okidanja i "DIN 44081/82".

U slučaju PWM pretvarača izvora napona s minimalnom frekvencijom uključivanja i isključivanja od 3kHz ili višom za preliminarno dimenzioniranje moraju se rabiti upute koje se navode u poglavlju 5.8.3.

5.3 Izolacija namota

5.3.1 Naponi između faza

Najveći dopušteni vršni naponi među fazama na priključcima motora kao funkcija porasta vremena mogu se vidjeti na slici 4.

Najviša krivulja "ABB posebna izolacija" odnosi se na motore s posebnom izolacijom namota za napajanje frekventnim pretvaračem, šifra verzije 405.

"ABB standardna izolacija" odnosi se na sve druge motore obuhvaćene ovim priručnikom.

5.3.2 Naponi između faze i uzemljenja

Dozvoljeni vršni naponi između faze i uzemljenja na priključcima motora su:

Standardna izolacija 1300 V vršno

Posebna izolacija 1800 V vršno

5.3.3 Odabir izolacije namota za ACS800 pretvarače

U slučaju ABB ACS800 jednostrukih pogona s diodnom jedinicom za napajanje, odabir izolacije namota i filtara se može provesti prema donjoj tablici:

Nominalni napon napajanja U_N pretvarača	Potrebna izolacija namotaja i filtri
$U_N \leq 500$ V	ABB standardna izolacija
$U_N \leq 600$ V	ABB standardna izolacija + dU/dt filtri ILI ABB posebna izolacija (šifra verzije 405)
$U_N \leq 690$ V	ABB posebna izolacija (šifra verzije 405) I dU/dt-filtri na izlazu pretvarača

Za više informacija o kočionim otpornicima i pretvaračima s upravljanim napajanjem jedinica molimo, kontaktirajte ABB.

5.3.4 Odabir izolacije namota za sve ostale pretvarače

Naponska naprezanja moraju biti ispod prihvaćenih granica. Molimo, obratite se projektantu sustava kako biste osigurali sigurnu primjenu. Pri dimenzioniranju motora treba uzeti u obzir utjecaj mogućih filtara.

5.4 Toplinska zaštita namota

Svi ABB Ex motori od lijevanog željeza opremljeni su PTC termistorima koji sprječavaju da temperatura namota prekorači toplinska ograničenja za uporabljene izolacijske materijale (obično izolacija razreda B ili F).

NAPOMENA!

Ako nije drugačije naznačeno na natpisnoj pločici ovi termistori ne sprječavaju da temperature površine motora prekorače granične vrijednosti za svoje temperaturne razrede (T4, T5, itd.).

ATEX države: Termistori moraju biti priključeni na relej strujnog kruga termistora koji djeluje nezavisno, a čija je namjena pouzdano prekidanje napajanja motora sukladno "Ključnim zahtjevima za zdravlje i sigurnost" iz Aneksa II, stavak 1.5.1 ATEX Direktive 94/9/EC. Ne-ATEX države: Preporučuje se da se termistori priključe na relej strujnog kruga termistora koji djeluje nezavisno, a čija je namjena pouzdano prekidanje napajanja motora.

NAPOMENA!

Sukladno lokalnim pravilima električnih instalacija može biti moguće priključivanje termistora na opremu koja nije relej termistora; na primjer, na upravljačke ulaze frekvencijskog pretvarača.

5.5 Struje u ležajevima

Napone i struje u ležajevima treba izbjegavati u svim primjenama s promjenjivim brzinama kako bi se osigurala pouzdanost i sigurnost primjene. U tu svrhu trebaju se rabiti izolacijski ležajevi ili konstrukcije

ležajeva, zajednički filtri i odgovarajući načini povezivanja kabelima i uzemljenja.

5.5.1 Eliminacija struja u ležajevima s ABB ACS800 pretvaračima

U slučaju ABB ACS800 frekventnog pretvarača s diodnom jedinicom za napajanje (nekontrolirani istosmjerni napon) treba rabiti sljedeće metode za izbjegavanje štetnih struja u ležajevima motora:

Veličina okvira	
250 i manje	Nisu potrebne nikakve radnje
280 – 315	Izolirani nepogonski završni ležaj
355 – 450	Izolirani nepogonski završni ležaj I Uobičajeni filtar na pretvaraču

ABB rabi izolirane ležajeve kod kojih su unutarnji i/ili vanjski provrti presvučeni aluminijskim oksidom ili koriste keramičke kotrljajuće elemente. Obloge od aluminijskog oksida tretirane su brtvilom kako bi se spriječilo prodiranje nečistoće i vlage u poroznu oblogu. Za točnu vrstu izolacije ležaja pogledajte natpisnu pločicu. Promjena vrste ležaja ili metode izoliranja bez dopuštenja ABB-a je zabranjena.

5.5.2 Eliminacija struja u ležajevima sa svim ostalim pretvaračima

Korisnik je odgovoran za zaštitu motora i pogonjene opreme od štetnih struja u ležajevima. Mogu se pratiti upute iz poglavlja 5.5.1, ali se njihova učinkovitost u svim slučajevima ne može jamčiti.

5.6 Kabliranje, uzemljenje i elektromagnetska kompatibilnost (EMC)

Da bi se osiguralo ispravno uzemljenje i usklađenost sa zahtjevima za elektromagnetsku kompatibilnost, motori iznad 30kW moraju biti spojeni pomoću oklopljenog simetričnog kabela i EMC uvodnica, npr. uvodnice koje omogućuju prijanjanje 360°. Za manje motore preporučuju se simetrični i oklopljeni kabeli. Na svim mjestima ulaska kabela osigurajte uzemljenje od 360° kao što je opisano u uputama za uvodnice. Savijte oklopljene kabele u svežnjeve i spojite na najbliži priključak za uzemljenje/sabirnicu unutar priključne kutije, ormarića pretvarača, itd.

NAPOMENA!

Uvodnice kabela koje prijanjaju 360° moraju se koristiti na svim završenim točkama, npr. kod motora, pretvarača, sigurnosnog prekidača, ako postoji, itd.

Kod motora čija veličina okvira iznosi IEC 280 i više potrebno je dodatno izjednačenje između okvira motora i pogonjene opreme, osim ako oboje nije postavljeno na zajedničko čelično postolje. U tom slučaju mora se provjeriti visoko frekventna provodljivost spoja s čeličnim postoljem mjerenjem potencijalne razlike između komponenti.

Više informacija o uzemljenju i kabliranju pogona varijabilnih brzina možete pronaći u priručniku "Uzemljenje i kabliranje pogonskog sustava" (Šifra: 3AFY 61201998).

5.7 Brzina rada

Kod brzina koje su veće od nominalne brzine navedene na natpisnoj pločici motora, osigurajte da se ne prekoračuje najveća dopuštena brzina vrtnje ili kritična brzina cijelog sustava.

5.8 Dimenzioniranje motora za različite brzine

5.8.1 Općenito

Pretvarači ABB-a ACS800 s kontrolom izravnog upravljanja momentom (DTC) mogu se dimenzionirati pomoću krivulje opterećenja prikazane u odlomku 5.8.2 ili pomoću ABB-ovog Drive Size programa za dimenzioniranje. Alat možete preuzeti s ABB-ove web stranice (www.abb.com/motors&drives). Krivulje opterećenja temelje se na nominalnom naponu napajanja.

5.8.2 Dimenzioniranje s ABB-ovim ACS800 pretvaračima s kontrolom izravnog upravljanja momentom (DTC)

Krivulje opterećenja (ili krivulje kapaciteta opterećenja) na slikama 5 i 6 prikazuju najveći dozvoljeni kontinuirani izlazni moment motora kao funkciju frekvencije napajanja. Izlazni moment izražen je kao postotak nominalnog momenta motora.

NAPOMENA!

Maksimalna brzina motora **ne smije se** prekoračiti čak i ako su krivulje opterećenja zadane do 100Hz.

Za dimenzioniranje motora i vrste zaštite, ako su drukčije od navedenih na slici 5 i 6, molimo vas da kontaktirate ABB.

5.8.3 Dimenzioniranje s drugim izvorima napona za pretvarače vrste PWM

Uvodno dimenzioniranje može se izvršiti koristeći krivulje opterećenja, pogledajte sliku 7 i 8. Krivulje se odnose na minimalnu frekvenciju uključivanja i isključivanja od 3kHz. Kako bi se osigurala sigurnost kombinacija se mora testirati ili se moraju rabiti toplinski senzori namijenjeni kontroli površinske temperature.

NAPOMENA!

Stvarno toplinsko opterećenje motora može biti niže od onoga prikazanog na krivuljama.

5.8.4 Kratkotrajna preopterećenja

ABB motori otporni na vatru obično se mogu kratkotrajno preopteretiti. Za točne podatke molimo, pogledajte natpisnu pločicu na motoru.

Tri faktora koja određuju preopterećenje:

I_{OL}	Maksimalna kratkotrajna struja
T_{OL}	Duljina dopuštenog perioda preopterećenja
T_{COOL}	Vrijeme hlađenja koje je potrebno nakon svakog preopterećenja. Za vrijeme hlađenja struja motora i moment moraju biti ispod granice dopuštenog stalnog opterećenja.

5.9 Natpisne pločice

Na natpisnim pločicama motora koji se rabe u opasnim područjima moraju biti prikazani sljedeći parametri namijenjeni različitim brzinama rada:

- raspon brzine
- raspon snage
- raspon napona i struje
- vrsta momenta (konstantna ili kvadratna)
- vrsta pretvarača i potrebna minimalna frekvencija uključivanja i isključivanja

5.10 Puštanje u pogon sustava promjenjive brzine

Puštanje u pogon sustava promjenjive brzine mora se izvršiti sukladno uputama za pretvarače frekvencije te lokalnim zakonima i propisima. Trebaju se uzeti u obzir zahtjevi i ograničenja sustava.

Svi parametri potrebni za namještanje pretvarača moraju se uzeti s natpisne pločice na motoru. Najčešće potrebni parametri su:

- Nominalni napon motora
- Nominalna struja motora
- Nominalna frekvencija motora
- Nominalna brzina motora
- Nominalna snaga motora

Napomena: Ako podaci nedostaju ili su netočni, ne rukujte motorom dok ga ispravno ne postavite!

ABB preporučuje uporabu svih prikladnih zaštitnih mjera na pretvaraču kako bi se poboljšala sigurnost sustava. Pretvarači obično imaju navedena značajke kao što su (nazivi i dostupnost značajki ovise o proizvođaču i modelu pretvarača):

- Minimalna brzina
- Maksimalna brzina
- Vrijeme ubrzanja i usporavanja
- Maksimalna struja
- Maksimalan moment
- Zaštita od pregrijavanja

UPOZORENJE

Ovo su dodatne značajke te one ne zamjenjuju standardne sigurnosne funkcije.

6. Održavanje

UPOZORENJE

U stanju mirovanja se unutar priključne kutije može priključiti napajnje za grijače ili izravno grijanje namota.

UPOZORENJE

Kod popravljivanja i održavanja električnih aparata u opasnim područjima trebaju se uzeti u obzir odnosi standardi. Ovim vrstama uređaja smije rukovati isključivo kvalificirano osoblje upoznato s tim standardima.

Ovisno o vrsti popravka isključite motor i blokirajte ga prije nego što započnete raditi na motoru ili pogonjenoj opremi. Prilikom popravljivanja uvjerite se da nema eksplozivnog plina ili prašine.

6.1 Uobičajena provjera

1. Provjeravajte motor u pravilnim vremenskim razmacima. Učestalost provjera ovisi o, primjerice, stupnju vlažnosti okolnog zraka i lokalnim vremenskim uvjetima. To se može utvrditi pokusima i mora se strogo poštivati.
2. Čistite motor i osigurajte slobodan protok zraka. Ako motor rabite u prašnjavom okruženju redovito provjeravajte i čistite ventilacijski sustav. Kod DIP/Ex tD motora poštujujte ekološke specifikacije navedene u standardu EN 50281-1-2/EN 61241-14
3. Provjerite stanje osovinskih brtvi (npr. V-prsten ili radialna brtva) te ako je potrebno zamijenite ih. Kod DIP/Ex tD motora osovinske brtve se moraju zamijeniti nakon 8000 sati rada ili maksimalno nakon dvije godine, ovisno o uvjetima okoline kao što je gore navedeno (1). Napomena: Ako DIP/Ex tD motor ima ležajeve otporne na prašinu vrste 2RS, dovoljno je promijeniti brtve svake druge godine.
4. Provjerite stanje priključaka i stanje spojnih vijaka.
5. Provjerite stanje ležaja osluškivanjem neobičnih zvukova, mjerenjem vibracija, temperature ležaja, provjerom potrošenog maziva ili SPM sustavom praćenja ležaja. Obratite posebnu pažnju na ležaj kada mu ističe predviđeni rok trajanja.

Ako primijetite znakove istrošenosti rastavite motor, provjerite dijelove i po potrebi ih zamijenite. Kada mijenjate ležajeve, zamjenski ležajevi moraju biti iste vrste kao i originalni. Kada mijenjate ležajeve, zamijenjene osovinske brtve moraju biti iste kvalitete i istih karakteristika.

Kod motora otpornih na vatru povremeno okrenite nazubljenu glavu čepa odvoda, ako postoji, kako biste spriječili da se zaglavi. To morate učiniti kada motor ne radi. Učestalost provjera ovisi o, primjerice, stupnju

vlažnosti okolnog zraka i lokalnim vremenskim uvjetima. To se može utvrditi pokusima i mora se strogo poštivati.

Kada dobijete IP 55 motor sa **zatvorenim čepom**, savjetujemo da povremeno otvorite čep odvoda kako biste osigurali da izlaz kondenzata ne bude začepljen i da kondenzat može isteći iz motora. To se mora provoditi kada motor ne radi i kada je sigurno raditi na njemu.

6.2 Podmazivanje

UPOZORENJE

Pazite na sve rotirajuće dijelove.

UPOZORENJE

Mazivo može uzrokovati iritaciju kože i upalu oka. Pratite sve zaštitne mjere koje je naveo proizvođač maziva.

Vrste ležajeva su navedene u katalogima proizvođača i na natpisnim pločicama svih motora osim onih manje veličine okvira.

Pouzdanost je vrlo važna za intervale podmazivanja ležajeva. ABB koristi L1- princip (99% motora će sigurno izdržati do završetka roka trajanja) za podmazivanje.

6.2.1 Motori s trajno podmazanim ležajevima

Obično su trajno podmazani ležajevi vrste 1Z, 2Z, 2RS ili sličnih vrsta.

Odgovarajuće podmazivanje za veličine do 250 može se postići za sljedeće vrijeme trajanja prema L_1 . Za režime radova na višim temperaturama okoline molimo, kontaktirajte ABB. Formula za grubu pretvorbu L_1 vrijednosti u L_{10} vrijednosti: $L_{10} = 2,7 \times L_1$.

Sati rada trajno podmazanih ležajeva pri okolnoj temperaturi od 25 i 40°C su:

Veličina okvira	Polovi	Sati rada na 25°C	Sati rada na 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

Te vrijednosti se odnose na dopuštene vrijednosti opterećenja, a navedene su u katalogu proizvođača.

Ovisno o sustavu i uvjetima opterećenja pogledajte primjenjivi katalog proizvoda ili kontaktirajte ABB.

Satovi rada za vertikalno postavljene motore iznose polovicu gore navedenih vrijednosti.

6.2.2 Motori s ležajevima koji se ponovno podmazuju

Pločica s informacijama o podmazivanju i općeniti savjeti za podmazivanje

Ako stroj ima pločicu s informacijama za podmazivanje poštujujte zadane vrijednosti.

Na pločici s informacijama za podmazivanje određeni su intervali podmazivanja s obzirom na montažu motora, okolnu temperaturu i brzinu rotacije.

Kod prvog pokretanja ili nakon podmazivanja ležaja može se pojaviti privremeni porast temperature i trajati približno 10 do 20 sati.

Neki motori imaju spremnik za skupljanje starog maziva. Pratite posebne upute za opremu.

Nakon ponovnog podmazivanja Ex tD motor očistite zaštitni poklopac motora od naslaga prašine.

A. Ručno podmazivanje

Ponovno podmazivanje dok motor radi

- Uklonite čep izlaza maziva ili otvorite ventil za zatvaranje, ako je montiran.
- Provjerite je li kanal za podmazivanje otvoren
- Uštrcajte određenu količinu maziva u ležaj.
- Neka motor radi 1-2 sata kako biste se uvjerali da je cjelokupno suvišno mazivo izašlo iz ležaja. Zatvorite čep izlaza maziva ili ventil za zatvaranje, ako je montiran.

Ponovno podmazivanje kada motor ne radi

Ponovno podmažite motor kada radi. Ako nije moguće ponovno podmazati ležaj dok motori rade, podmazivanje se može provesti tijekom mirovanja stroja.

- U tom slučaju koristite samo polovicu ukupne količine maziva pa pustite motor da radi nekoliko minuta pri punoj brzini.
- Kada se motor zaustavio nanosite preostalu određenu količinu maziva u ležaj.
- Nakon 1-2 sata rada zatvorite čep izlaza maziva ili ventil za zatvaranje, ako je montiran.

B. Automatsko podmazivanje

Kod automatskog podmazivanja čep izlaza maziva mora se trajno ukloniti ili se treba otvoriti ventil za zatvaranje, ako je montiran.

ABB preporučuje uporabu samo elektromehaničkih sustava.

Ako se rabi automatski sustav podmazivanja, tada se količina maziva navedena u tablici po intervalu podmazivanja treba udvostručiti.

Kada se dvopolni motori automatski podmazuju, treba se poštivati napomena o preporukama za podmazivanje dvopolnih motora u poglavlju o podmazivanju.

6.2.3 Intervali podmazivanja i količine

Intervali podmazivanja za vertikalno postavljene strojeve iznose polovicu vrijednosti navedenih u donjoj tablici.

Intervali podmazivanja temelj se na temperaturi od 80°C (okolna temperatura +25°C) na kojoj radi ležaj. Napomena! Povećanjem okolne temperature povećava se i temperatura ležaja. Vrijednosti bi trebale biti upola manje kod povećanja temperature ležaja za 15°C i mogu se udvostručiti za smanjenje temperature ležaja od 15°C.

Veća brzina rada, npr. kod sustava s frekventnim pretvaračem, ili manja brzina s većim opterećenjem zahtijeva kraće intervale podmazivanja.

UPOZORENJE

Ne smije se prekoračiti maksimalna radna temperatura maziva i ležaja koja iznosi +110°C.

Ne smije se prekoračiti propisana maksimalna brzina motora.

Okvir veličina	Količina maziva g/ležaju	3600 o/min	3000 o/min	1800 o/min	1500 o/min	1000 o/min	500-900 o/min
Kuglični ležajevi							
Intervali podmazivanja u radnim satima							
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
Valjkasti ležajevi							
Intervali podmazivanja u radnim satima							
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 Sredstva za podmazivanje

UPOZORENJE

Ne miješajte različite vrste maziva.

Nekompatibilna sredstva za podmazivanje mogu oštetiti ležaj.

Kod ponovnog podmazivanja koristite samo posebno mazivo za kuglične ležajeve koje ima sljedeća svojstva:

- mazivo dobre kvalitete s litijevim sapunom i mineralnim ili PAO (polialfaolefini) uljem
- osnovna viskoznost ulja 100-160 cST pri 40°C
- NLGI stupanj gustoće 1,5 - 3 *
- konstantni raspon temperature od -30°C do +140°C.

*) Kod vertikalno postavljenih motora ili pri visokim temperaturama preporučuje se ljestvica viših vrijednosti.

Gore navedeni specifikacije maziva vrijede ako je okolna temperatura između -30°C i +55°C, a temperatura ležaja je ispod 110°C. U suprotnom, posavjetujte se s ABB-om koje je mazivo dobro uporabiti.

Mazivo odgovarajućih svojstava dostupno je kod svih većih proizvođača sredstava za podmazivanje.

Preporučuje se uporaba dodatka, ali morate dobiti pismeno jamstvo proizvođača sredstava za podmazivanje da ti dodaci ne oštećuju ležaj ili svojstva sredstava za podmazivanje kod radne temperature, naročito ako su u pitanju EP dodaci.

UPOZORENJE

Sredstva za podmazivanje koja sadrže EP dodatke ne preporučuju se kod visoke temperature ležaja i veličina okvira od 280 do 450.

Mogu se koristiti sljedeća visoko učinkovita maziva:

- Esso Unirex N2, N3 ili S2 (na bazi litija)
- Mobil Mobilith SHC 100 (na bazi litija)
- Shell Albida EMS 2 (na bazi litija)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132 (posebna litijaska osnova)
- FAG Arcanol TEMP110 (na bazi litija)

NAPOMENA!

Uvijek koristite mazivo za visoke brzine za dvopolne strojeve kada je faktor brzine veći od 480.000 (proračunato kao $Dm \times n$ gdje je Dm = prosječan promjer ležaja, mm; n = brzina rotacije, o/min).

Sljedeća maziva mogu se koristiti u motorima visokih brzina od lijevanog željeza, ali se ne smiju miješati s mazivima na bazi litija:

- Klüber Klüber quiet BQH 72-102 (na bazi poliuree)
- Lubcon Turmogrease PU703 (na bazi poliuree)

Ako koristite druga sredstva za podmazivanje, provjerite kod proizvođača odgovaraju li njihova svojstva gore navedenim sredstvima ili, ako kompatibilnost sredstava za podmazivanje nije sigurna, kontaktirajte ABB.

7. Postprodajna podrška

7.1 Rezervni dijelovi

Rezervni dijelovi moraju biti originalni ili ih mora odobriti ABB, osim ako je drukčije navedeno.

Moraju se poštivati zahtjevi standarda IEC 60079-19.

Kada naručujete rezervne dijelove morate navesti serijski broj motora, potpunu oznaku vrste i šifru proizvoda kao što je navedeno na natpisnoj pločici.

7.2 Rastavljanje, ponovno sastavljanje i premotavanje namota

Kod rastavljanja, ponovnog sastavljanja i premotavanja namota pratite upute standarda IEC 60079-19.

Popravke mora izvršavati proizvođač, tj. ABB ili ABB-ov ovlaštenu partner.

Nisu dopuštene nikakve izmjene na dijelovima koji čine kućište sigurno od eksplozije ili dijelovima koji sprječavaju ulazak prašine. Ventilaciju ne smije ništa ometati.

Samo ABB-ov ovlaštenu partner za popravke smije premotavati namot.

Kada ponovno postavljate zaštitni poklopac ili priključnu kutiju na okvire motora otporne na vatru, provjerite da na kraju cijevi nema boje ni prljavštine osim tankog sloja posebnog maziva koje se ne stvrdnjava. Kod DIP/Ex tD motora, kada postavljate zaštitni poklopac na okvir, na krajeve cijevi morate ponovno nanijeti posebno mazivo za brtve ili smjesu za brtvljenje. Mazivo treba biti iste vrste kao i ono koje je izvorno nanoseno na motor radi zaštite.

7.3 Ležajevi

Ležajevima se treba posvetiti posebna pažnja.

Oni se moraju ukloniti izvlakačem i montirati zagrijavanjem ili se mora rabiti poseban alat u tu svrhu.

Zamjena ležaja detaljno je opisana u posebnom letku s uputama koji se može nabaviti u ABB-ovom odjelu prodaje. Posebne preporuke vrijede kada mijenjate ležaj DIP/Ex tD motora (budući da se i brtve moraju istovremeno promijeniti).

Moraju se poštivati sve upute na motoru, kao što su natpisi. Ne smije se promijeniti vrsta ležaja navedena na natpisnoj pločici.

NAPOMENA!

Bilo kakav popravak od strane kupca, osim ako to proizvođač ne odobri, oslobađa proizvođača bilo kakve odgovornosti.

8. Ekološki zahtjevi

8.1 Razine buke

Kod većine ABB-ovih motora razina buke ne prelazi 82dB(A) (+/- 3dB) pri 50Hz.

Vrijednosti za određene strojeve možete pronaći u katalozima proizvoda. U katalozima proizvoda pri sinusoidnom napajanju od 60Hz vrijednosti su približno 4dB(A) veće u usporedbi s vrijednostima pri 50Hz.

Za razinu buke kod napajanja pretvarača frekvencije molimo vas da kontaktirate ABB-u.

9. Pronalaženje i uklanjanje kvarova

U ovim uputama nisu navedeni svi detalji ili varijacije opreme, niti su ponuđena rješenja za svako moguće stanje povezano s ugradnjom, radom ili održavanjem. Ako zatrebate dodatne informacije molimo vas da kontaktirate najbliži ABB-ov odjel prodaje.

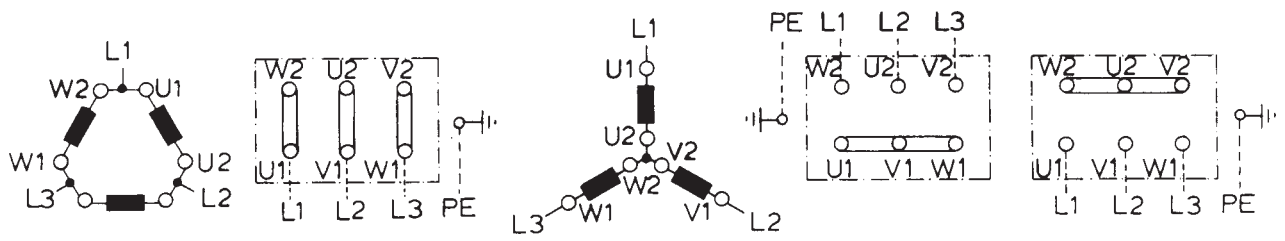
Tablica za uklanjanje kvarova kod motora

Servis motora i uklanjanje kvarova mora provesti kvalificirana osoba koja ima odgovarajući alat i opremu.

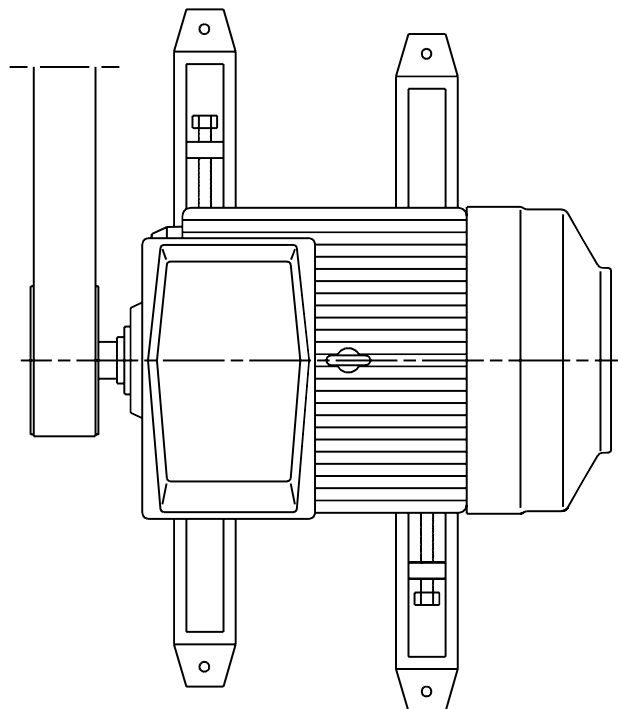
PROBLEM	UZROK	ŠTO UČINITI
Motor se ne pokreće	Pregoreni osigurači	Zamijenite osigurače odgovarajućom vrstom.
	Prekidi zbog preopterećenja	Provjerite i resetirajte preopterećenje u pokretaču.
	Neodgovarajuće napajanje	Provjerite odgovara li napajanje podacima na natpisnoj pločici motora i faktoru opterećenja.
	Neodgovarajuće spojene faze	Provjerite odgovaraju li spojevi shemi koju ste dobili uz motor.
	Otvoren strujni krug u namotu ili kontrolnom prekidaču	Označava ga zujanje kada se prekidač zatvori. Provjerite ima li labavo priključenih žica. Osigurajte i da se svi kontrolni kontakti zatvaraju.
	Mehanički kvar	Provjerite okreću li se motor i pogon slobodno. Provjerite ležajeve i podmazivanje.
	Kratki spoj u statoru Loša povezanost zavojnice statora	Pokazuju pregoreni osigurači. Treba premotati namote motora. Uklonite zaštitni poklopac i pronađite kvar.
	Rotor je oštećen	Potražite slomljene rotorske štapove (štapove kaveza) ili kratkospojne prstenove.
Motor je možda preopterećen	Smanjite opterećenje.	
Pregrijavanje motora	Jedna faza je možda otvorena	Provjerite na vodovima jesu li faze otvorene.
	Pogrešna primjena	Promijenite vrstu ili veličinu. Savjetujte se s dobavljačem opreme.
	Preopterećenje	Smanjite opterećenje.
	Niski napon	Osigurajte da se održava napon naveden na natpisnoj pločici. Provjerite priključak.
	Prekid strujnog kruga	Ako je pregorio osigurač, provjerite relej preopterećenja, stator i gumbe za pritiskanje.
Motor radi, a zatim se gasi	Nestanak struje	Provjerite loše spojeve do mreže, osigurača i upravljanja.
Motor ne ubrzava do nominalne brzine	Nije ispravno primijenjen	Savjetujte se s dobavljačem opreme za odgovarajuću vrstu.
	Napon je prenizak na priključcima motora zbog pada napona	Uporabite viši napon ili transformatorski priključak, ili smanjite opterećenje. Provjerite priključke. Provjerite jesu li vodiči ispravne veličine.
	Preveliko opterećenje pri pokretanju	Usporedite pokretanje motora s pokretanjem "bez opterećenja".
	Slomljeni rotorski štapovi ili olabljavljen rotor	Potražite pukotine blizu prstenova. Možda će trebati novi rotor, budući da su popravci obično privremeno rješenje.
	Otvoren primarni strujni krug	Locirajte kvar pomoću uređaja za testiranje i popravite ga.

PROBLEM	UZROK	ŠTO UČINITI
Motoru dugo treba da ubrza i/ili troši puno struje	Prekomjerno opterećenje	Smanjite opterećenje.
	Niski napon kod pokretanja	Provjerite postoji li visoki otpor. Osigurajte da se koristi ispravna veličina kabela.
	Oštećen je kavez rotora	Zamijenite s novim rotorom.
	Napon je prenizak	Ispravite napajanje.
Krivi smjer rotacije	Krivi poredak faza	Obrnite spojeve kod motora ili na razvodnoj ploči.
Motor se pregrijava dok radi	Preopterećenje	Smanjite opterećenje.
	Okvir ili ventilacijski otvori su možda puni prljavštine i sprječavaju ispravnu ventilaciju motora	Otvorite otvore za zračenje i provjerite struji li stalno zrak iz motora.
	Možda je jedna faza na motoru otvorena	Provjerite jesu li svi vodiči i kabeli dobro spojeni.
	Uzemljena zavojnica	Treba premotati namote motora.
	Neujednačen napon na priključku	Provjerite ima li neispravnih vodiča, spojeva i transformatora.
Motor vibrira	Motor nije centriran	Centrirajte ga.
	Slabi potporanj	Učvrstite bazu.
	Spojka nije balansirana	Izbalansirajte spojku.
	Pogonjena oprema nije balansirana	Ponovo izbalansirajte pogonjenu opremu.
	Oštećeni ležajevi	Zamijenite ležajeve.
	Ležajevi nisu poravnati	Popravite motor.
	Pomaknuli su se utezi za balansiranje	Ponovno balansirajte rotor.
	Nedosljednost između balansiranja rotora i spojke (polovica klina– cijeli klin)	Ponovno balansirajte spojku ili rotor.
	Višefazni motor radi na jednoj fazi	Provjerite je li došlo do prekida strujnog kruga.
	Preterano gibanje osovine	Namjestite ležaj ili dodajte podlošku.
Zvuk struganja	Ventilator struže po zaštitnom poklopcu ili poklopcu ventilatora	Ispravite položaj ventilatora.
	Labavo leži na temeljnoj ploči	Učvrstite vijke koji ga drže.
Bučan rad	Zračni raspor nije ujednačen	Provjerite i ispravite prijanjanje zaštitnog poklopca ili ležaja.
	Rotor nije balansiran	Ponovno balansirajte rotor.

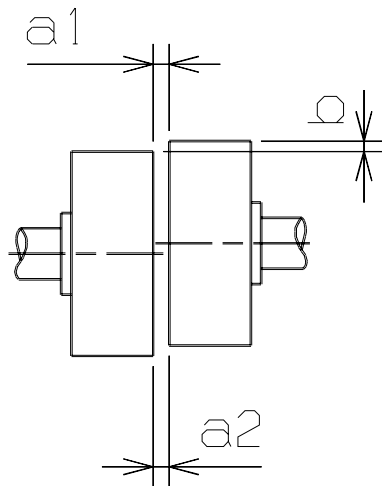
Slika 1. Shema spajanja



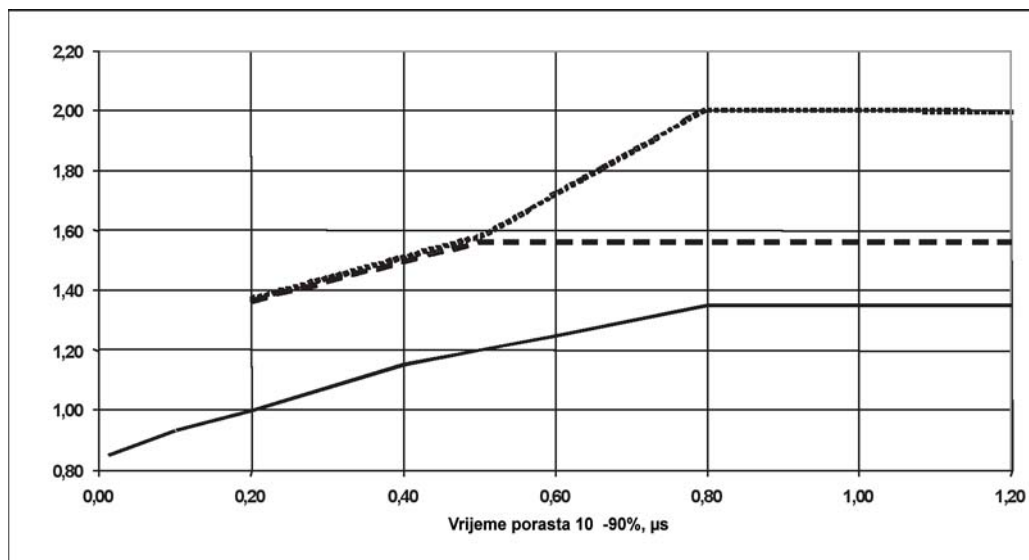
Slika 2. Remenski pogon



Slika 3. Montaža poluspojke ili remenice

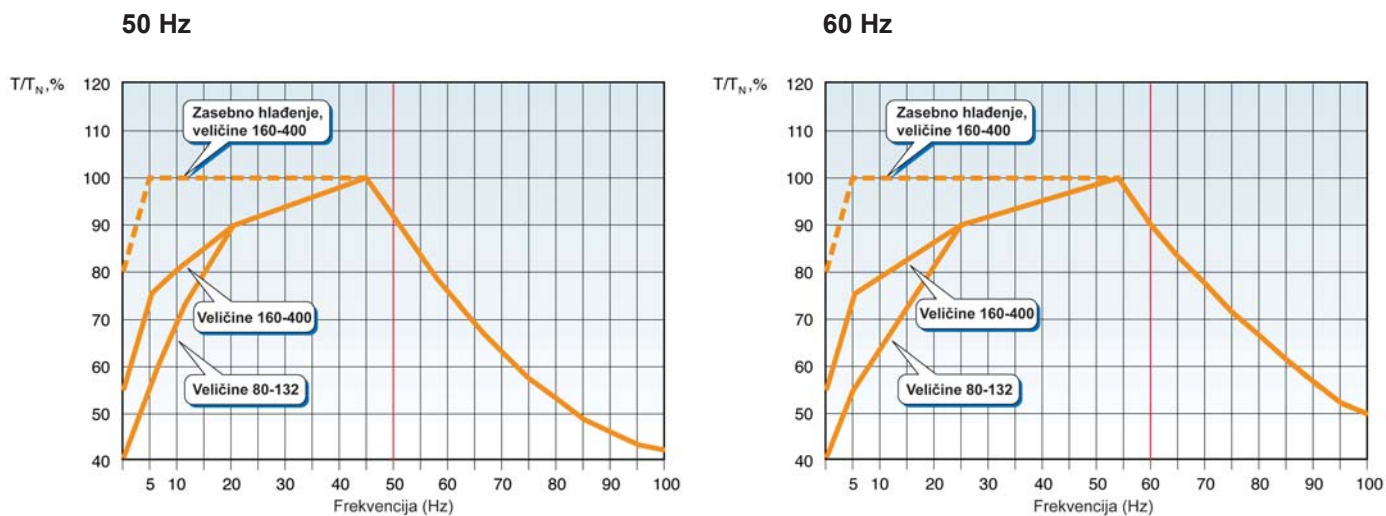


Slika 4. Dopušteni vršni naponi među fazama na priključcima motora kao funkcija porasta vremena. Vrijeme porasta definirano je u skladu s IEC60034-17.
..... ABB posebna izolacija; ----- ABB standardna izolacija; ___ IEC TS 60034-17

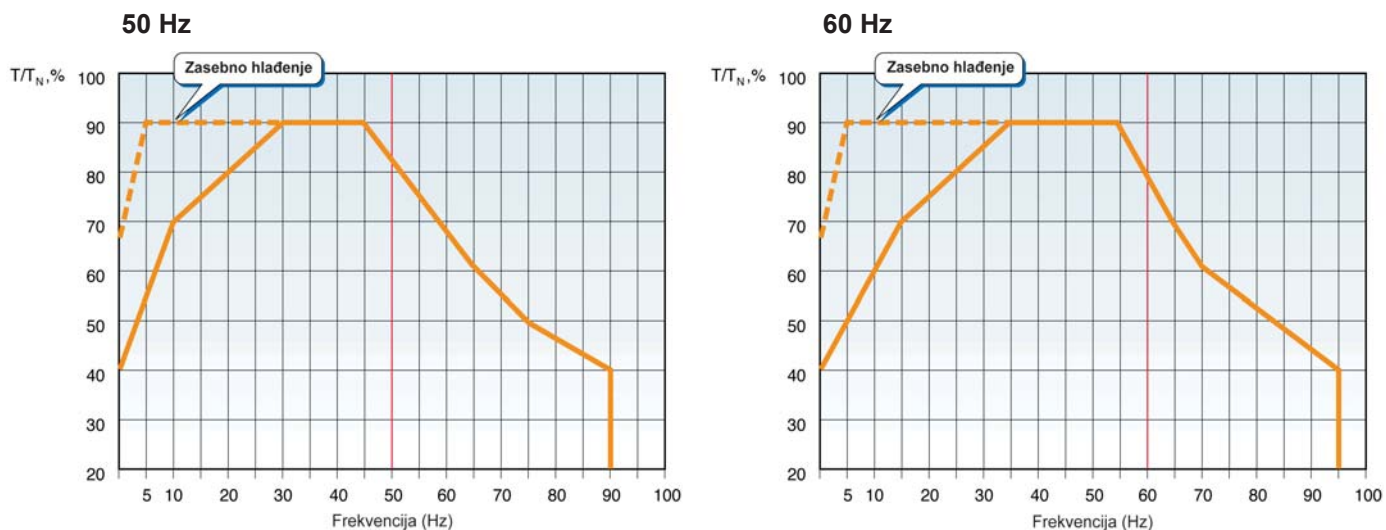


Krivulje opterećenja s ACS800 pretvaračima s DTC upravljanjem

Slika 5. Vatrootporni motori Ex d, Ex de, motori sa zaštitom od zapaljenja prašine od lijevanog željeza (tip M3GP), T125°C (DIP/Ex tD); nominalna frekvencija motora 50/60Hz

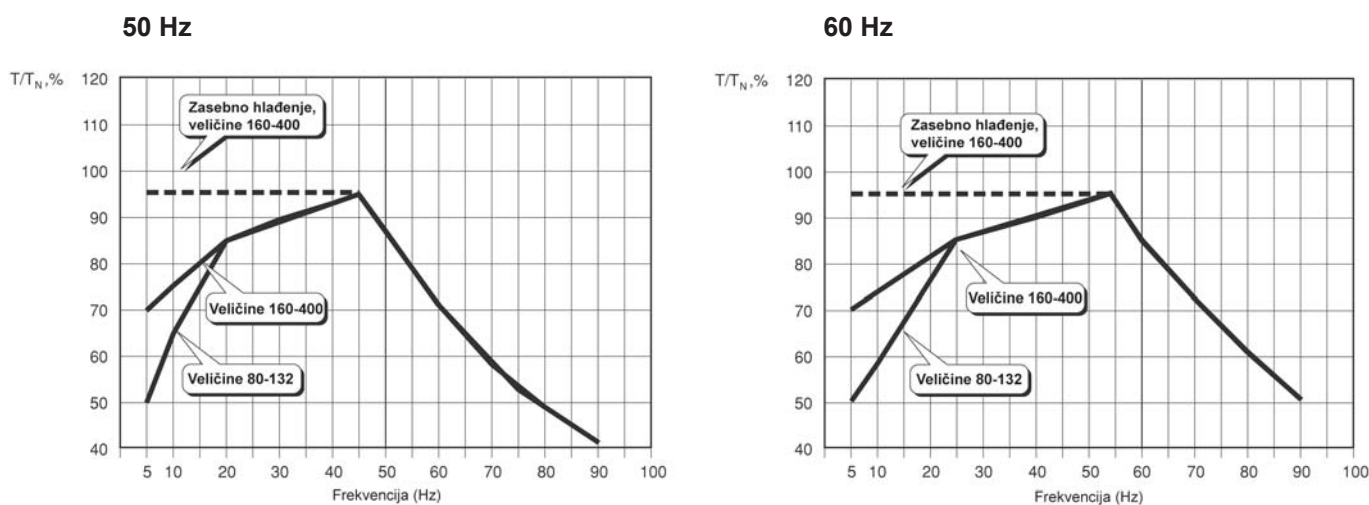


Slika 6. Motori bez iskrenja Ex nA, motori sa zaštitom od zapaljenja prašine od aluminija i lijevanog željeza (tip M3BP) (DIP/Ex tD), nominalna frekvencija motora 50/60Hz

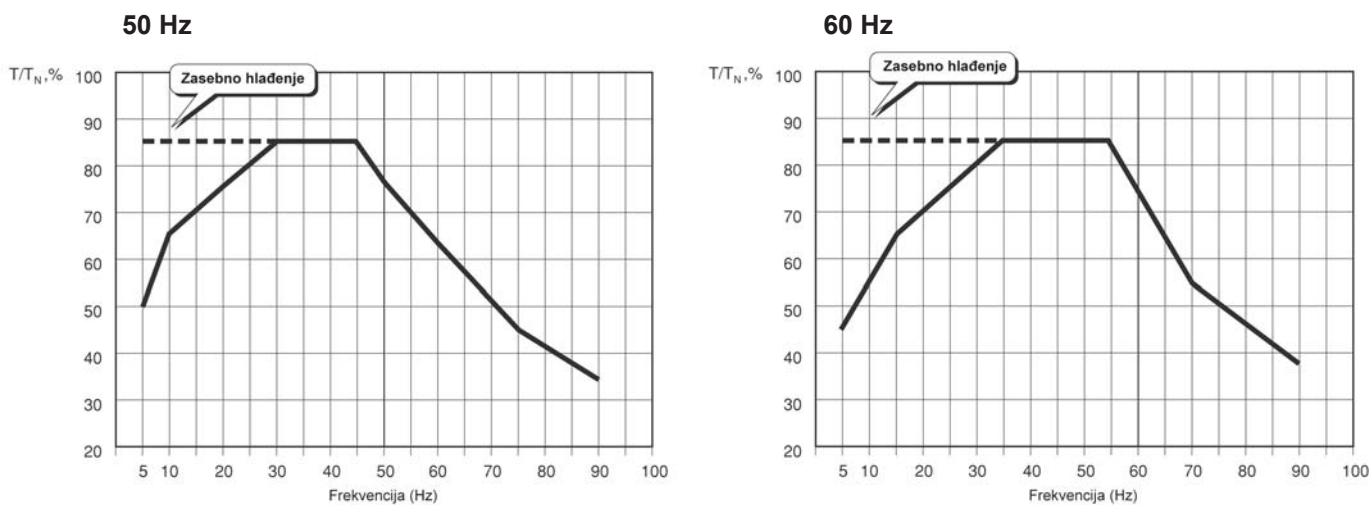


Veiledende belastningskurver med andre spenningskildeomformere av PWM-typen

Slika 7. Vatrootporni motori Ex d, Ex de, motori sa zaštitom od zapaljenja prašine od lijevanog željeza (DIP/Ex tD); nominalna frekvencija motora 50/60Hz



Slika 8. Motori bez iskrenja Ex nA, motori sa zaštitom od zapaljenja prašine od lijevanog željeza (DIP/Ex tD), nominalna frekvencija motora 50/60Hz



Niskonaponski motori

Proizvodni pogoni (*) i neke od većih prodajnih tvrtki.

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(Economical 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 Entrelec
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 Vollebekk
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>