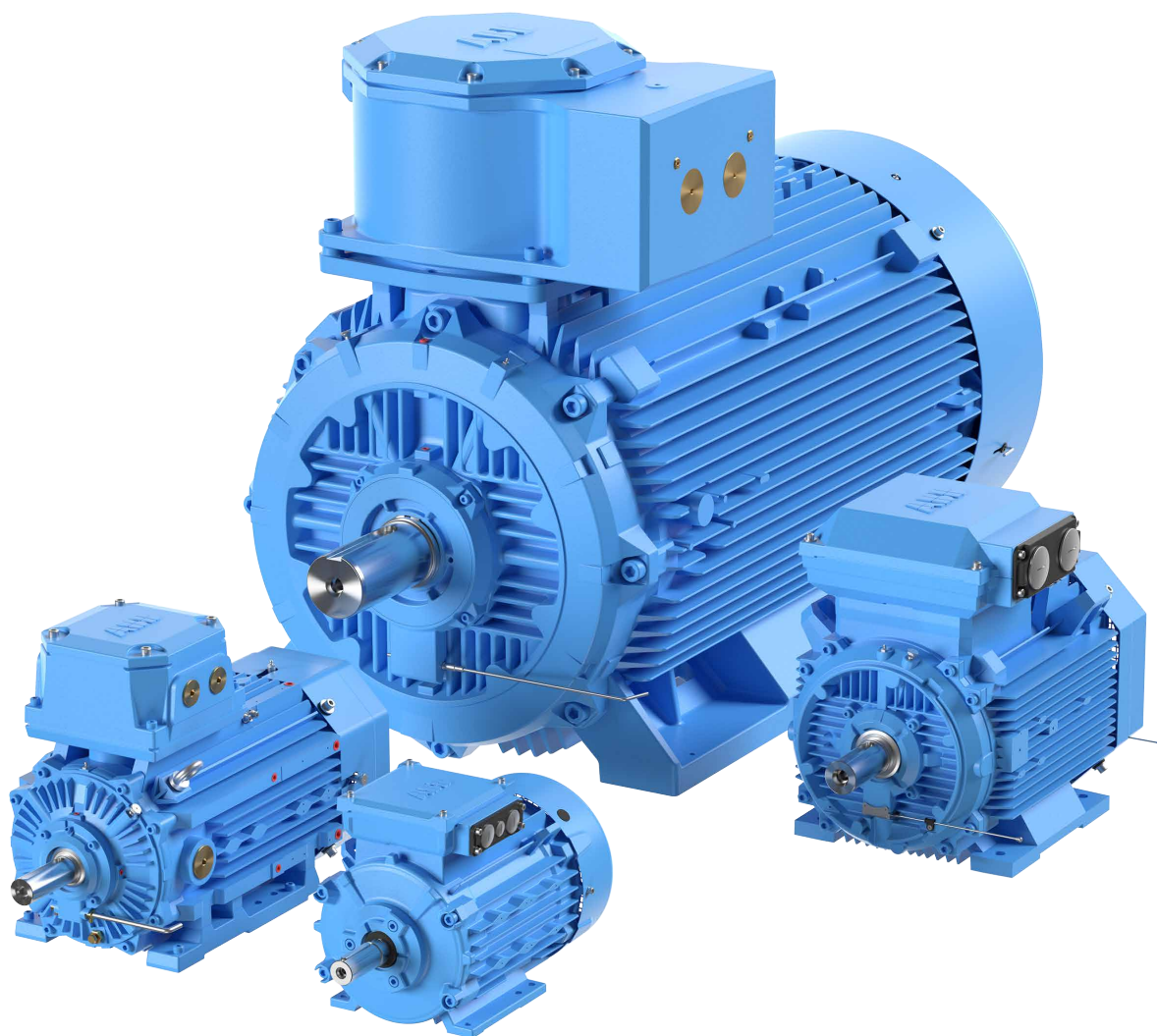


PRIRUČNIK ZA UGRADNJU, UPOTREBU, ODRŽAVANJE I SIGURNOST

Niskonaponski motori za eksplozivne atmosfere



Sadržaj

1. Uvod	5
1.1 Izjava o usklađenosti	5
1.2 Valjanost	5
1.3 Sukladnost	6
2. Sigurnosni aspekti	7
2.1 Motori grupe IIC i grupe III	7
3. Rukovanje	8
3.1 Provjera pri isporuci	8
3.2 Transport i skladištenje	8
3.3 Provjera pri isporuci	8
3.4 Težina motora	9
4. Ugradnja i puštanje u pogon	10
4.1 Općenito	10
4.2 Ležajevi i transportne blokade	10
4.3 Provjera otpora izolacije	11
4.4 Temelji	11
4.5 Balansiranje i ugradnja poluspojki i remenica	11
4.6 Ugrađivanje i centriranje motora	12
4.7 Radijalna opterećenja i remenski pogoni	12
4.8 Motori s čepovima za odvod kondenzata	12
4.9 Spajanje kabela i električni priključci	13
4.10 Priključci i smjer rotacije	15
4.11 Zaštita od preopterećenja i pregrijavanja	15
5. Rad 16	16
5.1 Općenito	16
6. Motori za eksplozivne atmosfere i promjenjive brzine rada	17
6.1 Uvod	17
6.2 Glavni zahtjevi u skladu s normama EN i IEC	17
6.3 Izolacija namota	18
6.4 Toplinska zaštita namota	18
6.5 Struje u ležajevima	19
6.6 Spajanje kabela, uzemljenje i elektromagnetska kompatibilnost (EMC)	19
6.7 Ograničenja opterećenja i brzine	20
6.8 Natpisne pločice	20
6.9 Puštanje u pogon sustava varijabilne brzine	21
7. Održavanje	22
7.1 Uobičajena provjera	22
7.2 Podmazivanje	23
8. Postprodajna podrška	27
8.1 Rezervni dijelovi	27
8.2 Rastavljanje, ponovno sastavljanje i premotavanje namota	27
8.3 Ležajevi	27
8.4 Brtve i brtvila	27
9. Ekološki zahtjevi	28
9.1 Direktiva EU 2012/19/EU (WEEE)	28
10. Pronalaženje i uklanjanje kvarova	30
11. Slike	32

1. Uvod

i

DA BI SE OSIGURALA SIGURNA I PRAVLNA UGRADNJA, UPOTREBA I ODRŽAVANJE MOTORA, OBAVEZNO JE SLIJEDITI OVE UPUTE. OVE UPUTE TREBA PRENIJETI BILO KOME TKO UGRAĐUJE MOTOR, UPRAVLJA NJIME ILI ODRŽAVA MOTOR ILI PRIPADAJUĆU OPREMU. NEPRIDRŽAVANJE OVIH UPUTA MOŽE DOVESTI DO PONIŠTENJA SVIH PRIMJENJIVIH JAMSTAVA.



UPOZORENJE

MOTORI ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE POSEBNO SU PROJEKTIRANI DA ZADOVOLJE SLUŽBENE PROPISE KOJI SE ODNOSU NA OPASNOST OD EKSPLOZIJE. NEODGOVARAJUĆA UPOTREBA, NEPRAVILNO PRIKLJUČIVANJE ILI ČAK I NAJMANJE IZMJENE MOGU SMANJITI POUZDANOST OVIH MOTORA.

Potrebno je pridržavati se normi koje se odnose na priključivanje i upotrebu električnih uređaja u opasnim područjima, osobito nacionalnih normi za električne instalacije u državi u kojoj se motori koriste. Ovim vrstama uređaja smije rukovati isključivo kvalificirano osoblje upoznato s tim normama.

1.1 Izjava o usklađenosti

Izjava o usklađenosti s obzirom na Direktivu 2014/34/EU (ATEX) isporučuje se zasebno uz svaki motor.

Sukladnost krajnjeg proizvoda prema Direktivi 2006/42/EZ (Strojevi) mora utvrditi strana koja proizvod pušta u pogon kad je motor montiran na stroj.

1.2 Valjanost

Ove upute vrijede za sljedeće vrste ABB-ovih elektromotora kada se oni koriste u eksplozivnim atmosferama.

Ex ec motori bez iskrenja

- serija M2A*/M3A*
- serija M3B*/M3G*

Ex eb povećane sigurnosti

- serija M3H*

Ex d, Ex de, Ex db, Ex db eb s vatrootpornim kućištem

- serija M3KP/JP

Zaštita od zapaljenja prašine (Ex t)

- serija M2A*/M3A*
- serija M2B*/M3B*/M3D*/M3G*

Ex d, Ex db s vatrootpornim kućištem za rudnike

- serija M3JM

(ABB može zahtijevati dodatne informacije pri odlučivanju o prikladnosti pojedinih vrsta motora korištenih za posebne namjene ili uz posebne izmjene u konstrukciji.)

Ove upute vrijede za motore ugrađene i uskladištene na temperaturama okoline iznad -20°C i ispod $+40^{\circ}\text{C}$. Imajte na umu da je navedena paleta motora prikladna za cijeli raspon temperature okoline. U vezi korištenja pri temperaturama okoline koje prelaze ta ograničenja obratite se ABB-u.

1.3 Sukladnost

Osim što su usklađeni sa standardima koji se odnose na mehaničke i električke karakteristike, motori namijenjeni za eksplozivne atmosfere moraju zadovoljiti i najmanje jedan od sljedećih europskih ili IEC standarda koji se odnose na pripadnu vrstu zaštite:

Standardi za proizvode

IEC/EN 60079-0	Oprema - opći zahtjevi
IEC/EN 60079-1	Zaštita opreme s pomoću vatrootpornih kućišta „d”
IEC/EN 60079-7	Zaštita opreme s pomoću povećane sigurnosti „e”
IEC/EN 60079-31	Zaštita od zapaljenja prašine na opremi s pomoću kućišta „t”
IEC 60050-426	Oprema za eksplozivne atmosfere

Standardi ugradnje

IEC/EN 60079-14	Dizajn električnih instalacija, odabir i postavljanje
IEC/EN 60079-17	Pregledi i održavanje električnih instalacija
IEC/EN 60079-19	Popravljanje, remont i reciklaža opreme
IEC 60050-426	Oprema za eksplozivne atmosfere
IEC/EN 60079-10	Klasifikacija opasnog područja (područja s plinom)
IEC 60079-10-1	Klasifikacija područja – atmosfere s eksplozivnim plinovima
IEC 60079-10-2	Klasifikacija područja – atmosfere sa zapaljivom prašinom
EN 1127-1, -2	Sprječavanje eksplozije i zaštita od eksplozije

Motori ABB IEC LV (valjani za grupe I, II i III Direktive 2014/34/EU) mogu se ugrađivati u područjima sukladno sljedećim oznakama:

Zona	Razine zaštite opreme (RZO-ovi)	Kategorija	Vrsta zaštite
1	„Gb”	2G	Ex /d /db /de /db eb /Ex e
2	„Gb” ili „Gc”	2G ili 3G	Ex /d /db /de /db eb /e/ ec
21	„Db”	2D	Ex t
22	„Db” ili „Dc”	2D ili 3D	Ex t
–	„Mb”	M2	Ex /d /db

Atmosfera;

G – eksplozivna atmosfera uzrokovana plinovima

D – eksplozivna atmosfera uzrokovana zapaljivom prašinom

M – rudnici podložni jamskom plinu

2. Sigurnosni aspekti

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

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



UPOZORENJE

SKLOPKE ZA ZAUSTAVLJANJE U SLUČAJU NUŽDE MORAJU BITI OPREMLJENE BLOKADOM PONOVRNOG POKRETANJA. NA TAJ NAČIN NAKON ZAUSTAVLJANJA U SLUČAJU NUŽDE NOVA NAREDBA ZA POKRETANJE MOŽE STUPITI NA SNAGU TEK NAKON NAMJERNOG RESETIRANJA BLOKADE PONOVRNOG POKRETANJA.

Stvari koje treba imati na umu

Ne gazite po motoru.

Tijekom normalnog rada, a naročito nakon zaustavljanja, vanjsko kućište motora može biti vruće na dodir.

Za neke posebne primjene motora mogu biti potrebne dodatne upute (npr. kada se motor isporučuje s pretvaračem frekvencija).

Obratite pozornost na rotirajuće dijelove motora. Ne otvarajte priključne kutije dok su pod naponom.



DODATNA UPOZORENJA I/ILI NAPOMENE POVEZANE SA SIGURNOM UPOTREBOM MOŽETE PRONAĆI U OSTALIM POGLAVLJIMA OVOG PRIRUČNIKA.

2.1 Motori grupe IIC i grupe III

Za motore grupe IIC i grupe III certificirane u skladu s normama EN60079-0 ili IEC60079-0:



UPOZORENJE

DA BISTE SMANJILI RIZIK OD OPASNOSTI UZROKOVANIH ELEKTROSTATSKIM NABOJIMA, MOTOR ČISTITE ISKLJUČIVO MOKROM KRPOM ILI DRUGIM SREDSTVIMA KOJA NE STVARAJU TRENJE.

3. Rukovanje

3.1 Provjera pri isporuci

Odmah nakon isporuke provjerite ima li na motoru vanjskih oštećenja (npr. na krajevima i priрубnicama osovina ili na obojanim površinama) te ako ih pronađete, o tome odmah obavijestite dostavljača.

Provjerite sve podatke na natpisnoj pločici, a osobito napon, vrstu spoja (zvijezda ili trokut),

kategoriju, vrstu zaštite i temperaturni razred. Vrsta ležaja navedena je na natpisnoj pločici za sve motore osim za najmanje veličine okvira. U slučaju primjene s promjenjivom brzinom pogona provjerite maksimalno dopušteno opterećenje u skladu s frekvencijom otisnutom na drugoj natpisnoj pločici motora.

3.2 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 kontaktirajte s ABB-om.

Nezaštićene površine stroja (krajevi i priрубnice osovina) treba zaštititi od korozije.

Preporučuje se da se osovine periodički ručno zarotiraju kako bi se spriječilo otjecanje maziva.

Preporučuje se uporaba grijača protiv kondenzacije, ako su ugrađeni, radi sprječavanja kondenziranja vode u motoru.

Motor se ne smije izlagati nikakvim vanjskim vibracijama većim od 0,5 mm/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.

3.3 Provjera pri isporuci

Svi ABB-ovi motori teži od 25 kg opremljeni su pločama za podizanje ili očnim vijcima.

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

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

Zbog različitih veličina okvira, načina ugradnje i pomoćne opreme, motori s istim okvirom mogu imati različita težišta.

Ne smiju se upotrebljavati oštećene ploče za dizanje. Prije podizanja provjerite jesu li očni vijci ili ugrađene ploče za dizanje oštećeni.

Prije podizanja očne vijke treba pritegnuti. Po potrebi se položaj očnog vijka može prilagoditi pomoću odgovarajućih podložnih pločica kao odstojnika.

Obvezno upotrijebite 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. Uklonite potpornje za transport kojima se motor pričvršćuje za paletu, ako postoje.

Tvrtka ABB omogućuje vam i posebne upute za podizanje.



UPOZORENJE

TIJEKOM PODIZANJA, UGRADNJE ILI ODRŽAVANJA OBAVEZNO JE IMATI U VIDU SVE NUŽNE SIGURNOSNE ASPEKTE I POSEBNO PAZITI DA NIJEDNA OSOBA NE PODUPIRE PODIGNUTI TERET.

3.4 Težina motora

Ukupna težina motora može varirati za istu veličinu okvira (središnju visinu) ovisno o snazi, načinu ugradnje i pomoćnoj opremi.

U sljedećoj su tablici prikazane procijenjene maksimalne težine za motore u njihovim osnovnim verzijama kao funkcije njihovog materijala okvira.

Stvarna težina svih ABB-ovih motora prikazana je na natpisnoj pločici.

Ako je motor opremljen kočnicom i/ili zasebnim ventilatorom, kontaktirajte ABB u vezi težine.

Okvir	Aluminij	Lijevano željezo	Vatrootporni
Veličina	Maks. težina u kg	Maks. težina u kg	Maks. težina u kg
71	7	12	-
80	15	31	40
90	20	44	53
100	31	63	72
112	35	72	81
132	93	120	120
160	145	260	260
180	180	310	310
200	250	340	350
225	320	430	450
250	390	530	510
280	430	900	850
315	-	1600	1300
355	-	2600	3000
400	-	3500	3700
450	-	4800	5000

4. Ugradnja i puštanje u pogon



UPOZORENJE

ODSPOJITE I BLOKIRAJTE PRIJE RADOVA NA MOTORU ILI OPREMI KOJU ON POGONI. PAZITE DA TIJEKOM POSTUPAKA PROVJERE OTPORA IZOLACIJE ATMOSFERA NE BUDE EKSPLOZIVNA.

4.1 Općenito

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

Posebnu pozornost treba posvetiti temperaturi zapaljenja prašine i debljini sloja prašine u odnosu na temperaturnu oznaku motora.

Motori za koje je potreban zaštitni pokrov:

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

4.2 Ležajevi i transportne blokade

Ako su korištene transportne blokade, uklonite ih. Okrenite osovinu motora rukom da biste provjerili je li okretanje moguće.

Motori opremljeni valjkastim ležajevima:

Rad motora bez radijalnog opterećenja na osovini može oštetiti valjkasti ležaj zbog rizika od proklizavanja valjkastih elemenata u ležajevima.

Motori opremljeni ležajem s kosim dodirom:

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



UPOZORENJE

ZA VATROOTPORNE MOTORE S LEŽAJEVIMA S KOSIM DODIROM OSOVINSKO OPTEREĆENJE NE SMIJE NIMALO MIJENJATI SMJER JER BI TO MOGLO PROMIJENITI DIMENZIJE VATROOTPORNIH ZAZORA OKO OSOVINE I ČAK UZROKOVATI KONTAKT!

Motori opremljeni mazalicama:

Prilikom prvog pokretanja motora nakon skladištenja u trajanju od šest ili više mjeseci nanesite navedenu količinu maziva. Navedenu količinu maziva nanesite i ako vrijeme skladištenja nije poznato ili je dvojbano.

Dodatne pojedinosti potražite u odjeljku „7.2.2 Motori opremljeni mazalicama”.

4.3 Provjera otpora izolacije

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

Otpor izolacije, korigiran za 25 °C, ne smije ni u kojem slučaju biti manji od 1 MΩ (izmjereno pri 500 ili 1000 V istosmjernog napona). Vrijednost otpora izolacije smanjuje se na pola sa svakim porastom temperature za 20 °C.

Za korekciju izolacije za željenu temperaturu može se koristiti Slika 1.



UPOZORENJE

DA BI SE IZBJEGAO RIZIK OD STRUJNOG UDARA, OKVIR MOTORA MORA SE UZEMLJITI, A NABOJ NA NAMOTIMA ISPRAZNITI NA OKVIR ODMAH NAKON SVAKOG MJERENJA.

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 grijanja potrebno je ukloniti čepove odvoda, ako su ugrađeni, i otvoriti ventile za zatvaranje. Nakon grijanja obavezno je vratiti čepove odvoda. Čak i ako su ugrađeni čepovi za odvode, za postupak sušenja preporučuje se rastavljanje završnih štitnika i pokrova priključne kutije.

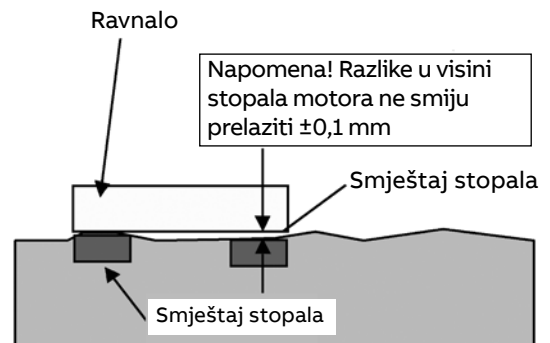
Namote namočene u morskoj vodi obično treba premotati.

4.4 Temelji

Odgovornost za pripremu temelja u potpunosti je na krajnjem korisniku.

Metalne temelje treba obojati kako bi se spriječila korozija.

Temelji moraju biti ravni i dovoljno kruti da izdrže moguće sile pri kratkom spoju. Temelji trebaju biti projektirani i dimenzionirani tako da spriječe prijelaz vibracija do motora i vibracija uzrokovanih rezonancijom. Pogledajte sliku u nastavku.



4.5 Balansiranje i ugradnja poluspojki i remenica

Balansiranje motora standardno se vrši pomoću polovičnog klina.

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

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

Poluspojku ili remenicu nikada ne ugrađujte pomoću čekića te ih nikada ne odstranjujte polugom koja se oslanja na tijelo motora.

4.6 Ugrađivanje i centriranje motora

Pobrinite se da oko motora bude dovoljno prostora za slobodan protok zraka. Preporučuje se ostaviti razmak od barem polovice promjera dovoda zraka na pokrovu ventilatora. Dodatne informacije možete pronaći u katalogu proizvoda ili na nacrtima s dimenzijama, dostupnim na našim web-stranicama: www.abb.com/motors&generators.

Pravilno centriranje presudno je za izbjegavanje kvarova ležajeva, kvarova zbog vibracija te mogućih oštećenja osovine.

Ugradite 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 njihova mjesta.

Za točnost ugrađivanja poluspojke provjerite je li zazor b manji od 0,05 mm i je li razmak od a1 do a2 također manji od 0,05 mm. Za pojedinosti pogledajte sliku 2.

Nakon završnog pritezanja vijaka ili svornjaka ponovno provjerite centriranje.

Nemojte prekoračiti dozvoljene vrijednosti opterećenja ležajeva navedene u katalogima proizvoda.

Provjerite ima li motor dovoljan protok zraka. Pobrinite se da nikakav objekt u blizini ni izravna sunčeva svjetlost ne zrače dodatnu toplinu na motor.

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

4.7 Radikalna opterećenja i remenski pogoni

Remeni trebaju biti zategnuti u skladu s uputama dobavljača pogonjene opreme. Nemojte, međutim, prekoračiti maksimalne sile na remenu (tj. radialno opterećenje ležaja) navedene u relevantnim katalogima proizvoda.



UPOZORENJE

PREVELIKA ZATEGNUTOST REMENA OŠTETIT ĆE LEŽAJEVE TE MOŽE PROUZROČITI PUCANJE OSOVINE. KOD VATROOTPORNIH MOTORA PREVELIKA ZATEGNUTOST REMENA MOŽE BITI OPASNA TE MOŽE UZROKOVATI UZAJAMNI KONTAKT DIJELOVA ZA VOĐENJE PLAMENA.

4.8 Motori s čepovima za odvod kondenzata

Provjerite jesu li otvori za odvod i čepovi okrenuti prema dolje. Kod okomito ugrađenih motora čepovi za odvod mogu biti u vodoravnom položaju.

Motori bez iskrenja i s povećanom sigurnošću

Motori s brtvenim plastičnim čepovima za odvode isporučuju se sa spomenutim čepovima u zatvorenom položaju u slučaju aluminijskih motora te u otvorenom položaju u slučaju 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 su zatraženi, čepovi za odvod smještaju se na donji dio završnih štitova kako bi se omogućio izlazak kondenzata iz motora. Otvorite čep odvoda okretanjem u smjeru suprotnom od kazaljke na satu. Kucnite po čepu da biste provjerili je li slobodan te ga zatvorite tako da ga pritisnete i zavijete u smjeru kazaljke na satu.

Motori sa zaštitom od zapaljenja prašine

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

4.9 Spajanje kabela i električni priključci

Priključna kutija kod standardnih motora s jednom brzinom obično sadrži šest priključaka za namote 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.

Maksimalni presjek vodiča koje je moguće priključiti

Veličina motora	Vrsta priključne kutije	Maksimalni presjek vodiča u mm ² po fazi koje je moguće priključiti	Veličina vijaka na priključcima
80 – 132	25	10	M5
160 – 180	63	35	M6
200 – 250	160	70	M10
280	210	2 x 150	M12
315	370	2 x 240	M12
355	370	2 x 240	M12
355	750	4 x 240	M12
400	750	4 x 240	M12
450	750	4 x 240	M12
450	1200	6 x 240	M12

Za priključivanje svih glavnih kabela moraju se koristiti odgovarajuće stopice za kabele. Kabele za pomoćne uređaje se kao takvi mogu priključiti u svoje priključne blokove.

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

Pobrinite se da kod vatrootpornih motora i motora s povećanom sigurnošću koristite isključivo certificirane uvodnice za kabele. Kod motora bez iskrenja uvodnice za kabele moraju odgovarati normi IEC/EN 60079-0. U slučaju Ex t motora uvodnice za kabele moraju biti u skladu s normama IEC/EN 60079-0 i IEC/EN 60079-31.

i

KABELE TREBA MEHANIČKI ZAŠTITITI I PRIČVRSTITI U BLIZINI PRIKLJUČNE KUTIJE KAKO BI SE ZADOVOLJILI ODGOVARAJUĆI ZAHTEJEVI NORME IEC/EN 60079-0 I LOKALNE NORME ZA UGRADNJU.

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

Stupanj zaštite i promjer navedeni su u dokumentima koji se odnose na uvodnice kabela.



UPOZORENJE

U ULAZIMA ZA KABELE KORISTITE ODGOVARAJUĆE UVODNICE KABELA I BRTVE 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 norme IEC/EN 60034-1:

Minimalna površina presjeka zaštitnih vodiča

Površina presjeka faznih vodiča instalacije, S, mm ²	Minimalna površina presjeka odgovarajućeg zaštitnog vodiča, S, u mm ²
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

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

Kabelski spoj između električne mreže i priključaka motora mora udovoljavati zahtjevima navedenim u nacionalnim normama za električne instalacije ili u normi IEC/EN 60204-1 u skladu s nazivnom strujom navedenoj na natpisnoj pločici.



NAPOMENA

KADA TEMPERATURA OKOLINE PREMAŠUJE +50 °C, MORAJU SE KORISTITI KABLI S DOPUŠTENOM RADNOM TEMPERATUROM OD MINIMALNO +90 °C. PRI DIMENZIONIRANJU KABELA MORAJU SE U OBZIR UZETI I SVI DRUGI FAKTORI KONVERZIJE KOJI OVIŠE O UVJETIMA UGRADNJE.

Pobrinite se da motor bude zaštićen u skladu s uvjetima okoline i vremenskih prilika.

Brtve priključnih kutija (osim Ex d / Ex db) moraju biti pravilno postavljene u raspoložive utore kako bi se osigurao odgovarajući IP razred. Propusnost može dovesti do prodora prašine ili vode te stvoriti opasnost od preskakanja iskre prema elementima pod naponom. Ako mijenjate brtve ili brtvila, morate upotrebljavati originalne otopine za brtvljenje.

4.9.1. Vatrootporni motori

Postoje dvije vrste zaštite za priključne kutije:

- Ex d/Ex db za M3JP i M3JM motore
- Ex de/Ex db za M3KP motore

Ex d i Ex db motori; M3JP

Za maksimalnu količinu slobodnog prostora u priključnoj kutiji odobrene su određene uvodnice kabela. Količina slobodnog prostora za raspon motora te broj i vrsta navoja uvodnica navedeni su u nastavku. Za određene veličine motora vrsta navoja uvodnica naznačena je u unutrašnjosti priključne kutije, u blizini provrta uvodnice.

Vrsta motora	Broj polova	Vrsta priključne s navojima kutije	Otvori	Slobodan volumen priključne kutije	Veličina pokrovnog vijaka	Zatezni moment priključne kutije
M3JP/M3JM						
80–90	2–8	25	1x M25	1,0 dm ³	M8	23 nm
100–132	2–8	25	2x M32	1,0 dm ³	M8	23 nm
160–180	2–8	63	2x M40	4,0 dm ³	M10	46 nm
200–250	2–8	160	2x M50	10,5 dm ³	M10	46 nm
280	2–8	210	2x M63	24 dm ³	M8	23 nm
315	2–8	370	2x M75	24 dm ³	M8	23 nm
355	2–8	750	2x M75	79 dm ³	M12	80 nm
400–450	2–8	750	2x M75	79 dm ³	M12	80 nm

Ulazi za kabele pomoćne opreme

Vrsta motora	Broj polova	Otvori s navojima
80–132	2–8	1x M20
160–450	2–8	2x M20

Prilikom zatvaranja pokrova priključne kutije pobrinite se da u pukotinama na površini ne bude 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 i Ex db eb motori; M3KP

Oznaka „e“, „eb“, „box Ex e“ ili „box Ex eb“ nalazi se na pokrovu priključne kutije. Vrsta navoja uvodnica je metrička.

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 u skladu s normom IEC/EN 60079-7.

4.9.2. Motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t

Motori standardno imaju priključnu kutiju ugrađenu na vrhu, a kabelski su ulazi mogući na obje strane. Potpuni se opis nalazi u katalogu proizvoda. Vrsta navoja uvodnica je metrička.

Posebnu pozornost posvetite brtvljenju priključne kutije i kabela kako biste spriječili da zapaljiva prašina dospje u priključnu kutiju. Važno je provjeriti je li vanjska brtva u dobrom stanju i je li dobro postavljena jer se tijekom rukovanja može oštetiti ili pomaknuti.

Prilikom zatvaranja pokrova priključne kutije pobrinite se da u pukotinama na površini ne bude nakupljene prašine i provjerite je li brtva u dobrom stanju; ako nije, treba je zamijeniti identičnom.



UPOZORENJE

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

4.9.3. Priključci za različite načine pokretanja

Priključna kutija na jednobrzinskim motorima obično sadrži priključni blok sa šest priključaka namota i barem jednim odvojenim priključkom za uzemljenje. To omogućuje upotrebu DOL ili Y/D pokretanja. Pogledajte sliku 3.

Kada je riječ o dvobrzinskim i posebnim motorima, pri priključivanju treba slijediti upute iz priključne kutije ili priručnika za motor.

Napon i spajanje otisnuti su na natpisnoj pločici.

Pokretanje izravnim spajanjem na mrežu (DOL):
Može se koristiti spoj zvijezda (Y) ili trokut (D).

Na primjer, 690 VY, 400 VD označava spoj u zvijezdu za 690 V i spoj u trokut za 400 V.

Pokretanje u spoju zvijezda - trokut (Y/D):
Kod spoja trokut, napon napajanja mora biti jednak nazivnom naponu motora.

Uklonite sve spojne trake iz priključne kutije.

Kod motora s povećanom sigurnošću (Ex e) dozvoljeno je i pokretanje izravnim spajanjem na mrežu i pokretanje u spoju trokut-zvijezda. U slučaju pokretanja u spoju trokut-zvijezda dozvoljena je isključivo oprema odobrena za Ex.

Ostali načini pokretanja i teški uvjeti pokretanja:
U slučaju korištenja drugih načina pokretanja (npr. pretvarača ili mekog pokretača) s vrstama rada S1 i S2 uređaj se mora izolirati od sustava napajanja tijekom rada električnog stroja u skladu s normom IEC 60079-0, a toplinska je zaštita neobavezna.

4.9.4. Priključivanje pomoćne opreme

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. Za određene primjene mora se koristiti toplinska zaštita. Sheme za priključivanje pomoćnih elemenata i spojnih dijelova mogu se pronaći u priključnoj kutiji.

Najveći mjerni napon za termistore je 2,5 V. Najveća jakost mjerne struje za Pt100 je 5 mA. Upotreba višeg mjernog napona ili veće jakosti struje može dovesti do pogrešnih očitavanja ili oštećenja detektora temperature.

Izolacija toplinskih senzora ispunjava zahtjeve osnovne izolacije.

4.10 Priključci i smjer rotacije

Osovina se okreće u smjeru kazaljke na satu gledano prema čelu osovine s pogonskog kraja motora, a slijed faza L1, L2, L3 mora se priključiti na priključke kao što je prikazano na slici 3.

Da biste promijenili smjer rotacije, međusobno zamijenite 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.

4.11 Zaštita od preopterećenja i pregrijavanja

Svi motori za eksplozivne atmosfere moraju biti zaštićeni od preopterećenja – pogledajte norme ugradnje IEC/EN 60079-14 i lokalne zahtjeve vezane za ugradnju.

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

Za motore vrsta Ex ec i Ex t nisu potrebni dodatni sigurnosni uređaji osim uobičajene industrijske zaštite.

5. Rad

5.1 Općenito

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

- Motori su namijenjeni isključivo za fiksnu ugradnju.
- Normalni raspon temperature okoline iznosi od -20 °C do +40 °C.
- Maksimalna nadmorska visina iznosi 1000 m.
- Varijacija napona i frekvencije napajanja ne smiju premašivati ograničenja navedena u relevantnim normama. Tolerancija ulaznog napona iznosi $\pm 5\%$, a frekvencije
- $\pm 2\%$, u skladu sa slikom 4 (EN/IEC 60034-1, članak 7.3, zona A). Obje ekstremne vrijednosti ne smiju se pojaviti istovremeno.

Motor se smije upotrebljavati 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 norme.

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

Prilikom upotrebe vatrootpornih motora posebnu pozornost treba obratiti na korozivne atmosfere; pobrinite se da zaštitna boja bude odgovarajuća za uvjete okoline jer korozija može oštetiti kućište otporno na eksplozije.



UPOZORENJE

NEPRIDRŽAVANJE BILO KOJE UPUTE
ILI ODRŽAVANJA APARATA MOŽE
UGROZITI SIGURNOST TE TAKO SPRIJEČITI
UPOTREBU STROJA U EKSPLOZIVNIM
ATMOSFERAMA.

6. Motori za eksplozivne atmosfere i promjenjive brzine rada

6.1 Uvod

Ovaj dio priručnika sadrži dodatne upute za motore i novije Ex motore, koji se koriste u eksplozivnim atmosferama u napajaču frekvencijskog pretvarača. Ex motori namijenjeni su za rad sa samo jednim napajačem pretvarača frekvencije, a ne paralelno iz istog pretvarača frekvencije. Osim uputa navedenih u ovom priručniku, obavezno je pridržavati se i dodatnih uputa proizvođača pretvarača.

ABB-ovi motori Ex, Ex ec, Ex t, Ex d/Ex db i Ex de/Ex db eb testirani su s pretvaračima ACS800/ACS880 za DTC upravljanje te s pretvaračima ACS550/ACS580 pa se te kombinacije mogu odabrati pomoću uputa za dimenzioniranje navedenih u poglavlju 6.8.2. Minimalna frekvencija uključivanja i isključivanja iznosi 3 kHz za sve vrste motora Ex i osnova je uputa za dimenzioniranje u sljedećim poglavljima.

6.2 Glavni zahtjevi u skladu s normama EN i IEC

Vatrootporni motori Ex d, Ex db, Ex de i Ex db eb
Motor se mora dimenzionirati tako da maksimalna temperatura površine motora bude ograničena u skladu s temperaturom ili temperaturnim razredom. Za to je najčešće potrebna provedba ispitivanja vrste ili kontrola temperature površine motora.

Ako je za motor potreban temperaturni razred T5 ili T6, za pomoć se obratite lokalnom odjelu prodaje.

U slučaju upotrebe drugih pretvarača izvora napona s upravljanjem putem modulacije širine pulsa (PWM) obično su za potvrdu pravilnog toplinskog rada motora potrebna kombinirana ispitivanja. Ti se testovi mogu izbjeći ako se vatrootporni motori opreme toplinskim senzorima za kontrolu temperatura površine. Takvi motori imaju sljedeće dodatne oznake na natpisnoj pločici: – „PTC” s temperaturom okidanja i „DIN 44081/82”.

Motori s povećanom sigurnošću Ex e, Ex eb
ABB ne preporučuje upotrebu niskonaponskih motora s usipnim namotima i povećanom sigurnošću s pogonima promjenjive brzine.

U ovom priručniku ti motori nisu obuhvaćeni za upotrebu u pogonima s promjenjivom brzinom.

Motori s povećanom sigurnošću Ex ec
Kombinaciju motora i pretvarača ispituje se kao jedinicu ili se ona dimenzionira izračunom.

U slučaju drugih PWM pretvarača izvora napona s minimalnom frekvencijom isključivanja i uključivanja napona od 3 kHz ili višom, za preliminarno dimenzioniranje mogu se upotrebljavati upute navedene u poglavlju 6.8.3 ovog priručnika. Konačne vrijednosti moraju se potvrditi kombiniranim testovima.

Motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t
Motor se mora dimenzionirati tako da maksimalna temperatura vanjske površine motora bude ograničena u skladu s temperaturnim razredom (npr. T125 °C ili T150 °C). Za dodatne informacije o temperaturnom razredu ispod 125 °C obratite se ABB-u.

U slučaju upotrebe drugih pretvarača izvora napona s upravljanjem putem modulacije širine pulsa (PWM)

obično su za potvrdu pravilnog toplinskog rada motora potrebna kombinirana ispitivanja. Ti se testovi mogu izbjeći ako su motori Ex t opremljeni toplinskim senzorima 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 3 kHz ili višom, za uvodno dimenzioniranje mogu se koristiti upute navedene u poglavlju 6.8.3.

6.3 Izolacija namota

6.3.1. Naponi između faza

Najveći dopušteni vršni naponi između faza na priključcima motora kao funkcija vremena porasta prikazani su na slici 5.

Najviša krivulja „ABB posebna izolacija” (šifra verzije 405) odnosi se na motore s posebnom izolacijom namota za napajanje frekventnim pretvaračem.

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

6.3.2. Naponi između faze i zemlje

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

- Standardna izolacija 1300 V vršno
- Posebna izolacija 1800 V vršno

6.3.3. Odabir izolacije namota s pretvaračima frekvencije

Odabir izolacije namota i filtara može se provesti prema tablici u nastavku:

Nominalni napon napajanja U_N pretvarača	Potrebna izolacija namota i filtara
$U_N \leq 500$ V	Standardna ABB-ova izolacija
$U_N \leq 600$ V	Standardna ABB-ova izolacija + dU/dt filtri ILI posebna ABB-ova izolacija (šifra varijante 405)
$U_N \geq 690$ V	Posebna ABB-ova izolacija (šifra varijante 405) I dU/dt filtri na izlazu pretvarača

6.4 Toplinska zaštita namota

Svi motori Ex od lijevanog željeza opremljeni su PTC termistorima koji sprječavaju da temperatura namota prekorači toplinska ograničenja za upotrebljeni izolacijski sustav. U svim se slučajevima preporučuje da ih se spoji.

i

NAPOMENA

AKO NIJE DRUGAČIJE NAZNAČENO NA NATPISNOJ PLOČICI, TI TERMISTORI NE SPRJEČAVAJU DA TEMPERATURE POVRŠINE MOTORA PREKORAČE SVOJE TEMPERATURNE RAZREDE (T4 ILI T5).

Zemlje koje su usvojile Direktivu ATEX:

Ako certifikat motora to zahtijeva, termistori se moraju priključiti na termistorski relej kruga koji djeluje neovisno, a čija je namjena pouzdano prekidanje napajanja motora sukladno „Ključnim

zahtjevima za zdravlje i sigurnost” iz Priloga II., stavka 1.5.1 Direktive 2014/34/EU.

Zemlje koje nisu usvojile Direktivu ATEX:

Preporučuje se da se termistori priključe na termistorski relej kruga koji djeluje neovisno, a čija je namjena pouzdano prekidanje napajanja motora.

i

NAPOMENA

SUKLADNO LOKALNIM PRAVILIMA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA MOŽE BITI MOGUĆE PRIKLJUČIVANJE TERMISTORA NA OPREMU KOJA NIJE TERMISTORSKI RELEJ; NA PRIMJER, NA UPRAVLJAČKE ULAZE PRETVARAČA FREKVENCIJA.

6.5 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 moraju se koristiti izolacijski ležajevi ili konstrukcije ležajeva, filtri za zajednički način rada i odgovarajući načini povezivanja kabelima i uzemljenja (pogledajte poglavlje 6.6).

6.5.1. Eliminacija struje u ležajevima

Trebate upotrebljavati sljedeće načine za izbjegavanje štetnih struja u ležajevima motora s pretvaračem frekvencije:

Veličina okvira	
250 i manje	Nisu potrebne nikakve radnje
280 – 315	Izolirani nepogonski završni ležaj
355 – 450	Izolirani nepogonski završni ležaj i filter za zajednički način rada na pretvaraču

Za točnu vrstu izolacije ležaja pogledajte natpisnu pločicu. Promjena vrste ležaja ili metode izolacije bez dopuštenja ABB-a je zabranjena.

6.6 Spajanje kabela, uzemljenje i elektromagnetska kompatibilnost (EMC)

Da bi se osiguralo ispravno uzemljenje i usklađenost sa zahtjevima za elektromagnetsku kompatibilnost, motori iznad 30 kW moraju biti spojeni pomoću oklopljenih simetričnih kabela i EMC uvodnica, tj. uvodnica koje omogućuju prijanjanje od 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.

i

NAPOMENA

UVODNICE KABELA KOJE PRIJANJAJU NA 360° MORAJU SE UPOTREBLJAVATI NA SVIM ZAVRŠNIM TOČKAMA, NPR. KOD MOTORA, PRETVARAČA, SIGURNOSNE SKLOPKE ITD.

Za motore veličine okvira IEC 280 i veće potrebno je dodatno izjednačavanje potencijala između okvira motora i pogonjene opreme, osim ako oboje nije postavljeno na zajedničko čelično postolje. U tom slučaju mora se provjeriti visokofrekventna provodljivost spoja s čeličnim postoljem, npr. mjerenjem razlike potencijala između komponenti.

Dodatne informacije o uzemljenju i spajanju kabela za pogone varijabilnih brzina možete pronaći u priručniku „Uzemljenje i povezivanje pogonskog sustava kabelima” (šifra: 3AFY 61201998), a materijali o ispunjavanju EMC zahtjeva mogu se pronaći u odgovarajućim priručnicima za pretvarače.

6.7 Ograničenja opterećenja i brzine

6.7.1. Općenito



NAPOMENA

MAKSIMALNA BRZINA MOTORA NE SMIJE SE PREKORAČITI ČAK NI AKO SU DANE KRIVULJE OPTEREĆENJA DO 100 HZ.

6.7.2. Opterećenost motora s pretvaračima s DTC kontrolom iz serije ACS800/880

Krivulje opterećenja (ili krivulje kapaciteta opterećenja) na slikama 6 i 7 prikazuju najveći dozvoljeni kontinuirani izlazni moment motora kao funkciju frekvencije napajanja. Izlazni moment izražen je kao postotak nominalnog momenta motora.

6.7.3. Opterećenje motora s pretvaračima iz serije ACS550/580 i pretvaračima s drugim izvorima napona

Krivulje opterećenja (ili krivulje kapaciteta opterećenja) na slikama 10 i 11 prikazuju najveći dozvoljeni kontinuirani izlazni moment motora kao funkciju frekvencije napajanja. Izlazni moment izražen je kao postotak nominalnog momenta motora.



NAPOMENA

KRIVULJE OPTEREĆENJA NA SLIKAMA 10 I 11 TEMELJE SE NA FREKVENCIJI UKLJUČIVANJA I ISKLJUČIVANJA OD 3 KHZ.

Za konstantne primjene momenta najmanja dopuštena stalna radna frekvencija iznosi 15 Hz.

Za kvadratne primjene momenta najmanja dopuštena stalna radna frekvencija iznosi 5 Hz.

Kombinacija pretvarača s drugim izvorima napona koji nisu iz serije ACS550/580 mora se testirati ili se moraju spojiti toplinski senzori za kontrolu temperatura površine.

6.7.4. Kratkotrajna preopterećenja

ABB-ovi vatrootporni motori obično se mogu kratkotrajno preopteretiti. Točne vrijednosti potražite na natpisnoj pločici na motoru ili kontaktirajte s ABB-om.

Tri faktora koja određuju preopterećenje:

IOL	Maksimalna kratkotrajna struja
TOL	Duljina dopuštenog razdoblja preopterećenja
TCOOL	Vrijeme hlađenja koje je potrebno nakon svakog razdoblja preopterećenja. Tijekom razdoblja hlađenja struja i moment motora moraju biti ispod granice dopuštenog stalnog opterećenja.

6.8 Natpisne pločice

Pločica za pogon varijabilnih brzina (VSD) obavezna je za rad s varijabilnim brzinama i na njoj moraju biti potrebni podaci za definiranje dopuštenog radnog raspona pri radu s varijabilnim brzinama. Na natpisnim pločicama motora koji se rabe u eksplozivnim atmosferama moraju biti prikazani barem sljedeći parametri namijenjeni radu s varijabilnim brzinama:

- vrsta rada
- vrsta opterećenja (konstantno ili kvadratno)
- vrsta pretvarača i minimalna frekvencija uključivanja i isključivanja
- ograničenja snage ili momenta
- ograničenja brzine ili frekvencije

6.8.1. Sadržaj standardne VSD pločice

Na standardnoj pločici za pogon varijabilnih brzina (VSD), slika 14, nalaze se sljedeće informacije:

- napon napajanja ili raspona napona (VRIJEDI ZA) i frekvencija napajanja (FWP) pogona
- vrsta motora
- minimalna frekvencija uključivanja i isključivanja za PWM pretvarače (MIN. SWITCHING FREQ. FOR PWM CONV.)
- ograničenja za kratkotrajna opterećenja (I OL, T OL, T COOL) potražite u poglavlju 6.7.4
- Dopušteni moment opterećenja za pretvarače ACS800/880 s upravljanjem putem izravne

kontrole momenta (DTC-CONTROL). Moment opterećenja izražen je kao postotak nominalnog momenta motora.

- Dopušteni moment opterećenja za pretvarače ACS550/580 s upravljanjem putem modulacije širine pulsa (PWM-CONTROL). Moment opterećenja izražen je kao postotak nominalnog momenta motora. Pogledajte i poglavlje 6.7.3.

Za standardnu pločicu za pogon varijabilnih brzina (VSD) klijent treba izvršiti izračun kako bi generičke podatke pretvorio u podatke specifične za motor. U katalogu motora za rad u opasnim područjima ograničenja frekvencija moraju se pretvoriti u ograničenja brzine, a ograničenja momenta u ograničenja struje. Ako želite, od ABB-a možete zatražiti pločice prilagođene korisniku.

6.8.2. Sadržaj VSD pločice specifične za korisnika

VSD pločice specifične za korisnika, na slikama 15 i 16, sadrže podatke specifične za pripadnu

namjenu i motor za primjenu uz promjenjive brzine, kako slijedi:

- vrsta motora
- serijski broj motora
- vrsta pretvarača frekvencije (FC vrsta)
- frekvencija uključivanja i isključivanja (frekv. uklj./isklj.)
- točka slabljenja polja ili nominalna točka motora (F.W.P.)
- popis određenih radnih točaka
- vrsta opterećenja (KONSTANTNI MOMENT, KVADRATNI MOMENT itd.)
- Raspon brzine
- ako je motor opremljen toplinskim senzorima prikladnima za izravnu temperaturnu kontrolu, treba postojati tekst „PTC xxx C DIN44081/-82”, pri čemu „xxx” označava temperaturu okidanja senzora.

Na VSD pločicama specifičnim za korisnika vrijednosti se odnose na specifični motor i primjenu. U većini se slučajeva za programiranje zaštitnih funkcija pretvarača mogu koristiti vrijednosti za radnu točku.

6.9 Puštanje u pogon sustava varijabilne brzine

Puštanje u pogon sustava varijabilne brzine mora se izvršiti u skladu s uputama iz ovog priručnika i pripadnim priručnicima za pretvarač frekvencije te lokalnim zakonima i propisima. Treba uzeti u obzir i zahtjeve i ograničenja sustava.

Najčešće potrebni parametri za postavljanje pretvarača jesu:

- nominalni motorni
 - napon
 - frekvencija
 - snaga
- struja
- brzina

Ti se parametri uzimaju iz jednog retka standardne natpisne pločice pričvršćene za motor; primjer potražite na slici 13.

i

NAPOMENA

AKO PODACI NEDOSTAJU ILI SU NETOČNI, NE RUKUJTE MOTOROM DOK GA ISPRAVNO NE POSTAVITE!

Preporučuje se upotreba svih prikladnih zaštitnih mjera na pretvaraču kako bi se poboljšala sigurnost sustava. Pretvarači obično imaju navedene značajke kao što su:

- minimalna brzina
- maksimalna brzina
- zaštita od pregrijavanja
- vrijeme ubrzanja i usporavanja
- maksimalna struja
- maksimalna snaga
- maksimalan moment
- krivulja korisničkog opterećenja



UPOZORENJE

OVO SU DODATNE ZNAČAJKE KOJE NE ZAMJENJUJU SIGURNOSNE FUNKCIJE PROPISANE LOKALNIM SIGURNOSNIM PROPISIMA ILI NORMAMA.

6.9.1. Postavljanje parametra na temelju VSD pločice

Provjerite vrijedi li VSD pločica za željenu primjenu, tj. odgovara li opskrba mreža „FWP” podacima i jesu li ispunjeni zahtjevi postavljeni za pretvarač (vrsta pretvarača i vrsta upravljanja njime te frekvencija uključivanja i isključivanja)

Provjerite je li opterećenje u skladu s dozvoljenim opterećenjem za pretvarač koji se koristi.

Učitajte osnovne podatke za pokretanje. Osnovni podaci za pokretanje potrebni za pretvarače moraju se uzeti s natpisne pločice (primjer potražite na slici 13). Detaljne upute dostupne su u priručnicima odgovarajućih pretvarača frekvencije.

Kada je riječ o pretvaračima tvrtke ABB; npr. ACS800, ACS880, ACS550, AC_580 itd., sve postavke parametara možete potražiti u pripadnim priručnicima. Za sve pretvarače frekvencije postavke parametra minimalne frekvencije uključivanja i isključivanja utječu na temperature motora. Mora se provjeriti pretjerana modulacija u točki slabljenja polja i iznad nje.

7. Održavanje



UPOZORENJE

U STANJU MIROVANJA UNUTAR PRIKLJUČNE KUTIJE MOŽE SE PRIKLJUČITI NAPAJANJE ZA GRIJAČE ILI IZRAVNO GRIJANJE NAMOTA.



UPOZORENJE

PRILIKOM POPRAVLJANJA I ODRŽAVANJA ELEKTRIČNIH APARATA U EKSPLOZIVNIM ATMOSFERAMA TREBAJU SE UZETI U OBZIR NORME IEC/EN 60079-17 I -19, KOJE SE NA TO ODNOSI. OVIM VRSTAMA UREĐAJA SMIJE RUKOVATI ISKLJUČIVO KVALIFICIRANO OSOBLJE UPOZNATO S TIM NORMAMA.

OVISNO O VRSTI POPRAVKA, ODSPOJITE MOTOR I BLOKIRAJTE GA PRIJE NEGO ŠTO POČNETE RADITI NA MOTORU ILI POGONJENOJ OPREMI. UVJERITE SE DA TIJEKOM RADA NEMA EKSPLOZIVNOG PLINA ILI PRAŠINE.

NORMA IEC/EN 60079-17 NE PRIMJENJUJE SE NA MOTORE M3JM I M3KM.

7.1 Uobičajena provjera

A. Pri pregledu i održavanju služite se normama IEC/EN 60079-17 (posebno tablicama 1 – 4) kao smjernicama.

Provjeravajte motor u pravilnim vremenskim razmacima. Učestalost provjera ovisi, primjerice, o stupnju vlažnosti okolnog zraka i lokalnim vremenskim uvjetima. To se može utvrditi pokusima i mora se strogo poštivati.

Čistite motor i osigurajte slobodan protok zraka. Ako motor koristite u prašnjavom okruženju, redovito provjeravajte i čistite ventilacijski sustav.

Provjeravajte stanje osovinskih brtvi (npr. V-prsten ili radijalne brtve) te ih po potrebi zamijenite.

Za motore Ex t provedite detaljan pregled u skladu s normom IEC/EN 60079-17, tablica 4, s preporučenim intervalom od 2 godine ili 8000 h.

Provjerite stanje priključaka te montažnih i spojnih vijaka.

Provjerite stanje ležajeva osluškivanjem neobičnih zvukova, mjerenjem vibracija, temperature ležaja i provjerom temperature ležaja. Provjeravajte i potrošnju maziva ili pratite SPM ležaj. Posebnu pozornost obratite na ležajeve kad im se približi istek predviđenog roka trajanja.

Ako primijetite znakove istrošenosti, rastavite motor, provjerite dijelove i po potrebi ih zamijenite. Prilikom zamjene ležajeva zamjenski ležajevi moraju biti iste vrste kao i originalni. Prilikom zamjene ležajeva osovinske brtve moraju se zamijeniti brtvama iste kvalitete i istih karakteristika kao i originalne.

Na vatrootpornim motorima povremeno otvorite čep odvoda, ako ga imaju, okrećući ga u smjeru kazaljke na satu. Kucnite po čepu da biste provjerili je li slobodan te ga zatvorite tako da ga pritisnete i zavijete u smjeru kazaljke na satu. To morate učiniti kada motor ne radi. Učestalost provjera ovisi o stupnju vlažnosti okolnog zraka i lokalnim vremenskim uvjetima. To se može utvrditi pokusima i potom strogo poštivati.

Kada dobijete IP 55 motor sa zatvorenim čepom, savjetujemo vam 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.

7.1.1. Motori u mirovanju

Provede li motor duže razdoblje u mirovanju na brodu ili u nekome drugom vibrirajućem okruženju, moraju se poduzeti sljedeće mjere:

Osovina se mora redovito okretati svaka 2 tjedna (potrebno je o tome izvijestiti nadležne) tako da se sustav pokrene. Ako iz bilo kojega razloga pokretanje sustava nije moguće, osovina se mora okrenuti barem ručno kako bi se jednom tjedno stavila u drugačiji položaj. Vibracije koje stvara druga brodska oprema stvorit će udubljenja u ležajevima, što se mora minimizirati redovitim radom / ručnim okretanjem.

Ležajevi se svake godine prilikom okretanja osovine moraju podmazati (potrebno je o tome izvijestiti nadležne). Ako je motor opremljen valjkastim ležajem na pogonskom kraju, prije okretanja osovine treba ukloniti transportnu blokadu. Transportna se blokada mora ponovno montirati u slučaju transportiranja motora.

Kako bi se spriječio kvar ležaja, moraju se izbjeći sve vibracije. Moraju se poštivati sve upute vezane za puštanje u pogon i održavanje navedene u priručniku s uputama za određeni motor. Ako se te upute ne poštuju, izdano jamstvo neće pokriti oštećenja namota i ležajeva.

7.2 Podmazivanje



ČUVAJTE SE SVIH ROTIRAJUĆIH DIJELOVA.

UPOZORENJE



MAZIVO MOŽE UZROKOVATI IRITACIJU KOŽE I UPALU OKA. PRIDRŽAVAJTE SE SVIH ZAŠTITNIH MJERA KOJE JE NAVEO PROIZVOĐAČ MAZIVA.

UPOZORENJE

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

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

7.2.1. Motori s trajno podmazanim ležajevima

Ležajevi su obično trajno podmazani ležajevi vrsta 1Z, 2Z, 2RS ili slični.

Načelno, odgovarajuće se podmazivanje za veličine do 250 prema L_1 može postići za sljedeće vrijeme trajanja. Za režime rada na višim temperaturama okoline obratite se ABB-u. Formula za grubu pretvorbu L_1 vrijednosti u L_{10} vrijednosti glasi:

$$L_{10} = 2,7 \times L_1$$

Sati rada trajno podmazanih ležajeva pri temperaturi okoline od 25 °C i 40 °C iznose:

Veličina okvira	Polovi	Sati rada pri 25 °C	Sati rada pri 40 °C
71	2	67 000	42 000
71	4 – 8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4 – 8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4 – 8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4 – 8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4 – 8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4 – 8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4 – 8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4 – 8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4 – 8	80 000	50 000

Podaci vrijede do 60 Hz.

7.2.2. 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, pridržavajte se zadanih vrijednosti.

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

Pri prvom pokretanju ili nakon podmazivanja ležaja može se pojaviti privremeni porast temperature u trajanju od približno 10 do 20 sati.

Neki motori imaju spremnik za prikupljanje starog maziva. Pridržavajte se posebnih uputa dobivenih za tu opremu.

Nakon ponovnog podmazivanja Ex t motora očistite zaštitni poklopac motora od prašine.

A. Ručno podmazivanje

Ponovno podmazivanje dok motor radi

- Uklonite čep odvoda 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 do 2 sata kako biste se uvjerali da je cjelokupna suvišna mast izašla iz ležaja. Zatvorite čep izlaza masti ili ventil za zatvaranje, ako je montiran.

Ponovno podmazivanje kada motor ne 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 nanesite 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 koristi središnji sustav podmazivanja, količinu maziva po intervalu podmazivanja navedenu u tablici treba uvećati tri puta.

Pri upotrebi manje automatske jedinice za ponovno podmazivanje (jedan ili dva uložka po motoru) može se upotrijebiti uobičajena količina maziva.

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

Korišteno mazivo mora biti prikladno za automatsko podmazivanje. Treba provjeriti preporuke dostavljača automatskog sustava za podmazivanje i proizvođača maziva.

Primjer izračuna količine maziva za automatski sustav za podmazivanje

Za središnji sustav podmazivanja: 4-polni motor IEC M3_P 315_ u mreži od 50 Hz, interval ponovnog podmazivanja u skladu s tablicom u nastavku iznosi 7600 h / 55 g (DE) i 7600 h / 40 g (NDE):

(DE) $RLI = 55 \text{ g} / 7600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,52 \text{ g/dan}$ (NDE)
 $RLI = 40 \text{ g} / 7600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,38 \text{ g/dan}$

Primjer izračuna količine maziva za jednu jedinicu za automatsko podmazivanje (uložak)

(DE) $RLI = 55 \text{ g} / 7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,17 \text{ g/dan}$ (NDE)
 $RLI = 40 \text{ g} / 7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,13 \text{ g/dan}$

RLI = interval ponovnog podmazivanja, DE = pogonski kraj, NDE = nepogonski kraj

7.2.3. Intervali i količine podmazivanja

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

U pravilu, odgovarajuće se podmazivanje može postići za sljedeće vrijeme trajanja prema L_1 . Za režime rada na višim temperaturama okoline obratite se ABB-u. Formula za grubu pretvorbu L_1 vrijednosti u L_{10} vrijednosti glasi: $L_{10} = 2,0 \times L_1$ uz ručno podmazivanje.

Intervali podmazivanja temelje se na radnoj temperaturi ležaja od 80 °C (okolna temperatura +25 °C).

i
NAPOMENA

POVEĆANJEM OKOLNE TEMPERATURE POVEĆAVA SE I TEMPERATURA LEŽAJA. VRIJEDNOSTI INTERVALA TREBALE BI BITI UPOLA MANJE ZA POVEĆANJE TEMPERATURE LEŽAJA ZA 15 °C, A MOGU SE UDVOSTRUČITI ZA SMANJENJE TEMPERATURE LEŽAJA ZA 15 °C.

Veća brzina rada, npr. u sustavima s pretvaračem frekvencija, ili manje brzine s većim opterećenjima zahtijevaju 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.

Kuglični ležajevi

Veličina okvira	Količina maziva za DE ležaj [g]	Količina maziva za NDE-ležaj [g]	3600 o/min	3000 o/min	1800 o/min	1500 o/min	1000 o/min	500 – 900 o/min
Intervali podmazivanja u radnim satima								
132	7,2	7,2	9 000	11 000	16 000	18 000	22 000	25 000
160	13	13	7 100	8 900	14 300	16 300	20 500	21 600
180	15	15	6 100	7 800	13 100	15 100	19 400	20 500
200	20	15	4 300	5 900	11 000	13 000	17 300	18 400
225	23	20	3 600	5 100	10 100	12 000	16 400	17 500
250	30	23	2 400	3 700	8 500	10 400	14 700	15 800
280	35	35	1 900	3 200	–	–	–	–
280	40	40	–	–	7 800	9 600	13 900	15 000
315	35	35	1 900	3 200	–	–	–	–
315	55	40	–	–	5 900	7 600	11 800	12 900
355	35	35	1 900	3 200	–	–	–	–
355	70	40	–	–	4 000	5 600	9 600	10 700
400	40	40	1 500	2 700	–	–	–	–
400	85	55	–	–	3 200	4 700	8 600	9 700
450	40	40	1 500	2 700	–	–	–	–
450	95	70	–	–	2 500	3 900	7 700	8 700

Valjkasti ležajevi

Veličina okvira	Količina maziva za DE ležaj [g]	Količina maziva za NDE-ležaj [g]	3600 o/min	3000 o/min	1800 o/min	1500 o/min	1000 o/min	500 – 900 o/min
Intervali podmazivanja u radnim satima								
160	13	13	3 600	4 500	7 200	8 100	10 300	10 800
180	15	15	3 000	3 900	6 600	7 500	9 700	10 200
200	20	15	2 100	3 000	5 500	6 500	8 600	9 200
225	23	20	1 800	1 600	5 100	6 000	8 200	8 700
250	30	23	1 200	1 900	4 200	5 200	7 300	7 900
280	35	35	900	1 600	–	–	–	–
280	40	40	–	–	4 000	5 300	7 000	8 500
315	35	35	900	1 600	–	–	–	–
315	55	40	–	–	2 900	3 800	5 900	6 500
355	35	35	900	1 600	–	–	–	–
355	70	40	–	–	2 000	2 800	4 800	5 400
400	40	40	–	1 300	–	–	–	–
400	85	55	–	–	1 600	2 400	4 300	4 800
450	40	40	–	1 300	–	–	–	–
450	95	70	–	–	1 300	2 000	3 800	4 400

7.2.4. Sredstva za podmazivanje**UPOZORENJE**

NE MIJEŠAJTE RAZLIČITE VRSTE MAZIVA.
NEKOMPATIBILNA SREDSTVA ZA
PODMAZIVANJE MOGU OŠTETITI LEŽAJ.

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

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

*) Za vertikalno postavljene motore ili pri visokim temperaturama preporučuje se čvršći kraj raspona.

Gore navedene specifikacije maziva vrijede ako je okolna temperatura iznad -30 °C ili ispod +55 °C,

a temperatura ležaja ispod 110 °C. U ostalim se slučajevima posavjetujte s ABB-om o tome koje je mazivo dobro koristiti.

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

Preporučuje se upotreba dodataka, ali morate dobiti pismeno jamstvo proizvođača sredstava za podmazivanje, naročito ako su u pitanju EP dodaci, da ti dodaci ne oštećuju ležaj ili svojstva sredstava za podmazivanje pri radnoj temperaturi.

**UPOZORENJE**

SREDSTVA ZA PODMAZIVANJE KOJA SADRŽE EP DODATKE NE PREPORUČUJU SE PRI VISOKIM TEMPERATURAMA LEŽAJA I VELIČINAMA OKVIRA OD 280 DO 450.

Mogu se upotrebljavati sljedeća visokoučinkovita maziva:

Mobil	Unirex N2 ili N3 (na bazi litija)
Mobil	Mobilith SHC 100 (na bazi litija)
Shell	Gadus S5 V 100 2 (na bazi litija)
Klüber	Klüberplex BEM 41-132 (posebna litijska baza)
FAG	Arcanol TEMP110 (na bazi litija)
Lubcon	Turmogrease L 802 EP PLUS (posebna litijska baza)
Total	Multiplex S2A (na bazi litija)
Rhenus	Rhenus LKZ 2 (na bazi litija)

i

NAPOMENA

UVIJEK UPOTREBLJAVAJTE MAZIVO ZA VISOKE BRZINE ZA DVOPOLNE STROJEVE VISOKE BRZINE KADA JE FAKTOR BRZINE VEĆI OD 480 000 (IZRAČUNATO KAO $DM \times N$, GDJE JE DM PROSJEČAN PROMJER LEŽAJA U MM, A N BRZINA ROTACIJE U O/MIN).

Sljedeća se maziva mogu 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 upotrebljavate druga sredstva za podmazivanje, povjerite kod proizvođača odgovara li njihova kvaliteta kvaliteti gore navedenih sredstava za podmazivanje. Intervali podmazivanja temelje se na gore navedenim visokoučinkovitim mazivima. Upotreba drugih maziva može skratiti taj interval.

8. Postprodajna podrška

8.1 Rezervni dijelovi

Osim ako nije drukčije navedeno, rezervni dijelovi moraju biti originalni ili ih mora odobriti ABB. Moraju se poštivati svi zahtjevi norme IEC/EN 60079-19.

Pri naručivanju rezervnih dijelova moraju se navesti serijski broj motora te puna oznaka vrste i šifra proizvoda kako su navedeni na natpisnoj pločici.

8.2 Rastavljanje, ponovno sastavljanje i premotavanje namota

Prilikom rastavljanja, ponovnog sastavljanja i premotavanja namota pridržavajte se uputa iz norme IEC/EN 60079-19. Sve popravke mora izvršavati proizvođač, tj. ABB ili ABB-ov ovlašteni partner za popravke.

Nisu dopuštene nikakve izmjene na dijelovima koji sačinjavaju kućište sigurno od eksplozije

ili dijelovima koji sprječavaju ulazak prašine. Vatrootporni se spojevi ne mogu popravljati. Ventilaciju ne smije ništa ometati.

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

8.3 Ležajevi

Posebna pozornost treba se posvetiti ležajevima. Oni se moraju ukloniti izvlakačem i montirati zagrijavanjem ili posebnim alatima. Zamjena ležaja detaljno je opisana u posebnom letku s uputama koji se može nabaviti u ABB-ovom odjelu prodaje. Posebne preporuke vrijede kada mijenjate ležajeve ili zaštitu od zapaljenja prašine na motorima Ex t (jer 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.

i
NAPOMENA

BILO KAKAV POPRAVAK OD STRANE KRAJNJEG KORISNIKA, OSIM AKO TO PROIZVOĐAČ NE ODOBRI, OSLOBAĐA PROIZVOĐAČA BILO KAKVE ODGOVORNOSTI GLEDE UDOVOLJAVANJA NORMAMA.

8.4 Brtve i brtvila

Priključne kutije osim Ex d kutija isporučuju se s ispitanim i odobrenim brtvilima. Kada bude

potrebno obnoviti brtve i/ili brtvilo, mora ih se zamijeniti originalnim rezervnim dijelovima.

9. Ekološki zahtjevi

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

Vrijednosti za određene strojeve možete pronaći u katalogima proizvođača. Pri sinusoidnom napajanju od 60 Hz vrijednosti su približno za 4 dB(A) veće od vrijednosti pri 50 Hz navedenih u katalogima proizvođača.

U vezi razina buke za napajanje pretvarača frekvencije obratite se ABB-u.

Kada se motori trebaju otpisati ili reciklirati, moraju se poštovati odgovarajuća sredstva, lokalni propisi i zakoni.

9.1 Direktiva EU 2012/19/EU (WEEE)

Direktiva EU 2012/19/EU (WEEE) krajnjim korisnicima daje nužne informacije o rukovanju EEE otpadom (električna i elektronička oprema) i njegovom odlaganju nakon povlačenja iz upotrebe i pripreme za recikliranje.

9.1.1. Označavanje proizvoda

Proizvodima koji su označeni niže prikazanim simbolom prekrížene kante na kotačima i/ili im je taj simbol naveden u dokumentaciji mora se rukovati na sljedeći način:



9.1.2. U privatnim kućanstvima

Simbol prekrížene kante na kotačima na proizvodima i/ili popratnim dokumentima znači da se rabljena električna i elektronička oprema (WEEE) ne smije miješati s općim kućnim otpadom. Za odgovarajuće postupanje, preuzimanje i recikliranje odnesite proizvod(e) u označena reciklažna dvorišta, koja će ih besplatno preuzeti.

Alternativno, u nekim ćete državama možda moći vratiti proizvode lokalnom prodavaču nakon kupnje ekvivalentnog novog proizvoda.

Pravilno odlaganje ovog proizvoda u otpad pripomoći će očuvanju dragocjenih resursa i sprečavanju mogućih negativnih učinaka na zdravlje ljudi i okoliš, do kojih bi moglo doći uslijed neodgovarajućeg rukovanja otpadom.

Za dodatne pojedinosti o najbližem reciklažnom dvorištu obratite se lokalnim nadležnim tijelima.

Ovisno o nacionalnom zakonodavstvu, neodgovarajuće odlaganje ovog otpada može u vašoj državi podlijegati kaznama.

9.1.3. Za profesionalne korisnike u Europskoj uniji

Simbol prekrížene kante na kotačima na proizvodima i/ili popratnim dokumentima znači da se rabljena električna i elektronička oprema (WEEE) ne smije miješati s općim kućnim otpadom.

Ako želite odložiti električnu i elektroničku opremu (EEE), za dodatne informacije obratite se svome dobavljaču.

Pravilno odlaganje ovog proizvoda u otpad pripomoći će očuvanju dragocjenih resursa i sprečavanju mogućih negativnih učinaka na zdravlje ljudi i okoliš, do kojih bi moglo doći uslijed neodgovarajućeg rukovanja otpadom.

9.1.4. Za profesionalne korisnike u Europskoj uniji

Simbol prekrižene kante na kotačićima na proizvodima i/ili popratnim dokumentima znači da se rabljena električna i elektronička oprema (WEEE) ne smije miješati s općim kućnim otpadom.

Ako želite odložiti električnu i elektroničku opremu (EEE), za dodatne informacije obratite se svome dobavljaču.

Pravilno odlaganje ovog proizvoda u otpad pripomoći će očuvanju dragocjenih resursa i sprečavanju mogućih negativnih učinaka na zdravlje ljudi i okoliš, do kojih bi moglo doći uslijed neodgovarajućeg rukovanja otpadom.

9.1.5. Za odlaganje u državama izvan Europske unije

Simbol prekrižene kante na kotačićima vrijedi samo u Europskoj uniji (EU) te znači da se rabljena električna i elektronička oprema (WEEE) ne smije miješati s općim kućnim otpadom.

Ako želite u otpad odložiti ovaj proizvod, u vezi odgovarajuće metode obratite se lokalnim nadležnim tijelima ili svome dobavljaču.

Pravilno odlaganje ovog proizvoda u otpad pripomoći će očuvanju dragocjenih resursa i sprečavanju mogućih negativnih učinaka na zdravlje ljudi i okoliš, do kojih bi moglo doći uslijed neodgovarajućeg rukovanja otpadom.

10. Pronalaženje i uklanjanje kvarova

U ovim uputama nisu navedeni svi detalji ili varijacije opreme, niti su ponuđene informacije za svako moguće stanje povezano s ugradnjom, radom ili održavanjem. Ako vam zatrebaju dodatne informacije, obratite se najbližem ABB-ovom odjelu prodaje.

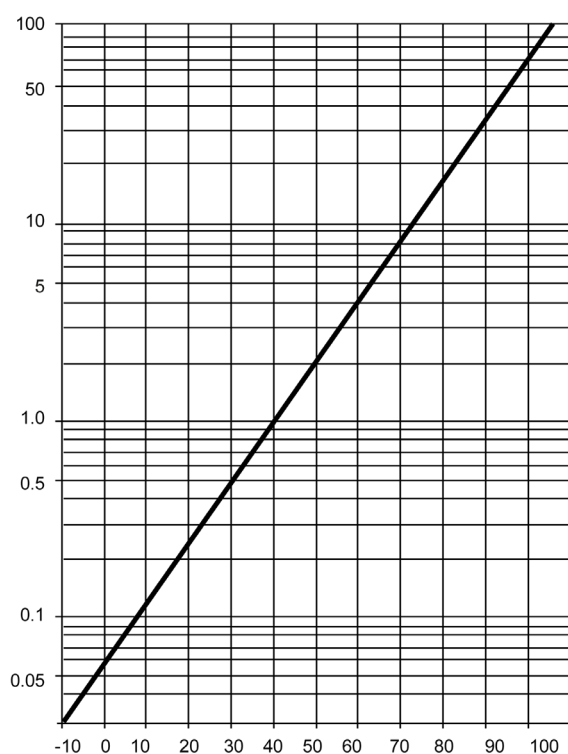
Tablica za uklanjanje kvarova motora

Servis motora i uklanjanje kvarova mora provesti kvalificirana osoba koja raspolaže odgovarajućim alatom i opremom.

PROBLEM	UZROK	ŠTO UČINITI
Motor se ne pokreće	Pregoreni osigurači	Zamijenite osigurače odgovarajućom vrstom.
	Prekid 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	Na njega ukazuje zujanje kada se prekidač zatvori. Provjerite ima li labavo priključenih žica i pobrinite se da svi kontrolni kontakti budu zatvoreni.
	Mehanički kvar	Provjerite okreću li se motor i pogon slobodno. Provjerite ležajeve i podmazivanje.
	Kratki spoj statora	
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 je faza 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	Pregorjeli su osigurači. Provjerite relej preopterećenja, stator i gume za pritiskanje.
Motor radi, a zatim se gasi	Nestanak struje	Provjerite labave spojeve do mreže, osigurača i upravljanja.
Motor ne ubrzava do nominalne brzine	Nije ispravno primijenjen	Savjetujte se s dobavljačem opreme u vezi odgovarajuće vrste.
	Napon je prenizak na priključcima motora zbog pada napona	Upotrijebite 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 olabavljen rotor	Potražite pukotine blizu prstenova. Možda će trebati novi rotor jer 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.
	Nizak napon pri pokretanju	Provjerite postoji li visoki otpor. Pobrinite se da se koristi ispravna veličina kabela.
	Oštećen je kavez rotora	Zamijenite novim rotorom.
	Napon je prenizak	Ispravite napajanje.
Pogrešan smjer rotacije	Pogrešan redoslijed faza	Obrnite spojeve na motoru 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 prozračivanje i provjerite struji li zrak stalno 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 pogonsku 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.
Zvuk struganja	Pretjerano gibanje osovine	Namjestite ležaj ili dodajte klin.
	Ventilator struže po zaštitnom poklopcu ili poklopcu ventilatora	Ispravite položaj ventilatora.
Labavo leži na temeljnoj ploči	Labavo leži na temeljnoj ploči	Učvrstite vijke koji ga drže.
Bučan rad	Zračni raspored nije ujednačen	Provjerite i ispravite prijanjanje zaštitnog poklopca ili ležaja.
	Rotor nije balansiran	Ponovno balansirajte rotor.
Vrući ležajevi	Pogonska osovina je savijena ili je iskočila	Ispravite ili zamijenite pogonsku osovinu.
	Remen prekomjerno vuče	Smanjite napetost remena.
	Remenice su predaleko od ramena osovine	Pomaknite remenicu bliže ležaju motora.
	Promjer remenice je premali	Uporabite veće remenice.
	Necentriranost	Ispravite tako da centrirate pogon.
	Nedovoljno maziva	Održavajte odgovarajuću kvalitetu i količinu maziva u ležaju.
	Pad kvalitete maziva ili sredstva za podmazivanje koji su zagađeni	Uklonite staro mazivo, dobro operite ležaj u kerozinu i stavite novo mazivo.
	Suviše sredstva za podmazivanje	Smanjite količinu maziva: ležaj ne bi trebao biti napunjen više od polovine.
	Ležaj je preopterećen	Provjerite centriranje te potisak sa strane i na kraju.
	Slomljena je kuglica ili je žlijeb neravan	Temeljito očistite kućište i zamijenite ležaj.

11. Slike



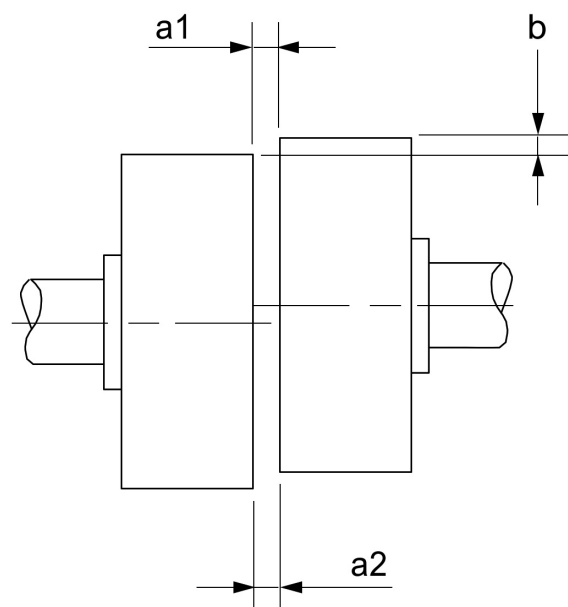
Ključ:

Os X: temperatura namota, u stupnjevima Celzijusa

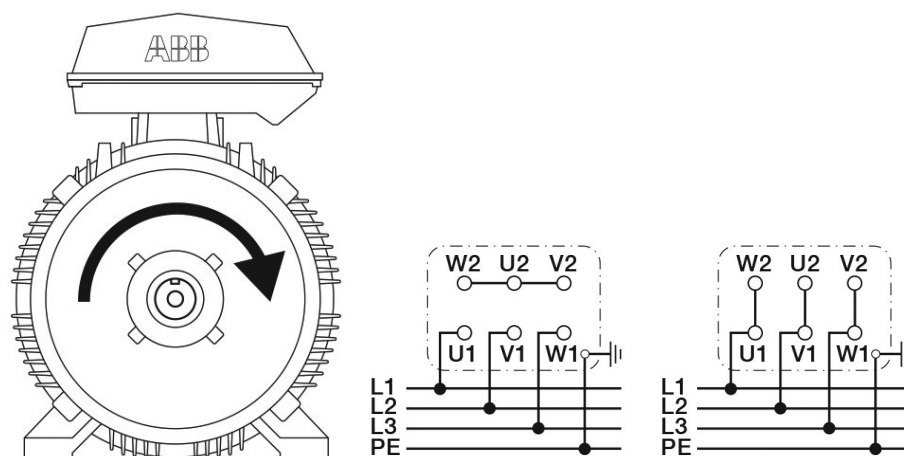
Os Y: koeficijent temperature otpora izolacije, ktc

1) Da biste ispravili opaženi otpor izolacije, R_i , na 40 °C, pomnožite ga s temperaturnim koeficijentom

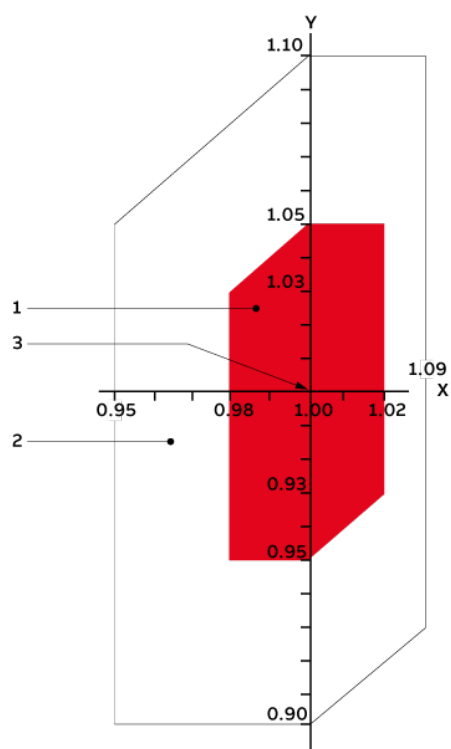
Slika 1. Dijagram koji ilustrira ovisnost otpora izolacije o temperaturi i način ispravljanja izmjerene otpora izolacije na temperaturu od 40 °C.



Slika 2. Montaža poluspojke ili remenice



Slika 3. Povezivanje priključaka za glavno napajanje

**Ključ:**

Os X frekvencija po jedinici

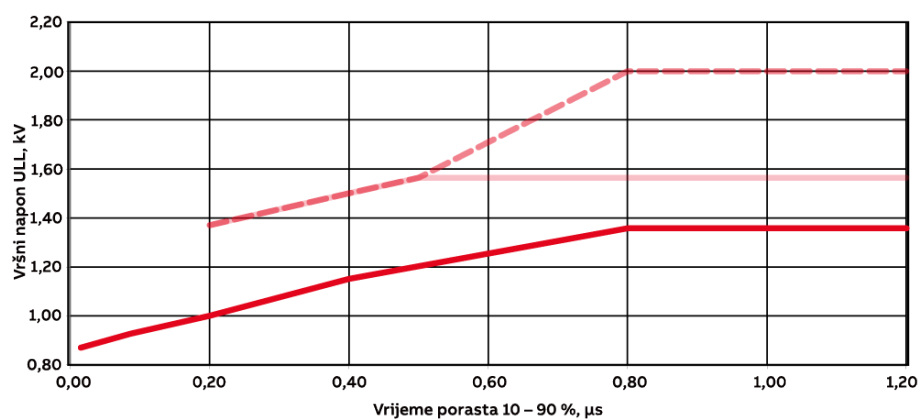
Os Y napon po jedinici

1. zona A

2. zona B (izvan zone A)

3. točka ocjenjivanja

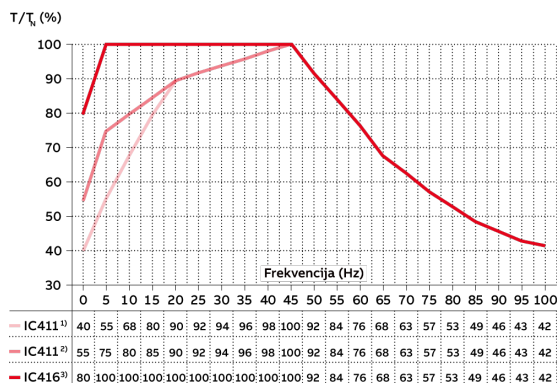
Slika 4. Odstupanje napona i frekvencije u zonama A i B



Slika 5. Dopušteni vršni naponi između faza na priključcima motora kao funkcija vremena porasta.

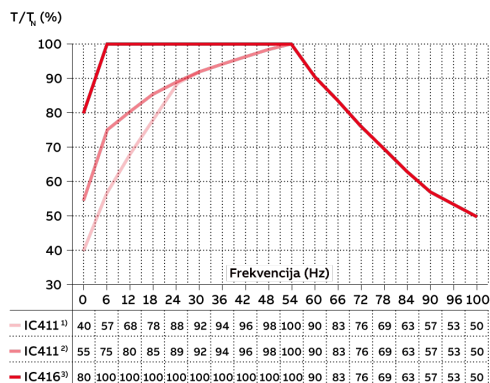
Krivulje opterećenja s pretvaračima ACS800 koji upotrebljavaju DTC upravljanje

Opterećenje s pretvaračima ACS 800/880 tvrtke ABB, DTC upravljanje, vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, za veličine okvira 80 – 400 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C, za veličine okvira 71 – 400 / 50 Hz



- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 71 – 132
- 2) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 160 – 400
- 3) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija), IEC veličina okvira 160 – 400

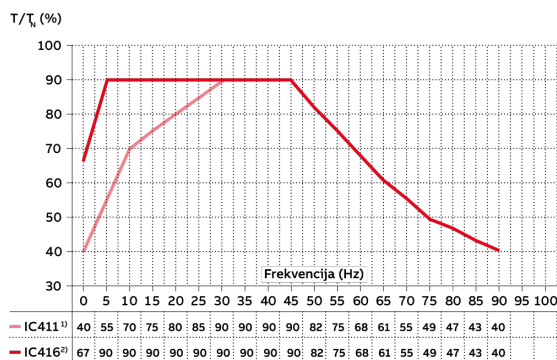
Opterećenje s pretvaračima ACS 800/880 tvrtke ABB, DTC upravljanje, vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, za veličine okvira 80 – 400 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C, za veličine okvira 71 – 400 / 60 Hz



- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 71 – 132
- 2) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 160 – 400
- 3) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija), IEC veličina okvira 160 – 400

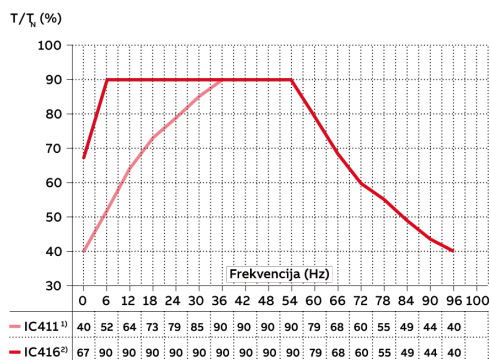
Slika 6. Vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, motori od lijevanog željeza sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C; nominalna frekvencija motora 50/60 Hz

Opterećenje s pretvaračima ACS 800/880 tvrtke ABB, DTC upravljanje, motori s povećanom sigurnošću Ex ec T3, za veličine okvira 71 – 450 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T125 °C, za veličine okvira 71 – 450 / 50 Hz



- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 71 – 450
- 2) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija)

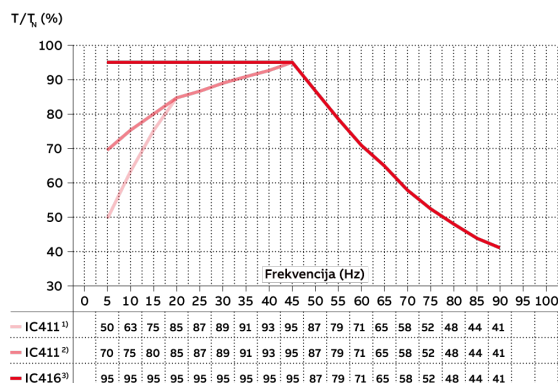
Opterećenje s pretvaračima ACS 800/880 tvrtke ABB, DTC upravljanje, motori s povećanom sigurnošću Ex ec T3, za veličine okvira 71 – 450 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T125 °C, za veličine okvira 71 – 450 / 60 Hz



- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 71 – 450
- 2) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija)

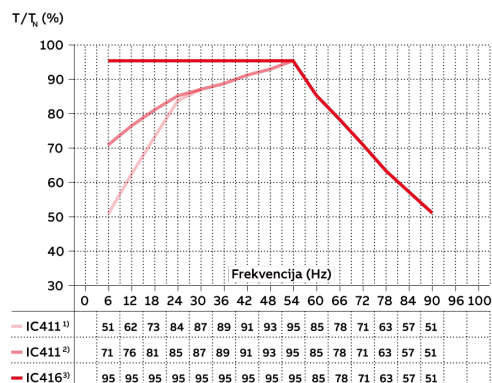
Slika 7. Motori s povećanom sigurnošću Ex ec, motori sa zaštitom od zapaljenja prašine načinjeni od lijevanog željeza i aluminija Ex t T125 °C; nominalna frekvencija motora 50/60 Hz

Opterećenje s pretvaračima ACS 800/880 tvrtke ABB u skalarnom načinu upravljanja i s pretvaračima drugih izvora napona vrste PWM, vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, za veličinu okvira 80 – 400 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C, za veličine okvira 71 – 400 / 50 Hz



- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 71 – 132
- 2) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 160 – 400
- 3) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija), IEC veličina okvira 160 – 400

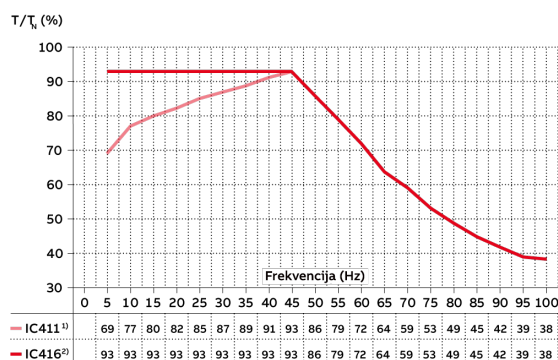
Opterećenje s pretvaračima ACS 800/880 tvrtke ABB u skalarnom načinu upravljanja i s pretvaračima drugih izvora napona vrste PWM, vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, za veličinu okvira 80 – 400 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C, za veličine okvira 71 – 400 / 50 Hz



- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 71 – 132
- 2) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 160 – 400
- 3) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija), IEC veličina okvira 160 – 400

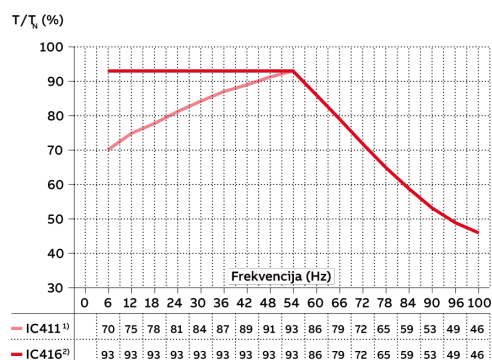
Slika 8. Vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, motori od lijevanog željeza sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C; nominalna frekvencija motora 50/60 Hz

Opterećenje s pretvaračima ACS 800/880 tvrtke ABB, DTC upravljanje, vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, za veličinu okvira 450 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C, za veličinu okvira 450 / 50 Hz



- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 450
- 2) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija)

Opterećenje s pretvaračima ACS 800/880 tvrtke ABB, DTC upravljanje, vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, za veličinu okvira 450 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C, za veličinu okvira 450 / 60 Hz

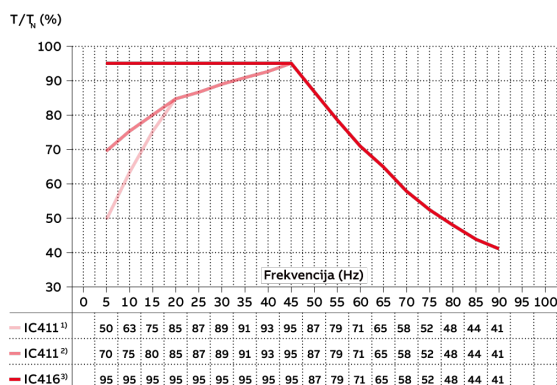


- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 450
- 2) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija)

Slika 9. Vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, motori od lijevanog željeza sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C; nominalna frekvencija motora 50/60 Hz

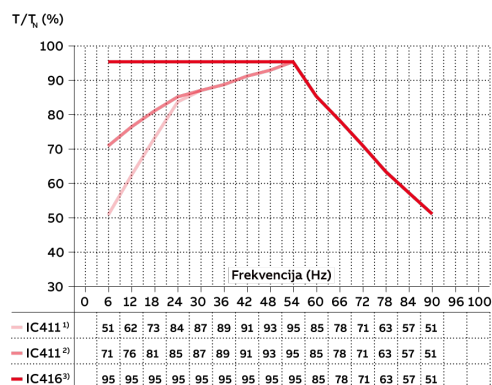
Okvirne krivulje opterećenja s pretvaračima ACS550/580 i PWM pretvaračima s drugim izvorima napona

Opterećenje s pretvaračima ACS550/580 tvrtke ABB (vektorsko ili skalarno upravljanje), vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, za veličine okvira 80 – 400 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C, za veličine okvira 71 – 400 / 50 Hz



- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 71 – 132
- 2) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 160 – 400
- 3) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija), IEC veličina okvira 160 – 400

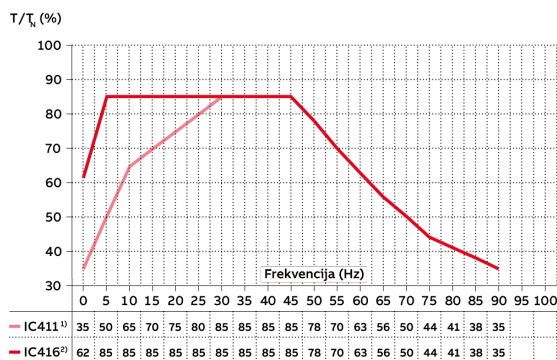
Opterećenje s pretvaračima ACS550/580 tvrtke ABB (vektorsko ili skalarno upravljanje), vatrootporni motori Ex d / Ex db / Ex de / Ex db eb T4, za veličine okvira 80 – 400 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C, za veličine okvira 71 – 400 / 60 Hz



- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 71 – 132
- 2) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 160 – 400
- 3) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija), IEC veličina okvira 160 – 400

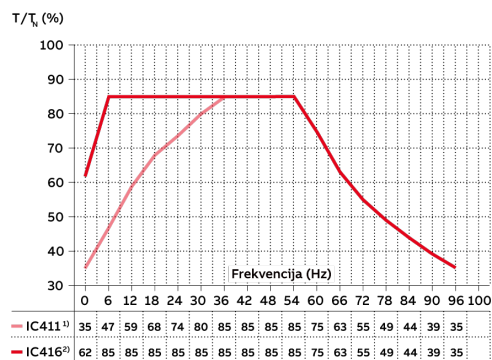
Slika 10. Vatrootporni motori Ex d, Ex db Ex de, Ex db eb T4, motori od lijevanog željeza sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T150 °C; nominalna frekvencija motora 50/60 Hz

Opterećenje s pretvaračima ACS550/580 tvrtke ABB (vektorsko ili skalarno upravljanje), motori s povećanom sigurnošću Ex ec T3, za veličine okvira 71 – 450 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T125 °C, za veličine okvira 71 – 450 / 50 Hz



- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 71 – 450
- 2) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija)

Opterećenje s pretvaračima ACS550/580 tvrtke ABB (vektorsko ili skalarno upravljanje), motori s povećanom sigurnošću Ex ec T3, za veličine okvira 71 – 450 i motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T125 °C, za veličine okvira 71 – 450 / 60 Hz

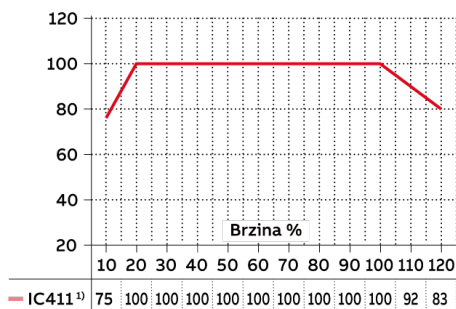


- 1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 71 – 450
- 2) Zasebno hlađenje motora (aktivna ventilacija)

Slika 11. Motori s povećanom sigurnošću Ex ec, motori od lijevanog željeza sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T125 °C; nominalna frekvencija motora 50/60 Hz

Opterećenje s pretvaračima ACS800/880 tvrtke ABB, DTC upravljanje, sinkroni reluktantni motori s povećanom sigurnošću Ex ec T3, za veličine okvira 160 – 315 i sinkroni reluktantni motori sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T125 °C, za veličine okvira 160 – 315

T/T_N (%)



1) Samoventilirajući, IEC veličina okvira 160 – 315

Slika 12. Sinkroni reluktantni motori s povećanom sigurnošću Ex ec T3, sinkroni reluktantni motori od lijevanog željeza sa zaštitom od zapaljenja prašine Ex t T125 °C, nominalna frekvencija motora 50 Hz

ABB Oy, Motors and Generators Vaasa, Finland						
CE 0081 IE2			Ex II 2G			
3-Motor M3KP 132SMB 2 IMB3/IM1001						
Ex de II B T4 Gb						↔
500475-10			2011		No. 3GF11061082	
			Ins.cl. F		IP 55	
V	Hz	kW	r/min	A	cosΦ	Duty
690 Y	50	5.5	2905	6	0.90	S1
400 D	50	5.5	2905	10.1	0.90	S1
415 D	50	5.5	2921	9.9	0.98	S1
IE2-87.0%(100%)–87.2%(75%)–85.8%(50%)						
Prod. code 3GKP131220-ADH						
LCIE 10 ATEX 3093 X 7 IECEx LCI 04.0009						
Manual: 3GZF500730-47				Nmax	r/min	
6208-2Z/C3			6208-2Z/C3	92		kg
ABB				IEC 60034-1		

Slika 13. Standardna nazivna pločica

CONVERTER SUPPLY					
VALID FOR 400–415 V FWP 50 HZ					
3-Motor M3KP 225SMC 4 IMB3 / IM1001					
3GF1000002					
MIN. SWITCHING FREQ. FRO PWN CONV. 3 kHz					
I _{OL} = 1.5 x I _N t _{OL} = 10 s t _{COOL} = 10 min					
Duty S9					
ACS800 with DTC-CONTROL					
f [Hz]	5	20	45	50	60
T/T _N [%]	75	88	100	90	75
ACS550					
f [Hz]	15	20	45	50	60
T/T _N [%]	80	83	95	85	70
PTC 155C DIN 44081/-82					
ABB		IEC 60034-1			

Slika 14. Standardna VSD pločica

ABB Oy, Motors and Generators Vaasa, Finland						
CE 0081 IE2			Ex II 2G			
3-Motor M3KP 132SMB 2 IMB3/IM1001						
Ex de II B T4 Gb						↔
500475-10			2011		No. 3GF11061082	
			Ins.cl. F		IP 55	
V	Hz	kW	r/min	A	cosΦ	Duty
690 Y	50	5.5	2905	6	0.90	S1
400 D	50	5.5	2905	10.1	0.90	S1
415 D	50	5.5	2921	9.9	0.98	S1
IE2-87.0%(100%)–87.2%(75%)–85.8%(50%)						
Prod. code 3GKP131220-ADH						
LCIE 10 ATEX 3093 X 7 IECEx LCI 04.0009						
Manual: 3GZF500730-47				Nmax		r/min
6208-2Z/C3			6208-2Z/C3		92 kg	
ABB				IEC 60034-1		

Slika 15. VSD pločice specifična za korisnika za ACS800/880

CONVERTER SUPPLY					
VALID FOR 400–415 V FWP 50 HZ					
3-Motor M3KP 225SMC 4 IMB3 / IM1001					
3GF1000002					
MIN. SWITCHING FREQ. FRO PWN CONV. 3 kHz					
I _{OL} = 1.5 x I _N t _{OL} = 10 s t _{COOL} = 10 min					
Duty S9					
ACS800 with DTC-CONTROL					
f [Hz]	5	20	45	50	60
T/T _N [%]	75	88	100	90	75
ACS550					
f [Hz]	15	20	45	50	60
T/T _N [%]	80	83	95	85	70
PTC 155C DIN 44081/-82					
ABB		IEC 60034-1			

Slika 16. VSD pločica specifična za korisnika za ACS550/580 s termistorima za zaštitu površine

—
www.abb.com/motors&generators