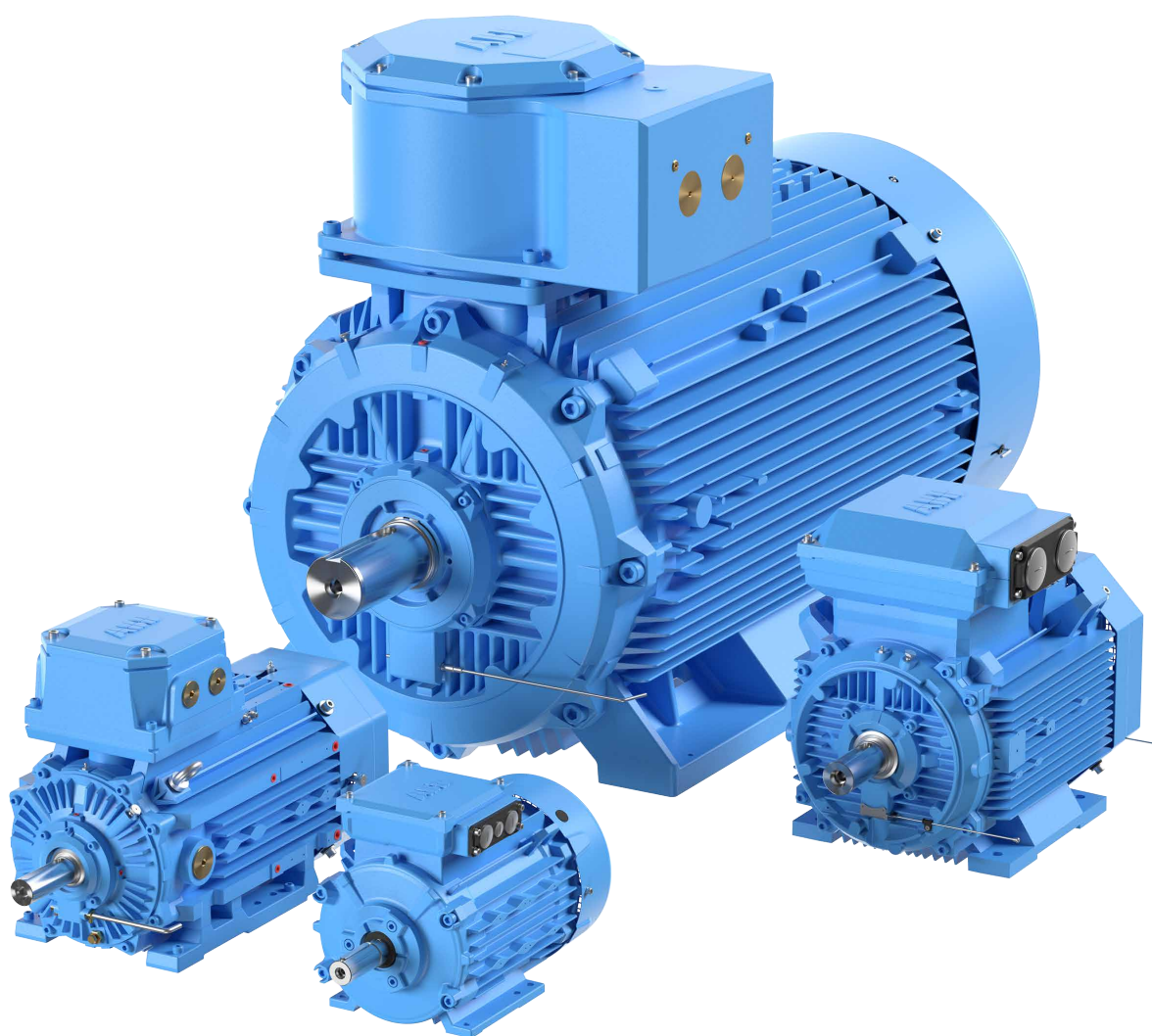


NAVODILA ZA VGRADNJO, OBRATOVANJE, VZDRŽEVANJE IN VARNOST

Niskonapetostni motorji za eksplozivne atmosfere



Vsebina

1. Uvod	5
1.1 Izjava o skladnosti	5
1.2 Veljavnost	5
1.3 Skladnost.	6
2. Varnostna navodila.	7
2.1 Motorji v skupini IIC in skupini III	7
3. Ravnanje z motorji	8
3.1 Preverjanje ob prevzemu	8
3.2 Prevoz in skladiščenje	8
3.3 Preverjanje ob prevzemu	8
3.4 Masa motorja	9
4. Vgradnja in prvi zagon.	10
4.1 Splošno	10
4.2 Ležaji in prevozna varovala	10
4.3 Preverjanje upornosti izolacije	11
4.4 Temelj	11
4.5 Uravnoteženje in vgradnja polovic sklopke in jermenic	11
4.6 Vgradnja in izravnava motorja	12
4.7 Radialne sile in jermenska gonila	12
4.8 Motorji s čepi za izpuščanje kondenzirane vode	12
4.9 Kabli in električne povezave	13
4.10 Priključne sponke in smer vrtenja	15
4.11 Zaščita motorja pred preobremenitvijo in zastojem.	15
5. Obratovanje	16
5.1 Splošno	16
6. Motorji za eksplozivne atmosfere in delovanje s spremenljivo hitrostjo	17
6.1 Uvod	17
6.2 Glavne zahteve za skladnost s standardi EN in IEC	17
6.3 Izolacija navitij	18
6.4 Toplotna zaščita navitij	18
6.5 Tokovi skozi ležaje	19
6.6 Kabli, ozemljitev in elektromagnetna združljivost	19
6.7 Omejitve obremenitve in hitrosti	20
6.8 Tablice z nazivnimi vrednostmi	20
6.9 Zagon inštalacije s spremenljivo hitrostjo	21
7. Vzdrževanje	22
7.1 Splošni pregled	22
7.2 Mazanje.	23
8. Podpora po prodaji.	27
8.1 Rezervni deli	27
8.2 Razstavljanje, ponovno sestavljanje in obnova navitij	27
8.3 Ležaji	27
8.4 Tesnila.	27
9. Okoljevarstvene zahteve	28
9.1 Direktiva 2012/19/EU (WEEE)	28
10. Reševanje težav.	30
11. Slike	32

1. Uvod

i

TA NAVODILA JE TREBA UPOŠTEVATI, DA ZAGOTOVITE VARNO IN PRAVILNO VGRADNJO, UPORABO IN VZDRŽEVANJE MOTORJA. Z NJIMI MORA BITI SEZNANJEN VSAK, KI VGRAJUJE, UPRAVLJA ALI VZDRŽUJE MOTOR ALI Z NJIM POVEZANO OPREMO. ČE NE UPOŠTEVATE TEH NAVODIL, LAHKO PRENEHAJO VELJATI VSE ZADEVNE GARANCIJE.



OPOZORILO

MOTORJI ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE SO POSEBEJ NAČRTOVANI ZA SKLADNOST Z URADNIMI PREDPISI ZA NEVARNOST EKSPLOZIJE. ZANESLJIVOST TEH MOTORJEV SE LAHKO POSLABŠA, ČE JIH UPORABLJATE NA NAPAČEN NAČIN, ČE JIH NEPRAVILNO PRIKLJUČITE ALI ČE JIH PREDELATE NA KATERI KOLI NAČIN, TUDI PRI MAJHNEM OBSEGU PREDELAV.

Obvezno je treba upoštevati standarde v zvezi s priključitvijo in uporabo električnih naprav v nevarnih območjih, še posebej državne standarde o vgradnji, ki veljajo v državi, kjer se motorji uporabljajo. S temi napravami sme delati le usposobljeno osebje, ki je seznanjeno s temi standardi.

1.1 Izjava o skladnosti

Izjava o skladnosti skladno z Direktivo 2014/34/EU (ATEX) je ločeno dobavljena za vsak motor.

Skladnost končnega izdelka po Direktivi 2006/42/ES (Stroji) mora ugotoviti tisti, ki po vgradnji motorja v stroj opravi zagon motorja.

1.2 Veljavnost

Ta navodila veljajo za naslednje tipe električnih motorjev ABB, ki se uporabljajo v eksplozivnih atmosferah.

Ex ec brez iskrenja

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

Ex eb s povečano varnostjo

- serija M3H*

Ex d, Ex de, Ex db, Ex db eb s protipožarno zaščito ohišja

- serija M3KP/JP

Zaščita pred vžigom prahu (Ex t)

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

Ex D, Ex db s protipožarno zaščito ohišja za rudarjenje

- serija M3JM

(Podjetje ABB lahko zaradi ugotavljanja ustreznosti določenih tipov motorjev za posebne namene uporabe ali s posebnimi konstrukcijskimi spremembami zahteva dodatne informacije.)

Ta navodila veljajo za motorje, ki so vgrajeni in se skladiščijo pri temperaturah okolja nad -20°C in pod 40°C . Upoštevajte, da je ta serija motorjev primerna za celotno omenjeno temperaturno območje. Če temperature okolja pri uporabi presegajo omenjene omejitve, se obrnite na podjetje ABB.

1.3 Skladnost

Motorji, ki so načrtovani za eksplozivne atmosfere, morajo biti poleg standardov, ki se nanašajo na mehanske in električne lastnosti, skladni še z nekaterimi ali vsemi od naštetih evropskih ali mednarodnih (IEC) standardov za ustrezno vrsto zaščite:

Standardi izdelka

IEC/EN 60079-0	Oprema – Splošne zahteve
IEC/EN 60079-1	Zaščita opreme s protipožarnim ohišjem "d"
IEC/EN 60079-7	Zaščita opreme s povečano varnostjo "e"
IEC/EN 60079-31	Zaščita opreme pred vžigom gorljivega prahu z ohišjem "t"
IEC 60050-426	Oprema za eksplozivne atmosfere

Standardi za vgradnjo

IEC/EN 60079-14	Načrtovanje, izbira in gradnja električnih inštalacij
IEC/EN 60079-17	Pregledovanje in vzdrževanje električnih inštalacij
IEC/EN 60079-19	Popravilo, remont in odstranjevanje opreme
IEC 60050-426	Oprema za eksplozivne atmosfere
IEC/EN 60079-10	Razvrstitev eksplozijsko ogroženih prostorov (eksplozivne plinske atmosfere)
IEC 60079-10-1	Razvrstitev prostorov – Eksplozivne plinske atmosfere
IEC 60079-10-2	Razdelitev eksplozijsko ogroženih prostorov – Eksplozivne prašne atmosfere
EN 1127-1, -2	Preprečevanje in zaščita pred eksplozijami

Motorje ABB IEC LV (velja samo za skupine I, II in III po Direktivi 2014/34/EU) je mogoče vgraditi v območja, ki ustrezajo naslednjim oznakam:

Cona	Stopnje zaščite opreme (EPL)	Kategorija	Vrsta zaščite
1	'Gb'	2G	Ex /d/db/de/ db eb/Ex e
2	'Gb' ali 'Gc'	2G ali 3G	Ex /d/db/de/ db eb/e/ec
21	'Db'	2D	Ex t
22	'Db' ali 'Dc'	2D ali 3D	Ex t
–	'Mb'	M2	Ex/d/db

Atmosfera:

G – eksplozivna atmosfera zaradi plinov

D – eksplozivna atmosfera zaradi vnetljivega prahu

M – rudniki, dovzetni za jamski plin

2. Varnostna navodila

Motor sme vgrajevati in uporabljati samo za to usposobljeno osebje, ki je seznanjeno s predpisi za varovanje zdravja ter varnostnimi predpisi in nacionalno zakonodajo.

Na mestu vgradnje in uporabe mora biti vgrajena potrebna varnostna oprema za preprečevanje nesreč skladno s krajevnimi predpisi.



OPOZORILO

ELEMENTI ZA UPRAVLJANJE ZA USTAVITEV V SILI MORAJO BITI OPREMLJENI Z ZAPORO PONOVRNEGA ZAGONA. PO USTAVITVI V SILI SE SME NOV UKAZ ZA ZAGON IZVESTI ŠELE TAKRAT, KO JE BILA ZAPORA NAMENOMA PONASTAVLJENA.

Točke, ki jih morate upoštevati

Ne stopajte na motor.

Med običajnim obratovanjem motorja, še posebej pa po ustavitvi, je lahko ohišje motorja vroče na dotik.

Pri nekaterih posebnih načinih uporabe motorja je treba upoštevati dodatna navodila (npr. pri napajanju s frekvenčnimi pretvorniki).

Pazite na vrteče se dele motorja.

Priključnih omaric ne odpirajte, če so pod napetostjo.



DODATNA OPOZORILA IN/ALI OPOMBE, POVEZANE Z VARNO UPORABO, LAHKO NAJDETE V DRUGIH POGLAVJIH TEGA PRIROČNIKA.

2.1 Motorji v skupini IIC in skupini III

Za motorje v skupini IIC in skupini III, ki so certificirani skladno s standardoma EN60079-0 ali IEC60079-0:



OPOZORILO

ZARADI ZAGOTAVLJANJA MINIMALNE NEVARNOSTI ELEKTROSTATIČNIH RAZELEKTRITEV ČISTITE MOTOR LE Z MOKRO KRPO ALI Z DRUGIMI SREDSTVI, KI NE USTVARJAJO TRENJA.

3. Ravnanje z motorji

3.1 Preverjanje ob prevzemu

Takoj po prevzemu preglejte motor, ali ima vidne zunanje poškodbe (npr. na koncih gredi, prirobnicah in barvanih površinah). Če jih odkrijete, o tem nemudoma obvestite špediterja.

Na tablici preverite vse nazivne podatke, še posebej napetost, vezavo navitij (zvezda ali trikot),

kategorijo, vrsto zaščite in temperaturni razred. Vrsta ležajev je navedena na tablici nazivnih vrednosti, razen pri najmanjših velikostih. Pri uporabi s frekvenčnim pretvornikom preverite največjo dovoljeno obremenljivost glede na frekvenco, ki je odtisnjena na drugi tablici z nazivnimi vrednostmi motorja.

3.2 Prevoz in skladiščenje

Motorji morajo biti vedno skladiščeni v zaprtih (nad -20°C), suhih in brezprašnih prostorih brez tresljajev. Med prevozom motorje varujte pred udarci, padci in vlago. Če zgornjih pogojev ne morete izpolniti, se posvetujte z družbo ABB.

Nezaščitene obdelane površine (konca gredi in prirobnice) zaščitite proti koroziji.

Priporočamo, da občasno ročno zavrtite gredi, da preprečite usedanje masti.

Če so nameščeni, priporočamo vklop grelnikov proti kondenzaciji, da preprečite kondenzacijo vode v motorju.

Ko motor miruje, ne sme biti izpostavljen zunanjim tresljajem, ki presegajo $0,5\text{ mm/s}$, ker se lahko sicer poškodujejo ležaji.

Motorji, ki so opremljeni z valjčnimi in/ali ramenskimi krogličnimi ležaji, morajo biti med prevozom opremljeni s prevoznimi varovali.

3.3 Preverjanje ob prevzemu

Vsi motorji ABB s težo nad 25 kg so opremljeni z ušesi za dvigovanje ali vijaki z ušesi.

Za dvigovanje motorja je dovoljeno uporabljati samo glavna ušesa za dvigovanje ali glavne vijake z ušesi. Ne smete jih uporabljati za dvigovanje motorja, kadar je pritrjen na drugo opremo.

Motorja ne smete dvigovati za ušesa za dvigovanje pomožne opreme (npr. zavore, dodatni hladilni ventilatorji) ali priključne omarice.

Motorji z enakim ohišjem imajo lahko različna težišča zaradi drugačnih dolžin ohišja, načina vgradnje in pomožne opreme.

Poškodovanih dviznih ušes ne smete uporabljati. Pred dvigovanjem se prepričajte, da vijaki z ušesi ali vgrajena dvizna ušesa niso poškodovana.

Pred dvigovanjem je treba vijake z ušesi zategniti. Po potrebi je mogoče položaj vijaka z ušesom prilagoditi s primernimi podložkami, ki jih uporabite kot distančnike.

Uporabljajte samo primerno opremo za dvigovanje in poskrbite, da bodo velikosti kavljev ustrezale ušesom za dvigovanje.

Pazite, da ne poškodujete pomožne opreme motorja in kablov, priključenih na motor. Odstranite morebitna prevozna držala, s katerimi je motor pritrjen na paleto.

Posebna navodila za dvigovanje so na voljo pri ABB.



OPOZORILO

MED DVIGOVANJEM, VGRADNJO ALI VZDRŽEVANJEM MORAJO BITI UPOŠTEVANA VSA POTREBNA VARNOSTNA NAVODILA IN POSEBEJ MORA BITI POSKRBLJENO, DA NE BO NIHČE V STIKU Z DVIGNJENIM TOVOROM.

3.4 Masa motorja

Skupna masa motorja se lahko tudi pri enaki velikosti ohišja (središčna višina) razlikuje glede na moč, postavitev za vgradnjo in pomožno opremo.

V spodnji tabeli je za osnovno izvedbo prikazana ocenjena največja masa motorjev glede na material ohišja.

Dejanska masa vseh motorjev ABB je navedena na tablici nazivnih vrednosti.

Ohišje	Aluminij	Lito železo	Protipožarna zaščita
Velikost	Največja masa (kg)	Največja masa (kg)	Največja masa (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

Če je motor opremljen z zavoro in/ali ločenim ventilatorjem, se za podatke o masi obrnite na podjetje ABB.

4. Vgradnja in prvi zagon



OPOZORILO

PREDEN ZAČNETE DELO NA MOTORJU ALI GNANI OPREMI, MOTOR IZKLOPITE IN ZAVARUJTE PRED NENAMERNIM VKLOPOM. PRI PREVERJANJU UPORNOSTI IZOLACIJE ZAGOTOVITE, DA NISTE V EKSPLOZIVNI ATMOSFERI.

4.1 Splošno

Vse nazivne vrednosti na tablicah, ki se nanašajo na odobritev, je treba pozorno preveriti in se prepričati, da so zaščita motorja, atmosfera ter cona združljivi.

Posebno pozornost je treba posvetiti podatkom o temperaturi vžiga prahu in debelini plasti prahu v povezavi s temperaturno oznako motorja.

Motorji, ki potrebujejo zaščitno streho:

Če je motor vgrajen navpično z gredjo navzdol, mora imeti zaščitni okrov, da v odprtine za prezračevanje ne morejo pasti tujki in tekočine. To lahko dosežete z ločenim okrovom, ki ni pritrjen na motor. Takrat mora imeti motor opozorilno nalepko.

4.2 Ležaji in prevozna varovala

Odstranite morebitna prevozna varovala. Po možnosti ročno zavrtite gred motorja, da preverite, ali se prosto vrti.

Motorji z valjčnimi ležaji:

Delovanje motorja brez radialne sile na gred lahko poškoduje valjčne ležaje zaradi nevarnosti zdrsa valjčkov v ležajih.

Motorji z ramenskimi krogličnimi ležaji:

Delovanje motorja brez aksialne sile v pravi smeri glede na gred lahko poškoduje ramenske kroglične ležaje.



OPOZORILO

PRI MOTORJIH S PROTIPOŽARNO ZAŠČITO Z RAMENSKIMI KROGLIČNIMI LEŽAJI SILA NA OS NIKOLI NE SME SPREMENITI SMERI, SAJ TO SPREMENI DIMENZIJE REŽ ZA PROTIPOŽARNO ZAŠČITO OKOLI GREDA IN BI LAHKO CELO PRIŠLO DO STIKA!

Motorji z nastavki za mazanje z mastjo:

Ob zagonu motorja, ki je bil po proizvodnji skladiščen šest mesecev ali več, dodajte predpisano količino masti. Predpisano količino masti dodajte tudi, kadar čas skladiščenja ni znan ali podatek ni zanesljiv.

Za več podrobnosti glejte razdelek "7.2.2 Motorji z nastavki za mazanje z mastjo".

4.3 Preverjanje upornosti izolacije

Pred zagonom ali če sumite, da so navitja vlažna, izmerite upornost izolacije.

Upornost izolacije, preračunana na 25 °C, ne sme nikoli biti manjša kot 1 MΩ (izmerjeno pri enosmerni napetosti 500 ali 1000 V). Upornost izolacije se mora razpoloviti za vsakih 20 °C dviga temperature.

Sliko 1 lahko uporabite za preračun upornosti izolacije pri željeni temperaturi.



OPOZORILO

OHIŠJE MOTORJA MORA BITI OZEMLJENO, PO VSAKI MERITVI PA JE TREBA NAVITJA TAKOJ RAZELEKTRITI NA OHIŠJE, DA PREPREČITE ELEKTRIČNI UDAR.

Če referenčne vrednosti upornosti ni mogoče doseči, je navitje preveč vlažno in ga je treba posušiti v peči. Temperatura peči naj prvih 12 do 16 ur znaša 90 °C, nato pa od 6 do 8 ur 105 °C.

Med segrevanjem morajo biti morebitni izpustni čepi odstranjeni, zaporni ventili pa odprti. Po končanem sušenju znova vgradite izpustne čepe. Priporočamo, da pri sušenju razstavite končne okrove in pokrove priključne omarice, tudi če ima motor vgrajene izpustne čepe.

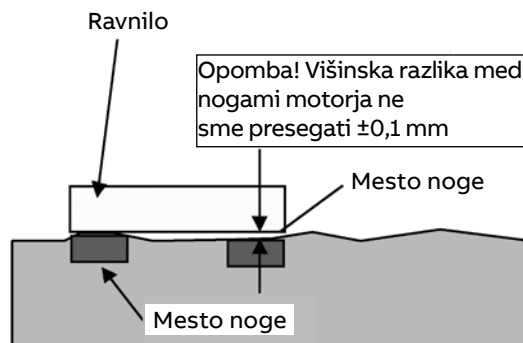
Navitja, ki jih je zmočila morska voda, je praviloma treba obnoviti.

4.4 Temelj

Končni uporabnik v celoti odgovarja za pripravo temelja.

Kovinski temelji morajo biti pobarvani, da je preprečena korozija.

Temelji morajo biti ravni in dovolj togi, da vzdržijo morebitne kratkostične sile. Načrtovani in dimenzionirani morajo biti tako, da bodo preprečevali prenos tresljajev na motor in tresljaje zaradi resonance. Glejte spodnjo sliko.



4.5 Uravnoteženje in vgradnja polovic sklopke in jermenic

Motor je standardno uravnotežen s polovičnim moznikom.

Po izdelavi utorov za moznike je treba polovice sklopk in jermenice uravnotežiti. Uravnoteženje morate opraviti skladno z načinom uravnoteženja, ki je predpisan za motor.

Za vgradnjo delov sklopke in jermenic na gred je treba uporabiti ustrezno opremo in orodja, ki ne poškodujejo ležajev in tesnil.

Polovic sklopke ali jermenice nikoli ne vgradite z zabijanjem s kladivom in jih ne odstranjujte z vzvodom, oprtim na ohišje motorja.

4.6 Vgradnja in izravnava motorja

Poskrbite, da je dovolj prostora za prost pretok zraka okoli motorja. Priporočamo, da je okoli okrova ventilatorja prostora za najmanj polovico premera okrova. Dodatne informacije najdete v katalogu izdelkov ali dimenzijskih risbah, ki so dostopni na naših spletnih straneh: www.abb.com/motors&generators.

Natančna izravnava je pomembna, da ne pride do odpovedi ležajev ali gredi in tresljajev.

Motor pritrdite na temelj z ustreznimi vijaki ali sorniki, med temelj in podstavke motorja pa namestite distančne podložke.

Na ustrezen način izravnavajte motor.

Po potrebi izvrtajte luknje za določitev položaja in vanje vstavite zatiče.

Natančnost vgradnje polovice sklopke: preverite, ali je razdalja b manjša od 0,05 mm ter ali je razlika med a_1 in a_2 prav tako manjša od 0,05 mm. Za podrobnosti glejte sliko 2.

Po končnem zategovanju vijakov in sornikov znova preverite izravnavo.

Ne presegajte dovoljenih vrednosti obremenitve ležajev, ki so navedene v katalogih izdelkov.

Preverite, ali ima motor zadosten pretok zraka. Poskrbite, da predmeti v bližini ali neposredno sončno sevanje ne segrevajo motorja.

Pri motorjih s pritrditvijo s prirobnico (npr. B5, B35, V1) poskrbite, da konstrukcija omogoča zadosten pretok zraka po zunanji površini prirobnice.

4.7 Radialne sile in jermenska gonila

Jermene napnite po navodilih dobavitelja gnane opreme. Vseeno pa ne prekoračite največje dovoljene sile jermena (tj. radialne obremenitve ležajev), ki je predpisana v ustreznem katalogu izdelkov.



OPOZORILO

ZARADI PREMOČNEGA NAPENJANJA JERMENA SE LAHKO POŠKODUJEJO LEŽAJI IN SE ZLOMI GRED. PRI MOTORJIH S PROTIPOŽARNO ZAŠČITO JE LAHKO PREVELIKA NAPETOST JERMENA NEVARNA IN POVZROČI MEDSEBOJNI STIK DELOV NA POTI PLAMENA.

4.8 Motorji s čepi za izpuščanje kondenzirane vode

Preverite, ali so izpustne luknje in čepi obrnjeni navzdol. Pri navpično vgrajenih motorjih so lahko izpustni čepi vodoravni.

Motorji brez iskrenja in motorji s povečano varnostjo

Motorji z izpustnimi čepi iz umetne mase s tesnilom so pri aluminijastih motorjih dobavljeni z zaprtimi čepi, pri litoželeznih motorjih pa z odprtimi. V čistih okoljih pred zagonom motorja odprite čep. V zelo prašnem okolju zaprite vse izpustne odprtine.

Motorji s protipožarno zaščito

Kadar so zahtevani izpustni čepi, so na spodnji strani končnih okrovov, da lahko kondenzat odteče iz motorja. Izpustni čep odprite z vrtenjem v levo. Potrkajte po njem, da preverite, ali deluje, ter ga zaprite, tako da ga pritisnete in privijete v desno.

Motorji z zaščito pred vžigom prahu

Pri vseh motorjih z zaščito pred vžigom prahu morajo biti izpustne odprtine zaprte.

4.9 Kabli in električne povezave

Priključna omarica standardnega motorja z eno hitrostjo ima običajno vgrajenih šest priključnih sponk za navitja in najmanj eno sponko za ozemljitev.

Poleg glavnih priključkov navitij in ozemljitve ima lahko priključna omarica vgrajene tudi priključke za termistorje, grelnike in druge pomožne naprave.

Največji presek vodnikov kabla, ki ga je mogoče priključiti

Velikost motorja	Vrsta priključne omarice	Največji presek vodnikov kabla, ki ga je mogoče priključiti (mm ² na fazo)	Velikost vijakov sponk
od 80 do 132	25	10	M5
od 160 do 180	63	35	M6
od 200 do 250	160	70	M10
280	210	2x 150	M12
315	370	2x 240	M12
355	370	2x 240	M12
355	750	4x 240	M12
400	750	4x 240	M12
450	750	4x 240	M12
450	1200	6x 240	M12

Za priključitev vseh glavnih kablov morate uporabiti primerne kabske čevljičke. Kable za pomožno opremo lahko priključite brez dodatnih priprav.

Motorji so predvideni samo za fiksno vgradnjo. Če ni navedeno drugače, so navoji v odprtinah za uvodnice metrični. Razred zaščite in razred IP za kabsko uvodnico morata biti najmanj takšna kot pri priključni omarici.

Poskrbite, da se za motorje s povečano varnostjo in motorje s protipožarno zaščito uporabljajo samo odobrene kabske uvodnice. Pri motorjih brez iskrenja morajo biti kabske uvodnice skladne s standardom IEC/EN 60079-0. Pri motorjih Ex t morajo biti kabske uvodnice skladne s standardoma IEC/EN 60079-0 in IEC/EN 60079-31.

i

KABLI MORAJO BITI ZAŠČITENI PRED MEHANSKIMI POŠKODBAMI IN PRITRJEVNI V BLIŽINI PRIKLJUČNE OMARICE, DA SO IZPOLNJENE ZADEVNE ZAHTEVE STANDARDA IEC/EN 60079-0 TER KRAJEVNIH PREDPISOV ZA INŠTALACIJE.

Neuporabljene odprtine za uvodnice morajo biti zaprte s čepi, ki so skladni z razredom zaščite in razredom IP priključne omarice.

Stopnja zaščite in premer sta navedena v dokumentaciji za kabske uvodnice.



OPOZORILO

V ODPRTINAH ZA UVODNICE UPORABLJAJTE PRIMERNA TESNILA IN KABSKE UVODNICE, KI SO SKLADNE Z VRSTO ZAŠČITE TER VRSTO IN PREMEROM KABLA.

Preden motor priključite na napajalno napetost, morate izvesti ozemljitev v skladu z veljavnimi predpisi.

Ozemljitvena sponka na ohišju mora biti s kablom priključena na zaščitno ozemljitev (PE), kot je prikazano v tabeli 5 v standardu IEC/EN 60034-1:

Najmanjši dovoljeni preseki zaščitnih vodnikov

Presek faznih vodnikov inštalacije S (mm ²)	Najmanjši dovoljeni presek ustreznega zaščitnega vodnika S (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

Dodatno morajo naprave za ozemljevanje ali izenačitev potenciala zunaj električne naprave zagotavljati učinkovito priključitev vodnika s presekom najmanj 4 mm².

Kabska povezava med električnim omrežjem in sponkami motorja mora ustrezati zahtevam nacionalnih standardov za inštalacije ali standarda IEC/EN 60204-1 glede na nazivni električni tok na tablici nazivnih vrednosti.



OPOMBA

ČE TEMPERATURA OKOLJA PRESEGA 50 °C, MORATE UPORABITI KABLE, KI IMAJO DOVOLJENO DELOVNO TEMPERATURO NAJMANJ 90 °C. PRAV TAKO MORATE MED DIMENZIONIRANJEM KABLOV UPOŠTEVATI VSE DRUGE DEJAVNIKE, KI SO ODVISNI OD POGOJEV MED UPORABO INŠTALACIJE.

Zagotovite, da bo zaščita motorja ustrezala okoljskim in vremenskim pogojem.

Tesnila priključne omarice (razen pri Ex d, Ex db) morajo biti pravilno nameščena v za to predvidene reže, da zagotovite pravilni razred IP. Puščanje lahko povzroči vdor prahu ali vode, kar lahko povzroči preboj na elementih pod napetostjo. Pri zamenjavi tesnil je treba uporabiti originalne tesnilne materiale.

4.9.1. Motorji s protipožarno zaščito

Za priključno omarico sta na voljo dve vrsti zaščite:

- Ex d/Ex db za motorje M3JP in M3JM
- Ex de/Ex db eb za motorje M3KP

Motorji Ex d, Ex db; M3JP

Nekatere kabske uvednice so odobrene za največji dovoljen prazen prostor v priključni omarici. Sledi tabela z dovoljenim prostim prostorom za serijo motorjev ter številom in vrsto navojev za uvednice. Pri določenih velikostih motorjev je vrsta navoja za uvednico označena v priključni omarici v bližini izvrtine za uvednico.

Tip motorja M3JP/M3JM	Število polov	Vrsta priključne omarice	Navojne odprtine	Prosta prostornina vijaka priključne omarice	Velikost vijaka pokrova	Navor zategovanja vijakov priključne omarice
od 80 do 90	od 2 do 8	25	1x M25	1,0 dm ³	M8	23 Nm
od 100 do 132	od 2 do 8	25	2x M32	1,0 dm ³	M8	23 Nm
od 160 do 180	od 2 do 8	63	2x M40	4,0 dm ³	M10	46 Nm
od 200 do 250	od 2 do 8	160	2x M50	10,5 dm ³	M10	46 Nm
280	od 2 do 8	210	2x M63	24 dm ³	M8	23 Nm
315	od 2 do 8	370	2x M75	24 dm ³	M8	23 Nm
355	od 2 do 8	750	2x M75	79 dm ³	M12	80 Nm
od 400 do 450	od 2 do 8	750	2x M75	79 dm ³	M12	80 Nm

Pomožne kabske uvednice

Tip motorja	Število polov	Navojne odprtine
od 80 do 132	od 2 do 8	1x M20
od 160 do 450	od 2 do 8	2x M20

Ko zaprete pokrov priključne omarice, poskrbite, da na vrzelih na površini ni prahu. Površino očistite in namastite s kontaktno mastjo, ki se ne strdi.



OPOZORILO

MOTORJA ALI PRIKLJUČNE OMARICE NE ODPIRAJTE, ČE JE MOTOR ŠE VEDNO TOPEL IN POD NAPETOSTJO, KO JE PRISOTNA EKSPLOZIVNA ATMOSFERA.

Motorji Ex de, Ex db eb; M3KP

Na pokrovu priključne omarice so črke "e", "eb" ali "box Ex e" ali "box Ex eb". Navoj izvrtine za uvednico je metriski.

Poskrbite, da se priključitev priključkov opravi natančno v vrstnem redu, ki ga predpisujejo navodila za priključitev, ki jih najdete v priključni omarici.

Razdalje in razmiki za zaščito pred plazilnimi tokovi morajo biti skladni s standardom IEC/EN 60079-7.

4.9.2. Motorji z zaščito pred vžigom prahu Ex t

Pri standardnih izvedbah teh motorjev je priključna omarica vgrajena zgoraj, kable pa lahko priključite na obeh straneh. Celoten opis najdete v katalogih izdelkov. Navoj izvrtine za uvednico je metriski.

Posebej pazljivi bodite pri tesnilih priključne omarice in kablov, da preprečite vdor vnetljivega prahu v priključno omarico. Pomembno je, da preverite, ali je zunanja zatesnitev v dobrem stanju in pravilno nameščena, saj se lahko med delom tesnila poškodujejo ali premaknejo.

Ko zaprete pokrov priključne omarice, se prepričajte, da se na površinskih režah ni nabral prah, in preverite, ali je tesnilo v dobrem stanju – če ni, ga je treba zamenjati z enakim tesnilom.



OPOZORILO

MOTORJA ALI PRIKLJUČNE OMARICE NE ODPIRAJTE, ČE JE MOTOR ŠE VEDNO TOPEL IN POD NAPETOSTJO, KO JE PRISOTNA EKSPLOZIVNA ATMOSFERA.

4.9.3. Priključitev pri različnih načinih zagona

Priključna omarica standardnega motorja z eno hitrostjo ima običajno priključni blok s šestimi priključnimi sponkami za navitja in najmanj eno ločeno sponko za ozemljitev. To omogoča uporabo zagona DOL ali Y/D. Glejte sliko 3.

Pri motorjih z dvema hitrostma in posebnih motorjih morate pri priključitvi priključkov upoštevati navodila v priključni omarici ali v priročniku za motor.

Napetost in vrsta priključitve sta navedeni na tablici z nazivnimi vrednostmi.

Neposredni zagon (DOL):

Uporablja se lahko vezava Y ali D.

Na primer: 690 VY, 400 VD označuje vezavo Y za 690 V in vezavo D za 400 V.

Zagon zvezda/trikot (Y/D):

Ob uporabi vezave D mora biti napajalna napetost motorja enaka nazivni napetosti, ko se uporablja vezava D.

Odstranite vse mostiče s priključnih sponk.

Za motorje s povečano varnostjo (Ex e) sta dovoljena tako neposredni zagon kot zagon zvezda/trikot. V primeru zagona zvezda/trikot je dovoljena samo uporaba opreme Ex.

Drugi načini zagona in zagon v neugodnih pogojih:

Pri drugih načinih zagona (npr. pretvornik ali mehki zagon) za razmerja vklopa S1 in S2 mora biti naprava ločena od napajalnega omrežja, ko električni stroj deluje, kot predpisuje standard IEC 60079-0, in toplotna zaščita ni obvezna.

4.9.4. Priključitev pomožne opreme

Če je motor opremljen s termistorji ali drugimi uporovnimi merilniki temperature (RTD) (Pt100, termoreleji itd.) in pomožnimi napravami, priporočamo, da jih uporabite ter priključite na primeren način. Pri nekaterih vrstah uporabe je obvezna uporaba toplotne zaščite. Sheme priključitve pomožnih elementov in priključnih delov najdete v priključni omarici.

Najvišja merilna napetost termistorjev je 2,5 V. Najvišji merilni tok tipala Pt100 je 5 mA. Uporaba višje merilne napetosti ali toka lahko povzroči napake meritev ali poškoduje tipalo temperature.

Izolacija toplotnih tipal izpolnjuje zahteve za osnovno izolacijo.

4.10 Priključne sponke in smer vrtenja

Ob pogledu na konec gredi s pogonske strani se gred vrti v desno, faze pa so v zaporedju L1, L2 in L3 – na priključne sponke morajo biti priključene, kot je prikazano na sliki 3.

Če želite spremeniti smer vrtenja, zamenjajte poljubna dva priključka napajalnega kabla.

Če ima motor enosmerni ventilator, poskrbite, da se vrti v smeri puščice na motorju.

4.11 Zaščita motorja pred preobremenitvijo in zastojem

Vsi motorji za eksplozivne atmosfere morajo biti zaščiteni pred preobremenitvijo, glejte standard za vgradnjo IEC/EN 60079-14 in krajevne predpise za vgradnjo.

Pri motorjih s povečano varnostjo (Ex e, Ex eb) čas sprožitve zaščitnih naprav ne sme presežati časa tE na ploščici z nazivnimi vrednostmi motorja.

Za tipe motorjev Ex ec in Ex t niso potrebne dodatne varnostne naprave razen običajne industrijske zaščite.

5. Obratovanje

5.1 Splošno

Motorji so namenjeni za uporabo v naslednjih pogojih, če ni drugače navedeno na ploščici z nazivnimi vrednostmi:

- Motorje je dovoljeno vgraditi le v fiksne inštalacije.
- Običajno temperaturno območje okolice je od -20°C do 40°C .
- Največja dovoljena nadmorska višina znaša 1000 m.
- Odstopanja napajalne napetosti in frekvence ne smejo presegati omejitev, ki so navedene v zadevnih standardih. Toleranca napajalne napetosti znaša $\pm 5\%$, frekvence pa $\pm 2\%$, kot je navedeno na sliki 4 (EN/IEC 60034-1, odstavek 7.3, območje A). Do obeh skrajnih vrednosti ne sme priti hkrati.

Motor je dovoljeno uporabljati izključno namensko. Nazivne vrednosti in obratovalni pogoji so navedeni na tablicah z nazivnimi vrednostmi motorja. Poleg tega morate upoštevati vse zahteve tega priročnika in druga s tem povezana navodila ter standarde.

Če so te mejne vrednosti presežene, je treba preveriti podatke o motorju in konstrukciji. Za več informacij se obrnite na podjetje ABB.

Pri uporabi motorjev s protipožarno zaščito je treba posebno pozornost nameniti korozivnim atmosferam. Poskrbite, da zaščitni premaz ustreza pogojem okolja, saj lahko korozija poškoduje ohišje s protiekspluzijsko zaščito.



OPOZORILO

ČE NE UPOŠTEVATE NAVODIL ALI NE IZVAJATE VZDRŽEVANJA NAPRAVE, LAHKO S TEM OGROZITE VARNOST IN TAKO ONEMOGOČITE UPORABO STROJA V EKSPLOZIVNIH ATMOSFERAH.

6. Motorji za eksplozivne atmosfere in delovanje s spremenljivo hitrostjo

6.1 Uvod

Ta del priročnika daje dodatna navodila za motorje in potem še motorje Ex, ki se uporabljajo v eksplozivnih atmosferah in jih napajajo frekvenčni pretvorniki. Motorji Ex so namenjeni za delovanje z enim frekvenčnim pretvornikom in ne smejo vzporedno delovati z napajanjem iz enega frekvenčnega pretvornika. Poleg navodil v tem priročniku je treba upoštevati dodatna navodila proizvajalca pretvornika.

Motorji proizvajalca ABB Ex ec, Ex t, Ex d/Ex db in Ex de/Ex db eb so tipsko preizkušeni s pretvorniki ACS800/ACS880, ki uporabljajo regulacijo DTC, in pretvorniki ACS550/ACS580 ter jih je mogoče v takšnih kombinacijah izbrati po navodilih za dimenzioniranje v poglavju 6.8.2. Minimalna stikalna frekvenca za vse vrste motorjev Ex je 3 kHz in je osnova za smernice za dimenzioniranje v naslednjih poglavjih.

6.2 Glavne zahteve za skladnost s standardi EN in IEC

Motorji Ex d, Ex db, Ex de in Ex db eb s protipožarno zaščito ohišja

Motor mora biti dimenzioniran tako, da je najvišja temperatura površine motorja omejena skladno s temperaturo ali temperaturnim razredom. V večini primerov to zahteva tipske preizkuse ali nadzor temperature površine motorja.

Če je za motor zahtevan temperaturni razred T5 ali T6, se za pomoč obrnite na krajevno zastopstvo.

Pri uporabi drugih pretvornikov napajalne napetosti s pulzno-širinsko modulacijo (angl. "Pulse Width Modulation" – PWM) je običajno za potrjevanje pravih termičnih lastnosti motorja potrebno preizkušanje kombinacije. Tem preizkusom se lahko izognete, če so motorji s protipožarno zaščito opremljeni s toplotnimi tipali za nadzor temperatur površin. Takšni motorji imajo na ploščici z nazivnimi vrednostmi navedene naslednje dodatne oznake: – "PTC" s temperaturo sprožitve in "DIN 44081/82".

Motorji Ex e, Ex eb s povečano varnostjo

Podjetje ABB ne priporoča uporabe naključno navitih nizkonapetostnih motorjev s povečano

varnostjo v pogonih s spremenljivo hitrostjo. Ta priročnik ne obravnava uporabe takšnih motorjev v pogonih s spremenljivo hitrostjo.

Motorji Ex ec s povečano varnostjo

Kombinacijo motorja in pretvornika je treba preizkusiti skupaj ali pa jo je treba dimenzionirati z izračunom.

Pri drugih pretvornikih napajalne napetosti vrste PWM s stikalno frekvenco najmanj 3 kHz je mogoče uporabiti navodila za predhodno dimenzioniranje v poglavju 6.8.3 tega priročnika. Končne vrednosti morate preveriti s preizkusi kombinacije.

Motorji Ex t z zaščito pred vžigom prahu

Motor mora biti dimenzioniran tako, da je najvišja temperatura zunanje površine motorja omejena skladno s temperaturnim razredom (npr. T125°C ali T150°C). Za več informacij o temperaturnem razredu pod 125 °C se obrnite na podjetje ABB.

Pri uporabi drugih pretvornikov napajalne napetosti s pulzno-širinsko modulacijo (angl. "Pulse Width Modulation" – PWM)

je običajno za potrjevanje pravih termičnih lastnosti motorja potrebno preizkušanje kombinacije. Tem preizkusom se lahko izognete, če so motorji Ex t opremljeni s toplotnimi tipali, ki so namenjena nadzoru temperatur površin. Takšni motorji imajo na ploščici z nazivnimi vrednostmi navedene naslednje dodatne oznake: – "PTC" s temperaturo sprožitve in "DIN 44081/82".

Pri pretvornikih napajalne napetosti vrste PWM s stikalno frekvenco najmanj 3 kHz je mogoče uporabiti navodila za predhodno dimenzioniranje v poglavju 6.8.3 tega priročnika.

6.3 Izolacija navitij

6.3.1. Medfazne napetosti

Slika 5 kaže največje dovoljene vršne vrednosti medfaznih napetosti na sponkah motorja v odvisnosti od časa naraščanja impulza.

Najvišja krivulja "Posebna izolacija ABB" (koda izvedbe 405) se nanaša na motorje s posebno izolacijo navitij za frekvenčne pretvornike.

"Standardna izolacija ABB" se nanaša na vse ostale motorje, o katerih govori ta priročnik.

6.3.2. Fazne napetosti

Dovoljene vršne vrednosti faznih napetosti na sponkah motorja znašajo:

- Vršna vrednost 1300 V za standardno izolacijo
- Vršna vrednost 1800 V za posebno izolacijo

6.3.3. Izbiranje izolacije navitij s frekvenčnimi pretvorniki

Izolacijo navitja in filtre lahko izberete skladno z naslednjo tabelo:

Nazivna napajalna napetost U_N pretvornika	Potrebna izolacija navitij in filtri
$U_N \leq 500$ V	Standardna izolacija ABB
$U_N \leq 600$ V	Standardna izolacija ABB + filtri dU/dt ALI posebna izolacija ABB (koda izvedbe 405)
$U_N \geq 690$ V	Posebna izolacija ABB (koda izvedbe 405) IN filtri dU/dt na izhodu pretvornika

6.4 Toplotna zaščita navitij

Vsi litoželezni motorji Ex so opremljeni s termistorji PTC za preprečevanje naraščanja temperatur navitij nad toplotne omejitve uporabljenega sistema izolacije. V vseh primerih priporočamo, da jih priključite.



ČE NI DRUGAČE OZNAČENO NA TABLICI Z NAZIVNIMI VREDNOSTMI, TI TERMISTORJI NE PREPREČUJEJO NARAŠČANJA TEMPERATURE POVRŠINE MOTORJA NAD NJEGOV TEMPERATURNI RAZRED (T4 ALI T5).

Države z direktivo ATEX:

Če tako zahteva certifikat motorja, morajo biti termistorji priključeni na neodvisno termistorsko relejsko vezje, ki je namenjeno zanesljivemu

izklopu napajanja motorja skladno z zahtevami "Osnovne zdravstvene in varnostne zahteve" v Prilogi II, točka 1.5.1 Direktive ATEX 2014/34/EU.

Države brez direktive ATEX:

Priporočamo, da so termistorji priključeni na neodvisno termistorsko relejsko vezje, ki je namenjeno zanesljivemu izklopu napajanja motorja.



SKLADNO S KRAJEVNIMI PRAVILI ZA INŠTALACIJE JE MORDA MOGOČE TERMISTORJE PRIKLJUČITI TUDI NA DRUGAČNO OPREMO, NE SAMO NA TERMISTORSKI RELE – NA PRIMER NA REGULACIJSKE VHODE FREKVENČNEGA PRETVORNIKA.

6.5 Tokovi skozi ležaje

V vseh inštalacijah s spremenljivo hitrostjo delovanja se je treba izogibati napetostim in tokovom skozi ležaje, da sta zagotovljena zanesljivost ter varnost uporabe. V ta namen je treba uporabljati izolirane ležaje ali konstrukcije ležajev, filtre enosmerne komponente ter primerne načine ožičenja in ozemljevanja (glejte poglavje 6.6).

6.5.1. Odpravljanje tokov skozi ležaje

Škodljive tokove skozi ležaje na motorjih s frekvenčnim pretvornikom morate preprečiti na naslednje načine:

Velikost ohišja	
250 in manjše	Ukrepi niso potrebni
od 280 do 315	Izoliran ležaj na strani brez pogonske gredi
od 355 do 450	Izoliran ležaj na strani brez pogonske gredi IN filter enosmerne komponente na pretvorniku

Za natančne podatke o izolaciji ležajev glejte tablico nazivnih vrednosti motorja. Spreminjanje tipa ali načina izolacije ležaja brez dovoljenja podjetja ABB je prepovedano.

6.6 Kabli, ozemljitev in elektromagnetna združljivost

Za zagotavljanje pravilne ozemljitve in skladnosti z zadevnimi zahtevami za elektromagnetno združljivost je treba motorje nad 30 kW ožičiti z oklopljenimi simetričnimi kablji in uvodnicami EMC, ki zagotavljajo 360° oklopa. Simetrične in oklopljene kable zelo priporočamo tudi za manjše motorje. Na vseh kabelskih uvodnicah poskrbite za 360° oklopa, kot je opisano v navodilih za uvodnice. Oklope kablov zvijte v snope in jih priključite na najbližjo ozemljitveno sponko/zbiralko v priključni omarici, omarici pretvornika itd.

i

OPOMBA

NA VSEH PRIKLJUČNIH TOČKAH, NA PRIMER MOTORJU, PRETVORNIKU, VARNOSTNEM STIKALU ITD., MORATE UPORABLJATI PRAVILNE KABELSKÉ UVODNICE S 360° OKLOPA.

Za motorje z velikostjo ohišja IEC 280 in več je potrebna dodatna izenačitev potenciala med ohišjem motorja ter gnano opremo, razen če sta oba vgrajena na skupnem jeklenem podstavku. V tem primeru morate preveriti visokofrekvenčno prevodnost povezave skozi jekleni podstavek, na primer z merjenjem razlike potenciala med deloma.

Več informacij o ozemljitvi ter ožičenju frekvenčnih pretvornikov najdete v priročniku "Ozemljitev in ožičenje pogonskega sistema" (koda: 3AFY 61201998), gradivo o izpolnjevanju zahtev za elektromagnetno združljivost (EMC) pa je v priročnikih posameznih pretvornikov.

6.7 Omejitve obremenitve in hitrosti

6.7.1. Splošno



OPOMBA

NAJVEČJE DOVOLJENE HITROSTI MOTORJA NE SMETE PRESEČI, TUDI ČE SO KRIVULJE OBREMENLJIVOSTI PODANE DO 100 Hz.

6.7.2. Obremenljivost motorja pri pretvornikih serije ACS800/880 z regulacijo DTC

Krivulje obremenljivosti (ali krivulje zmogljivosti) na slikah 6 in 7 kažejo največji dovoljeni trajni navor motorja glede na napajalno frekvenco. Izhodni navor je naveden v odstotkih nazivnega navora motorja.

6.7.3. Obremenljivost motorja pri pretvornikih serije ACS500/580 in drugih pretvornikih napajalne napetosti

Krivulje obremenljivosti (ali krivulje zmogljivosti) na slikah 10 in 11 kažejo največji dovoljeni trajni navor motorja glede na napajalno frekvenco. Izhodni navor je naveden v odstotkih nazivnega navora motorja.



OPOMBA

KRIVULJE OBREMENLJIVOSTI NA SLIKAH 10 IN 11 TEMELJIJO NA STIKALNI FREKVENCI 3 kHz.

Pri načinih uporabe s stalnim navorom znaša najnižja dopustna stalna delovna frekvenca 15 Hz.

Pri načinih uporabe s kvadratnim navorom znaša najnižja dopustna stalna delovna frekvenca 5 Hz.

Kombinacijo z drugimi pretvorniki napajalne napetosti razen serije ACS550/580 je treba preizkusiti ali pa morajo biti povezana toplotna tipala za nadzor temperatur površin.

6.7.4. Kratkotrajne preobremenitve

Motorji ABB s protipožarno zaščito običajno omogočajo kratkotrajno preobremenitev. Za natančne vrednosti glejte tablico nazivnih vrednosti motorja ali pa se obrnite na podjetje ABB.

Zmožnost preobremenitve določajo trije dejavniki:

IOL	Največji dovoljeni tok kratkotrajne preobremenitve
TOL	Dovoljeno trajanje preobremenitve
TCOOL	Čas hlajenja, ki je potreben po vsaki preobremenitvi. Med časom hlajenja morata tok in navor motorja ostati pod dovoljeno omejitvijo za neprekinjeno obremenitev.

6.8 Tablice z nazivnimi vrednostmi

Tablica VSD je obvezna pri obratovanju s spremenljivo hitrostjo, vsebovati pa mora potrebne podatke za določitev dopustnega območja obremenitev pri obratovanju s spremenljivo hitrostjo. Na tablicah z nazivnimi vrednostmi motorjev, ki so namenjeni za obratovanje v eksplozivnih atmosferah, morajo biti navedeni najmanj naslednji parametri:

- Vrsta obremenitve
- Vrsta bremena (konstantno ali kvadratno)
- Vrsta pretvornika in najmanjša dovoljena stikalna frekvenca
- Omejitev moči ali navora
- Omejitev hitrosti ali frekvence

6.8.1. Vsebina standardne tablice VSD

Standardna tablica za pogon s spremenljivo hitrostjo (VSD) na sliki 14 vsebuje naslednje podatke:

- Napajalna napetost ali napetostno območje (VALID FOR) in napajalna frekvenca (FWP) pogona
- Tip motorja
- Najmanjša dovoljena stikalna frekvenca za pretvornike PWM (MIN. SWITCHING FREQ. FOR PWM CONV.)
- Omejitve za kratkotrajne obremenitve (IOL, TOL, TCOOL), glejte poglavje 6.7.4.

- Dopustni bremenski navor za pretvornike serije ACS800/880 z regulacijo DTC (DTC-CONTROL). Bremenski navor je podan kot odstotek nazivnega navora motorja.
- Dopustni bremenski navor za pretvornike ACS550/580 z regulacijo PWM (PWM-CONTROL). Bremenski navor je podan kot odstotek nazivnega navora motorja. Glejte tudi poglavje 6.7.3.

Pri standardni tablici VSD mora stranka splošne podatke računsko pretvoriti v podatke za dejanski motor. Za pretvorbo omejitev frekvence v omejitve hitrosti in omejitev navora v omejitve toka potrebujete katalog motorjev za nevarna območja. Pri podjetju ABB lahko tudi zahtevate tablice po meri stranke.

6.8.2. Vsebina tablice VSD po meri stranke

Tablice VSD po meri stranke, slike 15 in 16, vsebujejo naslednje podatke o vrsti uporabe in

posameznem motorju za obratovanje s spremenljivo hitrostjo:

- Tip motorja
- Serijska številka motorja
- Tip frekvenčnega pretvornika (FC Type)
- Stikalna frekvenca (Switc. freq.)
- Nasičenje polja ali nazivna točka motorja (F.W.P.)
- Seznam posameznih delovnih točk
- Vrsta bremena (CONSTANT TORQUE, QUADRATIC TORQUE itd.)
- Območje hitrosti
- Če je motor opremljen s toplotnimi tipali, primernimi za neposredno toplotno regulacijo, mora biti navedeno besedilo "PTC xxx C DIN44081/-82", pri čemer "xxx" označuje temperaturo sprožitve tipal.

Pri tablicah VSD po meri stranke vrednosti veljajo za posamezni motor in vrsto uporabe. Vrednosti delovnih točk je mogoče v večini primerov uporabiti za programiranje zaščitnih funkcij pretvornikov.

6.9 Zagon inštalacije s spremenljivo hitrostjo

Zagon inštalacije za uporabo s spremenljivo hitrostjo mora biti opravljen skladno z navodili tega priročnika in priročnika uporabljenega frekvenčnega pretvornika ter skladno s krajevnimi zakoni in predpisi. Upoštevati morate tudi zahteve in omejitve zaradi načina uporabe.

Za nastavitve pretvornika so najpogostejše potrebni naslednji parametri:

- Nazivne vrednosti motorja:
 - Napetost
 - Frekvenca
 - Moč
 - Tok
 - Hitrost

Te parametre lahko odčitajte v eni vrstici standardne tablice z nazivnimi vrednostmi, ki je pritrjena na motor; za primer glejte sliko 13.



ČE INFORMACIJ NIMATE ALI NISO TOČNE, MOTORJA NE ZAŽENITE, DOKLER NE ZAGOTOVITE PRAVILNIH NASTAVITEV!

Priporočamo, da uporabite vse primerne zaščitne funkcije, ki so na voljo za pretvornik, da povečate varnost uporabe. Pretvorniki običajno omogočajo funkcije, kot so:

- Najmanjša hitrost
- Največja hitrost
- Zaščita pred zastojem
- Časi pospeševanja in zaviranja
- Največji tok
- Največja moč
- Največji navor
- Uporabniška krivulja obremenitve



OPOZORILO

TE FUNKCIJE SO DODATNE IN NE NADOMEŠČAJO VARNOSTNIH FUNKCIJ, KI JIH ZAHTEVAJO KRAJEVNI VARNOSTNI PREDPISI TER STANDARDI.

6.9.1. Nastavljanje parametrov na podlagi plošče VSD

Preverite, ali je tablica VSD veljavna za zadevni način uporabe, tj. ali napajalno omrežje ustreza podatkom "FWP", in ali so izpolnjene zahteve za pretvornik (vključno s tipom, vrsto regulacije in stikalno frekvenco pretvornika).

Preverite, ali obremenitev ustreza dopustni obremenitvi za uporabljeni pretvornik.

Vnesite osnovne zagonske podatke. Osnovne zagonske podatke za pretvornike odčitajte na tablici z nazivnimi vrednostmi (za primer glejte sliko 13). Podrobna navodila so na voljo v priročnikih za ustrezne frekvenčne pretvornike.

Pri pretvornikih, ki jih dobavi podjetje ABB, npr. ACS800, ACS880, ACS550, AC_580 itd., lahko vse nastavitve parametrov najdete v ustreznih priročnikih. Pri vseh frekvenčnih pretvornikih vplivajo na temperature motorja nastavitve parametra za najmanjšo stikalno frekvenco. Preveriti je treba, ali prihaja do čezmerne modulacije na točki nasičenja ali nad njo.

7. Vzdrževanje



OPOZORILO

TUDI PRI MIROVANJU MOTORJA JE LAHKO V PRIKLJUČNI OMARICI PRISOTNA NAPETOST ZA GRELNICE ALI NEPOSREDNO OGREVANJE NAVITIJ.



OPOZORILO

UPOŠTEVATI JE TREBA STANDARDA IEC/EN 60079-17 IN -19, KI SE NANAŠATA NA POPRAVILA IN VZDRŽEVANJE ELEKTRIČNIH NAPRAV V EKSPLOZIVNIH ATMOSFERAH. S TOVRSTNIMI NAPRAVAMI SME DELATI LE OSEBJE, KI JE ZA TO USPOSOBLJENO IN JE SEZNANJENO S TEMI STANDARDI.

GLEDE NA VRSTO DELA PRED ZAČETKOM DELA NA MOTORJU ALI GNANI OPREMI MOTOR NAJPREJ IZKLOPITE IN GA ZAŠČITITE PRED PONOVNIM VKLOPOM. POSKRbite, DA DELO NE POTEKA V PRISOTNOSTI EKSPLOZIVNEGA PLINA ALI PRAHU.

IEC/EN 60079-17 NE VELJA ZA MOTORJE M3JM IN M3KM.

7.1 Splošni pregled

A. Za pregled in vzdrževanje se ravnajte po standardu IEC/EN 60079-17, zlasti tabelah od 1 do 4.

Redno pregledujte motor. Pogostost preverjanja je odvisna na primer od vlažnosti okoliškega zraka in krajevnih vremenskih razmer. Potrebno pogostost preverjanja v začetku določite s poskusi, nato pa se je strogo držite.

Poskrbite, da je motor vedno čist, in zagotovite prost pretok zraka za hlajenje. Če motor uporabljate v prašnem okolju, je treba prezračevalni sistem redno preverjati in čistiti.

Preverite stanje tesnil gredi (npr. V-obročev ali radialnih tesnil) in jih po potrebi zamenjajte.

Pri motorjih Ex t opravite podroben pregled skladno s tabelo 4 standarda IEC/EN 60079-17 s priporočenim intervalom 2 leti ali 8000 ur.

Preverite stanje priključkov in vijakov za vgradnjo ter sestavljanje.

Preverite stanje ležajev, tako da poslušate, ali se pojavljajo neobičajni zvoki, ter izmerite tresljaje in temperaturo ležajev. Preverite tudi porabljenost količino masti ali opravite preverjanje SPM.

Stanje ležajev preverjajte predvsem takrat, ko se njihova izračunana življenjska doba bliža koncu.

Ko opazite znake obrabe, razstavite motor, preverite dele in jih po potrebi zamenjajte. Pri menjavi ležajev morajo biti nadomestni ležaji enake vrste kot originalni. Tesnila gredi je treba pri menjavi ležajev zamenjati s tesnili enake kakovosti in z enakimi lastnostmi.

Pri motorjih s protipožarno zaščito občasno odprite izpustni čep, če je na voljo, tako da ga zavrtite v levo. Potrkajte po njem, da preverite, ali deluje, ter ga zaprite, tako da ga pritisnete in privijete v desno. To naredite, ko motor miruje. Pogostost preverjanja je odvisna od vlažnosti okoliškega zraka in krajevnih vremenskih razmer. V začetku jo določite s poskusi, nato pa se je strogo držite.

Če gre za motor z zaščito IP55 in je bil dobavljen z zaprtim čepom, priporočamo, da občasno odprete izpustne čepe, da omogočite odvod kondenzata iz motorja. To naredite, ko motor miruje in je zagotovljena varnost dela.

7.1.1. Mirujoči motorji

Če motor dolgo miruje na ladji ali v drugem okolju s tresljaji, je treba izvajati naslednje ukrepe:

Gred je treba redno vrteti vsaka 2 tedna (dokumentirajte) z zagonom sistema. Če zagon iz kakršnegakoli razloga ni mogoč, je treba gred zavrteti najmanj ročno, da jo vsaj enkrat na teden premaknete v drug položaj. Tresljaji, ki jih povzroča druga oprema plovila, povzroči nastajanje jamic v ležajih, kar je treba čim bolj zmanjšati z redno uporabo/ročnim vrtenjem.

Vsako leto je treba ležaj med vrtenjem gredi namazati (dokumentirajte). Če ima motor na gnanem delu valjni ležaj, je treba pred vrtenjem gredi odstraniti prevozno zaporo. Za prevoz je treba prevozno zaporo znova vgraditi.

Preprečiti je treba vse tresljaje, da preprečite odpoved ležaja. Treba je upoštevati vsa navodila glede zagona in vzdrževanja v priročniku za uporabo motorja. Če teh navodil ne upoštevate, garancija ne krije poškodb navitij in ležajev.

7.2 Mazanje



PRI DELU Z VRTEČIMI SE DELI BODITE PREVIDNI.

OPOZORILO



MAST LAHKO POVZROČI DRAŽENJE KOŽE IN VNETJE OČI. UPOŠTEVAJTE VSA VARNOSTNA NAVODILA PROIZVAJALCA MASTI.

OPOZORILO

Tipi ležajev so navedene v ustreznih katalogih izdelkov in na tablici nazivnih vrednosti na vseh motorjih, razen na motorjih z manjšimi ohišji.

Pri določanju intervalov mazanja je izrednega pomena zanesljivost. Podjetje ABB uporablja za mazanje načelo L1 (to pomeni, da bo polno življenjsko dobo doživelo najmanj 99 % motorjev).

7.2.1. Motorji s trajno namazanimi ležaji

Ležaji imajo običajno trajno polnitev masti in so tipa 1Z, 2Z, 2RS ali podobni.

Okvirno je mogoče primerno mazanje za velikosti do 250 po načelu L_1 doseči za naslednje obdobje. Pri uporabi pri višjih temperaturah se obrnite na podjetje ABB. Informativna formula za približno pretvorbo vrednosti L_1 v vrednost L_{10} je: $L_{10} = 2,7 \times L_1$.

Število delovnih ur za ležaje s trajno polnitvijo masti pri temperaturi okolice med 25 in 40 °C znaša:

Velikost ohišja	Poli	Delovne ure pri 25 °C	Delovne ure pri 40 °C
71	2	67.000	42.000
71	od 4 do 8	100.000	56.000
od 80 do 90	2	100.000	65.000
od 80 do 90	od 4 do 8	100.000	96.000
od 100 do 112	2	89.000	56.000
od 100 do 112	od 4 do 8	100.000	89.000
132	2	67.000	42.000
132	od 4 do 8	100.000	77.000
160	2	60.000	38.000
160	od 4 do 8	100.000	74.000
180	2	55.000	34.000
180	od 4 do 8	100.000	70.000
200	2	41.000	25.000
200	od 4 do 8	95.000	60.000
225	2	36.000	23.000
225	od 4 do 8	88.000	56.000
250	2	31.000	20.000
250	od 4 do 8	80.000	50.000

Podatki veljajo do frekvence 60 Hz.

7.2.2. Motorji z ležaji, ki jih je mogoče mazati

Tablica z informacijami o mazanju in splošnimi nasveti za mazanje

Če je motor opremljen s tablico s podatki o mazanju, upoštevajte vrednosti na tablici.

Na tablici z informacijami o mazanju so določeni podatki o intervalih mazanja glede na vgradnjo, temperaturo okolice in hitrost vrtenja.

Ob prvem zagonu ali po mazanju ležajev lahko pride do začasnega povišanja temperature, ki traja od 10 do 20 ur.

Nekateri motorji so opremljeni z zbiralnikom za staro mast. Upoštevajte posebna navodila za opremo.

Ko namažete motorje vrste Ex t, očistite končne okrove motorja, da na njih ni prahu.

A. Ročno mazanje

Mazanje med obratovanjem motorja

- Odstranite čep izpustne odprtine za mast ali odprite morebitni zaporni ventil.
- Poskrbite, da je mazalni kanal odprt.
- V ležaj vbrizgajte predpisano količino masti.
- Pustite, da motor deluje 1–2 uri, da odvečna mast uide iz ležaja. Zaprite čep izpustne odprtine za mazivo ali zaporni ventil, če je ta nameščen.

Mazanje, ko motor miruje

- Če ležajev ni mogoče mazati med obratovanjem motorja, jih lahko namažete pri mirujočem motorju.
- V tem primeru uporabite samo polovično količino maziva, nato pa naj motor deluje nekaj minut pri največjem številu vrtljajev.
- Ko se motor ustavi, dodajte v ležaj še preostalo predpisano količino maziva.
- Po 1–2 urah obratovanja zaprite izpustno odprtino za mazivo ali zaporni ventil, če je nameščen.

B. Samodejno mazanje

Pri samodejnem mazanju mora biti čep izpustne odprtine za mast vedno odstranjen oziroma zaporni ventil vedno odprt.

Družba ABB priporoča, da uporabljate samo elektromehanske sisteme.

Če uporabljate centralni sistem za mazanje, je treba količino maziva na interval mazanja, ki je navedena v tabeli, pomnožiti s tri. Pri uporabi manjše samodejne mazalne enote (ena ali dve kartuši na motor) lahko uporabite običajno količino masti.

Pri samodejnem mazanju dvopolnih motorjev upoštevajte opombe o priporočilih za maziva za dvopolne motorje v poglavju o mazivih.

Mast mora biti primerna za samodejno mazanje. Preverite priporočila dobavitelja samodejnega mazalnega sistema in proizvajalca maziva.

Primer izračuna za količino maziva za samodejni mazalni sistem

Za centralni mazalni sistem: Motor IEC M3_P 315_4-polni v omrežju s frekvenco 50 Hz, interval mazanja glede na spodnjo tabelo je 7600 h/55 g (DE) in 7600 h/40 g (NDE):

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

$$RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \times 3 \times 24 = 0,38 \text{ g/dan}$$

Primer izračuna količine maziva za eno samodejno mazalno enoto (kartušo)

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

$$RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \times 24 = 0,13 \text{ g/dan}$$

RLI = interval mazanja, DE = pogonska stran, NDE = nepogonska stran

7.2.3. Intervali mazanja in količine maziva

Pri motorjih v navpičnem položaju so časovni intervali mazanja za polovico krajši od navedenih.

Okvirno je mogoče primerno mazanje po načelu L_1 doseči za naslednje obdobje. Pri uporabi pri višjih temperaturah se obrnite na podjetje ABB. Formula za približno pretvorbo vrednosti L_1 v vrednost L_{10} je: $L_{10} = 2,0 \times L_1$ z ročnim mazanjem.

Intervali mazanja temeljijo na obratovalni temperaturi ležaja, ki znaša 80 °C (temperatura okolice 25 °C).



OPOMBA

ČE SE POVEČA TEMPERATURA OKOLICE, SE TEMU PRIMERNO POVEČA TUDI TEMPERATURA LEŽAJEV. ČE SE TEMPERATURA LEŽAJA POVEČA ZA 15 °C, JE TREBA INTERVALE SKRAJŠATI NA POLOVICO, ČE PA SE TEMPERATURA LEŽAJA ZMANJŠA ZA 15 °C, JE MOGOČE INTERVALE PODALJŠATI NA DVOJNO VREDNOST.

Pri obratovanju z večjo hitrostjo, na primer pri uporabi frekvenčnega pretvornika, ali pri obratovanju z manjšo hitrostjo in večjimi obremenitvami morajo biti intervali mazanja krajši.



OPOZORILO

NAJVIŠJA OBRATOVALNA TEMPERATURA MASTI IN LEŽAJEV ZNAŠA 110 °C IN JE NI DOVOLJENO PRESEČI. NAJVEČJE PROJEKTNE HITROSTI MOTORJA NI DOVOLJENO PRESEČI.

Kroglični ležaji

Velikost ohišja	Količina masti, ležaj DE [g]	Količina masti, ležaj NDE [g]	3600 vrt/min	3000 vrt/min	1800 vrt/min	1500 vrt/min	1000 vrt/min	500–900 vrt/min
Intervali mazanja v urah obratovanja								
132	7,2	7,2	9000	11.000	16.000	18.000	22.000	25.000
160	13	13	7100	8900	14.300	16.300	20.500	21.600
180	15	15	6100	7800	13.100	15.100	19.400	20.500
200	20	15	4300	5900	11.000	13.000	17.300	18.400
225	23	20	3600	5100	10.100	12.000	16.400	17.500
250	30	23	2400	3700	8500	10.400	14.700	15.800
280	35	35	1900	3200	–	–	–	–
280	40	40	–	–	7800	9600	13.900	15.000
315	35	35	1900	3200	–	–	–	–
315	55	40	–	–	5900	7600	11.800	12.900
355	35	35	1900	3200	–	–	–	–
355	70	40	–	–	4000	5600	9600	10.700
400	40	40	1500	2700	–	–	–	–
400	85	55	–	–	3200	4700	8600	9700
450	40	40	1500	2700	–	–	–	–
450	95	70	–	–	2500	3900	7700	8700

Valjni ležaji

Velikost ohišja	Količina masti, ležaj DE [g]	Količina masti, ležaj NDE [g]	3600 vrt/min	3000 vrt/min	1800 vrt/min	1500 vrt/min	1000 vrt/min	500–900 vrt/min
Intervali mazanja v urah obratovanja								
160	13	13	3600	4500	7200	8100	10.300	10.800
180	15	15	3000	3900	6600	7500	9700	10.200
200	20	15	2100	3000	5500	6500	8600	9200
225	23	20	1800	1600	5100	6000	8200	8700
250	30	23	1200	1900	4200	5200	7300	7900
280	35	35	900	1600	–	–	–	–
280	40	40	–	–	4000	5300	7000	8500
315	35	35	900	1600	–	–	–	–
315	55	40	–	–	2900	3800	5900	6500
355	35	35	900	1600	–	–	–	–
355	70	40	–	–	2000	2800	4800	5400
400	40	40	–	1300	–	–	–	–
400	85	55	–	–	1600	2400	4300	4800
450	40	40	–	1300	–	–	–	–
450	95	70	–	–	1300	2000	3800	4400

7.2.4. Maziva**OPOZORILO**

NE MEŠAJTE RAZLIČNIH VRST MASTI.
NEZDRUŽLJIVA MAZIVA LAHKO
POVZROČIJO POŠKODBE LEŽAJEV.

Za mazanje uporabljajte samo posebno mast za kroglične ležaje, ki ima naslednje lastnosti:

- kakovostna mast z milom iz litijevega kompleksa in mineralnim ali PAO-oljem,
- viskoznost osnovnega olja znaša od 100 do 160 cST pri 40 °C,
- gostota NLGI razreda od 1,5 do 3 *),
- trajno temperaturno območje od –30 do 140 °C.

*) Za navpično vgrajene motorje ali pri višjih temperaturah je priporočljiva višja gostota.

Navedene lastnosti masti veljajo za temperaturo okolice nad –30 °C ali pod 55 °C in temperaturo ležaja pod 110 °C, sicer pa se za primerno mast posvetujte s podjetjem ABB.

Mast z ustreznimi značilnostmi je na voljo pri vseh večjih proizvajalcih maziv.

Priporočamo masti z dodatki, vendar mora proizvajalec maziva še posebno pri dodatkih EP pisno jamčiti, da ne poškodujejo ležajev ali poslabšajo lastnosti maziva pri delovnih temperaturah.

**OPOZORILO**

**UPORABA MAZIV, KI VSEBUJEJO
DODATKE EP, NI PRIPOROČLJIVA PRI
VISOKIH TEMPERATURAH LEŽAJEV
V OHIŠJIH VELIKOSTI OD 280 DO 450.**

Uporabite lahko naslednje masti za velike obremenitve:

Mobil	Unirex N2 ali N3 (na osnovi litijevega kompleksa)
Mobil	Mobilith SHC 100 (na osnovi litijevega kompleksa)
Shell	Gadus S5 V 100 2 (na osnovi litijevega kompleksa)
Klüber	Klüberplex BEM 41-132 (na posebni litijevi osnovi)
FAG	Arcanol TEMP110 (na osnovi litijevega kompleksa)
Lubcon	Turmogrease L 802 EP PLUS (na posebni litijevi osnovi)
Total	Total Multis Complex S2A (na osnovi litijevega kompleksa)
Rhenus	Rhenus LKZ 2 (na osnovi litijevega kompleksa)

i

OPOMBA

PRI HITRIH DVOPOLNIH STROJIH, KJER HITROSTNI FAKTOR PRESEGA 480.000 (IZRAČUNA SE KOT $DM \times N$, KJER JE DM POVPREČNI PREMER LEŽAJA V MM, N PA HITROST VRTENJA V VRT/MIN), VEDNO UPORABLJAJTE MAST ZA VISOKE HITROSTI.

Za hitre litoželezne motorje lahko uporabljate naslednje masti, vendar jih ni dovoljeno mešati z mastmi na osnovi litijevega kompleksa:

Klüber	Klüber Quiet BQH 72-102 (na osnovi polisečnine)
Lubcon	Turmogrease PU703 (na osnovi polisečnine)

Če se uporabljajo druga maziva, pri proizvajalcu preverite, ali je kakovost masti enakovredna kakovosti zgoraj naštetih masti. Intervali mazanja veljajo za zgoraj navedene masti za velike obremenitve. Če uporabljate druge masti, so lahko potrebni krajši intervali mazanja.

8. Podpora po prodaji

8.1 Rezervni deli

Nadomestni deli morajo biti originalni ali odobreni s strani podjetja ABB, če ni navedeno drugače. Upoštevati je treba zahteve standarda IEC/EN 60079-19.

Pri naročanju nadomestnih delov je treba navesti serijsko številko motorja, celotno oznako tipa in kodo izdelka, kot so navedene na tablici nazivnih vrednosti.

8.2 Razstavljanje, ponovno sestavljanje in obnova navitij

Pri razstavljanju, ponovnem sestavljanju in obnovi navitij upoštevajte navodila v standardu IEC/EN 60079-19. Kakršnakoli dela sme izvajati le proizvajalec, torej podjetje ABB, ali z njegove strani pooblaščen servisni partner.

Dovoljene niso nikakršne konstrukcijske spremembe delov, ki tvorijo protieksplzijsko

ohišje, in delov, ki zagotavljajo tesnjenje proti prahu. Spoji za protipožarno zaščito niso namenjeni za popraviljanje. Zagotovite tudi, da zračenje ni nikoli ovirano.

Obnovo navitij mora vedno opraviti pooblaščen servisni partner podjetja ABB.

8.3 Ležaji

Pri delu z ležaji bodite posebej pazljivi. Odstraniti jih je dovoljeno samo z izvlačači, vgraditi pa samo s segrevanjem ali posebnimi orodji. Postopek zamenjave ležajev je podrobno opisan v posebnih navodilih, ki jih dobite pri prodajnem zastopstvu podjetja ABB. Pri zamenjavi ležajev motorjev z zaščito proti vžigu prahu Ex t veljajo posebna priporočila (hkrati je treba zamenjati tudi tesnila).

Upoštevati je treba vse oznake na motorju, na primer nalepke. Tipov ležajev, ki so navedeni na tablici z nazivnimi vrednostmi, ni dovoljeno spremeniti.



KAKRŠNO KOLI POPRAVILO, KI GA OPRAVI KONČNI UPORABNIK, RAZEN ČE GA IZRECNO DOVOLI PROIZVAJALEC, PROIZVAJALCA RAZREŠI ODGOVORNOSTI ZA SKLADNOST IZDELKA.

8.4 Tesnila

Priključne omarice, razen omaric Ex d, so opremljene s preizkušenimi in odobrenimi tesnili.

Če je treba tesnila obnoviti, jih je treba zamenjati z originalnimi rezervnimi deli.

9. Okoljevarstvene zahteve

Pri večini motorjev ABB raven zvočnega tlaka ne presega 82 dB(A) (± 3 dB) pri 50 Hz.

Vrednosti za posamezne stroje so navedene v ustreznih katalogih izdelkov. Pri sinusnem napajanju frekvence 60 Hz so vrednosti za okoli 4 dB(A) višje od vrednosti pri 50 Hz, ki so navedene v katalogih izdelkov.

Za ravni zvočnega tlaka pri napajanju s frekvenčnim pretvornikom se obrnite na podjetje ABB.

Ko je motorje treba zavreči ali reciklirati, morate upoštevati ustrezna sredstva, krajevne predpise in zakone.

9.1 Direktiva 2012/19/EU (WEEE)

Direktiva 2012/19/EU (WEEE) o odpadni električni in elektronski opreми daje končnim uporabnikom potrebne informacije o predelavi ter odstranjevanju odpadne električne in elektronske opreme (WEEE) po prenehanju uporabe, ko jo je treba reciklirati.

9.1.1. Označevanje izdelkov

Izdelke, ki so označeni s spodaj prikazanim simbolom prečrtanega smetnjaka na kolesih in/ali ki imajo ta simbol v dokumentaciji, je treba obravnavati na naslednji način:



9.1.2. Za zasebna gospodinjstva

Simbol prečrtanega smetnjaka na kolesih na izdelkih in/ali spremni dokumentaciji pomeni, da rabljenih električnih in elektronskih izdelkov (WEEE) ni dovoljeno zavreči med gospodinjске odpadke. Za primerno obravnavo, vnovično uporabo in recikliranje odnesite izdelke na označena zbirna mesta, kjer jih bodo brezplačno sprejeli.

V nekaterih državah lahko izdelke vrnete krajevni prodajalcu ob nakupu enakovrednega novega izdelka.

S pravilnim odstranjevanjem tega izdelka boste pomagali ohraniti dragocene naravne vire ter preprečiti morebitne negativne učinke na zdravje ljudi in okolje, ki bi lahko sicer nastali zaradi neprimerne ravnanja z odpadki.

Podrobnejše informacije o najbližjem označenem zbirnem mestu dobite pri ustreznih krajevnih organih.

Nepravilno odlaganje odpadkov je lahko kaznivo, kar je odvisno od nacionalne zakonodaje.

9.1.3. Za profesionalne uporabnike v Evropski uniji

Simbol prečrtanega smetnjaka na kolesih na izdelkih in/ali spremni dokumentaciji pomeni, da rabljenih električnih in elektronskih izdelkov (WEEE) ni dovoljeno zavreči med gospodinjске odpadke.

Če želite zavreči odpadno električno in elektronsko opremo (WEEE), se za podrobnejše informacije obrnite na prodajalca ali dobavitelja.

S pravilnim odstranjevanjem tega izdelka boste pomagali ohraniti dragocene naravne vire ter preprečiti morebitne negativne učinke na zdravje ljudi in okolje, ki bi lahko sicer nastali zaradi neprimerne ravnanja z odpadki.

9.1.4. Za profesionalne uporabnike v Evropski uniji

Simbol prečrtanega smetnjaka na kolesih na izdelkih in/ali spremni dokumentaciji pomeni, da rabljenih električnih in elektronskih izdelkov (WEEE) ni dovoljeno zavreči med gospodinjske odpadke.

Če želite zavreči odpadno električno in elektronsko opremo (WEEE), se za podrobnejše informacije obrnite na svojega prodajalca ali dobavitelja.

S pravilnim odstranjevanjem tega izdelka boste pomagali ohraniti dragocene naravne vire ter preprečiti morebitne negativne učinke na zdravje ljudi in okolje, ki bi lahko sicer nastali zaradi neprimerne ravnanja z odpadki.

9.1.5. Za odstranjevanje v državah zunaj Evropske unije

Simbol prečrtanega smetnjaka na kolesih na izdelkih velja samo v Evropski uniji (EU) in pomeni, da rabljenih električnih in elektronskih izdelkov (WEEE) ne smete zavreči med gospodinjske odpadke.

Če želite zavreči ta izdelek, se za podrobnejše informacije o pravilnem odstranjevanju obrnite na krajevne organe ali prodajalca.

S pravilnim odstranjevanjem tega izdelka boste pomagali ohraniti dragocene naravne vire ter preprečiti morebitne negativne učinke na zdravje ljudi in okolje, ki bi lahko sicer nastali zaradi neprimerne ravnanja z odpadki.

10. Reševanje težav

V teh navodilih niso zajete vse podrobnosti ali različice opreme niti vse možne okoliščine, ki izvirajo iz namestitve, načina delovanja ali vzdrževanja. Če potrebujete dodatne informacije, se obrnite na najbližje prodajno zastopstvo družbe ABB.

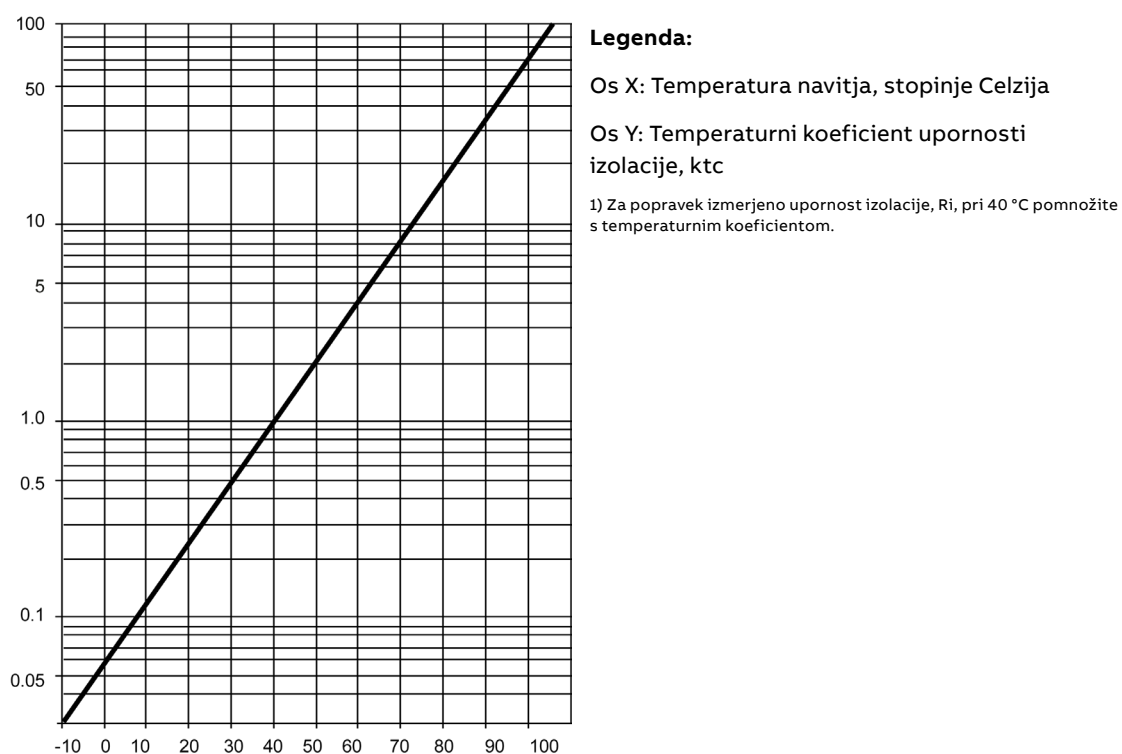
Tabela za reševanje težav z motorjem

Servisiranje in reševanje težav mora opraviti za to usposobljeno osebje z ustreznimi orodji ter opremo.

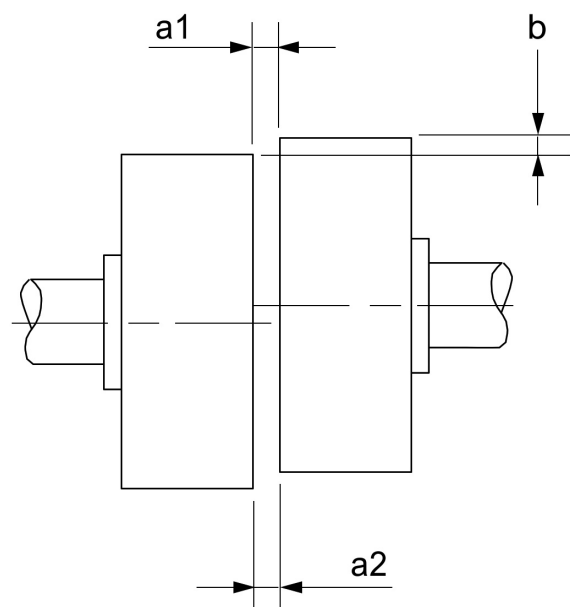
TEŽAVA	VZROK	KAKO UKREPATI
Motor ne steče	Pregorele varovalke	Varovalke zamenjajte z varovalkami ustrezne vrste in nazivne vrednosti.
	Izklop zaradi preobremenitve	Preverite in ponastavite preobremenitveno zaščito.
	Nepravilno napajanje	Preverite, ali je napajanje skladno s podatki na tablici nazivnih vrednosti in faktorjem obremenitve.
	Nepravilna priključitev	Priključke preverite glede na shemo priključitve, priloženo motorju.
	Prekinitev tokokroga v navitju ali stikalu za upravljanje	To prepoznate po brnenju, ko vklopite stikalo. Preverite, ali so vsi priključki ožičenja dobro pritrjeni in ali so vsi kontakti za upravljanje sklenjeni.
	Mehanska okvara	Preverite, ali se motor in pogon neovirano vrtita. Preverite ležaje in mazanje.
	Kratek stik statorja	
Slaba povezava s statorskim navitjem	To prepoznate po pregorelih varovalkah. Obnoviti je treba navitja motorja. Odstranite končne okrove in poiščite napako.	
	Poškodovan rotor	Preglejte, ali so palice ali končni obroči zlomljeni.
	Motor je preobremenjen	Zmanjšajte obremenitev.
Motor se ustavi	Ena faza je morda prekinjena	Preverite, ali so na vodnikih prisotne vse faze.
	Napačna uporaba	Spremenite tip oziroma velikost motorja. Posvetujte se z dobaviteljem opreme.
	Preobremenitev	Zmanjšajte obremenitev.
	Nizka napetost	Poskrbite, da je napetost skladna s tablico nazivnih vrednosti. Preverite priključitev.
	Prekinjen tokokrog	Pregorele varovalke. Preverite preobremenitveni rele, stator in tipke.
Motor steče in nato ustavi	Izpad napajanja.	Preverite, ali so vsi priključki za električno omrežje, varovalke in krmilni sistem dobro pritrjeni.
Motor ne doseže nazivne hitrosti	Neustrezna uporaba.	Posvetujte se z dobaviteljem opreme glede ustreznega tipa motorja.
	Prenizka napetost na sponkah motorja zaradi padca napetosti na vodnikih.	Uporabite višjo napetost ali odcep transformatorja ali zmanjšajte obremenitev. Preverite priključke. Preverite dimenzioniranje vodnikov.
	Prevelika zagonska obremenitev	Preverite, ali motor steče brez obremenitve.
	Zlomljene rotorske palice ali slabo pritrjen rotor.	Poiščite razpoke v bližini obročev. Najverjetneje boste morali zamenjati rotor, saj popravilo običajno težavo odpravi le začasno.
	Prekinjen primarni tokokrog	Napako poiščite z ustrežno napravo za preizkušanje in jo odpravite.

TEŽAVA	VZROK	KAKO UKREPATI
Motor prepočasi pospešuje in/ali porabi preveč toka	Prevelika obremenitev	Zmanjšajte obremenitev.
	Nizka napetost pri zagonu	Preverite, ali je upornost prevelika. Poskrbite, da so kabli pravilno dimenzionirani.
	Poškodovana kletka v rotorju.	Zamenjajte rotor.
	Prenizka napetost.	Poskrbite za pravilno napajanje.
Napačna smer vrtenja	Napačno zaporedje faz	Zamenjajte vrstni red priključkov na motorju oziroma stikalni plošči.
Motor se med delovanjem pregreva.	Preobremenitev	Zmanjšajte obremenitev.
	Odprtine za prezračevanje so lahko zamašene, kar preprečuje hlajenje motorja	Očistite odprtine za prezračevanje in preverite, ali iz motorja piha enakomeren tok zraka.
	Morda je prišlo do izpada ene faze na motorju.	Preverite, ali so vsi vodniki in kabli dobro priključeni.
	Stik navitja na ozemljitev	Obnoviti je treba navitja motorja.
	Neravnovesje med napetostmi na priključkih	Preverite napake na priključnih vodnikih, priključkih in transformatorjih.
Motor vibrira	Motor ni izravnán	Izravnajte motor.
	Prešibek temelj	Ojačite temelj.
	Neuravnotežena sklopka	Uravnotežite sklopko.
	Neuravnotežena gnana oprema	Uravnotežite gnano opremo.
	Poškodovani ležaji	Zamenjajte ležaje.
	Ležaji niso poravnani	Popravite motor.
	Premaknjene uteži za uravnoteženje	Rotor vnovič uravnotežite.
	Rotor in sklopka nista uravnotežena na enak način (polovični moznik – celotni moznik)	Vnovič uravnotežite sklopko ali rotor.
	Večfazni motor obratuje na eni fazi	Preverite, ali je tokokrog prekinjen.
	Zračnost gredi	Nastavite ležaj ali dodajte podložko.
Zvok drgnjenja	Ventilator se drgne ob končni okrov ali okrov ventilatorja	Popravite pritrditev ventilatorja.
	Zrahljana pritrditev na podstavek.	Zategnite pritrdilne vijake.
Glasno delovanje	Zračna reža ni enakomerna	Preverite in popravite lege končnih okrovov ali ležajev.
	Rotor ni uravnotežen	Rotor vnovič uravnotežite.
Vroči ležaji	Gred je ukrivljena ali počena	Izravnajte ali zamenjajte gred.
	Čezmerna napetost jermena	Zmanjšajte napetost jermena.
	Prevelika razdalja med jermenicami in vpetjem gredi	Jermenico približajte ležaju motorja.
	Premjer jermenice je premajhen	Uporabite večjo jermenico.
	Slaba izravnavna	Izravnajte pogon.
	Nezadostna količina masti	Zagotovite ustrezno kakovost in količino masti v ležaju.
	Izrabljena ali onesnažena mast	Odstranite staro mast, ležaje temeljito operite v kerozinu in nanesite novo mast.
	Čezmerna količina maziva	Zmanjšajte količino masti, ležaj sme biti napolnjen največ do polovice.
	Preobremenjen ležaj	Preverite izravnavo ter aksialne in radialne sile.
	Zlomljene kroglice ali grobe kotalne površine	Temeljito očistite ohišje in zamenjajte ležaj.

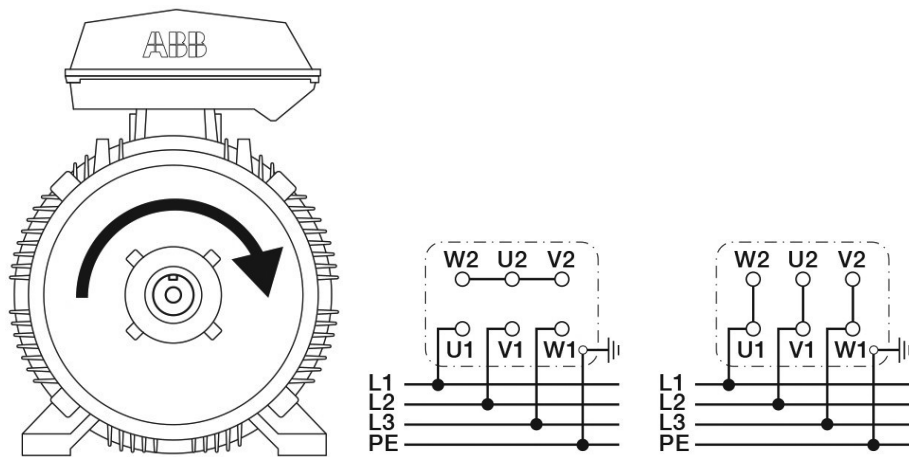
11. Slike



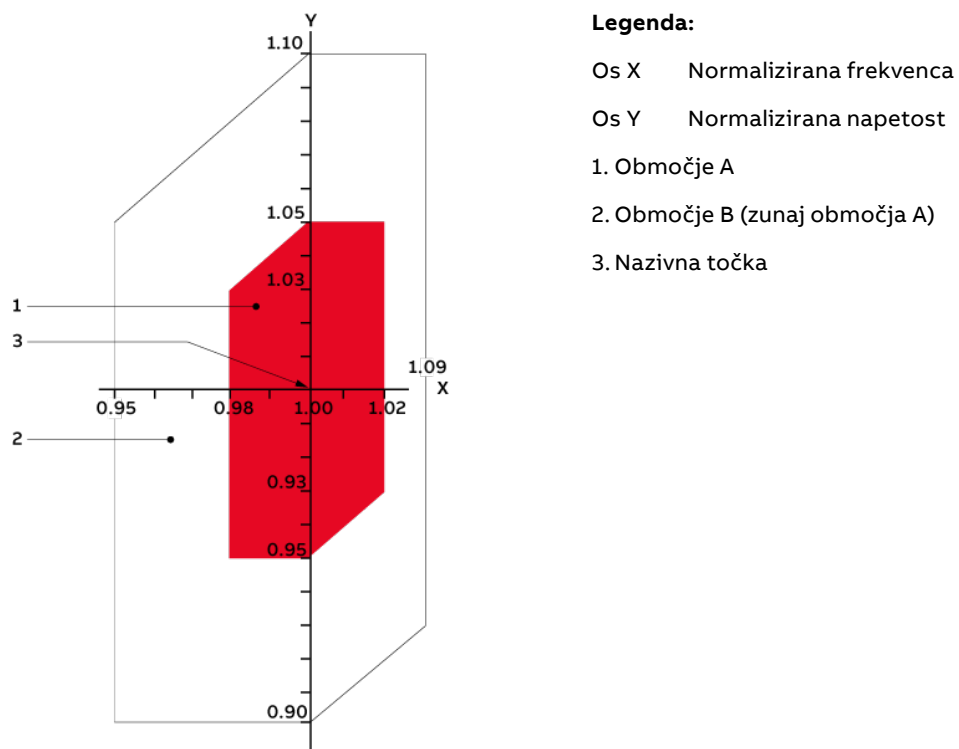
Slika 1. Diagram kaže odvisnost upornosti izolacije od temperature in postopek za popravek izmerjene upornosti izolacije pri temperaturi 40 °C.



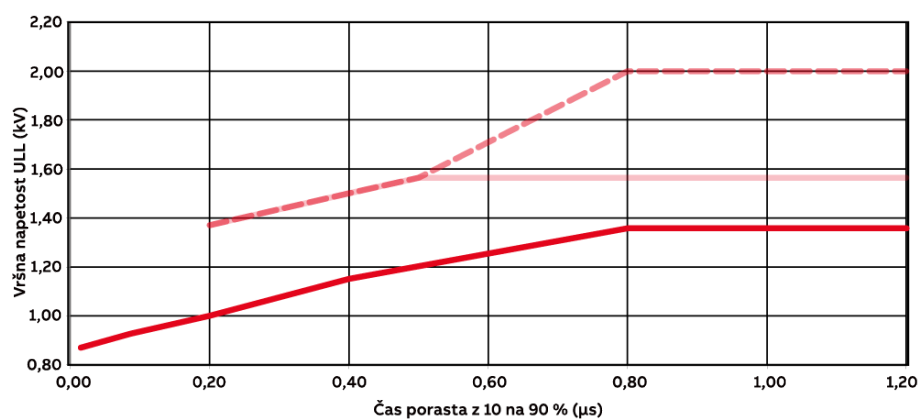
Slika 2. Vgradnja polovic sklopke ali jermenice



Slika 3. Priključitev sponk za glavno napajanje



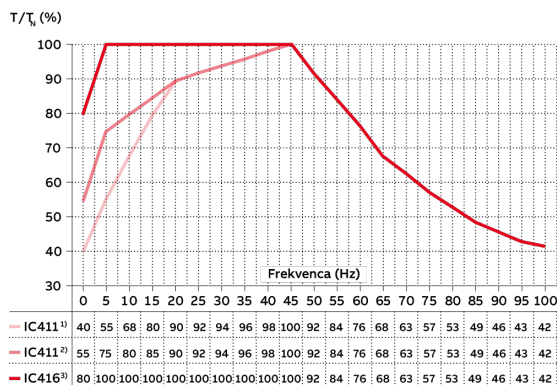
Slika 4. Odstopanje napetosti in frekvence v območjih A ter B



Slika 5. Dovoljene vršne vrednosti medfazne napetosti na priključkih motorja glede na čas porasta.

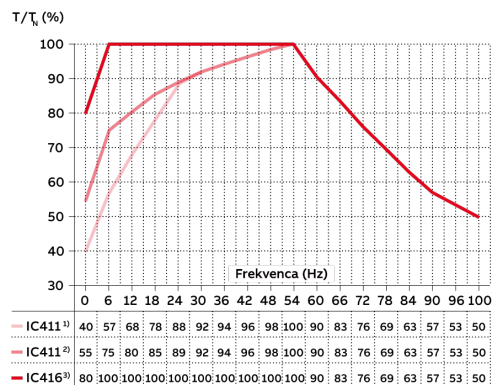
Krivulje obremenljivosti s pretvorniki ACS800 z regulacijo DTC

Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 800/880, regulacija DTC, motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, velikosti ohišja od 80 do 400, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T150°C, velikosti ohišja od 71 do 400/50 Hz



- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 71 do 132
- 2) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 160 do 400
- 3) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje), velikost ohišja IEC od 160 do 400

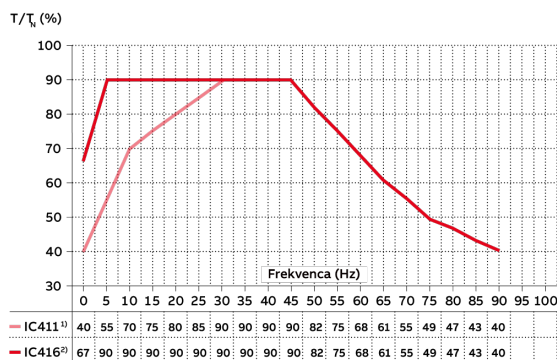
Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 800/880, regulacija DTC, motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, velikosti ohišja od 80 do 400, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T150°C, velikosti ohišja od 71 do 400/60 Hz



- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 71 do 132
- 2) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 160 do 400
- 3) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje), velikost ohišja IEC od 160 do 400

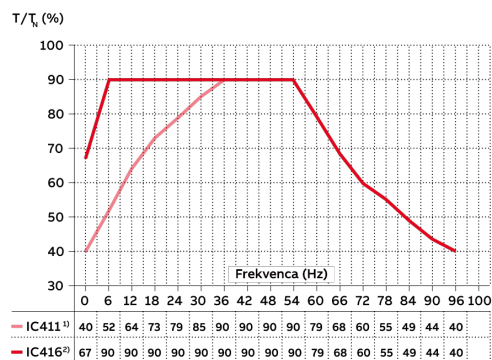
Slika 6. Motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, litoželezni motorji z zaščito pred vžigom prahu Ex t T150°C; nazivna frekvenca motorja 50/60 Hz

Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 800/880, regulacija DTC, motorji s povečano varnostjo Ex ec T3, velikosti ohišja od 71 do 450, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T125°C, velikosti ohišja od 71 do 450/50 Hz



- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 71 do 450
- 2) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje)

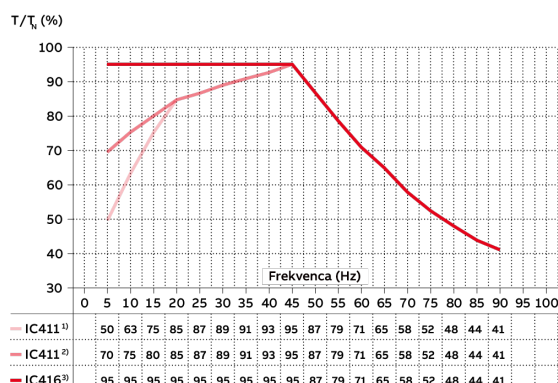
Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 800/880, regulacija DTC, motorji s povečano varnostjo Ex ec T3, velikosti ohišja od 71 do 450, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T125°C, velikosti ohišja od 71 do 450/60 Hz



- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 71 do 450
- 2) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje)

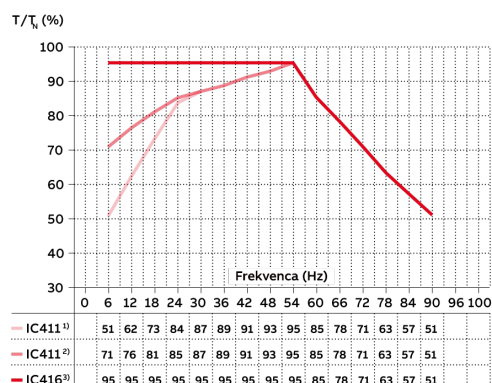
Slika 7. Motorji s povečano varnostjo Ex ec, litoželezni in aluminijasti motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T125°C; nazivna frekvenca motorja 50/60 Hz

Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 800/880 s skalarnim krmiljenjem in drugimi pretvorniki napajalne napetosti vrste PWM, motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, velikosti ohišij od 80 do 400, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T150°C, velikosti ohišij od 71 do 400/50 Hz



- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 71 do 132
- 2) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 160 do 400
- 3) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje), velikost ohišja IEC od 160 do 400

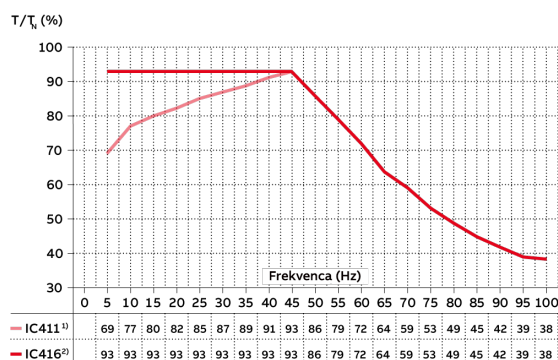
Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 800/880 s skalarnim krmiljenjem in drugimi pretvorniki napajalne napetosti vrste PWM, motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, velikosti ohišij od 80 do 400, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T150°C, velikosti ohišij od 71 do 400/50 Hz



- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 71 do 132
- 2) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 160 do 400
- 3) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje), velikost ohišja IEC od 160 do 400

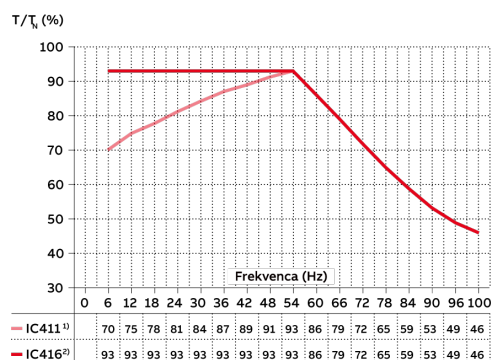
Slika 8. Motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, litoželezni motorji z zaščito pred vžigom prahu Ex t T150°C, nazivna frekvenca motorja 50/60 Hz

Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 800/880, regulacija DTC, motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, velikost ohišja 450, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T150°C, velikost ohišja 450/50 Hz



- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC 450
- 2) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje)

Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 800/880, regulacija DTC, motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, velikost ohišja 450, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T150°C, velikost ohišja 450/60 Hz

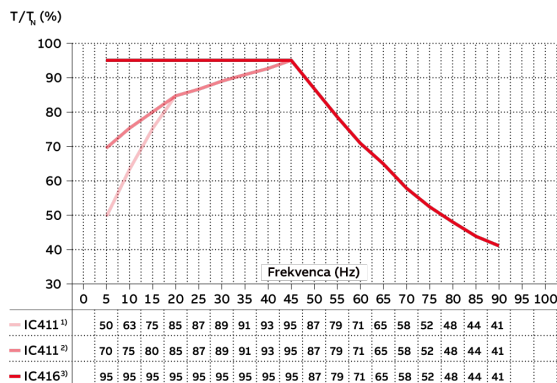


- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC 450
- 2) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje)

Slika 9. Motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, litoželezni motorji z zaščito pred vžigom prahu Ex t T150°C, nazivna frekvenca motorja 50/60 Hz

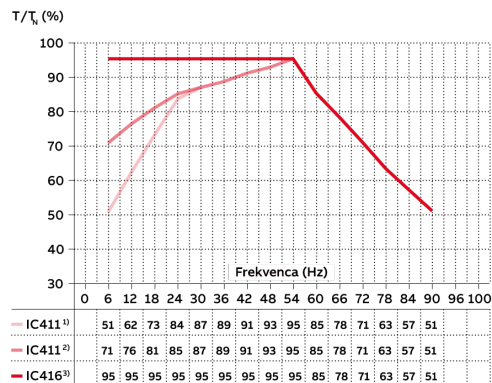
Okvirne krivulje obremenljivosti s pretvorniki ACS550/580 in z drugimi pretvorniki napajalne napetosti vrste PWM

Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 550/580 (vektorska ali skalarna regulacija), motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, velikosti ohišja od 80 do 400, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T150°C, velikosti ohišja od 71 do 400/50 Hz



- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 71 do 132
- 2) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 160 do 400
- 3) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje), velikost ohišja IEC od 160 do 400

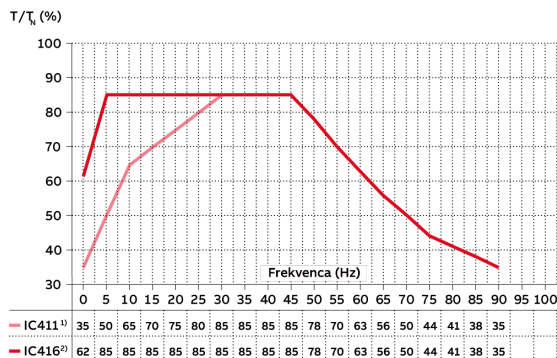
Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 550/580 (vektorska ali skalarna regulacija), motorji s protipožarno zaščito Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, velikosti ohišja od 80 do 400, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T150°C, velikosti ohišja od 71 do 400/60 Hz



- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 71 do 132
- 2) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 160 do 400
- 3) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje), velikost ohišja IEC od 160 do 400

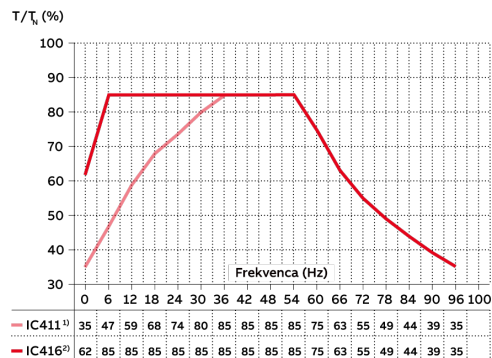
Slika 10. Motorji s protipožarno zaščito Ex d, Ex db, Ex de, Ex db eb T4, litoželezni motorji z zaščito pred vžigom prahu Ex t T150°C; nazivna frekvenca motorja 50/60 Hz

Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 550/580 (vektorska ali skalarna regulacija), motorji s povečano varnostjo Ex ec T3, velikosti ohišja od 71 do 450, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T125°C, velikosti ohišja od 71 do 450/50 Hz



- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 71 do 450
- 2) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje)

Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 550/580 (vektorska ali skalarna regulacija), motorji s povečano varnostjo Ex ec T3, velikosti ohišja od 71 do 450, in motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T125°C, velikosti ohišja od 71 do 450/60 Hz

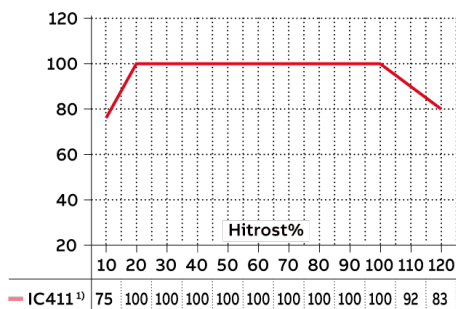


- 1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 71 do 450
- 2) Ločeno hlajenje motorja (prisilno prezračevanje)

Slika 11. Motorji s povečano varnostjo Ex ec, litoželezni motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T125°C; nazivna frekvenca motorja 50/60 Hz

Obremenljivost s pretvorniki ABB ACS 800/880, regulacija DTC, sinhronski reluktančni motorji s povečano varnostjo Ex ec T3, velikosti ohišja od 160 do 315, in sinhronski reluktančni motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T125°C, velikosti ohišja od 160 do 315

T/T_n (%)



1) Samostojno prezračevanje, velikost ohišja IEC od 160 do 315

Slika 12. Sinhronski reluktančni motorji s povečano varnostjo Ex ec T3, litoželezni sinhronski reluktančni motorji z zaščito proti vžigu prahu Ex t T125°C; nazivna frekvenca motorja 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 tablica nazivnih vrednosti

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/Tn [%]	75	88	100	90	75
ACS550					
f [Hz]	15	20	45	50	60
T/Tn [%]	80	83	95	85	70
PTC 155C DIN 44081/-82					
ABB		IEC 60034-1			

Slika 14. Standardna tablica VSD

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 3GK131220-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. Tablica VSD po meri stranke 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/Tn [%]	75	88	100	90	75
ACS550					
f [Hz]	15	20	45	50	60
T/Tn [%]	80	83	95	85	70
PTC 155C DIN 44081/-82					
ABB		IEC 60034-1			

Slika 16. Tablica VSD po meri stranke za ACS550/580 s termistorji za zaščito površine

—
www.abb.com/motors&generators