

| | | |
|-----------------|---|------------------|
| Oznaka: PQ | Naziv: PRIRUČNIK KVALITETE | Dio: C-81 |
| Namjena: JAV | Naziv dokumenta: Opća tehnička problematika - OTP | Stranica: 1/3 |

| | |
|---|--------------------------|
| Oznaka: OTP.08.1 revizija 1 | |
| Pređalač: IG/SĐ/DD/DS/MK/DK | |
| Sjednica Ex-Savjeta br. 98(571) | od 11.06.2014. |

| |
|--|
| Naslov: Regulirani elektromotorni pogoni (napajani preko frekvencijskih pretvarača) |
|--|

Pitanje:

Kojim uvjetima trebaju udovoljiti elektromotorni pogoni (EMP) napajani preko frekvencijskih pretvarača za uporabu u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom.

Uvodne napomene:

Ovim dokumentom definirani uvjeti, gore opisane uporabe EMP-a, primjenjuju se na elektromotorne pogone s asinkronim kaveznim motorom nazivnog napona do 690 V.

Ovim dokumentom su definirani samo posebni/specifični uvjeti s naslova protueksplozijske zaštite (temeljeni na HRN EN 60079-14) i predstavljaju dodatne zahtjeve općim normama/tehničkim specifikacijama za primjenu reguliranih elektromotornih pogona (npr. prema IEC/TS 60034-17 i IEC/TS 60034-25). Svi uvjeti i njihovo ispunjenje, traženi ovim dokumentom i ostalim relevantnim normama/specifikacijama, moraju biti definirani projektno/tehničkom dokumentacijom EMP-a.

Objašnjenje i zaključak:

- I) Posebni/specifični uvjeti primjene elektromotornih pogona napajanih preko frekvencijskih pretvarača za uporabu u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom.

ZONA 1:

- 1) Kavezni asinkroni motori u zaštiti "e" napajani preko frekvencijskog pretvarača moraju biti tipski ispitani i certificirani za rad u takvim pogonima (za dane uvjete pogona) kao cjelina s pretvaračem (definiranim u projektnoj dokumentaciji elektromotornog pogona) i zaštitnim uređajem (HRN EN 60079-14, HRN EN 60079-0 i HRN EN 60079-7).
- 2) Kavezni asinkroni motori u zaštiti "d", "p" i "t" napajani preko frekvencijskog pretvarača moraju biti:
 - a) tipski ispitani i certificirani za rad u takvim pogonima (za dane uvjete pogona) kao cjelina s pretvaračem (definiranim u projektnoj dokumentaciji elektromotornog pogona) i zaštitnim uređajem (HRN EN 60079-14, HRN EN 60079-0 i HRN EN 60079-1 ili HRN EN 60079-2 ili HRN EN 60079-31) ili
 - b) opremljeni osjetilima, usađenim u namot, za izravni nadzor temperature. Ta osjetila moraju biti specificirana u projektno/tehničkoj dokumentaciji EMP-a. Osjetila moraju biti prikladna za ograničenje temperature površine sukladno temperaturnom razredu i primjenjenoj izolacijskoj klasi. Zaštitni uređaj mora izravno djelovati na isklop motora. Potrebno je provjeriti kompatibilnost sustava osjetila ugrađenih u namot elektromotora i zaštitnog uređaja.

ZONA 2:

- 1) Kavezni asinkroni motori u zaštiti "e" napajani preko frekvencijskog pretvarača moraju biti

| | | |
|-----------------|---|------------------|
| Oznaka: PQ | Naziv: PRIRUČNIK KVALITETE | Dio: C-81 |
| Namjena: JAV | Naziv dokumenta: Opća tehnička problematika - OTP | Stranica: 2/3 |

tipski ispitani za rad u takvim pogonima (za dane uvjete pogona) kao cjelina s pretvaračem (definiranim u projektnoj dokumentaciji elektromotornog pogona) i zaštitnim uređajem (HRN EN 60079-14, HRN EN 60079-0 i HRN EN 60079-7).

2) Kavezni asinkroni motori u zaštiti "d", "p" i "t" napajani preko frekvencijskog pretvarača:

- a) za temperaturne razrede (ugroženog prostora) T1, T2 i T3 (odnosno pripadajuće T_{xx} u °C za prostore ugrožene zapaljivim prašinama) mogu se koristiti bez tipskog ispitivanja i sredstava za izravni nadzor temperature uz mјere zaštite od preopterećenja integrirane u frekvencijskom pretvaraču,
- b) za temperaturne razrede (ugroženog prostora) T4, T5 i T6 (odnosno pripadajuće T_{xx}) vrijede isti zahtjevi kao za ZONU 1.

3) Kavezni asinkroni motori u zaštiti "n" napajani preko frekvencijskog pretvarača moraju biti:

- a) ispitani sukladno normi HRN EN 60079-15, u pridruženju s točno određenim pretvaračem ili zamjenskim pretvaračem s usporedivim strujno-naponskim značajkama ili
- b) opremljeni osjetilima, usađenim u namot, za izravni nadzor temperature ili drugim mjerama za djelotvorno ograničenje/nadzor temperature. Osjetila ili druge mјere moraju biti specificirani u projektno/tehničkoj dokumentaciji EMP-a (uzimajući u obzir raspon regulacije, momente, snage i sl.) te moraju biti prikladni za ograničenje temperature sukladno temperaturnom razredu i primjenjenoj izolacijskoj klasi. Zaštitni uređaj mora izravno djelovati na isklop motora. Potrebno je provjeriti kompatibilnost sustava osjetila ugrađenih u namot elektromotora i zaštitnog uređaja.

II) Ostali uvjeti primjene elektromotornih pogona napajanih preko frekvencijskih pretvarača za uporabu u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom.

Za motore napajane preko pretvarača zaštita napojnih kabela i elektromotora od kratkog spoja i zemljospoja provodi se zaštitnim uređajima integriranim u frekvencijskom pretvaraču.

Radi otklanjanja utjecaja prenapona preporuča se u izlazni krug frekvencijskog pretvarača ugraditi filtere specificirane uputama proizvođača pretvarača. Napon U_{LL} na motoru ne smije prijeći vrijednosti specificirane u tehničkoj specifikaciji IEC/TS 60034-17 / IEC/TS 60034-25. Napon U_{LL} i brzina porasta napona du/dt (odnosno vrijeme t_r) ovise o izvedbi pretvarača, njegovoj sklopnoj frekvenciji, vrsti i dužini napojnih vodova, te izvedbi korištenog elektromotora. Sve navedene parametre potrebno je provjeriti prema uputama proizvođača, ili potvrditi ispitivanjem.

Kod većih elektromotora (uobičajeno kod osne visine veće od 315) neophodna je informacija o tome na koji su način uklonjeni negativni štenci ležajnih struja (npr. provedena izolacija ležaja).

II.1) Kod primjene motora koji su predviđeni i potvrđeni za napajanje preko frekvencijskih pretvarača (predmet IEC/TS 60034-25) projektno/tehnička dokumentacija EMP-a treba potvrditi da motor udovoljava uvjetima pogona u kojem će biti instaliran, te treba navesti dozvoljeni raspon regulacije brzine (frekvencije), te mogući iskoristivi moment i snagu u području regulacije.

Ovim motorima treba dati prednost (preporuka) za regulirane EMP u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom.

II.2) Kod primjene motora koji nisu potvrđeni za napajanje preko frekvencijskog pretvarača (motori projektirani za napajanje sinusnim naponom stalne frekvencije - predmet IEC/TS 60034-17), a primjenjeni su u reguliranim EMP, potrebno je provesti sljedeće dodatne provjere i ispitivanja:

| | | |
|-----------------|---|------------------|
| Oznaka: PQ | Naziv: PRIRUČNIK KVALITETE | Dio: C-81 |
| Namjena: JAV | Naziv dokumenta: Opća tehnička problematika - OTP | Stranica: 3/3 |

- 1) Ispitivanje otpora izolacije ispitnim naponom 500 V (za motore nazivnog napona do (i) 500 V) i ispitnim naponom 1000 V (za motore nazivnog napona od 500 V do 690 V). Najmanja dopuštena vrijednost otpora izolacije iznosi 20 MΩ. Navedeno je traženje sukladno zahtjevima norme HRN EN 60079-19 (za motore).
- 2) Ispitivanje međuzavojne izolacije (npr. primjenom analize odziva na udarni napon).

Ispitivanja i provjere navedena pod 1) i 2) točke II.2) nisu obvezna za nove (tek instalirane) motore.

Manjkavosti primjene ovakvih motora (npr. u smislu vijeka trajanja i starenja radi primjene nesinusnih napona, ponašanja ležaja pri dugotrajanom radu s malim brzinama, buku i vibracije i sl.) treba analizirati korisnik/projektant. Isto nije predmet analiza Ex-Agencije.

Nadalje, projektno/tehnička dokumentacija EMP-a s motorima koji nisu potvrđeni za napajanje preko frekvencijskog pretvarača također treba sadržavati analize i dokaze da motor udovoljava uvjetima elektromotornog pogona u kojem će biti instaliran. U projektno/tehničkoj dokumentaciji treba navesti dozvoljeni raspon regulacije brzine odnosno frekvencije. Uz ograničenja najveće i najmanje brzine (frekvencije) s naslova zagrijavanja, posebno je potrebno definirati najveću dopuštenu brzinu (frekvenciju) obzirom na mehanička naprezanja motora i sl.). Potrebno je definirati mogući iskoristivi moment i snagu u području regulacije.

Završne napomene:

Ovaj dokument sadrži osnovne smjernice, te ističe posebnosti ovakvog reguliranog elektromotornog pogona. Zbog specifičnosti primjene i velikog broja raznih utjecaja na primijenjeni sustav frekvencijski pretvarač - kabel – elektromotor, kod zahtjeva koji nisu pokriveni ovom uputom i sl. neophodno je provesti dodatne analize i (po potrebi) ispitivanja.

Udovoljenje svim zahtjevima navedenim ovim dokumentom mora biti prikazano projektnom i tehničkom dokumentacijom.

Ex-Agency će, sukladno Pravilniku NN 39/06, u sklopu tehničkog nadgledanja provesti provjeru usklađenosti istih s zakonskom/tehničkom regulativom te po potrebi i OCJENU PRIHVATLJIVOSTI posebnih i dodatnih mjera predviđenih projektnom dokumentacijom.

| | | |
|-----------------|------------------------------------|--|
| Predmet: | Pravilnik 34/10 | ✓ |
| | Pravilnik 39/06, 106/07 | ✓ |
| | Pravilnik, Temeljni zahtjev | - |
| | Norma | HRN EN 60079-0, HRN EN 60079-1, HRN EN 60079-2, HRN EN 60079-7, HRN EN 60079-31, HRN EN 60079-14, HRN EN 60079-17, HRN EN 60079-19, IEC/TS 60034-17, IEC/TS 60034-25 |

Direktor Tehničkog sektora:

Dr. sc. I. Gavranić, dipl. ing. el.

Ravnatelj:

S. Đerek, dipl. ing. el.