

ZAŠČITA

USTREZNA ZAŠČITA MOTORSKIH POGONOV

In today's industry avoiding "down-time" can be the same as creating income !!!

Ta izjava v današnjem času postaja čedalje bolj aktualna. Zaščitljivost proizvodnih sistemov je pomembna in bo v prihodnje le še pridobivala na pomenu. Vsi si želimo, da bi naše proizvodne naprave zanesljivo delovale. Če pa že pride do napake, mora biti le-ta čim hitreje odpravljena, saj vsaka proizvodna ura izpada pomeni tudi izpad dohodka. Kljub temu, da večina projektantov meni, da zaščita z instalacijskimi odklopnikami zadošča, pa izkušnje kažejo, da notranji del frekvenčnika ostaja nezaščiten pred kratkim stikom.

Ključne besede: mehki zagon, frekvenčnik, IGBT, varovalke za zaščito polprevodnikov



Medtem ko sodobni proizvodni pogoni uporabljajo mehke zagonje in frekvenčnike, da bi zmanjšali stroške obratovanja - električne, vzdrževanja in servisiranja, na trgu obstaja velika 'zmeda', kar se tiče ustreznih električnih zaščite teh naprav. Tako stanje pa pušča veliko motorskih pogonov neustreznou zaščitenih.

Na žalost vsi projektanti, vzdrževalci in tudi uporabniki ne prepoznavajo prednosti zaščite z varovalkami za zaščito polprevodnikov.

Pred leti so imeli mehki zagoni in tudi frekvenčniki vgrajene varovalke za zaščito polprevodnikov v sami napravi. Ko so z leti te naprave postajale vse manjše - z miniaturizacijo in s klesanjem proizvodnih stroškov so se proizvajalci odločili, da ustreznou zaščito prepustijo končnemu uporabniku, s tem, da mu dajo ustreznou navodila in priporočila, katere varovalke oz. zaščito uporabiti. Pri mehkih zagonih se je ta praksa nekako uveljavila in se tudi upošteva, čeprav se lahko najdejo tudi posamezne izjeme. Pri frekvenčnikih je situacija povsem drugačna. Nekako je obvezalo pravilo med projektanti, da je zaščita z avtomatskimi varovalkami (ka-

rakt. C) ustreznou. Ustrezno zaščito motorskih pogonov in testiranje te zaščite obravnava standard IEC 61800-5- (Polprevodniški močnostni pretvorniki za frekvenčne pogone).

Nekateri se strinjajo, da je elektronska zaščita, ki deluje med frekvenčnikom in motorjem dovolj. Izkušnje v zadnjem času pa so pokazale, da zadeva ni tako idealna kot navidezno izgleda, saj notranji del frekvenčnika ni ustrezeno zaščiten pred kratkim stikom.

V primeru frekvenčnika imamo lahko najmanj tri vrste napak:

1. blokada motorja- blokada ležajev
2. izkrmiljenje izhodnih IGBT tranzistorjev
3. kratek stik na kondenzatorju-DC del.

Blokada motorja (lk3):

V težjih pogojih delovanja motorjev se ponavadi zgodi, da prihaja do blokade motorja zaradi najrazličnejših vzrokov (temperatura, ležaji, mehanske ovire, lomi). To povzroči povečanje toka skozi navitje, ki ga ponavadi frekvenčnik detektira in prekine tok skozi navitje. Vendar elektronska zaščita zaradi vzrokov, kot so prenapetosti na kablu ipd., ni 100% zanesljiva, s časom pa se pojavijo tudi degradacije, ki njeni zanesljivosti še znižujejo.

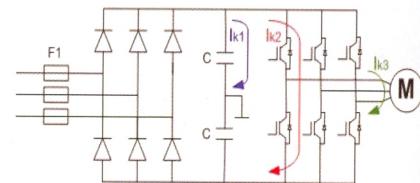
Izkrmiljenje IGBT tranzistorjev (lk2):

Frekvenčnik je elektronska naprava in kot taka tudi občutljiva na motnje iz okolice. Tako motnja, ki ponavadi pride po kablu, lahko povzroči izkrmiljenje izhodnih tranzistorjev, to pa lahko pomeni, da sta v istem trenutku odprtia dva tranzistorja hkrati, kar pomeni kratek stik.

Kratek stik na kondenzatorju (lk1):



Kondenzator v enosmernem delu je element, ki je najbolj podvržen staranju. Z leti, približno po 5-8 letih, pride do padca kapacitivnosti kondenzatorja (na cca. 2/3 nazivne vrednosti) in to pri normalni uporabi (T_{amb} je max. 40°C). Za vsake 10°C povečanja temperature nad dovoljeno pa se življenska doba kondenzatorja prepolovi. Ker se kondenzator tudi mehansko deformira, to lahko povzroči kratek stik.



Novejši frekvenčniki so zgrajeni modularno. Napajalni del in izhodni del sta zilita z zlitino maso, kar onemogoča kakršnokoli popravilo ali zamenjavo uničene komponente. Ponavadi je potrebno zamenjati celoten frekvenčnik.

Temu se lahko izognemo samo z ustreznimi dimenzioniranimi linijskimi varovalkami za zaščito polprevodnikov, ki bodo ustrezeno ščitile vaš frekvenčnik v primeru kratkih stikov, ki se pojavijo znotraj ali zunaj frekvenčnika. Cena tipičnega frekvenčnika moči 5kW je v rangu nekaj tisoč evrov. Strošek za ustrezeno zaščito z varovalkami za zaščito polprevodnikov pa je z uporabo cenovno ugodnih cilindričnih varovalk v rangu nekaj evrov (odvisno od nazivne amperaze).

Da bi preprečili nepredvideno škodo, moramo varovalke za zaščito polprevodnikov vgraditi ob inštalaciji sistema in ne šele potem, ko ugotovimo, da brez njih ne moremo zagotoviti ustrezne zaščite naprave in je bila določena škoda že povzročena.

Tistim ki bi radi kaj več izvedeli, predlagam da si preberete članek "Short circuit protection of Variable Speed drives".

Literatura

- Short circuit protection of variable Speed drives, Per Reinboldt
- <http://www.trafomo.com/pdf/No%202013%20-%20Short%20Circuit%20Protection%20of%20Variable%20Speed%20Drives.pdf>