

Requisiti dei motori trifasi in costruzione antideflagrante alimentati da convertitori

1. Principio

1.1. Requisiti dei motori in costruzione antideflagrante “a sicurezza aumentata”

I motori in costruzione antideflagrante a sicurezza aumentata devono essere provati insieme al convertitore come un'unica unità associata, da un organismo autorizzato come prescritto dall'EN 50019:1994, art. 5.1.4.5. Una prova termica successiva non è quindi più necessaria.

1.2. Requisiti degli azionamenti in costruzione antideflagrante con “custodie a prova di esplosione”

Per i motori in costruzione antideflagrante con custodie a prova di esplosione l'organismo di prova redige un attestato di prova globale del modello di costruzione. L'attestato include i dati sul contrassegno, tipo, forma costruttiva, serie di valori delle tensioni, tipo di servizio, ecc.

Il costruttore sotto la propria responsabilità attribuisce la potenza e specifica i valori delle grandezze fisiche come tensione, corrente, fattore di potenza, ecc. ed attesta la relativa prova termica secondo l' EN 50014: 1997 art. 23.4.6.1.

1.3. Requisiti degli azionamenti in costruzione antideflagrante con “materiale che non produce scintille”

L'EN 50021 art. 10.9.2.1 prescrive che i motori funzionanti con convertitore debbano essere provati come un'unica unità associata, composta di motore e di convertitore.

In casi eccezionali, quando l'esecuzione della prova per motivi pratici è difficoltosa, si può determinare con il calcolo la classe di temperatura. Di regola, ci si deve valere di questi casi eccezionali solo per macchine grandi o per tipi speciali di costruzione per particolari campi di impiego e non per le macchine di costruzione del tipo 56-355 secondo EN 60034. Inoltre non è permesso estrapolare i valori intermedi di potenza o di grandezza di costruzione in una serie di valori misurati.

2. Documentazione

Si devono riportare nell'istruzione di servizio o in un altro documento allegato al prodotto i parametri di regolazione del convertitore rilevanti per la sicurezza, con i quali si è eseguita la prova termica. Questo documento deve contenere per l'azionamento composto di convertitore e motore, tutti i dati necessari e le limitazioni relative alla sicurezza nei luoghi con pericolo di esplosione. Le limitazioni possono essere per esempio: il costruttore ed il tipo del motore, il costruttore ed il tipo del convertitore, oltre alle grandezze fisiche come valori limite della corrente, della frequenza di commutazione e della frequenza massima di servizio, ecc. Chi firma i documenti si assume la responsabilità totale per l'azionamento, composto di convertitore e motore, per quanto concerne norme e prescrizioni specifiche per l'impiego in luoghi con pericolo di esplosione.

3. Schiarimenti

3.1. Prova termica

Per tutti i motori in costruzione antideflagrante alimentati da convertitori è necessaria la prova termica, che, ad eccezione per i motori Ex e, deve essere presentata sotto la propria responsabilità del costruttore o di un altro ufficio autorizzato. Questa prova dimostra che nelle condizioni più sfavorevoli e con la tensione di dimensionamento più sfavorevole, la macchina elettrica in servizio nominale, con sovraccarico ed in caso di blocco, con i parametri di regolazione rilevanti per la sicurezza e fissati nel convertitore e con la prevista interruzione di sicurezza non si sorpassano le temperature limite inammissibili.

La prova termica è richiesta dall'EN 50014 (regole generali per mezzi di servizio antideflagranti) art. 23.4.6 per tutti i tipi di costruzioni antideflagranti ed anche dalla EN 50021, art. 10.9.2 per il tipo di costruzione antideflagrante Non Sparking e dall' EN 60079-14 (installazioni elettriche in luoghi con pericolo di esplosione), art. 10.4. Anche se in quest'ultima norma citata si afferma che un motore Ex e ed il suo convertitore non devono essere provati insieme, chi li mette in circolazione non è dispensato dall'esigenza di attestare la prova termica.

Per questo, l'EN 60079-14 con la nota 1 dell'art.10.4 aggiunge la precisazione che la massima temperatura superficiale può verificarsi nell'albero del motore, mentre si devono includere nel giudizio della sicurezza tecnica anche altri punti critici come la temperatura dei cuscinetti, l'entrata di cavo, la diramazione dei fili, ecc.

Le funzioni dei dispositivi di protezione usati nella prova termica ed i parametri di regolazione (parametri rilevanti per la sicurezza) devono essere stati provati insieme con il tipo di convertitore impiegato nell'impianto. Sono considerati dispositivi di sicurezza anche quelli funzionali del convertitore come la protezione elettronica del motore, la limitazione di corrente, gli elementi di temporizzazione, ecc.

La prova termica per il convertitore si differenzia da quella relativa alla rete normalizzata a 50 Hz, per i campi di tolleranza da scegliere liberamente della tensione e della frequenza. Per la rete si applica la tolleranza normalizzata di tensione di $400V \pm 10\%$ (nel periodo di transizione +6, -10%). Per il convertitore si può attribuire la tensione alla frequenza liberamente secondo la cosiddetta curva caratteristica U / f , cioè si può aumentare il campo di tolleranza di tensione e di frequenza di un multiplo con i parametri liberamente regolabili del convertitore. L'indebolimento del campo o la saturazione della macchina elettrica che ne potrebbero derivare devono perciò essere inclusi nel giudizio sulla sicurezza termica.

3.2. Interruzione di sicurezza

L'interruzione di sicurezza dell'unità composta di motore e di convertitore impedisce con la separazione onnipolare dalla rete, in dipendenza dei parametri del convertitore regolati correttamente e rilevanti per la sicurezza e dei sensori di temperatura posti nell'avvolgimento, il sorpasso delle temperature limite ammesse. Si devono osservare tra l'altro specialmente i punti seguenti:

- la prova della temperatura nominale d'intervento del sensore rientra nella prova di tipo secondo EN 50014
- per la valutazione della temperatura si deve impiegare un apparecchio provato da un laboratorio di prova secondo EN 954-1.

4. Riferimenti alle norme

EN 50014:1997	Mezzi di servizio elettrico per luoghi con pericolo di esplosione, regole generali
EN 50018:1994	Mezzi di servizio elettrico per luoghi con pericolo di esplosione, custodie a prova di esplosione „d“
EN 50019:1994	Mezzi di servizio elettrico per luoghi con pericoli di esplosione, modo di protezione a sicurezza aumentata „e“
EN 50021:1999	Mezzi di servizio elettrico per luoghi con pericolo di esplosione, modo di protezione con materiali che non producono scintille „n“
EN 60034:1995	Macchine elettriche rotanti
EN 60079-14:1997	Capitolo 14: installazioni elettriche in luoghi con pericolo di esplosione
EN 954-1:1996	Parti del comando interessanti la sicurezza, parte 1: direttive generali di configurazione.