

Die Sicherheit explosionsgeschützter Maschinen muss auch innerhalb der Toleranzen der Bemessungsspannung überprüft werden. Üblicherweise wird zur Einhaltung der kritischen Temperaturen ein geeignetes Überwachungsgerät eingesetzt. Dazu kann die Temperatur direkt oder der Strom herangezogen werden. Dieses Merkblatt soll den Umgang mit den unterschiedlichen Anforderungen der EN 60034-1, der EN 60079-0 sowie der EN 60079-7 zur zulässigen Schwankung der Netzspannung bei Maschinen der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ regeln und erklären.

Anforderungen der relevanten Normen:

EN 60079-0: 2010 Abs. 26.5.1.3:

Die Bestimmung der maximalen Oberflächentemperatur ist mit den ungünstigsten Bedingungen und der ungünstigsten Versorgungsspannung im Bereich von 90 % bis 110 % der Bemessungsspannung des elektrischen Gerätes durchzuführen.

Die Bestimmung der maximalen Oberflächentemperatur bei elektrischen Maschinen darf alternativ bei der ungünstigsten Prüfspannung nach „Zone A“ nach IEC 60034-1 durchgeführt werden. In diesem Fall muss das Gerät nach 29.2 e) mit „X“ gekennzeichnet werden und die besonderen Bedingungen des Betriebes müssen Informationen beinhalten, dass die Bestimmung nach „Zone A“ nach IEC 60034-1 mit typischen $\pm 5\%$ der Bemessungsspannung durchgeführt wurde.

EN 60079-0: 2010 Abs. 29.2 (Kennzeichnung):

e) wenn es notwendig ist, auf besondere Bedingungen für die Anwendung hinzuweisen, muss hinter die Zertifikat-Kennnummer das Symbol „X“ gesetzt werden.

Alternativ zu der Anforderung der „X“-Kennzeichnung kann das Gerät auch mit einer hinweisenden Kennzeichnung versehen werden;

ANMERKUNG 2: Der Hersteller sollte sicherstellen, dass die Anforderungen der besonderen Bedingungen für den Betrieb zusammen mit weiteren wichtigen Informationen an den Käufer weitergeleitet werden.

EN 60079-7: 2007 Abs. 4.7.1 (Grenztemperaturen – Allgemeines):

Für elektrische Maschinen darf die Bestimmung der höchsten Oberflächentemperatur alternativ bei der ungünstigsten Prüfspannung innerhalb der „Zone A“ nach IEC 60034-1 durchgeführt werden. In diesem Fall muss die Einrichtung nach IEC 60079-0, 29.2, Punkt i), mit dem Symbol „X“ gekennzeichnet sein und die spezifischen Anwendungsbedingungen müssen die Angabe enthalten, dass die Bestimmung der Oberflächentemperatur auf dem Betrieb in Zone A (IEC 60034-1) beruht, üblicherweise $\pm 5\%$ der Bemessungsspannung.

ANMERKUNG: Es müssen zwei Bedingungen erfüllt sein, wobei jede von ihnen die Grenzbedingung für ein bestimmtes Betriebsmittel oder ein Teil davon darstellen kann.

EN 60034-1: 2004 Abs. 7.3 (Spannungs- und Frequenzschwankungen während des Betriebes):

Eine Maschine muss innerhalb des Bereiches A im Dauerbetrieb die Kenngröße ihrer Funktionstüchtigkeit entsprechend Tabelle 3 (konstantes Bemessungsdrehmoment) erfüllen, braucht dabei aber in ihrem Verhalten (z.B. Anlauf- oder Kippmoment) nicht vollständig jenem Betrieb bei Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz entsprechen (siehe Bemessungspunkt in den Bildern 11 und 12), sondern darf einige Abweichungen hiervon aufweisen. Die Übertemperaturen dürfen höher sein als bei den Bemessungswerten für Spannung und Frequenz.

Eine Maschine muss innerhalb des Bereiches B die Kenngröße ihrer Funktionstüchtigkeit erfüllen, darf aber größere Abweichungen in ihrem Verhalten gegenüber dem Betrieb mit Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz aufweisen als im Bereich A. Die Übertemperaturen dürfen höher sein als bei Bemessungsspannung und

Erstellt von AG 3.72	Weitere Infos: http://www.ptb.de/cms/fachabteilungen/abt3/fb-37/ag-372.html	Ausgabe August 2010	Seite 1 von 2
-------------------------	---	------------------------	------------------

Bemessungsfrequenz und werden meist höher sein als diejenigen im Bereich A. Ein Betrieb über längere Zeit an der Umgrenzung des Bereiches B wird nicht empfohlen.

Konsequenzen für die thermisch-elektrische Bewertung:

Die elektrische Maschine muss entsprechend der Normenanforderungen sowohl die Temperaturklasse als auch ihre Funktion erfüllen. Eine Beurteilung der notwendigen Prüfungen sollte auch unter Berücksichtigung der Überwachungseinrichtung erfolgen. Dabei sollte die Überwachungseinrichtung auf jeden Fall die Temperaturklasse sicherstellen und die Maschine im Bereich A oder B die Funktionsfähigkeit erfüllen. D.h. mindestens, dass die Maschine auch bei ungünstigen Netzbedingungen Anlaufen können muss und im Dauerbetrieb die Überwachungseinrichtung nicht auslöst. Für die Temperaturklasse gilt in der Zündschutzart „e“ die Dauerbetriebs Erwärmung zuzüglich der Erwärmung bei Überlast (blockiertem Rotor).

Überstromschutzeinrichtungen schalten den Motor rechtzeitig in Abhängigkeit des Überstromes ab. Der Strom ist von der Belastung und der Spannung abhängig. Üblicherweise löst die Überstromschutzeinrichtung erst ab einem Überstrom von 5% aus. Daher ist es erforderlich den Toleranzbereich bei der Prüfung zu berücksichtigen, um die Funktionalität sicherzustellen. Ebenso darf der Motorschutz über Temperaturfühler im Bereich der Spannungsschwankungen nicht auslösen.

Da die Produktnorm für elektrische Maschinen (EN 60034-1) die Einhaltung der Kenngrößen bei einem ständigen Betrieb im Bereich A erfordert wird ein Motor in der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ üblicherweise für den Bereich A ausgelegt und geprüft. Wenn ein Motor den Bereich B abdecken soll, wird der Motor als so genannter Spannungsbereichsmotor für einen Spannungsbereich von z.B. +/- 5 % ausgelegt. Aufbauend auf diesen Spannungsbereich darf dann die Spannung noch im Bereich A schwanken. Der Spannungsbereichsmotor entspricht konsequenter Weise dem Bereich B für die mittlere Bemessungsspannung.

Die Motoren für Bereich A werden thermisch- elektrisch bei Bemessungsdaten geprüft. Als Bemessungsstrom wird der Strom bei Bemessungsspannung (z.B. 400V) und Bemessungsdrehmoment festgelegt. Entsprechend werden Motoren mit Spannungsbereich üblicherweise an den Spannungsbereichsgrenzen (z.B. 380V und 420V) geprüft. Als Bemessungsstrom wird der höchste Strom im Bemessungsspannungsbereich bei Bemessungsdrehmoment gewählt. Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass die Schutzeinrichtung des Motors bei der zulässigen Spannungsschwankung nicht vorzeitig zur Auslösung führt.

Da die Anforderungen im Explosionsschutz die Frequenzschwankungen nicht explizit berücksichtigen und auch nur schwer überprüft werden kann, ist für den Bereich A eine Überprüfung nicht üblich. Darüber hinaus kann ein pauschaler Zuschlag von 1% auf die Erwärmung pro 1% Frequenzabweichung als realistisch eingeschätzt werden.

Die Einschränkung des Bereiches auf den Bereich A ist entsprechend den oben zitierten Normen und Abschnitten entweder durch eine x-Kennzeichnung oder alternativ durch eine andere hinweisende Kennzeichnung deutlich zu machen. Da die Bereichseinschränkung bei „e“ Maschinen üblich ist und die X-Kennzeichnung sich auf besondere Bedingungen beschränken sollte, wird zur Kennzeichnung der Bereichseinschränkung die Angabe des gültigen Bereiches zur Spannungsschwankung auf der Beschilderung der Maschine (z.B. Leistungsschild) empfohlen. Zusätzlich ist ein Hinweis in der Maschinendokumentation notwendig. Ein entsprechender Hinweis zur Spannung ist ebenfalls im Datenblatt der jeweiligen EG-Baumusterprüfbescheinigung zu finden.

Erstellt von	Weitere Infos:	Ausgabe	Seite
AG 3.72	http://www.ptb.de/cms/fachabteilungen/abt3/fb-37/ag-372.html	August 2010	2 von 2