

Erläuterung zur Bemessungsspannung sowie deren Toleranzen und Angabe des Wirkungsgrades von drehenden elektrischen Maschinen

Veröffentlichung 10/02/2014

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich insbesondere auf dreiphasige Drehstrom-Asynchronmotoren. Für anderen Arten von elektrischen Maschinen können sich im Detail Abweichungen ergeben.

Stempelung des Leistungsschildes mit einer festen Bemessungsspannung (z. B. 400 V)

In der Norm DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2011-02, Abschnitt 7.3 wird festgelegt, wie sich ein Motor bei abweichender Klemmenspannung verhalten muss.

Dabei wird unterschieden zwischen Bereich A (+/- 5 %) und Bereich B (+/- 10 %).

Im Bereich A darf der Motor dauerhaft mit dem Bemessungsdrehmoment betrieben werden. Es kann allerdings zu einer erhöhten Erwärmung kommen.

Die sonstigen Kenngrößen (Wirkungsgrad, Anlauf- und Kippdrehmomente, Leistungsfaktor) können leicht von den gestempelten Werten bei Bemessungsspannung abweichen.

Im Bereich B muss der Motor ebenfalls mit Bemessungsdrehmoment zu betreiben sein. Allerdings gibt es größere Abweichungen in den sonstigen Kenngrößen, und ein Dauerbetrieb, insbesondere an den äußeren Grenzen des Bereichs B, ist nicht empfohlen.

Stempelung des Leistungsschildes mit einem Spannungsbereich (z. B. 380 V - 420 V)

Mit dieser Angabe wird der Bemessungsbetrieb auf den angegebenen Spannungsbereich ausgeweitet. Somit sind alle weiteren expliziten und impliziten Leistungsschildangaben (Dauerdrehmoment, Anlauf- und Kippdrehmoment, Wirkungsgrad bzw. Wirkungsgradklasse, Leistungsfaktor, ...) im gesamten Spannungsbereich (im Beispiel 380 V - 420 V) einzuhalten.

Die Definition der Bereiche A und B ändert sich nicht, d. h. auf die Grenzen des gestempelten Spannungsbereichs kommt ein 5 %iger Bereich A und ein 10 %iger Bereich B. Für beide gelten die gleichen Einschränkungen hinsichtlich Dauerbetrieb und Erwärmung, wie oben angegeben.

Im Beispiel (380 V - 420 V) reicht der Bereich A also von 361 V bis 379 V und von 421 V bis 441 V. Der Bereich B reicht von 342 V bis 360 V und von 442 V bis 462 V.

Stempelung des Leistungsschildes mit einer Spannungstoleranz (z. B. 400 V +/- 10 %)

Die Angabe einer Spannungstoleranz unterscheidet sich im Wesentlichen nicht von der Angabe eines Spannungsbereichs. Somit sind die Stempelungen "400V +/- 10 %" und "360 - 440 V" in ihrer Wirkung identisch. In beiden Fällen müssen alle Eigenschaften des Motors im Dauerbetrieb von 360 V bis 440 V eingehalten werden, der Bereich A reicht von 342 V - 359 V und von 441 V bis 462 V, der Bereich B reicht von 324 V bis 341 V und von 463 V bis 484 V.

Bei der Stempelung mit Spannungstoleranz gibt es jedoch eine Ausnahme hinsichtlich der Einhaltung des Wirkungsgrades bzw. der Ermittlung der Wirkungsgradklasse (IE-Klasse).

Nach Abschnitt 5.1.2 der Norm DIN EN 60034-30 (VDE 0530-30):2009-08 braucht der Wirkungsgrad bei Angabe einer Spannungstoleranz nur bei der Mittenspannung nachgewiesen und eingehalten zu werden. Somit ist bei Stempelung von beispielsweise „400 V +/- 10 %“ der Wirkungsgrad nur bei 400 V nachzuweisen. Dies stellt eine Erleichterung für die Hersteller gegenüber der Stempelung eines Spannungsbereichs dar, bei welcher der Wirkungsgrad bis zu den Grenzen des Spannungsbereichs nachgewiesen werden muss, also im Beispiel von 360 V bis 440 V.

Angabe eines erweiterten Bereichs A (z. B. +/- 10 % statt +/- 5 %)

Die Größe des Bereichs A ist in der Norm DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1) ausdrücklich auf +/- 5 % in Bezug auf die gestempelte Spannung bzw. die Grenzen des gestempelten Spannungsbereichs festgelegt. Diese Festlegung kann nicht durch irgendeine Stempelung verändert werden.

Zuständig für diese Normen ist das DKE/K 311 „Drehende elektrische Maschinen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE. Die genannten Normen können beim VDE VERLAG bezogen werden.

Heike Arnold

Tel. +49 69 6308-246

vorname.nachname@vde.com

www.dke.de/311