

	DIN VDE 0530-17 (VDE 0530-17)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.160.30 Ersatz für DIN IEC/TS 60034-17 (VDE 0530-17):2004-01 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Drehende elektrische Maschinen – Teil 17: Umrichter gespeiste Induktionsmotoren mit Käfigläufer – Anwendungsleitfaden (IEC/TS 60034-17:2006) Rotating electrical machines – Part 17: Cage induction motors when fed from converters – Application guide (IEC/TS 60034-17:2006) Machines électriques tournantes – Partie 17: Moteurs à induction à cage alimentés par convertisseurs – Guide d'application (CEI/TS 60034-17:2006) Gesamtumfang 19 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2007-12-01.

Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN VDE 0530-17 (VDE 0530-17):2005-12.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 311 „Drehende elektrische Maschinen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 2 „Rotating machinery“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN IEC/TS 60034-17 (VDE 0530-17):2004-01** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 4: im Hinblick auf verschiedene Arten von Umrichtern;
- b) Abschnitt 5: wurde an den heutigen Stand der Technik angepasst;
- c) Abschnitt 7: Einbeziehung von Pendelmomenten, verursacht durch die Welligkeit des Gleichstroms im Zwischenkreis;
- d) Abschnitt 8: wurde komplett überarbeitet;
- e) Abschnitt 10: wurde komplett überarbeitet;
- f) Abschnitt 11: wurde neu hinzugefügt. Der Abschnitt „Installation“ war in den vorhergehenden Ausgaben nicht enthalten.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0530 Beiblatt 2:1994-04

DIN VDE 0530 Beiblatt 2 (VDE 0530 Beiblatt 2):1999-01

DIN IEC/TS 60034-17 (VDE 0530-17):2004-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60034-1:2004	IEC 60034-1:2004	DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2005-04	VDE 0530-1
EN 60034-12:2002	IEC 60034-12:2002	DIN EN 60034-12 (VDE 0530-12):2002-11	VDE 0530-12
CLC/TS 60034-25: 2005	IEC 60034-25:2004	DIN CLC/TS 60034-25 (VDE V 0530-25):2006-01	VDE V 0530-25

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten.*

DIN EN 60034-12 (VDE 0530-12), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 12: Anlaufverhalten von Drehstrommotoren mit Käfigläufer, ausgenommen polumschaltbare Motoren.*

DIN CLC/TS 60034-25 (VDE V 0530-25), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 25: Leitfaden für den Entwurf und das Verhalten von Käfigläufer-Induktionsmotoren für Umrichterbetrieb.*

Inhalt

	Seite
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Eigenschaften des Motors	6
4 Frequenzspektrum der Spannungen und/oder Ströme	6
5 Verluste durch Oberschwingungen	8
6 Drehmomentabschläge bei Umrichterbetrieb	11
7 Pendelmomente	12
8 Magnetgeräusche	13
9 Lebensdauer des Isoliersystems	13
10 Lagerströme	15
11 Installation (Verkabelung, Erdung, Potentialausgleich)	18
12 Höchste sichere Betriebsdrehzahl	19
13 Anpassung des Leistungsfaktors	19

Einleitung

Die Betriebs-Kennlinien und -Kenngrößen von Antrieben mit umrichter gespeisten Induktionsmotoren mit Käfigläufer werden durch das Gesamtsystem beeinflusst, bestehend aus Versorgungsnetz, Umrichter, Induktionsmotor, mechanischem Wellenstrang und Steuereinrichtungen. Für jede dieser Komponenten gibt es mehrere technische Ausführungsformen. Deshalb stellen alle in diesem Fachbericht genannten Zahlenwerte Richtwerte dar.

In Anbetracht der vielfältigen technischen Wechselwirkungen innerhalb des Systems und der Vielzahl von Betriebsbedingungen liegt es außerhalb des Anwendungsbereiches und Zwecks dieses Leitfadens, Zahlen- oder Grenzwerte für alle Größen festzulegen, die beim Entwurf des Antriebes bedeutungsvoll sind.

In der Praxis bestehen die Antriebe in zunehmendem Maße aus Komponenten, die von verschiedenen Herstellern produziert wurden. Es ist das Ziel dieses Fachberichtes, so weit wie möglich die Kriterien für die Auswahl der Komponenten und für ihren Einfluss auf das Betriebsverhalten des Antriebes zu erläutern und zu quantifizieren.

Dieser Fachbericht behandelt Motoren innerhalb des Anwendungsbereiches von IEC 60034-12, d. h. in Serie gefertigte Niederspannungs-Drehstrominduktionsmotoren mit Käfigläufer, die ursprünglich für Speisung aus dem Netz ausgelegt sind und die die Anforderungen für Motoren der Ausführung N bzw. H abdecken. Motoren, die speziell für Speisung durch Umrichter bemessen sind, werden durch IEC 60034-25 abgedeckt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Fachbericht behandelt den stationären Betrieb von Induktionsmotoren mit Käfigläufer, die in den Anwendungsbereich von IEC 60034-12 fallen und die aus Umrichtern gespeist werden. Er überdeckt den Betrieb im gesamten Drehzahl-Stellbereich, behandelt aber nicht Anlaufprobleme oder Ausgleichsvorgänge.

Nur Zwischenkreisumrichter werden behandelt. Diese Ausführung umfasst Umrichter mit eingepprägtem Gleichstrom im Zwischenkreis (Strom-Zwischenkreis-Umrichter) und Umrichter mit eingepprägter Gleichspannung (Spannungs-Zwischenkreis-Umrichter), entweder Block- oder Pulsumrichter, für alle vorkommenden Werte von Pulszahl, Pulsweite oder Schaltfrequenz. Im Sinne dieses Fachberichtes darf ein Umrichter alle Arten von steuerbaren Halbleiter-Bauelementen enthalten, z. B. Transistoren (bipolar oder MOSfet), IGBTs, Thyristoren, GTO-Thyristoren usw. mit analoger oder digitaler Steuerungselektronik.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*.

IEC 60034-12, *Rotating electrical machines – Part 12: Starting performance of single-speed three-phase cage induction motors*.

IEC 60034-25, *Rotating electrical machines – Part 25: Guide for the design and performance of cage induction motors specifically designed for converter supply*.

3 Eigenschaften des Motors

Der Ausgangsstrom eines Strom-Zwischenkreis-Umrichters fließt auch während der Kommutierungszeit durch die Ständerwicklung des Motors. Deshalb ist die Kenntnis des Motor-Ersatzschaltbildes für den Entwurf des Kommutierungskreises wichtig.

Im Falle von Spannungs-Zwischenkreis-Umrichtern ist die Kenntnis des Motor-Ersatzschaltbildes üblicherweise für den Entwurf des Kommutierungskreises nicht wichtig, aber die Oberschwingungsimpedanzen des Motors beeinflussen wesentlich die durch die Oberschwingungen bewirkten Verluste.

Die vorstehenden Randbedingungen beziehen sich auf die grundlegende Betriebstüchtigkeit des Antriebes. Falls Einzelheiten über die zusätzlichen Drehmomente, die während des Umrichterbetriebes auftreten (insbesondere Pendelmomente), und über die zusätzlichen Verluste benötigt werden, so ist die Kenntnis der Motor-Ersatzdaten über das Spektrum der auftretenden Oberschwingungen erforderlich.

Aufgrund der vorkommenden Auslegungsvarianten von Induktionsmotoren mit Käfigläufer nach Grundauführung N (z. B. Kupfer-Hochstabläufer und Aluminium-Doppelkäfigläufer sind gebräuchlich) und aufgrund des großen Frequenzbereiches der wichtigsten Oberschwingungen (Bandbreite von 0 bis 30 kHz) kann kein allgemein gültiges Motor-Ersatzschaltbild angegeben werden. Im Allgemeinen ist es nicht zulässig, die Kenngrößen des Ersatzschaltbildes für stationären Betrieb mit Netzfrequenz (z. B. Streuinduktivitäten des normalen Betriebes) für die Berechnung von Drehmomenten und Verlusten aus Oberschwingungen heranzuziehen. Der Motor-Hersteller kann die zutreffenden Werte des Ersatzschaltbildes nur zur Verfügung stellen, wenn das Frequenzspektrum der Ströme und/oder Spannungen, die durch den Umrichter hervorgerufen werden, bekannt ist.

4 Frequenzspektrum der Spannungen und/oder Ströme

Im Hinblick auf den erforderlichen Drehmomentabschlag und die durch Oberschwingungen erregten Pendelmomente ist es wichtig, die Frequenzspektren der Motorspannungen (bei Spannungs-Zwischenkreis-Umrichtern) bzw. der Motorströme (bei Strom-Zwischenkreis-Umrichtern) zu kennen.