

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Definitionen	7
4 Betrieb	11
4.1 Angabe des Betriebes	11
4.2 Betriebsarten	12
5 Bemessung.....	24
5.1 Festlegung der Bemessung.....	24
5.2 Bemessungsklassen.....	24
5.3 Auswahl einer Bemessungsklasse	25
5.4 Zuordnung von Leistungen zur Bemessungsklasse	25
5.5 Bemessungsleistung	26
5.6 Bemessungsspannung	26
5.7 Zuordnung von Spannungen und Leistungen	26
5.8 Maschinen mit mehr als einer Bemessung	27
6 Betriebsbedingungen am Aufstellungsort.....	27
6.1 Allgemeines	27
6.2 Aufstellungshöhe	27
6.3 Maximale Umgebungstemperatur der Luft	27
6.4 Minimale Umgebungstemperatur der Luft	27
6.5 Kühlwassertemperatur.....	28
6.6 Lagerung und Transport.....	28
6.7 Reinheit von Wasserstoff als Kühlmittel	28
7 Elektrische Betriebsbedingungen	28
7.1 Stromversorgung	28
7.2 Kurvenform und Symmetrie von Spannungen und Strömen.....	28
7.3 Spannungs- und Frequenzschwankungen während des Betriebes.....	31
7.4 Dreiphasen-Wechselstrommaschinen bei Betrieb an einem Netz mit nicht geerdetem Sternpunkt	33
7.5 Stehwerte für Scheitelwert und Anstiegsgeschwindigkeit der Spannung	34
8 Thermisches Verhalten und Prüfungen.....	34
8.1 Wärmeklasse	34
8.2 Referenz-Kühlmittel	34
8.3 Bedingungen für Erwärmungsprüfungen.....	35
8.4 Übertemperatur eines Maschinenteils.....	36
8.5 Temperatur-Messverfahren	36
8.6 Bestimmung der Wicklungstemperatur	37

	Seite
8.7	Dauer der Erwärmungsprüfungen 40
8.8	Bestimmungen der thermischen Ersatzzeitkonstanten für Maschinen der Betriebsart S9 41
8.9	Verfahren zum Messen der Lagertemperatur..... 41
8.10	Grenzwerte für Temperatur und Übertemperatur 42
9	Sonstiges zu Betriebsverhalten und Prüfungen 51
9.1	Stückprüfungen..... 51
9.2	Prüfung der Stehspannung..... 52
9.3	Gelegentliche Stromüberlastung 55
9.4	Kurzzeitige Drehmoment-Überlastbarkeit von Motoren..... 55
9.5	Sattelmoment..... 56
9.6	Sichere Betriebsdrehzahl von Induktionsmotoren mit Käfigläufer 56
9.7	Schleuderdrehzahl..... 57
9.8	Stoßkurzschlussstrom von Synchronmaschinen..... 59
9.9	Stoßkurzschlussprüfung von Synchronmaschinen..... 59
9.10	Kommutierungsprüfung von Kommutatormaschinen 59
9.11	Gesamt-Verzerrungsfaktor (<i>THD</i>) für Synchronmaschinen..... 59
10	Leistungsschilder 60
10.1	Allgemeines 60
10.2	Kennzeichnung 60
11	Sonstige Anforderungen 62
11.1	Erdung von Maschinen 62
11.2	Passfeder(n) für Wellenenden 63
12	Toleranzen 63
12.1	Allgemeines 63
13	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 66
13.1	Allgemeines 66
13.2	Störfestigkeit 66
13.3	Emission 66
13.4	Prüfungen der Störfestigkeit 66
13.5	Emissions-Prüfungen..... 66
14	Sicherheit..... 67
Anhang A (informativ) Hinweise für die Anwendung der Betriebsart S10 und die Festlegung des Zahlenwertes der bezogenen thermischen Lebenserwartung <i>TL</i> 68	
Anhang B (informativ) Grenzwerte der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)..... 69	
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen..... 70	
Bild 1 – Dauerbetrieb – Betriebsart S1 12	
Bild 2 – Kurzzeitbetrieb – Betriebsart S2 13	
Bild 3 – Periodischer Aussetzbetrieb – Betriebsart S3 14	

	Seite
Bild 4 – Periodischer Aussetzbetrieb mit Einfluss des Anlaufvorganges – Betriebsart S4	15
Bild 5 – Periodischer Aussetzbetrieb mit elektrischer Bremsung – Betriebsart S5	17
Bild 6 – Ununterbrochener periodischer Betrieb – Betriebsart S6.....	17
Bild 7 – Ununterbrochener periodischer Betrieb mit elektrischer Bremsung – Betriebsart S7	19
Bild 8 – Ununterbrochener periodischer Betrieb mit Last-/Drehzahländerungen – Betriebsart S8	20
Bild 9 – Betrieb mit nichtperiodischen Last- und Drehzahländerungen – Betriebsart S9.....	21
Bild 10 – Betrieb mit einzelnen konstanten Belastungen – Betriebsart S10	23
Bild 11 – Spannungs- und Frequenzgrenzen für Generatoren	33
Bild 12 – Spannungs- und Frequenzgrenzen für Motoren.....	33
Tabelle 1 – Bevorzugte Bemessungsspannungen	27
Tabelle 2 – Schiefast-Betriebsbedingungen für Synchronmaschinen	30
Tabelle 3 – Kenngrößen der Funktionstüchtigkeit von Maschinen.....	32
Tabelle 4 – Referenz-Kühlmittel (siehe auch Tabelle 10).....	35
Tabelle 5 – Zeitintervalle.....	39
Tabelle 6 – Messstellen	41
Tabelle 7 – Grenzwerte der Übertemperatur von indirekt mit Luft gekühlten Wicklungen	43
Tabelle 8 – Grenzwerte der Übertemperatur von indirekt mit Wasserstoff gekühlten Wicklungen.....	44
Tabelle 9 – Anpassungen der Grenzwerte der Übertemperatur am Betriebsstandort für indirekt gekühlte Wicklungen, wenn Betriebsbedingungen oder Bemessungen von den Referenzbedingungen abweichen.....	45
Tabelle 10 – Maximale Umgebungstemperatur.....	46
Tabelle 11 – Angepasste Grenzwerte der Übertemperatur $\Delta\Theta_T$ am Prüfort für indirekt durch Luft gekühlte Wicklungen, zur Berücksichtigung der Betriebsbedingungen am Prüfort	48
Tabelle 12 – Grenzwerte der Temperatur von direkt gekühlten Wicklungen und ihrer Kühlmittel	49
Tabelle 13 – Anpassung der Grenzwerte der Temperatur am Betriebsstandort für direkt durch Luft oder Wasserstoff gekühlte Wicklungen, wenn Betriebsbedingungen oder Bemessungen von den Referenzwerten abweichen.....	50
Tabelle 14 – Angepasste Grenzwerte der Temperatur Θ_T am Prüfort für direkt mit Luft gekühlte Wicklungen, zur Berücksichtigung der Betriebsbedingungen am Prüfort	50
Tabelle 15 – Mindestaufwand an Stückprüfungen	51
Tabelle 16 – Prüfung der Stehspannungen.....	53
Tabelle 17 – Höchste sichere Betriebsdrehzahl (min^{-1}) von Drehstrom-Induktionsmotoren mit Käfigläufer – ausgenommen polumschaltbare Motoren – mit Spannungen bis einschließlich 1 000 V	57
Tabelle 18 – Schleuderdrehzahlen.....	58
Tabelle 19 – Querschnitte der Erdungsleiter	63
Tabelle 20 – Zusammenstellung der Toleranzen von Größen	64
Tabelle B.1 – Grenzwerte der elektromagnetischen Emission für Maschinen ohne Bürsten	69
Tabelle B.2 – Grenzwerte der elektromagnetischen Emission für Maschinen mit Bürsten.....	69

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60034 gilt für alle drehenden elektrischen Maschinen mit Ausnahme derer, die Gegenstand anderer Normen sind, z. B. IEC 60349.

Maschinen, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können auch neuen, geänderten oder ergänzenden Anforderungen anderer Normen unterliegen, z. B. IEC 60079 und IEC 60092.

ANMERKUNG Müssen bestimmte Abschnitte dieser Norm im Hinblick auf besondere Anwendungen geändert werden, wie zum Beispiel bei Maschinen, die einer Radioaktivität ausgesetzt sind, oder bei für die Raumfahrt vorgesehenen Maschinen, so gelten alle anderen Abschnitte, insoweit sie zutreffend sind.

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 60027-1, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General.*

IEC 60027-4, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 4: Symbols for quantities to be used for rotating electrical machines.*

IEC 60034-2, *Rotating electrical machines – Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles).*

IEC 60034-3, *Rotating electrical machines – Part 3: Specific requirements for turbine-type synchronous machines.*

IEC 60034-5, *Rotating electrical machines – Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines (IP Code).*

IEC 60034-6, *Rotating electrical machines – Part 6: Methods of cooling (IC Code).*

IEC 60034-8, *Rotating electrical machines – Part 8: Terminal markings and direction of rotation.*

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

IEC 60034-15, *Rotating electrical machines – Part 15: Impulse voltage withstand levels of rotating a.c. machines with form-wound stator coils.*

IEC 60034-17, *Rotating electrical machines – Part 17: Guide for the application of cage induction motors when fed from converters.*

IEC-60034-18 (all parts), *Rotating electrical machines – Functional evaluation of insulating systems.*

IEC 60038, *IEC standard voltages.*

IEC 60050(411):1996, *International electrotechnical vocabulary (IEV) – Chapter 411: Rotating machines.*

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements.*

IEC 60072 (all parts), *Dimensions and output series for rotating electrical machines.*

IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements.*

IEC 60204-11, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV.*

IEC 60279, *Measurement of the winding resistance of an a.c. machine during operation at alternating voltage.*

IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements.*

IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system.*

IEC 60971, *Semiconductor convertors – Identification code for convertor connections.*

IEC 61293, *Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply – Safety requirements.*

IEC 61986, *Rotating electrical machines – Equivalent loading and super-position techniques – Indirect testing to determine temperature rise.*

IEC 62114, *Electrical insulation systems (EIS) – Thermal classification.*

CISPR 11, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment.*

CISPR 14, *Limits and methods of measurement radio disturbance characteristics of electro motor-operated and thermal appliances for household and similar purposes, electric tools and electric apparatus.*

CISPR 16, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods.*

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Schriftstückes gelten die Definitionen aus IEC 60050 (411) und die folgenden Begriffe.

Für andere Definitionen über Kühlung und Kühlmittel als die in 3.17 bis 3.22 genannten sollte auf IEC 60034-6 Bezug genommen werden.

In dieser Norm bedeutet der Begriff „Vereinbarung“ stets „Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer“.

3.1

Bemessungsgröße

Größe, die einer Maschine grundsätzlich vom Hersteller für eine bestimmte Betriebsbedingung zugeordnet wird

[IEV 411-51-23]

ANMERKUNG Die Bemessungsspannung oder der Bemessungsspannungsbereich sind gleich der Bemessungsspannung oder dem Bemessungsspannungsbereich zwischen den Klemmen zum Anschluss des Netzes.

3.2

Bemessung

Gesamtheit der Bemessungsgrößen und Betriebsbedingungen

[IEV 411-51-24]

3.3

Bemessungsleistung

in die Bemessung eingeschlossene Leistung