

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Betrieb	13
4.1 Angabe des Betriebes	13
4.2 Betriebsarten	13
5 Bemessung.....	25
5.1 Festlegung der Bemessung.....	25
5.2 Bemessungsklassen.....	25
5.3 Auswahl einer Bemessungsklasse.....	26
5.4 Zuordnung von Leistungen zur Bemessungsklasse	27
5.5 Bemessungsleistung	27
5.6 Bemessungsspannung	27
5.7 Zuordnung von Spannungen und Leistungen	28
5.8 Maschinen mit mehr als einer Bemessung	28
6 Betriebsbedingungen am Aufstellungsort.....	28
6.1 Allgemeines	28
6.2 Aufstellungshöhe	28
6.3 Maximale Umgebungstemperatur der Luft	28
6.4 Minimale Umgebungstemperatur der Luft	28
6.5 Kühlwassertemperatur.....	29
6.6 Lagerung und Transport.....	29
6.7 Reinheit von Wasserstoff als Kühlmittel	29
7 Elektrische Betriebsbedingungen	29
7.1 Stromversorgung	29
7.2 Kurvenform und Symmetrie von Spannungen und Strömen.....	30
7.3 Spannungs- und Frequenzschwankungen während des Betriebes.....	33
7.4 Dreiphasen-Wechselstrommaschinen bei Betrieb an einem Netz mit nicht geerdetem Sternpunkt	35
7.5 Steherte für Scheitelwert und Anstiegsgeschwindigkeit der Spannung	36
8 Thermisches Verhalten und Prüfungen.....	36
8.1 Thermische Klasse	36
8.2 Referenz-Kühlmittel	36
8.3 Bedingungen für Erwärmungsprüfungen.....	37
8.4 Übertemperatur eines Maschinenteils	38
8.5 Temperatur-Messverfahren	38
8.6 Bestimmung der Wicklungstemperatur	39

	Seite
8.7	Dauer der Erwärmungsprüfungen 42
8.8	Bestimmungen der thermischen Ersatzzeitkonstanten für Maschinen der Betriebsart S9 43
8.9	Verfahren zum Messen der Lagertemperatur..... 43
8.10	Grenzwerte für Temperatur und Übertemperatur 44
9	Sonstiges zu Betriebsverhalten und Prüfungen 53
9.1	Stückprüfungen..... 53
9.2	Prüfung der Stehspannung..... 54
9.3	Gelegentliche Stromüberlastung 56
9.4	Kurzzeitige Drehmoment-Überlastbarkeit von Motoren..... 57
9.5	Sattelmoment..... 58
9.6	Sichere Betriebsdrehzahl von Induktionsmotoren mit Käfigläufer 58
9.7	Schleuderdrehzahl..... 59
9.8	Stoßkurzschlussstrom von Synchronmaschinen..... 60
9.9	Stoßkurzschlussprüfung von Synchronmaschinen..... 61
9.10	Kommutierungsprüfung von Kommutatormaschinen 61
9.11	Gesamt-Verzerrungsfaktor (<i>THD</i>) für Synchronmaschinen..... 61
10	Leistungsschilder 62
10.1	Allgemeines 62
10.2	Kennzeichnung 62
11	Sonstige Anforderungen 64
11.1	Erdung von Maschinen 64
11.2	Passfeder(n) für Wellenenden 65
12	Toleranzen..... 65
12.1	Allgemeines 65
12.2	Toleranzen von Größen..... 66
13	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 67
13.1	Allgemeines 67
13.2	Störfestigkeit 68
13.3	Emission 68
13.4	Prüfungen der Störfestigkeit 68
13.5	Emissions-Prüfungen..... 68
14	Sicherheit..... 69
Anhang A (informativ)	Hinweise für die Anwendung der Betriebsart S10 und die Festlegung des Zahlenwertes der bezogenen thermischen Lebenserwartung <i>TL</i> 70
Anhang B (informativ)	Grenzwerte der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)..... 71
Literaturhinweise 72
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen..... 73
Anhang ZZ (informativ)	Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien 75

Bilder

Bild 1 – Dauerbetrieb – Betriebsart S1	14
Bild 2 – Kurzzeitbetrieb – Betriebsart S2	15
Bild 3 – Periodischer Aussetzbetrieb – Betriebsart S3	16
Bild 4 – Periodischer Aussetzbetrieb mit Einfluss des Anlaufvorganges – Betriebsart S4	17
Bild 5 – Periodischer Aussetzbetrieb mit elektrischer Bremsung – Betriebsart S5	18
Bild 6 – Ununterbrochener periodischer Betrieb – Betriebsart S6	19
Bild 7 – Ununterbrochener periodischer Betrieb mit elektrischer Bremsung – Betriebsart S7	20
Bild 8 – Ununterbrochener periodischer Betrieb mit Last-/Drehzahländerungen – Betriebsart S8	21
Bild 9 – Betrieb mit nichtperiodischen Last- und Drehzahländerungen – Betriebsart S9	22
Bild 10 – Betrieb mit einzelnen konstanten Belastungen – Betriebsart S10	24
Bild 11 – Spannungs- und Frequenzgrenzen für Generatoren	35
Bild 12 – Spannungs- und Frequenzgrenzen für Motoren	35

Tabellen

Tabelle 1 – Bevorzugte Bemessungsspannungen	28
Tabelle 2 – Schiefast-Betriebsbedingungen für Synchronmaschinen	32
Tabelle 3 – Kenngrößen der Funktionstüchtigkeit von Maschinen	34
Tabelle 4 – Referenz-Kühlmittel (siehe auch Tabelle 10)	37
Tabelle 5 – Zeitintervalle	41
Tabelle 6 – Messstellen	43
Tabelle 7 – Grenzwerte der Übertemperatur von indirekt mit Luft gekühlten Wicklungen	45
Tabelle 8 – Grenzwerte der Übertemperatur von indirekt mit Wasserstoff gekühlten Wicklungen	46
Tabelle 9 – Anpassungen der Grenzwerte der Übertemperatur am Betriebsstandort für indirekt gekühlte Wicklungen, wenn Betriebsbedingungen oder Bemessungen von den Referenzbedingungen abweichen	47
Tabelle 10 – Maximale Umgebungstemperatur	48
Tabelle 11 – Angepasste Grenzwerte der Übertemperatur $\Delta\Theta_T$ am Prüfort für indirekt durch Luft gekühlte Wicklungen, zur Berücksichtigung der Betriebsbedingungen am Prüfort	50
Tabelle 12 – Grenzwerte der Temperatur direkt gekühlter Wicklungen und ihrer Kühlmittel	50
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	52
Tabelle 14 – Angepasste Grenzwerte der Temperatur Θ_T am Prüfort für direkt mit Luft gekühlte Wicklungen, zur Berücksichtigung der Betriebsbedingungen am Prüfort	52
Tabelle 15 – Mindestaufwand an Stückprüfungen	53
Tabelle 16 – Prüfung der Stehspannungen	55
Tabelle 17 – Höchste sichere Betriebsdrehzahl (min^{-1}) von Drehstrom-Induktionsmotoren mit Käfigläufer – ausgenommen polumschaltbare Motoren – mit Spannungen bis einschließlich 1 000 V	59
Tabelle 18 – Schleuderdrehzahlen	60
Tabelle 19 – Querschnitte der Erdungsleiter	65

	Seite
Tabelle 20 – Zusammenstellung der Toleranzen von Größen	66
Tabelle B.1 – Grenzwerte der elektromagnetischen Emission für Maschinen ohne Bürsten.....	71
Tabelle B.2 – Grenzwerte der elektromagnetischen Emission für Maschinen mit Bürsten.....	71