

INHALT

	Seite
VORWORT der EN 60349-1.....	2
VORWORT der EN 60349-1/A1	2
1 Anwendungsbereich und Zweck	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
3.1 Allgemeines	8
3.5 Höchste (oder niedrigste) Spannung.....	11
3.7 Höchste Betriebsdrehzahl	11
3.8 Leistungsabgabe und -aufnahme von elektrischen Maschinen und von Wärme­kraft­ma­schin­en.....	12
3.9 Kennlinien des Hauptgenerators	12
4 Umweltbedingungen.....	13
5 Kennlinien.....	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Bezugstemperatur	14
5.3 Kennlinien des Wirkungsgrades.....	14
5.4 Kennlinien von Kommutator-Fahrmotoren	14
5.5 Kennlinien des Hauptgenerators	15
5.6 Kennlinien von Hilfsmotoren.....	15
5.7 Kennlinien von Hilfs­ge­ne­ra­to­ren	15
5.8 Kennlinien von Hilfs-Motor-Generatorsätzen und umlaufenden Umformern	15
6 Kennzeichnung	16
6.1 Leistungsschild	16
6.2 Kennzeichnungen von Anschlüssen und Zuleitungen	16
7 Prüfungsarten und Zusammenfassung der Prüfungen	16
7.1 Prüfungsarten	16
7.2 Zusammenfassung von Prüfungen	17
8 Typprüfungen	19
8.1 Erwärmungsprüfungen	19
8.2 Prüfungen der Kennlinie und Grenzabweichungen.....	21
8.3 Kommutierungsprüfungen	24
8.4 Prüfungen von transienten Vorgängen.....	26
8.5 Kurzschlussprüfungen an Haupt- und Hilfs-Wechselstromgeneratoren	27
8.6 Anfahrprüfungen	28
8.7 Schleuderprüfungen	29
8.8 Schwingungsprüfungen	29
9 Stückprüfungen	29
9.1 Kurzzeitprüfung der Fehlerlosigkeit.....	29
9.2 Prüfungen der Kurvenverläufe und Grenzabweichungen	30

	Seite
9.3 Stückprüfungen der Kommutierung.....	32
9.4 Schleuderprüfungen	32
9.5 Prüfungen der Spannungsfestigkeit	33
9.6 Schwingungsprüfungen (nicht kompensiert)	34
9.7 Messung der radialen Rundlaufabweichungen von Kommutatoren.....	34
Anhang A (normativ) Temperaturmessung.....	38
A.1 Temperatur der Motorteile	38
A.2 Temperatur der Kühlluft	38
A.3 Widerstandsmessung	39
A.3.1 Anfangskaltwiderstand.....	39
A.3.2 Warmwiderstand	39
A.4 Anhalten der Motoren und Zeitpunkt des „Beginns der Abkühlung“	39
A.5 Zeitpunkt der Messung des Warmwiderstandes und Extrapolation der Abkühl- und Erwärmungskurven.....	40
Anhang B (informativ) Verfahren zum Bestimmen der Verluste und des Wirkungsgrades.....	41
B.1 Allgemeines	41
B.2 Formelzeichen	41
B.3 Korrektur der Ergebnisse auf die Bezugstemperatur	42
B.4 Rückarbeitsverfahren.....	42
B.4.1 Parallelschaltung.....	42
B.4.2 Reihenschaltung	43
B.4.3 Reihenschaltung mit mechanischem Antrieb	44
B.4.4 Reihenschaltung für Einphasen-Wechselstrom-Kommutatormotoren	46
B.4.5 Reihenschaltung für Mischstrommotoren	47
B.4.6 Parallelschaltung für fremderregte Mischstrommotoren.....	48
B.5 Messung der Wechselstromverluste eines Mischstrommotors	49
B.6 Einzelverlustverfahren	49
B.6.1 Allgemeines	49
B.6.2 Zusätzliche Lastverluste	49
B.7 Bezugs-Dokumente	50
Anhang C (informativ) Geräuschmessung und Grenzwerte.....	52
C.1 Geräuschmessung.....	52
C.2 Begriffe und Festlegungen.....	52
C.3 Prüfbedingungen.....	53
C.3.1 Vorbereitung der Maschine.....	53
C.3.2 Betriebsbedingungen.....	53
C.3.3 Fremdgeräusch.....	53
C.4 Messgeräte	54
C.4.1 Güte 54	
C.4.2 Kalibrierung der Messgeräte.....	54

	Seite
C.4.3 Aufstellung der Messgeräte und des Beobachters	54
C.5 Messverfahren	54
C.5.1 Allgemeines	54
C.5.2 Lage der Messpunkte	55
C.6 Berechnung	55
C.6.1 Korrekturen der Messwerte	55
C.6.2 Berechnung der Mittelwerte	55
C.6.3 Berechnung des Radius und der Fläche der äquivalenten Halbkugel	55
C.6.4 Berechnung der angenäherten Oktavband-Schalleistungspegel	56
C.6.5 Berechnung des (A)-bewerteten Schalleistungspegels	56
C.6.6 Berechnung des angenäherten mittleren Oktavband-Schalldruckpegels	56
C.6.7 Berechnung des mittleren Schallpegels (A)	56
C.7 Korrektur für Einzeltöne	57
C.8 Geräuschgrenzwerte	57
Anhang D (normativ) Speisespannungen von Bahnnetzen	61
Anhang E (informativ) Vereinbarungen des Betreibers mit dem Hersteller	62
E.1 Besondere Anforderungen des Betreibers, die dem Hersteller anzugeben und mit diesem zu vereinbaren sind	62
E.2 Besondere Anforderungen des Herstellers, die dem Betreiber anzugeben und mit ihm zu vereinbaren sind	62
E.3 Andere besondere Anforderungen, die Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Betreiber und Hersteller sein können	63
Literaturhinweise	63
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen	64
Bild 1 – Prüfungspunkt für Kommutator-Fahrmotoren	36
Bild 2 – Prüfungspunkte für Hauptgeneratoren	37
Bild B.1 – Schaltung zum Ermitteln der Verluste und des Wirkungsgrades nach dem Rückarbeitsverfahren bei parallel geschalteten Maschinen	43
Bild B.2 – Schaltung zum Ermitteln der Verluste und des Wirkungsgrades nach dem Rückarbeitsverfahren bei Reihenschaltung der Maschinen	44
Bild B.3 – Schaltung zum Ermitteln der Verluste und des Wirkungsgrades nach dem Rückarbeitsverfahren bei Reihenschaltung der Maschinen mit mechanischem Antrieb	45
Bild B.4 – Schaltung zum Ermitteln der Verluste und des Wirkungsgrades von Einphasenwechselstrom-Kommutatormotoren nach dem Rückarbeitsverfahren bei Reihenschaltung der Maschinen	46
Bild B.5 – Schaltung zum Ermitteln der Verluste und des Wirkungsgrades von Mischstrommotoren nach dem Rückarbeitsverfahren bei Reihenschaltung der Maschinen	47
Bild B.6 – Schaltung zum Ermitteln der Verluste und des Wirkungsgrades von Mischstrommotoren nach dem Rückarbeitsverfahren bei parallel geschalteten Maschinen	48
Bild B.7 – Schaltung zum Messen der Wechselstromverluste von Mischstrommotoren	49
Bild B.8 – Korrekturfaktor für zusätzliche Lastverluste	50

	Seite
Bild B.9 – Korrekturfaktor der I^2R -Verluste bei Mischstrom	50
Bild B.10 – Übliche Übertragungsverluste von Traktionsmotoren	51
Bild C.1 – Grenzwerte des mittleren Schalleistungspegels der Luftschallabstrahlung durch Fahrmotoren	58
Bild C.2 – Anordnung der Messpunkte und Messpfade für Maschinen mit horizontaler Welle.....	59
Bild C.3 – Anordnung der Messpunkte und Messpfade für Maschinen mit vertikaler Welle	60
Tabelle 1 – Zusammenfassung der Prüfungen.....	18
Tabelle 2 – Grenzübertemperaturen für Dauerleistung oder andere Leistungen.....	20
Tabelle 3 – Erwärmungen für Kurzzeit-Überlast-Bemessung	21
Tabelle 4 – Drehzahlgrenzabweichungen für Kommutator-Fahrmotoren	22
Tabelle 6 – Grenzen der radialen Rundlaufabweichungen von Kommutatoren.....	35
Tabelle C.1 – Korrekturwerte	54
Tabelle C.2 – Korrekturen	57
Tabelle C.3 – Korrektur für Einzeltöne.....	57