

	Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 1029-1:1990, modifiziert) Deutsche Fassung EN 61029-1:1995	DIN EN 61029-1
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0740 Teil 500
ICS 25.140.20 Deskriptoren: Elektrowerkzeug, Motorantrieb, Sicherheitsanforderung Safety of transportable motor-operated electric tools – Part 1: General requirements (IEC 1029-1:1990, modified); German version EN 61029-1:1995 Sécurité des machines-outils électriques semi-fixes – Partie 1: Règles générales (CEI 1029-1:1990, modifiée); Version allemande EN 61029-1:1995 Die Europäische Norm EN 61029-1:1995 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61029-1:1995 gilt seit 1994-07-05. Der Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN VDE 0740-500 (VDE 0740 Teil 500):1990-02. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 64 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Sekretariat des CENELEC TC 61F „Hand-held and transportable electric motor-operated tools“ ausgearbeitet.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 514 „Elektrowerkzeuge“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Es wurde die IEC 1029-1 mit gemeinsamen Abänderungen übernommen, die durch senkrechte Striche am Seitenrand gekennzeichnet sind.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50144-1:1995	–	DIN EN 50144-1 (VDE 0740 Teil 1):1996-02	VDE 0740 Teil 1
EN 60065:1993	IEC 65:1985	DIN EN 60065 (VDE 0860):1994-04	VDE 0860
EN 60127-3:1991	IEC 127-3:1988	DIN VDE 0820-3:1992-11	VDE 0820 Teil 3
EN 60204-1:1992	IEC 204-1:1992	DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1):1993-06	VDE 0113 Teil 1
EN 60309-1:1992	IEC 309-1:1988	DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1):1993-06	VDE 0623 Teil 1
EN 60309-2:1992	IEC 309-2:1989	DIN EN 60309-2 (VDE 0623 Teil 20):1993-06	VDE 0623 Teil 20
EN 60320-1:1987	IEC 320-1:1981	DIN VDE 0625-1 (VDE 0625 Teil 1):1987-11	VDE 0625 Teil 1
EN 60335-1:1994	IEC 335-1:1991	DIN EN 60335-1 (VDE 0700 Teil 1):1995-10	VDE 0700 Teil 1
EN 60529:1991	IEC 529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
EN 60651:1994	IEC 651:1979	DIN EN 60651:1994-05	–
EN 60799:1986	IEC 799:1984	DIN VDE 0626:1988-06	VDE 0626
EN 61058-1:1992	IEC 1058-1:1990 (vorher IEC 328)	DIN EN 61058-1 (VDE 0630 Teil 1):1993-05	VDE 0630 Teil 1
Normen der Reihe HD 21	IEC 227 mod.	Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281)	VDE 0281
Normen der Reihe HD 22	IEC 245 mod.	Normen der Reihe DIN VDE 0282 (VDE 0282)	VDE 0282
HD 495 S1:1987*) siehe EN 60068-2-63	IEC 817:1984 siehe IEC 68-2-63	DIN EN 60068-2-63	–
HD 566 S1:1990	IEC 85:1984	DIN IEC 85 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	VDE 0301 Teil 1
–	IEC 83:1975	DIN 49440-1:1989-12 DIN 49440-6:1989-12	–
–	IEC 384-14:1981	DIN EN 132400	VDE 0565 Teil 1-1

*) Das IEC-Zentralsekretariat hat mit seinem Rundschreiben AC No. 273/1992 vom September 1992 darauf hingewiesen, daß zwischen IEC 817 und IEC 68-2-63 keine technischen Unterschiede bestehen, und angekündigt, daß IEC TC 61 über die Zurückziehung von IEC 817 befinden wird.

Im gleichen Rundschreiben wird darauf aufmerksam gemacht, daß IEC 68-2-63 eine „Basic Safety Publication“ im Sinne des IEC Guide 104 ist. Die Technischen Komitees der IEC werden gebeten, Verweise auf IEC 817 in bestehenden IEC-Normen zu ersetzen durch Verweise auf IEC 68-2-63. In neuen IEC-Normen sollte nur noch auf IEC 68-2-63 Bezug genommen werden.

Die im Abschnitt 23.2 aufgeführten Leitungen sind in den folgenden DIN-VDE-Normen abgehandelt:

Kurzbezeichnung		Deutsche Norm
IEC	CENELEC	
227 IEC 53	H05 VV-F	DIN VDE 0281-5 (VDE 0281 Teil 5)
245 IEC 53	H05 RR-F	DIN VDE 0282-4 (VDE 0282 Teil 4)

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 45635-20	Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Druckluft-Werkzeuge und -Maschinen
DIN 45664	Ankopplung von Schwingungsmeßgeräten und Überprüfung auf Störeinflüsse
DIN 45675-2	Einwirkung mechanischer Schwingungen auf das Hand-Arm-System – Messung der Schwingungen von Handkettensägemaschinen
DIN 45675-3	Einwirkung mechanischer Schwingungen auf das Hand-Arm-System – Messung der Schwingungen von Freischneidegeräten mit Verbrennungsmotor
DIN 49440-1	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V; Hauptmaße
DIN 49440-6	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V für Verwendung auf Montageflächen, für Kupplungsdosen und für ortsveränderliche Steckdosen; Maße
DIN EN 10025	Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen – Technische Lieferbedingungen (enthält Änderung A1:1993); Deutsche Fassung EN 10025:1990
DIN V ENV 25349	Mechanische Schwingungen – Leitfaden zur Messung und Beurteilung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen (ISO 5349:1986); Deutsche Fassung ENV 25349:1992
DIN V ENV 28041	Schwingungseinwirkung auf den Menschen – Meßeinrichtung (ISO 8041:1990); Deutsche Fassung ENV 28041:1993
DIN EN 50144-1 (VDE 0740 Teil 1)	Sicherheit handgeführter Elektrowerkzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 50144-1:1995
DIN EN 60065 (VDE 0860)	Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Anwendung (IEC 65:1985 + A1:1987 + A2:1989 + A3:1992, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60065:1993
DIN EN 60068-2-63	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eg: Stoßen, Federhammer (IEC 68-2-63:1991); Deutsche Fassung EN 60068-2-63:1994
DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1)	Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 204-1:1991, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:1992
DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)	Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendung; Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 309-1:1988, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60309-1:1992
DIN EN 60309-2 (VDE 0623 Teil 20)	Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendung; Teil 2: Stift- und Buchsensteckvorrichtungen mit genormten Anordnungen; Anforderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit (IEC 309-2:1989 + Corrigendum 1992, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60309-2:1992

Seite 4

DIN EN 61029-1 (VDE 0740 Teil 500):1996-11

DIN EN 60335-1 (VDE 0700 Teil 1)	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 335-1:1991, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60335-1:1994 und A11:1995
DIN EN 60651	Schallpegelmesser (IEC 651:1979 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60651:1994 + A1:1994
DIN EN 61058-1 (VDE 0630 Teil 1)	Geräteschalter – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen (IEC 1058-1:1990); Deutsche Fassung EN 61058-1:1992 + A1:1992
DIN EN 132400	Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (Gütebestätigungsstufe D); Deutsche Fassung EN 132400:1994
DIN IEC 85 (VDE 0301 Teil 1)	Bewertung und Klassifikation von elektrischen Isolierungen nach ihrem thermischen Verhalten (identisch mit IEC 85:1984); Deutsche Fassung HD 566 S1:1990
Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281)	PVC-isolierte Starkstromleitungen
DIN VDE 0281-5 (VDE 0281 Teil 5)	PVC-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 5: Flexible Leitungen (IEC 227-5:1979, modifiziert); Deutsche Fassung HD 21.5 S3:1994
Normen der Reihe DIN VDE 0282 (VDE 0282)	Gummi-isolierte Starkstromleitungen
DIN VDE 0282-4 (VDE 0282 Teil 4)	Gummi-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 4: Flexible Leitungen (IEC 245-4:1994, modifiziert); Deutsche Fassung HD 22.4 S3:1995
DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1)	Schutzarten durch Gehäuse (IP Code); (IEC 529 (1989), 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991
DIN VDE 0625-1	Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke (IEC 320 (1981), 2. Ausgabe, einschließlich Änderung Nr. 1 (1984) und Änderung Nr. 2 (1985), modifiziert); Deutsche Fassung EN 60320 Teil 1, Ausgabe 1986
DIN VDE 0626	Geräteanschlußleitungen (cord sets) (IEC 799 (1984, 1. Ausgabe), modifiziert); Deutsche Fassung EN 60799:1986
DIN VDE 0820-3 (VDE 0820 Teil 3)	Geräteschutzsicherungen – Teil 3: Kleinstsicherungseinsätze (IEC 127-3:1988); Deutsche Fassung EN 60127-3:1991

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 61029-1

November 1995

ICS 25.140.20

DK

Deskriptoren: Transportable Elektrowerkzeuge, Sicherheitsanforderungen, Schutz gegen elektrischen Schlag, Schutz gegen Brandgefahr, Mechanische Sicherheit

Deutsche Fassung

Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge

Teil 1: Allgemeine Anforderungen
(IEC 1029-1:1990, modifiziert)

Safety of transportable motor-operated electric tools
Part 1: General requirements
(IEC 1029-1:1990, modified)

Sécurité des machines-outils électriques
semi-fixes
Partie 1: Règles générales
(CEI 1029-1:1990, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1994-07-05 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Diese Europäische Norm ist vom Sekretariat des CENELEC Technischen Komitee 61F „Handgeführte und tragbare motorbetriebene Elektrowerkzeuge“ ausgearbeitet worden.

Der Entwurf, der den Text der Internationalen Norm IEC 1029-1:1990 mit gemeinsamen Abänderungen enthält, wurde für das CENELEC – Einstufiges Annahmeverfahren (UAP) im März 1993 eingereicht und von CENELEC am 1994-07-05 als EN 61029-1 genehmigt.

ANMERKUNG: Finnland und Schweden sind nicht verpflichtet, diese Europäische Norm zu übernehmen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1996-05-15
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1996-12-01

Was die Zertifizierung betrifft, wird CENELEC Memorandum 6 angewandt.

Teil 1 und mit ihm zusammenhängende Teile dieser Norm enthalten direkt oder über Verweise die gesamten Anforderungen für den speziellen Typ der transportablen Werkzeuge, die für die im Abschnitt „Anwendungsbereich“ genannten Bereiche benötigt werden. CEN hat vorgeschlagene Normen für einen weiten Bereich von industriellen Maschinen, die auf transportable Maschinen ausgeweitet werden können. Obwohl CEN und CENELEC geeignete allgemeine Lösungen haben, um einheitliche Schutzklassen zur Verfügung zu stellen, sollten Personen, die diese Norm benutzen, sich aufgrund der Anwendungsbereiche dieser Norm und der entsprechenden CEN-Norm vergewissern, daß die zutreffende Norm benutzt wird.

Die relevanten, unbedingt notwendigen Sicherheitsanforderungen der folgenden Europäischen Richtlinien sind in dieser Norm mit eingeschlossen:

- 73/23/EWG – Niederspannungs-Richtlinien;
- 89/392/EWG – Maschinen-Richtlinien.

Anhänge, die mit „normativ“ gekennzeichnet sind, sind Teil der Norm.

Anhänge, die mit „informativ“ gekennzeichnet sind, dienen nur zur Information.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C und D normativ, und die Anhänge IA und ZA sind informativ.

Dem Bezug zu Unterabschnitten, Anmerkungen und Anhängen, die zu denen in der IEC 1029-1 dazukommen, ist ein Z vorangestellt.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffe	4
3 Allgemeine Anforderungen	7
4 Allgemeine Prüfbedingungen	7
5 Bemessungswerte	9
6 Einteilung	9
7 Aufschriften	9
8 Schutz gegen elektrischen Schlag	14
9 Anlauf	15
10 Leistungs- und Stromaufnahme	15
11 Erwärmung	16
12 Ableitstrom	19
13 Umgebungsanforderungen	20
14 Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtebeständigkeit	21
15 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	21
16 Dauerhaftigkeit	23
17 Unsachgemäßer Betrieb	24
18 Standfestigkeit und mechanische Sicherheit	25
19 Mechanische Festigkeit	26
20 Aufbau	27
21 Innere Leitungen	29
22 Einzelteile	30
23 Netzanschluß und äußere Leitungen	32
24 Anschlußklemmen für äußere Leiter	34
25 Schutzleiteranschluß	38
26 Schrauben und Verbindungen	39
27 Kriech- und Luftstrecken, Abstände durch die Isolierung	41
28 Wärme- und Feuerbeständigkeit, Kriechstromfestigkeit	43
29 Rostschutz	44
30 Strahlung	44
Bild 1: Prüffinger	45
Bild 2: Prüfstift	45
Bild 3: Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur von Einphasenwerkzeugen der Schutzklasse II	46
Bild 4: Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur von Einphasenwerkzeugen, ausgenommen die der Schutzklasse II	46
Bild 5: Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur für Dreiphasenanschluß von Elektrowerkzeugen der Schutzklasse II	47
Bild 6: Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur für Dreiphasenanschluß von Elektrowerkzeugen, ausgenommen die der Schutzklasse II	47
Bild 7: Schlagprüfgerät	48
Bild 8: Kugeldruck-Prüfgerät	48
Bild 9: Glühorn-Prüfgerät	49
Bild 10: Anordnung und Maße der Elektroden für die Prüfung der Kriechstromfestigkeit	50
Anhang A (normativ) Normative Verweisungen	51
Anhang B (normativ) Temperaturbegrenzer und Überlastauslöser	52
Anhang C (normativ) Elektronische Schaltkreise	53
Anhang D (normativ) Messen der Kriech- und Luftstrecken	58
Anhang IA (informativ) Stromkreis für die Messung von Ableitströmen	62
Anhang ZA (informativ) Festlegungen für Stückprüfungen	63

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Werkzeuge zur Verwendung in Innenräumen oder im Freien mit folgenden Merkmalen:

- a) von einer einzigen Person leicht bewegbar, einfache Vorrichtungen zur Erleichterung des Transports, wie z. B. Handgriffe, Räder und dergleichen, können eingebaut werden;
- b) Verwendung in einer sicheren stationären Lage mit oder ohne Befestigung, wie z. B. Schnellklemmvorrichtungen, Bolzen und dergleichen;
- c) Betrieb unter Aufsicht eines Bedieners;
- d) nicht für Serienproduktion oder Fließbandfertigung vorgesehen;
- e) für die elektrische Versorgung mit biegsamer Anschlußleitung und Stecker vorgesehen;
- f) für max. Bemessungsspannung bis 250 V einphasig, Wechselstrom oder Gleichstrom, oder 440 V Drehstrom;
- g) max. Bemessungsaufnahme bis 2500 W für Einphasen-Wechselstrom oder Gleichstrom und 4000 W für Dreiphasen-Wechselstrom.

ANMERKUNG 1: Diese Werkzeuge sind allgemein bekannt als „transportable, motorbetriebene Elektrowerkzeuge“. Im nachfolgenden Text werden sie als Werkzeuge bezeichnet. Beispiele solcher Werkzeuge sind in der Fußnote aufgeführt.)*

ANMERKUNG 2: Zusätzliche Spezialantriebe für Kühlpumpen und Staubabsauggeräte sind zulässig.

ANMERKUNG 3: Besondere Vorsichtsmaßnahmen oder Konstruktionsarten sind erforderlich, wenn Werkzeuge in Räumen mit besonderen Bedingungen betrieben werden, wie z. B. explosive Atmosphäre oder Bereiche, in denen Staubexplosionen und Feuer auftreten können.

ANMERKUNG 4: Mehrzweckwerkzeuge mit klar differenzierter Betriebsweise müssen jeweils den Vorschriften für jede spezifische Betriebsweise entsprechen.

ANMERKUNG 5: Diese Norm gilt nicht für

- elektrische motorbetriebene Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke nach EN 60335-1;
- handgeführte, motorbetriebene Elektrowerkzeuge nach EN 50144-1;
- elektrische Ausrüstungen für Industriewerkzeugmaschinen nach EN 60204-1;
- von Niederspannungs-Kleintransformatoren betriebene Tischwerkzeuge für Modellbau; z. B. ferngesteuerte Modellflugzeuge oder Autos usw.;
- Maschinen zur Herstellung von Nahrungsmitteln.

1.2 (entfällt)

2 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Definitionen:

ANMERKUNG: Spannungs- und Stromangaben sind, soweit nicht anders angegeben, Effektivwerte.

2.1 Bemessungsspannung: Spannung (bei Drehstrom die Spannung zwischen den Phasen), die vom Hersteller dem Werkzeug zugeordnet ist.

2.2 Bemessungsspannungsbereich: Spannungsbereich, der vom Hersteller dem Werkzeug zugeordnet ist, ausgedrückt durch seinen oberen und unteren Grenzwert.

2.3 Betriebsspannung: höchste Spannung, der das betroffene Teil ausgesetzt sein kann, wenn das Werkzeug bei Bemessungsspannung und unter den Bedingungen des sachgemäßen Gebrauchs betrieben wird.

ANMERKUNG 1: Sachgemäße Gebrauchsbedingungen schließen Spannungsänderungen innerhalb des Werkzeuges ein, wie sie verursacht werden durch mögliche Vorkommnisse wie das Ansprechen einer Sicherung oder Ausfall einer Lampe.

ANMERKUNG 2: Bei der Ermittlung der Betriebsspannung bleibt die Auswirkung möglicher, zeitlich begrenzter Überspannungen auf das Netz unberücksichtigt.

2.4 Bemessungsaufnahme: Leistungsaufnahme bei Bemessungsspannung oder beim Mittelwert des Bemessungsspannungsbereiches, die vom Hersteller dem Werkzeug zugeordnet ist.

2.5 Bemessungsstrom: Strom bei Bemessungsspannung oder beim Mittelwert des Bemessungsspannungsbereiches, der vom Hersteller dem Werkzeug zugeordnet ist.

*) Kreissägen, Bandsägen, Hobelmaschinen, Dickenhobel, Radialarmsägen, Tischoberfräsen, Laubsägen, Stichsägen, Kappsägen, Trennsägen, Holzlattensägen, Bandschleifer, Schwingschleifer, Dickenhobelmaschinen, Abziehhobelmaschinen, Kettensägen, Mehrzweckmaschinen, Zinkenfräsmaschinen, Metaldrehmaschinen, Schleifböcke, Tischbohrmaschinen, Rohrgewindeschneider, Rohrbiegemaschinen, Rohrsägen, Schlüsselfräsmaschinen, Schärmmaschinen, Blechscheren, Gesteinsbohrmaschinen, Gesteinssägen, Abfallschredder, Rohrreinigungsmaschinen.

ANMERKUNG: Falls dem Gerät kein Strom zugeordnet ist, wird für den Zweck dieser Norm der Bemessungsstrom aus der Bemessungsaufnahme und der Bemessungsspannung berechnet und/oder gemessen, wenn das Gerät unter Normallast und bei sachgemäßer Betriebstemperatur und an Bemessungsspannung betrieben wird.

2.6 Bemessungsfrequenz: Frequenz, die vom Hersteller dem Werkzeug zugeordnet ist.

2.7 Bemessungsfrequenzbereich: Frequenzbereich, der vom Hersteller dem Werkzeug zugeordnet ist, ausgedrückt durch seinen unteren und oberen Grenzwert.

2.8 Bemessungs-Leerlaufdrehzahl: Leerlaufdrehzahl bei Bemessungsspannung oder am oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches, die vom Hersteller dem Werkzeug zugeordnet ist.

2.9 Geräteanschlußleitung: biegsame Leitung für die Stromversorgung oder sonstige Zwecke, die dazu bestimmt ist, mit dem Werkzeug mittels einer geeigneten Gerätesteckvorrichtung verbunden zu werden.

ANMERKUNG: Geräteanschlußleitungen sind in EN 60799 erfaßt. Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke sind in EN 60320-1 behandelt.

2.10 Netzanschlußleitung: biegsame Leitung zur Stromversorgung, die mit einer der im folgenden genannten Verfahren am Werkzeug befestigt oder mit ihm verbunden ist:

- **Anschlußart X** bedeutet, daß die Anschlußleitung ohne Spezialwerkzeug leicht durch eine andere ersetzt werden kann, ohne daß diese besonders ausgerichtet werden muß.
- **Anschlußart M** bedeutet, daß die Anschlußleitung ohne Spezialwerkzeug leicht durch eine Spezialleitung, beispielsweise mit angespritzter Biegeschutztülle oder Quetschverbindung, ersetzt werden kann.

2.11 Basisisolierung: Isolierung gegen unter Spannung stehende Teile zum grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag.

ANMERKUNG: Der Begriff „Basisisolierung“ schließt nicht unbedingt eine Isolierung ein, die ausschließlich Betriebszwecken dient.

2.12 Zusätzliche Isolierung: selbständige Isolierung, die zusätzlich zur Basisisolierung vorgesehen ist, um im Falle des Versagens der Basisisolierung den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherzustellen.

2.13 Doppelte Isolierung: Isolierung, die aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung besteht.

2.14 Verstärkte Isolierung: Isolationssystem mit nur einer Isolierung gegen unter Spannung stehende Teile, das unter den in dieser Norm festgelegten Bedingungen einen gleichwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellt wie doppelte Isolierung.

ANMERKUNG: Der Begriff „Isolationssystem mit nur einer Isolierung“ bedingt nicht, daß die Isolierung ein homogenes Teil sein muß. Sie darf aus mehreren Schichten bestehen, die einzeln nicht wie eine zusätzliche oder Basisisolierung geprüft werden können.

2.15 Werkzeug der Schutzklasse I: Werkzeug, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht nur von der Basisisolierung abhängt, sondern es gibt eine zusätzliche Schutzmaßnahme durch die Verbindung berührbarer leitender Teile mit dem Schutzleiter (Erdung) der festverlegten Leitungen, so daß diese im Falle eines Versagens der Basisisolierung keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

ANMERKUNG 1: Bei Werkzeugen, die zur Benutzung mit einer biegsamen Anschlußleitung bestimmt sind, enthält diese einen Schutzleiter.

ANMERKUNG 2: Werkzeuge der Schutzklasse I können Teile mit doppelter oder verstärkter Isolierung enthalten oder Teile, die mit Schutzkleinspannung arbeiten.

2.16 Werkzeug der Schutzklasse II: Werkzeug, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht nur auf der Basisisolierung beruht, sondern es gibt eine zusätzliche Schutzmaßnahme dadurch, daß eine doppelte oder verstärkte Isolierung vorhanden ist; es ist keine Möglichkeit zum Anschluß eines Schutzleiters vorhanden, und es wird nicht auf die Beschaffenheit der Installation vertraut.

Ein solches Werkzeug kann zu einer der folgenden Arten gehören:

- a) Ein Werkzeug, das eine dauerhafte und praktisch vollständige Umhüllung aus Isolierstoff hat, die alle Metallteile umschließt, ausgenommen kleine Teile wie Leistungs- und Hinweisschilder, Schrauben und Nieten, die von unter Spannung stehenden Teilen durch eine der verstärkten Isolierung mindestens gleichwertige Isolierung getrennt sind; ein solches Werkzeug wird isolierstoffumschlossenes Werkzeug der Schutzklasse II genannt.
- b) Ein Werkzeug, das aus einer praktisch vollständigen Umhüllung aus Metall besteht und durchweg doppelte Isolierung hat, ausgenommen solche Teile, bei denen doppelte Isolierung offensichtlich nicht anwendbar ist; diese sind mit verstärkter Isolierung zu versehen. Solch ein Werkzeug wird metallumschlossenes Werkzeug der Schutzklasse II genannt.
- c) Ein Werkzeug, das eine Kombination der unter a) und b) beschriebenen Bauarten darstellt.

2.17 Werkzeug der Schutzklasse III: Werkzeug, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag durch Anschluß an Schutzkleinspannung gegeben ist und in dem Spannungen, die höher als die Schutzkleinspannung sind, nicht erzeugt werden.

ANMERKUNG: Werkzeuge zum Anschluß an Schutzkleinspannung, jedoch mit inneren Stromkreisen, die mit einer anderen Spannung als Schutzkleinspannung (SELV) arbeiten, sind nicht in der Einteilung enthalten. Für sie gelten zusätzliche Anforderungen; diese sind in Vorbereitung.

2.18 Kleinspannung: Spannung, die von einer Spannungsquelle innerhalb des Werkzeuges geliefert wird und die bei Betrieb des Werkzeuges an Bemessungsspannung 42 V zwischen den Leitern sowie zwischen Leitern und Erde oder bei Drehstrom 24 V zwischen Leitern und Erde beträgt, wobei der Kleinspannungsstromkreis von anderen Stromkreisen nur durch Basisisolierung getrennt ist.

2.19 Schutzkleinspannung (SELV): Spannung, deren Nennwert 42 V zwischen Leitern sowie zwischen Leitern und Erde oder bei Drehstrom 24 V zwischen Leitern und Neutraleiter nicht übersteigt, wobei die Leerlaufspannung 50 V bzw. 29 V nicht übersteigt.

ANMERKUNG 1: Wird Schutzkleinspannung dem Netz entnommen, muß dies über einen Sicherheitstransformator oder einen Umformer mit getrennten Wicklungen erfolgen.

ANMERKUNG 2: Die angegebenen Spannungsgrenzen setzen voraus, daß der Sicherheitstransformator mit seiner Netz Bemessungsspannung betrieben wird.

ANMERKUNG 3: Der Spannungswert für Gleichstrom ist in Beratung.

ANMERKUNG 4: Begrenzungen auf niedrigere Spannungen als 50 V Wechselstrom sind in den gesonderten Normen festzulegen, insbesondere, wenn es sich um eine direkte Berührung mit unter Spannung stehenden Teilen handelt.

ANMERKUNG 5: Eine Trennung vom Netz mit Hilfe einer Schutzimpedanz ist ausgeschlossen.

2.20 Sicherheitstransformator: Transformator, dessen Eingangswicklung elektrisch von der Ausgangswicklung durch eine Isolierung getrennt ist, die einer doppelten oder verstärkten Isolierung mindestens gleichwertig ist, und der zur Versorgung eines Verteilerstromkreises eines Werkzeuges oder einer anderen Einrichtung mit Schutzkleinspannung bestimmt ist.

2.21 Normallast: Belastung, die bei einem Werkzeug angewendet werden muß, damit die Beanspruchung derjenigen entspricht, die unter sachgemäßen Gebrauchsbedingungen besteht, wobei eventuelle Aufschriften für Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb beachtet werden müssen und, falls nichts anderes angegeben, etwa vorhandene Heizelemente wie im sachgemäßen Gebrauch betrieben werden.

ANMERKUNG: Normallast bezieht sich auf Bemessungsspannung oder auf den oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches.

2.22 Bemessungsbetriebsdauer: Betriebsdauer, die vom Hersteller dem Werkzeug zugeordnet ist.

2.23 Dauerbetrieb: zeitlich unbegrenzter Betrieb bei Normallast.

2.24 Kurzzeitbetrieb: vom kalten Zustand ausgehender Betrieb mit Normallast während einer definierten Zeitdauer, wobei die Pausen zwischen den Betriebsperioden lang genug sind, um das Werkzeug etwa auf Raumtemperatur abkühlen zu lassen.

2.25 Aussetzbetrieb: Betrieb in einer Reihe festgelegter gleichartiger Betriebsspiele, von denen jedes aus einer Betriebsperiode bei Normallast, gefolgt von einer Pause, in der das Werkzeug leerläuft oder abgeschaltet ist, besteht.

2.26 Ausbaubares Teil: Teil, das nur mit Hilfe von Werkzeugen entfernt werden kann.

ANMERKUNG: Wenn in dieser Norm der Ausdruck „mit Hilfe eines Werkzeugs“, „ohne die Hilfe eines Werkzeugs“ und „bedarf des Gebrauchs eines Werkzeugs“ verwendet wird, bezeichnet der Ausdruck „Werkzeug“ einen Schraubendreher, eine Münze oder ein anderes Mittel, das zum Betätigen einer Schraube oder ähnlicher Befestigungsmittel verwendet wird.

2.27 Abnehmbares Teil: Teil, das ohne Hilfe von Werkzeugen entfernt werden kann.

2.28 Temperaturbegrenzer: Vorrichtung, die bei unsachgemäßem Betrieb die Temperatur des Werkzeuges oder seiner Teile durch selbsttätiges Öffnen des Stromkreises oder Vermindern des Stromes begrenzt, und die so gebaut ist, daß ihre Einstellung nicht durch den Benutzer verändert werden kann.

2.29 Nicht-selbsttätig rückstellender Temperaturbegrenzer: Temperaturbegrenzer, der ein Wiedereinschalten von Hand oder den Ersatz eines Teiles erfordert, um den Stromkreis wieder zu schließen.

2.30 Kriechstrecke: kürzester Weg zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der begrenzenden Oberfläche des Werkzeuges, der entlang der Oberfläche des Isolierstoffes gemessen wird.

2.31 Luftstrecke: kürzester durch die Luft gemessener Abstand zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der begrenzenden Oberfläche des Werkzeuges.

ANMERKUNG: Als begrenzende Oberfläche gilt die Außenfläche des Gehäuses, wobei berührbare Isolierstoff-Flächen so betrachtet werden, als ob Metallfolie darauf gepreßt wäre.

2.32 Allpoliges Abschalten: bei Einphasen-Wechselstrom- und Gleichstromgeräten das Trennen beider Netzleiter durch einen einzigen Schaltvorgang, oder bei Geräten zum Anschluß an mehr als zwei Netzleiter das Trennen aller Netzleiter, mit Ausnahme des geerdeten (genullten) Leiters, durch einen einzigen Schaltvorgang.

ANMERKUNG: Der Schutzleiter gilt nicht als Netzleiter.

2.33 Berührbares Teil oder berührbare Oberfläche: Teil oder eine Oberfläche, das/die mit dem Prüffinger nach Bild 1 berührt werden kann.

ANMERKUNG 1: Bei berührbaren Metallteilen schließen sie jedes andere Metall ein, das mit diesen Teilen elektrisch verbunden ist.

ANMERKUNG 2: Der Begriff Körper umfaßt alle berührbaren Metallteile, Achsen oder Griffe, Knöpfe, Knebel und dergleichen sowie Metallfolie in Berührung mit allen Isolierstoff-Oberflächen, nicht aber nicht-berührbare Metallteile.

2.34 Starkstromkreis: Stromkreis, der elektrische Geräte zur Erzeugung, Umwandlung, Verteilung oder zum Verbrauch elektrischer Energie enthält.

2.35 Steuerstromkreis: Hilfsstromkreis, der zur Steuerung elektrischer Geräte verwendet wird.

2.36 Steuervorrichtung: elektrische Einrichtung, z. B. Tastschalter, Wahlschalter, die zur manuellen Steuerung der Funktion des Werkzeugs verwendet wird.

3 Allgemeine Anforderungen

3.1 Werkzeuge müssen so gebaut und bemessen sein, daß sie im sachgemäßen Gebrauch sicher arbeiten, so daß sie keine Gefahr für Personen oder die Umgebung verursachen, auch nicht in Fällen unachtsamen Gebrauchs, wie sie bei sachgemäßer Verwendung vorkommen können.

Im allgemeinen wird die Einhaltung der vorstehenden Anforderungen durch Ausführung aller zutreffenden Prüfungen nachgewiesen.

ANMERKUNG Z.1: Die für den Aufbau des Werkzeugs verwendeten Werkstoffe dürfen keine zusätzlichen Gefahren bei der Aufstellung und beim Gebrauch verursachen.

ANMERKUNG Z.2: Die Gefahren durch Geräusch und Vibration sollen unter Beachtung der entsprechenden Europäischen Normen auf das niedrigste anwendbare Maß reduziert werden.

ANMERKUNG Z.3: Wenn das Werkzeug Laserteile enthält, dürfen diese unter Beachtung der entsprechenden Europäischen Normen keine Gefahr für die Gesundheit des Bedienenden darstellen.

4 Allgemeine Prüfbedingungen

4.1 *Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.*

4.2 *Wenn nicht anders angegeben, werden Prüfungen an einem einzigen Prüfling im Anlieferungszustand vorgenommen, der alle einschlägigen Prüfungen bestehen muß.*

ANMERKUNG 1: Falls das Werkzeug für verschiedene Netzspannungen, für Wechsel- und Gleichstrom, für verschiedene Drehzahlen usw. ausgelegt ist, kann mehr als ein Prüfling erforderlich werden.

ANMERKUNG 2: Wird ein Werkzeug nach EN 60529 geprüft, so ist ein weiterer Prüfling erforderlich, wenn die Schutzart höher als IP 20 ist.

ANMERKUNG 3: Die Prüfung von Einzelteilen kann das Einreichen von zusätzlichen Prüflingen dieser Einzelteile erfordern. Soweit dies notwendig ist, sollten sie zusammen mit dem Werkzeug eingereicht werden.

4.3 *Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte dieser Norm vorgenommen.*

Vor Beginn der Prüfung wird das Werkzeug bei Bemessungsspannung oder dem unteren Grenzwert seines Bemessungsspannungsbereiches betrieben, um nachzuweisen, daß es in einem betriebsfähigen Zustand ist.

4.4 *Für die Prüfungen werden das Werkzeug oder etwaige bewegliche Teile desselben in die ungünstigste Stellung gebracht, die im sachgemäßen Gebrauch vorkommen kann.*

4.5 *Werden die Prüfergebnisse durch die Temperatur der umgebenden Luft beeinflusst, so wird die Raumtemperatur im allgemeinen bei $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ gehalten. Wird jedoch die Temperatur, die ein Teil annimmt, durch eine temperaturempfindliche Einrichtung begrenzt oder wird sie durch die Temperatur, bei der eine Zustandsveränderung eintritt, beeinflusst, z. B. die Temperatur kochenden Wassers, so wird die Raumtemperatur im Zweifelsfall auf $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ gehalten.*

4.6 *Werkzeuge, die nur für Wechselstrom bestimmt sind, werden mit Wechselstrom geprüft bei Bemessungsfrequenz, falls diese in den Aufschriften angegeben ist. Werkzeuge nur für Gleichstrom werden mit Gleichstrom geprüft, Werkzeuge für Wechsel- und Gleichstrom werden mit der ungünstigeren Stromart geprüft.*

Werkzeuge für Wechselstrom ohne Angabe der Bemessungsfrequenz oder mit Angabe eines Frequenzbereiches von 50 Hz bis 60 Hz werden mit 50 Hz oder 60 Hz, je nachdem welche Frequenz landesüblich ist, geprüft.

Werkzeuge mit der Aufschrift eines anderen Bemessungsfrequenzbereiches als 50 Hz bis 60 Hz werden mit der ungünstigsten Frequenz innerhalb des Bereiches geprüft.

Werkzeuge, die für mehr als eine Bemessungsspannung ausgelegt sind, werden mit der ungünstigsten Spannung geprüft.

Sofern nicht anders angegeben, werden Werkzeuge, die für einen oder mehrere Bemessungsspannungsbereiche ausgelegt sind, mit der ungünstigsten Spannung innerhalb des betreffenden Bereiches geprüft.

Falls für Werkzeuge mit Aufschrift eines Bemessungsspannungsbereiches angegeben ist, daß die Spannung gleich der Bemessungsspannung, multipliziert mit einem Faktor, ist, so ist diese gleich:

- dem oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches, multipliziert mit diesem Faktor, wenn er größer ist als 1;
- dem unteren Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches, multipliziert mit diesem Faktor, wenn er kleiner ist als 1.

ANMERKUNG 1: Wo auf die größte oder kleinste Bemessungsaufnahme verwiesen wird, ist damit die Bemessungsaufnahme beim oberen bzw. unteren Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches gemeint.

Bei der Prüfung von Werkzeugen für Gleichstrom ist der mögliche Einfluß der Polarität auf den Betrieb des Werkzeuges in Betracht zu ziehen.

ANMERKUNG 2: Falls das Werkzeug für mehr als eine Bemessungsspannung bzw. mehr als einen Bemessungsspannungsbereich ausgelegt ist, kann es notwendig sein, einige der Prüfungen mit dem Kleinst-, Mittel- und Höchstwert der Bemessungsspannung oder des Bemessungsspannungsbereiches durchzuführen, um die ungünstigste Spannung festzustellen.

4.7 Werkzeuge, für die verschiedene Heizelemente oder Zubehörteile erhältlich sind, werden mit den Heizelementen oder Zubehörteilen nach dem entsprechenden Teil 2 geprüft, die die ungünstigsten Ergebnisse erbringen, vorausgesetzt, daß die verwendeten Teile in den Unterlagen des Werkzeug-Herstellers enthalten sind.

4.8 Kann das Heizelement im sachgemäßen Gebrauch nicht betrieben werden, wenn der Motor nicht läuft, so wird es bei laufendem Motor geprüft. Kann das Heizelement auch betrieben werden, ohne daß der Motor läuft, so werden die Prüfungen bei laufendem oder stehendem Motor durchgeführt, je nachdem, was ungünstiger ist. Im Werkzeug eingebaute Heizelemente werden, soweit nicht anders festgelegt, an eine getrennte Stromquelle angeschlossen und nach EN 60335-1 geprüft.

4.9 Wenn nicht anders angegeben, werden Werkzeuge, die mit einer Regel- und Steuereinrichtung oder einer ähnlichen Vorrichtung ausgerüstet sind, bei der ungünstigsten Einstellung geprüft, falls diese durch den Anwender verändert werden kann.

ANMERKUNG 1: Wenn die Einstellmittel der Regel- und Steuereinrichtung ohne Werkzeug zugänglich sind, gilt dieser Abschnitt, gleich, ob die Einstellung von Hand oder mit Werkzeug verändert werden kann; sind sie nur mit Werkzeug zugänglich, so gilt dieser Abschnitt nur, wenn die Einstellung von Hand verändert werden kann.

ANMERKUNG 2: Angemessenes Verlacken wird als Maßnahme betrachtet, um die Veränderungen der Einstellung durch den Anwender zu verhindern.

4.10 Enthält der Teil 2 Bedingungen für die Normallast, so wird das Werkzeug ohne Rücksicht auf eine etwaige Aufschrift hinsichtlich Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb diesen Bedingungen entsprechend belastet, es sei denn, daß die Bauart des Werkzeuges das Eintreten solcher Bedingungen im sachgemäßen Gebrauch verhindert.

Enthält der Teil 2 keine Bedingungen für die Normallast, so wird das Werkzeug nach den Angaben des Herstellers belastet. Fehlen solche Angaben, dann wird das Werkzeug im Dauerbetrieb so belastet, daß sich die Bemessungsaufnahme ergibt.

Zubehör, das dem Anwendungsbereich eines Hauptabschnittes des Teiles 2 zugeordnet werden kann, wird so geprüft, wie in diesem Hauptabschnitt beschrieben.

Für anderes Zubehör werden die Prüfungen entsprechend den Anweisungen des Herstellers durchgeführt; fehlen solche Anweisungen, dann wird das Werkzeug im Dauerbetrieb so belastet, daß sich die Bemessungsaufnahme ergibt.

Elektronische Drehzahlregel- und Steuervorrichtungen werden auf die höchste Drehzahl eingestellt.

ANMERKUNG: Die Einführung von Prüfungen bei anderen Einstellungen ist in Vorbereitung.

4.11 Wenn die Normallast oder die Bedingungen für die Belastung nicht in einem Teil 2 beschrieben sind, gilt nur die Prüfung bei Bemessungsaufnahme.

4.12 Falls eine Drehmomentbelastung angewendet werden muß, wird die Belastung so vorgenommen, daß keine zusätzlichen Beanspruchungen, z. B. seitlicher Schub, auftreten. Zusätzliche Beanspruchungen, die zum einwandfreien Betrieb des Werkzeuges notwendig sind, werden jedoch berücksichtigt.

4.13 Werkzeuge, die zum Betrieb mit Schutzkleinspannung über einen mitgelieferten Netztransformator bestimmt sind, werden mit diesem zusammen geprüft, falls üblicherweise beides zusammen verkauft wird.

4.14 Für die Zwecke der Abschnitte 8, 15, 23 und 25 werden Teile, die von unter Spannung stehenden Teilen durch doppelte oder verstärkte Isolierung getrennt sind, nicht als Teile angesehen, die im Falle eines Isolationsfehlers Spannung annehmen können; die Verbindung von berührbaren Metallteilen mit einer Schutzleiterklemme oder einem Schutzleiterkontakt entbindet nicht von der Notwendigkeit, die betreffenden Prüfungen durchzuführen.

4.15 Wenn Werkzeuge der Schutzklasse I berührbare leitende Teile haben, die nicht mit einer Schutzleiterklemme verbunden sind und die von unter Spannung stehenden Teilen nicht durch ein mit der Schutzleiterklemme verbundenes Metall-Zwischenstück getrennt sind, so werden diese Teile nach den zutreffenden Anforderungen für Werkzeuge der Schutzklasse II geprüft.

4.16 Wenn nicht anders angegeben, werden, falls Teile von Werkzeugen der Schutzklassen I oder II mit Schutzkleinspannung betrieben werden, diese Teile nach den einschlägigen Anforderungen für Werkzeuge der Schutzklasse III geprüft.

4.17 Für Werkzeuge mit eingebauten elektronischen Stromkreisen siehe Anhang C.

5 Bemessungswerte

- 5.1** Die höchste Bemessungsspannung ist
- 250 V für Werkzeuge für Gleichstrom und Wechselstrom;
 - 440 V für Drehstrom-Elektrowerkzeuge.

Prüfung: Besichtigung der Aufschriften.

Für Werkzeuge der Schutzklasse III werden die Bemessungsspannungen 24 V und 42 V bevorzugt.

6 Einteilung

Die Werkzeuge werden eingeteilt

- 6.1** nach der Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag:
- Werkzeuge der Schutzklasse I,
 - Werkzeuge der Schutzklasse II,
 - Werkzeuge der Schutzklasse III;
- 6.2** nach der Art des Schutzes gegen Fremdkörper und Feuchtigkeit nach EN 60529.

7 Aufschriften

7.1 Werkzeuge müssen folgende Aufschriften tragen:

- Bemessungsspannung(en) oder Bemessungsspannungsbereich(e) in V;
- Symbol für Stromart, falls zutreffend;
- Bemessungsfrequenz oder Bemessungsfrequenzbereich in Hz, es sei denn, das Gerät ist ausschließlich für Gleichstrom oder für Wechselstrom mit 50 Hz und 60 Hz gebaut;
- Bemessungsaufnahme in W oder kW, oder Bemessungsstrom in A;
- Bemessungsstrom in A, falls größer als 10 A;
- Name des Herstellers oder verantwortlichen Händlers, Warenzeichen oder Herkunfts-Kennzeichnung;
- Hersteller-Adresse oder Hersteller-Land;
- Modell- oder Typzeichen des Herstellers oder verantwortlichen Händlers, Serien-Nr., soweit vorhanden;
- Bemessungsbetriebsdauer oder Bemessungsbetriebsdauer und Bemessungsruhedauer in h, min oder s, falls zutreffend;
- Symbol für Bauweise nach Schutzklasse II, nur für Werkzeuge der Schutzklasse II;
- Symbol für den Grad des Schutzes gegen Fremdkörper und Feuchtigkeit, falls größer als IP 20;
- jedes Prüfzeichen, das die Übereinstimmung mit den Gesetzen durch Bezug auf diese Norm zeigt.

ANMERKUNG 1: Werkzeuge mit Stern-Dreieck-Schaltung müssen deutlich mit den beiden Spannungen (z. B. 230 Δ / 400 ∇) gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG 2: Die Bemessungsaufnahme oder der Bemessungsstrom, die/der auf dem Werkzeug anzugeben ist, ist die größte Gesamtaufnahme oder der größte Gesamtstrom, die/der gleichzeitig im Stromkreis auftreten kann.

ANMERKUNG 3: Wenn ein Werkzeug Bauteile besitzt, die mit einer Regel- oder Steuereinrichtung wahlweise eingesetzt werden können, ist seine Bemessungsaufnahme diejenige, die der höchsten möglichen Belastung entspricht.

ANMERKUNG 4: Zusätzliche Aufschriften sind erlaubt, sofern sie nicht Anlaß zu Mißverständnissen geben. Trägt der Motor eines Werkzeuges eigene Aufschriften, so müssen die Aufschriften des Werkzeuges und die des Motors so angegeben werden, daß kein Zweifel hinsichtlich der Bemessungswerte und des Herstellers des Werkzeuges selbst entstehen kann.

7.2 Auf Werkzeugen für Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb müssen die Bemessungsbetriebsdauer oder die Bemessungsbetriebsdauer und die Bemessungsruhedauer angegeben sein, falls nicht die Betriebsdauer durch die Bauart begrenzt ist oder der in Teil 2 geforderten Normallast entspricht.

Angaben betreffend Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb müssen dem sachgemäßen Gebrauch entsprechen.

Zur Kennzeichnung des Aussetzbetriebes muß die Bemessungsbetriebsdauer vor der Bemessungsruhedauer angegeben werden; beide sind durch einen Schrägstrich zu trennen.

7.3 Bei Werkzeugen mit eingebauten Heizelementen müssen die gesamten Aufschriften, die für Heizelemente in EN 60335-1 gefordert werden, zusätzlich auf dem Leistungsschild des Werkzeuges angegeben werden.

7.4 Wenn das Werkzeug auf verschiedene Bemessungsspannungen oder verschiedene Bemessungsaufnahmen einstellbar ist, muß die Spannung oder die Aufnahme, auf die es eingestellt ist, leicht und deutlich erkennbar sein.

Dies gilt nicht für Werkzeuge mit Stern-Dreieck-Schaltung.

ANMERKUNG: Bei Werkzeugen, die nicht häufig auf andere Bemessungsspannungen umgestellt werden müssen, genügt es, wenn die Bemessungsspannung oder die Bemessungsaufnahme, auf die sie eingestellt sind, einem an ihnen fest angebrachten Anschlußplan entnommen werden kann; dieser Anschlußplan kann an der Innenseite eines Deckels angebracht sein, der zum Anschluß der Netzleiter abgenommen werden muß. Der Anschlußplan kann z. B. auf kräftigem Papier wiedergegeben sein, das in den Deckel genietet oder geklebt ist, darf sich aber nicht auf einem dem Werkzeug lose beigegebenen Zettel befinden.

7.5 Bei Werkzeugen, die mit mehr als einer Bemessungsspannung oder mit einem Bemessungsspannungsbereich gekennzeichnet sind, muß die Bemessungsaufnahme für jede Spannung oder für jeden Spannungsbereich angegeben werden.

Der obere und der untere Grenzwert der Bemessungsaufnahme müssen so auf dem Werkzeug angegeben werden, daß die Beziehung zwischen Spannung und Aufnahme eindeutig ist. Beträgt der Unterschied zwischen den Grenzen eines Spannungsbereiches nicht mehr als 10 % des Mittelwertes dieses Bereiches, darf sich die Angabe der Bemessungsaufnahme auf diesen Mittelwert beziehen.

7.6 Werden Symbole verwendet, so müssen die nachstehenden benutzt werden:

V	Volt
A	Ampere
Hz	Hertz
W	Watt
kW	Kilowatt
µF	Mikrofarad
ℓ	Liter
kg	Kilogramm
N/cm ²	Newton je cm ²
Pa	Pascal
h	Stunden
min	Minuten
s	Sekunden
~	Wechselstrom
3~	Dreiphasen-Wechselstrom
3N~	Dreiphasen-Wechselstrom mit Neutraleiter
==	Gleichstrom
n ₀	Leerlaufdrehzahl
□	Werkzeuge der Schutzklasse II
IPXX	Schutzart
min ⁻¹ oder .../min	Umdrehung oder Hin- und Herbewegung je min

Das Symbol für die Stromart muß unmittelbar bei der Angabe der Bemessungsspannung stehen.

Die Maße des Symbols der Schutzklasse II sollen so sein, daß die Seitenlänge des äußeren Quadrates etwa zweimal die Seitenlänge des inneren Quadrates beträgt.

Die Seitenlänge des äußeren Quadrates darf nicht kleiner als 5 mm sein.

Das Symbol für Schutzklasse II muß so angebracht werden, daß es eindeutig Teil der technischen Angaben ist und ein Verwechseln mit anderen Angaben unwahrscheinlich ist.

7.7 Anschlußklemmen, die ausschließlich zum Anschluß des Neutraleiters bestimmt sind, müssen mit dem Buchstaben N gekennzeichnet werden.

Schutzleiteranschlußklemmen müssen mit dem Symbol $\oplus$ gekennzeichnet werden.

Diese Kennzeichnungen dürfen nicht auf Schrauben, entfernbaren Unterlegscheiben oder anderen Teilen angebracht sein, die beim Anschluß der Leitungen fortgelassen oder vergessen werden könnten.

7.8 Die verschiedenen Positionen von Steuer- und Regeleinrichtungen oder Schaltern müssen mit Ziffern, Buchstaben oder anderen Symbolen gekennzeichnet sein.

Falls Bilder für die verschiedenen Positionen verwendet werden, so muß die Schaltstellung „AUS“ mit „0“ bezeichnet werden. Die Position für eine größere Leistungsaufnahme, Leistungsabgabe, Drehzahl usw. muß mit höheren Ziffern oder geeigneten Symbolen gekennzeichnet werden.

Bei Tastschaltern ist die Schaltstellung „AUS“ mit „0“ zu kennzeichnen; außerdem muß der „AUS“-Taster rot sein.

Die Stellung „EIN“ ist mit „I“ zu kennzeichnen; der „EIN“-Taster kann alle anderen Farben außer rot haben.

Schalter ohne Feststeller brauchen nicht gekennzeichnet zu werden, wenn ihre Betriebsstellung eindeutig ist.

In den Motor eingebaute, von Hand rückzustellende Temperaturbegrenzer brauchen den Anforderungen dieses Abschnitts nicht zu genügen, es sei denn, sie können mit Hauptsteuerungen verwechselt werden.

7.9 Aufschriften müssen gut lesbar und dauerhaft sein.

Aufschriften nach 7.1 bis 7.12 müssen an einem Hauptteil des Werkzeuges so angebracht werden, daß deutlich erkennbar ist, wenn das Werkzeug betriebsbereit ist.

ANMERKUNG 1: Selbstklebeschilder, die in Aussparungen des Werkzeugkörpers oder auf der Oberfläche aufgeklebt sind, wo sie im sachgemäßen Gebrauch nicht beschädigt werden können, sind bei Werkzeugen mit Schutzart IPX0 zulässig.

Aufschriften und Kennzeichnung von Schaltern, Temperaturreglern, Temperaturbegrenzern oder anderen Regel- und Steuereinrichtungen sind in der Nähe dieser Bauteile anzubringen. Sie dürfen nicht auf abnehmbaren Teilen angebracht sein, wenn bei Entfernen der Teile die Bezeichnung irreführend ist.

Prüfung: Besichtigung und 15 s langes Reiben an der Kennzeichnung von Hand mit einem wassergetränkten Tuch und anschließend weitere 15 s mit einem benzinge tränkten Tuch.

Die Beschriftung muß nach Durchführung aller Prüfungen nach dieser Norm leicht lesbar sein. Es darf nicht möglich sein, Schilder leicht zu entfernen, und sie dürfen sich am Rand nicht aufwerfen.

Das Benzin, das zur Prüfung benutzt wird, ist eine aliphatische Hexa-Lösung mit einem maximalen Aromatik-Inhalt von 0,1 Volumenprozent, einem Kauri-Butanol-Wert von 29, einem anfänglichen Siedepunkt von ungefähr 65 °C, einem Trocknungspunkt von ungefähr 69 °C und einem spezifischen Gewicht von ungefähr 0,66 kg/l.

7.10 Regel- und ähnliche Einrichtungen, deren Einstellung während des Betriebes verändert werden kann, müssen mit einer Anzeige versehen sein, aus der die Veränderung zum größeren oder kleineren Wert hervorgeht.

ANMERKUNG 1: Die Anzeige + und – gilt als ausreichend.

ANMERKUNG 2: Die Anforderung gilt nicht für Regeleinrichtungen mit Stellern, bei denen die vollständige „EIN“-Stellung der „AUS“-Stellung entgegengesetzt ist.

ANMERKUNG 3: Die Anzeige der verschiedenen Positionen des Bedienteils einer Regel- und Steuereinrichtung muß nicht auf dem Regler selbst angebracht sein.

7.11 Schalter müssen so gekennzeichnet oder angeordnet sein, daß klar zu erkennen ist, welchen Teil des Werkzeuges sie steuern, außer es ist eindeutig unnötig.

Falls praktisch durchführbar, müssen derartige Anzeigen ohne Kenntnis von Sprachen, nationalen Normen usw. verständlich sein.

7.12 Werkzeuge, die an mehr als zwei Netzleiter anzuschließen sind, müssen mit einem am Werkzeug befestigten Anschlußplan ausgestattet sein, außer, die korrekte Anschlußart ist offensichtlich.

ANMERKUNG 1: Die korrekte Anschlußart gilt als offensichtlich, wenn durch Pfeile auf die Klemmen der Netzleiter hingewiesen wird. Der Erdleiter ist kein Netzleiter.

ANMERKUNG 2: Bei Werkzeugen mit Stern-Dreieck-Schaltung muß aus dem Schaltplan hervorgehen, wie die Wicklungen anzuschließen sind.

ANMERKUNG 3: Der Schaltplan kann wie in 7.4 beschrieben ausgeführt sein.

7.13 Ein Handbuch oder Informationsblatt, das die betreffenden unten aufgeführten Anforderungen abdeckt, ist vom Hersteller oder Lieferanten dem Werkzeug beizulegen. Es muß in der (den) Amtssprache(n) des Landes abgefaßt sein, in dem das Werkzeug verkauft wird.

Die Anforderungen lauten wie folgt:

- a) Installationsanweisungen
 1. Auspacken und Zusammenbau
 2. Anordnung oder Befestigung in einer hinreichend stabilen Lage
 3. Netzanschluß – Verdrahtung, Absicherung, Steckdosentyp und vorgeschriebene Erdung
 4. Illustrierte Funktionsbeschreibung
 5. Einschränkung durch Umgebungsbedingungen
 6. Inhaltsangabe
- b) Bedienungsanleitung
 1. Aufstellung und Prüfung
 2. Werkzeugwechsel
 3. Werkstückbefestigung
 4. Begrenzung der Werkstückgröße
 5. Allgemeine Gebrauchsanweisungen
- c) Sicherheits-Vorkehrungen
 1. Vorsichtsmaßnahmen und (gegebenenfalls) Tragen von Schutzkleidung
 2. Besondere Sicherheitsvorkehrungen

3. Staubabsaugung
4. Schutzhauben – Sicherheit und Einstellung
5. Allgemeine Sicherheitshinweise.

Diese sollten folgenden Text beinhalten:

„WARNUNG! Wenn Elektrowerkzeuge eingesetzt werden, müssen die grundlegenden Sicherheitsvorkehrungen befolgt werden, um die Risiken von Feuer, elektrischem Schlag und Verletzungen von Personen auszuschließen, einschließlich dem folgenden:

Lesen und beachten Sie alle diese Hinweise, bevor Sie dieses Erzeugnis in Betrieb nehmen. Bewahren Sie diese Sicherheitshinweise gut auf.“

d) Wartung und Instandhaltung

1. Regelmäßige Reinigung, Wartung und Schmierung
(Diese sollte die Warnung beinhalten: „Vor jeglicher Einstellung, Instandhaltung oder Instandsetzung Netzstecker ziehen“)
2. Wartung durch den Hersteller oder Beauftragten: Adressenliste
3. Liste der vom Anwender austauschbaren Teile
4. Sonderwerkzeuge, die notwendig sein können

e) Sicheres Arbeiten

1. Halten Sie Ihren Arbeitsbereich in Ordnung!
 - Unordnung im Arbeitsbereich kann Unfälle zur Folge haben.
2. Berücksichtigen Sie Umgebungseinflüsse!
 - Setzen Sie Werkzeuge nicht dem Regen aus.
 - Benützen Sie Werkzeuge nicht in feuchter oder nasser Umgebung.
 - Sorgen Sie für gute Beleuchtung.
 - Benützen Sie Werkzeuge nicht in der Nähe von brennbaren Flüssigkeiten oder Gasen.
3. Schützen Sie sich vor elektrischem Schlag!
 - Vermeiden Sie Körperberührung mit geerdeten Teilen.
4. Halten Sie andere Personen fern!
 - Lassen Sie andere Personen, insbesondere Kinder, nicht das Werkzeug oder das Kabel berühren. Halten Sie sie von Ihrem Arbeitsbereich fern.
5. Bewahren Sie Ihre Werkzeuge auf!
 - Unbenutzte Geräte sollten an einem trockenen, verschlossenen Ort und außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahrt werden.
6. Überlasten Sie Ihr Werkzeug nicht!
 - Sie arbeiten besser und sicherer im angegebenen Leistungsbereich.
7. Benutzen Sie das richtige Werkzeug!
 - Verwenden Sie keine leistungsschwachen Maschinen für schwere Arbeiten.
 - Benutzen Sie Werkzeuge nicht für Zwecke, für die sie nicht bestimmt sind. Benützen Sie z. B. keine Handkreissägen zum Schneiden von Ästen oder Holzscheiten.
8. Tragen Sie geeignete Arbeitskleidung!
 - Tragen Sie keine weite Kleidung oder Schmuck, sie können von beweglichen Teilen erfaßt werden.
 - Bei Arbeiten im Freien ist rutschfestes Schuhwerk empfehlenswert.
 - Tragen Sie bei langen Haaren ein Haarnetz.
9. Benutzen Sie Schutzausrüstung!
 - Tragen Sie eine Schutzbrille.
 - Verwenden Sie bei stauberzeugenden Arbeiten eine Atemmaske.
10. Schließen Sie die Staubabsaug-Einrichtungen an!
 - Falls Anschlüsse zur Staubabsaugung und Auffangeinrichtung vorhanden sind, überzeugen Sie sich, daß diese angeschlossen und benützt werden.
11. Verwenden Sie das Kabel nicht für Zwecke, für die es nicht bestimmt ist!
 - Benützen Sie das Kabel nicht, um den Stecker aus der Steckdose zu ziehen. Schützen Sie das Kabel vor Hitze, Öl und scharfen Kanten.

12. Sichern Sie das Werkstück!
 - Benützen Sie Spannvorrichtungen oder einen Schraubstock, um das Werkstück festzuhalten. Es ist damit sicherer gehalten als mit Ihrer Hand.
13. Vermeiden Sie abnormale Körperhaltung!
 - Sorgen Sie für sicheren Stand und halten Sie jederzeit das Gleichgewicht.
14. Pflegen Sie Ihre Werkzeuge mit Sorgfalt!
 - Halten Sie die Werkzeuge scharf und sauber, um besser und sicherer arbeiten zu können.
 - Befolgen Sie die Wartungsvorschriften und die Hinweise über den Werkzeugwechsel.
 - Kontrollieren Sie regelmäßig das Kabel des Werkzeugs und lassen Sie es bei Beschädigung von einem anerkannten Fachmann erneuern.
 - Kontrollieren Sie Verlängerungskabel regelmäßig und ersetzen Sie sie, wenn sie beschädigt sind.
 - Halten Sie Handgriffe trocken und frei von Öl und Fett.
15. Ziehen Sie den Stecker aus der Steckdose:
 - bei Nichtgebrauch des Werkzeugs, vor der Wartung und beim Wechsel von Werkzeugen wie z. B. Sägeblatt, Bohrer, Fräser.
16. Lassen Sie keine Werkzeugschlüssel stecken!
 - Überprüfen Sie stets vor dem Einschalten, daß Schlüssel und Einstellwerkzeuge entfernt sind.
17. Vermeiden Sie unbeabsichtigten Anlauf!
 - Vergewissern Sie sich, daß der Schalter beim Einstecken des Steckers in die Steckdose ausgeschaltet ist.
18. Verlängerungskabel im Freien
 - Verwenden Sie im Freien nur dafür zugelassene und entsprechend gekennzeichnete Verlängerungskabel.
19. Seien Sie aufmerksam!
 - Achten Sie darauf, was Sie tun. Gehen Sie mit Vernunft an die Arbeit. Benutzen Sie das Werkzeug nicht, wenn Sie müde sind.
20. Überprüfen Sie das Werkzeug auf eventuelle Beschädigungen!
 - Vor weiterem Gebrauch des Werkzeugs müssen Schutzvorrichtungen oder leicht beschädigte Teile sorgfältig auf ihre einwandfreie und bestimmungsgemäße Funktion untersucht werden.
 - Überprüfen Sie, ob die beweglichen Teile einwandfrei funktionieren und nicht klemmen oder ob Teile beschädigt sind. Sämtliche Teile müssen richtig montiert sein und alle Bedingungen erfüllen, um den einwandfreien Betrieb des Werkzeugs sicherzustellen.
 - Beschädigte Schutzvorrichtungen und Teile müssen sachgemäß durch eine anerkannte Fachwerkstatt repariert oder ausgewechselt werden, soweit nichts anderes in der Gebrauchsanweisung angegeben ist.
 - Lassen Sie beschädigte Schalter durch eine Kundendienstwerkstatt auswechseln.
 - Benutzen Sie keine Werkzeuge, bei denen sich der Schalter nicht ein- und ausschalten läßt.
21. WARNUNG!
 - Der Gebrauch anderer Einsatzwerkzeuge und anderen Zubehörs kann eine Verletzungsgefahr für Sie bedeuten.
22. Lassen Sie Ihr Werkzeug durch eine Elektrofachkraft reparieren!
 - Dieses Werkzeug entspricht den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen. Reparaturen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden, indem Originalersatzteile verwendet werden; andernfalls können Unfälle für den Benutzer entstehen.

Außerdem sollten folgende Informationen gegeben werden:

- Name und Adresse des Herstellers;
- Modell- oder Typbezeichnung des Herstellers;
- Wiederholung der Sicherheitskennzeichnung (z. B. max. Drehzahl, Kapazität usw.), die auf dem Werkzeug angegeben sein muß;
- Geräuschemission (gemessen nach 13.2) wie folgt:
 - a) der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel am Ohr des Bedieners, falls dieser über 70 dB (A) liegt, oder eine Angabe entsprechenden Inhalts, wenn er 70 dB (A) nicht übersteigt;

- b) der Höchstwert des momentanen C-bewerteten Schalldruckpegels, sofern er 63 Pa (130 dB bezogen auf 20 μ Pa) übersteigt;
- c) der Schalleistungspegel der Maschine, wenn der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel 85 dB (A) übersteigt;
 - eine Erklärung der Symbole oder Piktogramme auf dem Werkzeug;
 - die Masse des Werkzeuges einschließlich der abnehmbaren Teile;
 - der Schwingungspegel, welchem die Arme ausgesetzt sind, wenn anwendbar (gemessen nach 13.3) wie folgt:
- a) der bewertete Effektivwert der Beschleunigung, falls dieser 2,5 m/s² übersteigt;
- b) eine Angabe entsprechenden Inhalts, wenn er 2,5 m/s² nicht übersteigt.

8 Schutz gegen elektrischen Schlag

8.1 Werkzeuge müssen so gebaut und umschlossen sein, daß ausreichender Schutz gegen zufällige Berührung unter Spannung stehender Teile besteht, bei Werkzeugen der Schutzklasse II auch gegen zufällige Berührung von Metallteilen, die von unter Spannung stehenden Teilen nur durch eine Basisisolierung getrennt sind, auch nachdem abnehmbare Teile entfernt sind. Zusätzlich muß ausreichender Schutz gegen den Kontakt mit der Basisisolierung vorhanden sein.

Diese Anforderung gilt für alle Positionen des Werkzeugs im angeschlossenen und sachgemäßen Betriebszustand, auch nach Öffnung von Abdeckungen und Deckeln, die ohne Werkzeug geöffnet werden können, sowie nach Entfernen abnehmbarer Teile.

Ist in der Herstelleranweisung an den Anwender angegeben, daß ein Teil bei sachgemäßem Betrieb oder bei Wartung zu entfernen ist, wird dieses Teil als abnehmbares Teil angesehen, auch wenn dazu Werkzeuge erforderlich sind.

Der geforderte Schutz gegen zufälliges Berühren unter Spannung stehender Teile darf nicht von den isolierenden Eigenschaften von Lack, Emaille, gewöhnlichem Papier, Baumwolle, Oxidschichten auf Metallteilen, Isolierperlen, Vergußmassen und dergleichen abhängen.

Gehäuse dürfen keine Öffnungen haben, die Zugang zu unter Spannung stehenden Teilen gestatten, ausgenommen solche, die für die Benutzung und den Betrieb des Werkzeugs notwendig sind und bei Werkzeugen der Schutzklasse II Zugang zu solchen Teilen gestatten, die nur durch Basisisolierung von unter Spannung stehenden Teilen getrennt sind.

ANMERKUNG 1: Wenn nicht anders angegeben, gelten Teile, die mit Schutzkleinspannung bis 24 V arbeiten, nicht als unter Spannung stehende Teile.

Prüfung: Besichtigung und ggf. Prüfung mit dem Prüffinger nach Bild 1.

Zusätzlich werden Öffnungen in Werkzeugen der Schutzklasse II und Öffnungen in Werkzeugen der Schutzklasse I, die sich nicht in Metallteilen befinden, die mit der Schutzleiterklemme oder dem Schutzleiterkontakt verbunden sind, mit dem Prüfstift nach Bild 2 geprüft.

Nach dem Entfernen abnehmbarer Teile werden Prüffinger und Prüfstift in jeder möglichen Stellung angewendet, der Prüffinger ohne nennenswerte Kraftanwendung und der Prüfstift mit einer Kraft von 10 N.

Öffnungen, die das Eindringen des Prüffingers verhindern, werden zusätzlich mit dem starren Prüffinger gleicher Abmessungen geprüft, der mit einer Kraft von 50 N angelegt wird; dringt dieser Prüffinger dabei in die Öffnung ein, so wird die Prüfung mit dem (beweglichen) Prüffinger nach Bild 1 wiederholt, ausgenommen, es ist eine übermäßige Kraft aufzuwenden, um den Prüffinger durch die Öffnung zu zwingen. Um das Berühren anzuzeigen, wird eine elektrische Anzeigevorrichtung benutzt.

Es darf nicht möglich sein, blanke, unter Spannung stehende Teile oder unter Spannung stehende Teile, die nur durch Lack, Emaille, gewöhnliches Papier, Baumwolle, Oxidschichten, Isolierperlen oder Vergußmasse geschützt sind, mit dem Prüffinger bzw. für Werkzeuge der Schutzklasse II mit dem Prüfstift zu berühren.

Bei Werkzeugen der Schutzklasse II darf es zudem nicht möglich sein, Metallteile mit dem Prüffinger zu berühren, die von spannungsführenden Teilen nur durch Basisisolierung getrennt sind.

Es darf nicht möglich sein, Teile der Basisisolierung mit dem Prüffinger zu berühren.

ANMERKUNG 2: Es wird empfohlen, als Kontaktanzeige eine Lampe und eine Spannung von nicht weniger als 40 V zu benutzen.

Beim Einsetzen oder Herausnehmen von Lampen muß der Halter gegen direkten Kontakt mit unter Spannung stehenden Teilen geschützt sein.

8.2 Teile, die den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellen, müssen ausreichende mechanische Festigkeit haben und dürfen sich im sachgemäßen Gebrauch nicht lockern.

Es darf nicht möglich sein, sie ohne Werkzeug zu entfernen.

Prüfung: Besichtigung, Handprobe und die in Abschnitt 16 und Abschnitt 19 festgelegten Prüfungen.

8.3 Achsen von Betätigungsknöpfen, -griffen, -hebeln und dergleichen dürfen nicht unter Spannung stehen.

Prüfung: Besichtigung.

8.4 Bei Werkzeugen, ausgenommen solchen der Schutzklasse III, müssen Handgriffe oder Knöpfe von Schalteinrichtungen, falls sie aus Metall sind, entweder ausreichend mit Isolierstoff umkleidet sein, oder ihre berührbaren Teile müssen von ihren Achsen oder den Befestigungsmitteln durch zusätzliche Isolierung getrennt sein.

Prüfung: Besichtigung.

8.5 Bei Werkzeugen der Schutzklasse II dürfen Kondensatoren nicht mit berührbaren Metallteilen leitend verbunden sein.

Metallgehäuse von Kondensatoren müssen von berührbaren Metallteilen durch eine zusätzliche Isolierung getrennt sein.

Prüfung: Besichtigung und die für zusätzliche Isolierung vorgeschriebenen Prüfungen.

8.6 Werkzeuge müssen so gebaut sein, daß bei sachgemäßem Gebrauch keine Gefahr eines elektrischen Schlags aus geladenen Kondensatoren besteht.

Prüfung: Folgende Prüfung wird 10mal durchgeführt:

Das Werkzeug wird bei Bemessungsspannung oder beim oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereichs betrieben. Der Schalter des Werkzeugs, falls vorhanden, wird in „AUS“-Stellung gebracht, und das Werkzeug wird durch Ziehen des Netzsteckers ausgeschaltet.

Eine Sekunde nach der Trennung vom Netz darf die Spannung zwischen den Steckerstiften 34 V nicht überschreiten.

ANMERKUNG 1: Es ist darauf zu achten, daß die Spannung mit einem Meßgerät gemessen wird, das den Meßwert nicht merkbar beeinflußt.

ANMERKUNG 2: Bei Kondensatoren mit einer Bemessungskapazität bis 0,1 µF wird angenommen, daß sie keine Gefahr für einen elektrischen Schlag darstellen. In diesem Fall darf die obige Prüfung entfallen.

9 Anlauf

9.1 Werkzeuge müssen unter allen normalen Spannungsverhältnissen anlaufen, die im Gebrauch vorkommen können.

Fliehkraft- oder andere selbsttätige Anlaßschalter müssen zuverlässig und ohne Kontaktprellen arbeiten.

Prüfung: Anlassen des Werkzeugs im Leerlauf dreimal hintereinander mit 0,85facher Bemessungsspannung oder beim unteren Grenzwert des Spannungsbereiches, wobei Regler, falls vorhanden, wie im sachgemäßen Gebrauch eingestellt sind.

Werkzeuge mit Fliehkraft- oder anderen selbsttätigen Anlaßschaltern müssen zusätzlich dreimal hintereinander mit der 1,06fachen Bemessungsspannung oder beim oberen Grenzwert des Spannungsbereiches eingeschaltet werden. In allen Fällen muß das Werkzeug ordnungsgemäß arbeiten.

In Übereinstimmung mit 4.5 muß die Prüfung bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ durchgeführt werden.

9.2 Überlastschutteinrichtungen dürfen bei sachgemäßen Anlaufbedingungen nicht ansprechen.

Prüfung: Nach 9.1.

10 Leistungs- und Stromaufnahme

10.1 Die Leistungsaufnahme des Werkzeugs bei Bemessungsspannung und Normallast darf von der Bemessungsaufnahme um nicht mehr abweichen als den in Tabelle 1 angegebenen Werten.

Tabelle 1: Grenzabweichung der Leistungsaufnahme

Bemessungsaufnahme in W	Grenzabweichung
bis 33,3	+ 10 W
über 33,3 bis 150	+ 30 %
über 150 bis 300	+ 45 W
über 300	+ 15 %

Prüfung: Messung der Leistungsaufnahme des Werkzeugs im Betrieb unter Normallast bei Bemessungsspannung oder beim Mittelwert des Bemessungsspannungsbereiches, wenn der Spannungsbereich 10 % seines Mittelwertes nicht überschreitet.

ANMERKUNG: Für Werkzeuge mit Angabe eines Bemessungsspannungsbereiches, dessen Grenzen um mehr als 10 % vom Mittelwert des Bereiches abweichen, gelten die Grenzabweichungen für beide Grenzen des Bereiches.

10.2 Falls auf dem Werkzeug ein Bemessungsstrom angegeben ist, darf der aufgenommene Strom bei Normallast den Bemessungsstrom um nicht mehr als 15 % überschreiten.

Prüfung: Messung des Stromes, der vom Werkzeug aufgenommen wird, bei Betrieb unter Normallastbedingungen an Bemessungsspannung oder beim Mittelwert des Bemessungsspannungsbereiches, wenn der Spannungsbereich 10 % seines Mittelwertes bei Bemessungsfrequenz nicht überschreitet.

ANMERKUNG: Bei Werkzeugen mit Angabe eines Bemessungsspannungsbereiches, dessen Grenzen um mehr als 10 % vom Mittelwert des Bereiches abweichen, gelten die Grenzwertabweichungen für beide Grenzen des Bereiches.

11 Erwärmung

11.1 Werkzeuge dürfen bei sachgemäßem Gebrauch keine überhöhten Temperaturen annehmen.

Prüfung: Messung der Temperaturerhöhung der verschiedenen Teile unter folgenden Bedingungen:

11.2 Das Werkzeug wird in ruhender Luft betrieben, mit Normallast oder dem zur Erreichung der Bemessungsaufnahme notwendigen Drehmoment oder unter den in Teil 2 festgelegten Belastungsbedingungen, je nachdem, was die größere Erwärmung verursacht, und bei einer Spannung gleich der 0,94-, 1,00- oder 1,06fachen Bemessungsspannung, je nachdem, welche den ungünstigsten Wert ergibt.

Das Drehmoment wird auf dem Wert konstant gehalten, der beim Betrieb unter Bemessungsspannung aufgezeichnet wurde, oder beim Mittelwert des Bemessungsspannungsbereiches unter der ungünstigsten der oben genannten drei Belastungsbedingungen, während die Spannung auf das 0,94- oder 1,06fache der Bemessungsspannung oder des Mittelwertes des Bemessungsspannungsbereiches eingestellt ist.

Wenn die Bemessungsaufnahme über eine Drehmomentbelastung erreicht wird, gilt die für Normallast geforderte Betriebsdauer.

11.3 Temperaturerhöhungen von Wicklungen werden nach dem Widerstandsverfahren bestimmt, ausgenommen die Wicklungen sind nicht gleichförmig oder es bringt ernste Schwierigkeiten mit sich, die notwendigen Verbindungen für die Widerstandsmessung zu machen. In diesem Fall wird die Temperaturerhöhung mit Thermoelementen gemessen.

Solche Temperaturerhöhungen werden mit feindrähtigen Thermoelementen gemessen, die so gewählt und angebracht werden, daß sie einen möglichst geringen Einfluß auf die Temperatur des zu messenden Teiles haben.

Bei der Messung der Temperaturerhöhung von Handgriffen, Knöpfen, Griffteilen und dergleichen müssen alle jene Teile berücksichtigt werden, die im sachgemäßen Gebrauch angefaßt werden, und Teile aus Isolierstoff, wenn sie in Berührung mit heißen Metallteilen stehen.

Die Temperaturerhöhung elektrischer Isolierung, Wicklungen ausgenommen, wird an der Oberfläche der Isolierung gemessen, an Stellen, wo ein Versagen einen Kurzschluß, eine Berührung zwischen spannungsführenden Teilen und berührbaren Metallteilen, eine Überbrückung der Isolierung oder eine Verringerung von Kriech- oder Luftstrecken unter die in 27.1 geforderten Werte verursachen könnte.

11.4 Das Werkzeug wird betrieben:

- entsprechend der Bemessungsbetriebsdauer bei Werkzeugen für Kurzzeitbetrieb;
- mit aufeinanderfolgenden Betriebsspielen bis zum Erreichen des Beharrungszustandes bei Werkzeugen für Aussetzbetrieb, wobei die „EIN“- und „AUS“-Zeiten den Bemessungsangaben entsprechen;
- bis zum Erreichen des Beharrungszustandes bei Werkzeugen für Dauerbetrieb.

11.5 Während der Prüfung dürfen Temperaturbegrenzer nicht ansprechen. Die Temperaturerhöhungen dürfen die Werte in Tabelle 2 nicht überschreiten, ausgenommen, wenn dies nach 11.6 erlaubt ist.

Vergußmasse, falls vorhanden, darf nicht auslaufen.

Tabelle 2: Temperaturerhöhungen

Teile	Temperaturerhöhung K
Wicklungen ¹⁾ und damit in Berührung stehende Eisenkerne bei einer Wicklungs- isolierung aus	
– Isolierstoffklasse A ²⁾	75 (65)
– Isolierstoffklasse E ²⁾	90 (80)
– Isolierstoffklasse B ²⁾	98 (85)
– Isolierstoffklasse F ²⁾	115
– Isolierstoffklasse H ²⁾	140
Umgebung für Schalter und Temperaturregler mit eigenen Kennwerten ³⁾	
– ohne T-Kennzeichnung	30
– mit T-Kennzeichnung	T-25
Kontakt-Stifte von Gerätesteckern	
– für sehr heiße Anschlußbedingungen	130
– für heiße Anschlußbedingungen	95
– für kalte Anschlußbedingungen	40
Gummi- oder PVC-Isolierung innerer und äußerer Leitungen, einschließlich Netzanschlußleitungen:	
– ohne T-Kennzeichnung	50 ⁴⁾
– mit T-Kennzeichnung	T-25 ⁵⁾
Leitungsumhüllungen, die als zusätzliche Isolierung benutzt werden	35
Gummi, der für Dichtungen oder andere Teile benutzt wird, wenn deren Verschlechterung die Sicherheit beeinträchtigen kann:	
– falls als zusätzliche oder verstärkte Isolierung benutzt	40
– in anderen Fällen	50
Stoffe, die als Isolierung für andere Teile – ausgenommen Drähte und Wicklungen – verwendet werden ⁶⁾	
– imprägniertes oder lackiertes Gewebe, Papier oder Preßspan	70
– Schichtpreßstoffe, gebunden mit:	
• Melaminformaldehyd-, Phenolformaldehyd- oder Phenol-Furfurol-Harzen	85 (175)
• Harnstoff-Formaldehyd-Harzen	65 (150)
– Formteile aus:	
• Phenolformaldehyd mit Zellulosefüllstoff	85 (175)
• Phenolformaldehyd mit Mineralfüllstoff	100 (200)
• Melaminformaldehyd	75 (150)
• Harnstoff-Formaldehyd	65 (150)
– Polyester mit Glasfaserverstärkung	110
– Silikon-Gummi	145
– Polytetrafluoräthylen	265
– reiner Glimmer und dicht gesinterte keramische Werkstoffe, wenn diese als zusätzliche oder verstärkte Isolierung verwendet werden	400
– thermoplastische Werkstoffe ⁷⁾	–
Holz im allgemeinen ⁸⁾	65
Äußere Oberflächen von Kondensatoren:	
– mit Angabe der maximalen Betriebstemperatur (T)	T-25
– ohne Angabe der maximalen Betriebstemperatur	
• kleine keramische Kondensatoren für die Funk- und Fernsehentstörung	50
• andere Kondensatoren	20

(fortgesetzt)