

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich und Zweck	10
1.1 Anwendungsbereich	10
1.2 Zweck	10
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe und Abkürzungen	14
3.1 Allgemeines	14
3.2 Betriebsmittel und Zustand des Betriebsmittels	15
3.3 Teile und Zubehör	16
3.4 Sicherheitstechnische Konzepte	17
3.5 Abkürzungen	19
4 Einteilung und Unterteilung	19
4.1 Einteilung nach der Prozessfrequenz	19
4.2 Einteilung nach der Spannung	20
4.3 Unterteilung der Anlage und des Betriebsmittels	20
4.3.1 Unterteilung in Teile	20
4.3.2 Hierarchie und Gliederung der Anforderungen	23
4.4 Einteilung der Gefährdungen und Risiken	23
4.4.1 Einteilung der Gefährdungen	23
4.4.2 Einteilung der Risiken	23
4.4.3 Grenzwerte	24
5 Risikobewertung	24
6 Allgemeine Bestimmungen	25
6.1 Grundlegende Betrachtungen	25
6.2 Signifikante Gefährdungen	26
6.3 Umgebungs- und Betriebsbedingungen für die Anlage an sich und für die elektrischen Betriebsmittel außerhalb der Bearbeitungseinrichtung	26
6.4 Umgebungs- und Betriebsbedingungen für elektrische Betriebsmittel innerhalb der Bearbeitungseinrichtung	27
6.5 Stromversorgung	27
6.6 Zugang	28
6.7 Ergonomische Aspekte	28
6.8 Transport und Lagerung	29
6.9 Bestimmungen zur Handhabung	29
6.10 Verbrauchsmaterial und austauschfähige Teile	29
7 Schutz gegen elektrischen Schlag	29
7.1 Allgemeines	29
7.2 Grundregeln für den Schutz	30

	Seite
7.3	Allgemeine Maßnahmen..... 30
7.4	Basisschutz 31
7.5	Maßnahmen für den Einzelfehlerschutz..... 32
7.6	Schutzpotentialausgleich..... 33
7.7	Zusätzliche Maßnahmen für den Fehlerschutz bei Frequenzen über 200 Hz 35
7.8	Schutzleiterströme..... 36
7.9	Berührungsstrom und Berührungsspannung 36
7.10	Leiter und Isolierungen bei hohen Temperaturen 37
7.11	Nichtelektrische Fehler..... 37
8	Schutz gegen Gefährdungen, die durch elektrische oder magnetische Nahfelder verursacht werden..... 38
8.1	Allgemeines 38
8.2	Magnetfelder..... 38
8.3	Lokale elektrische Felder..... 38
8.4	Anforderungen bezüglich Barrieren und Abschirmungen 39
8.5	Anforderungen bezüglich Gegenständen, die von Personen benutzt, getragen oder gehalten werden..... 40
9	Schutz gegen Gefährdungen durch Strahlung..... 40
9.1	Allgemeines 40
9.2	Anlagen oder Betriebsmittel, die ionisierende Strahlung erzeugen 41
9.3	Ultraviolette Strahlung 41
9.4	Sichtbare und infrarote Strahlung..... 42
9.5	Laserquellen 42
10	Schutz gegen Gefährdungen durch thermische Einflüsse..... 43
10.1	Allgemeines 43
10.2	Begrenzung der Oberflächentemperatur zum Schutz gegen Verbrennungen..... 43
10.3	Gefährdungen durch die Arbeitsbedingungen 44
10.4	Hitzebeständigkeit von Bestandteilen 44
10.5	Kühlung..... 45
10.6	Schutz gegen Übertemperatur 45
11	Schutz gegen Brandgefahr..... 46
12	Schutz gegen Gefährdungen durch Flüssigkeiten 47
12.1	Allgemeines 47
12.2	Giftige und schädliche Gase und Stoffe 48
12.3	Explosion und Implosion von unter Druck stehenden Teilen 48
13	Besondere Anforderungen an Bauelemente und Baugruppen 48
13.1	Allgemeines 48
13.2	Elektrisches Betriebsmittel und Leiter 48
13.3	Anschluss an das elektrische Versorgungsnetz und interne Anschlüsse 49

	Seite
13.4 Trennen und Schalten	50
13.5 Sensoren und Stellgeräte zum Schutz von beweglichen Teilen	50
13.6 Motoren	50
13.7 Nicht-elektrische Heizgeräte	50
13.8 Beleuchtung	50
13.9 Konstruktionsteile und Standfestigkeit	51
13.10 Türen, Fenster und andere Öffnungen	51
14 Steuerung der Anlage oder Einrichtung	51
14.1 Allgemeines	51
14.2 Steuereinheit des Bedieners	51
14.3 Not-Halt-Einrichtung	52
14.4 Steueranlagen und ihre Funktionen	52
14.5 Steuergeräte	53
14.6 Schutzeinrichtungen	54
14.7 Übertemperaturschutzeinrichtungen	55
14.8 Überdrucksicherung	55
15 Schutz vor mechanischen Gefährdungen	56
16 Schutz vor Gefährdungen, die aus der Benutzung resultieren	57
16.1 Spezielle Gefährdungen bei der Verarbeitung von Lebensmitteln, Futter, Kosmetika und ähnlichen Produkten für den menschlichen und tierischen Bedarf	57
16.2 Funkstörung	57
16.3 Besondere Gefährdungen bei Elektrowärmeanlagen (EH) und elektromagnetischer Verarbeitung	57
16.4 Kombinationseinrichtung	57
17 Schutz vor anderen Gefährdungen	58
17.1 Allgemeines	58
17.2 Schall-, Infraschall- und Ultraschalldruck	58
18 Überprüfung und Prüfungen	58
18.1 Allgemeines	58
18.2 Durchführung von Messungen und Prüfungen	60
18.3 Überprüfung der Übereinstimmung mit Grenzwerten für elektrische oder magnetische Felder	60
18.4 Prüfung der Zeichnungen oder Berechnungen	60
18.5 Sichtprüfung	60
18.6 Messungen	61
18.6.1 Messung des Isolationswiderstandes bis 200 Hz	61
18.6.2 Messung der elektrischen oder magnetischen Felder	61
18.6.3 Messung des Berührungstromes	61
18.6.4 Messung der Ionisationsstrahlung	62
18.6.5 Messung der nicht-kohärenten optischen Strahlung	62

	Seite
18.6.6	Messung der kohärenten optischen Strahlung einschließlich der Abstrahlung von LEDs..... 62
18.6.7	Messung der Oberflächentemperatur 62
18.6.8	Messungen des Schallpegels..... 63
18.7	Funktionsprüfungen..... 63
18.7.1	Schutz durch automatische Abschaltung der Versorgung 63
18.7.2	Spannungsprüfung 63
18.7.3	Isolationsprüfung 63
18.7.4	Zugänglichkeit zu aktiven Teilen 63
18.8	Numerische Modellierung..... 63
18.8.1	Allgemeines 63
18.8.2	Numerische Bewertung der elektrischen oder magnetischen Felder 64
18.8.3	Numerische Bewertung der optischen Strahlung..... 64
19	Informationen für den Gebrauch 64
19.1	Allgemeine Anforderungen 64
19.2	Ort und Art der Informationen für den Gebrauch 65
19.3	Signal- und Warneinrichtungen 65
19.4	Kennzeichnungen, Zeichen (Piktogramme), schriftliche Warnhinweise 65
19.5	Betriebsanleitung(en)/Installations-, Inbetriebnahme-, Betriebs-, Instandsetzungs- und Außerbetriebnahme-Handbuch(-bücher) 66
Anhang A (informativ) Liste wesentlicher Gefährdungen 70	
Anhang B (informativ) Elektrische und magnetische Felder, Berührungsströme – Grenzwerte für Gefährdungen durch Belastung 76	
B.1	Übersicht und Beweggründe 76
B.1.1	Allgemeines 76
B.1.2	Grundkonzepte 76
B.1.3	Gefährdungsquellen und Gefährdungseffekte 76
B.1.4	Frequenzabhängigkeit 77
B.2	Statische Magnetfelder..... 77
B.3	Zeitveränderliche magnetische, elektrische und elektromagnetische Felder 78
B.3.1	Basisgrenzwerte zwischen 1 Hz und 100 kHz 78
B.3.2	Grundlegende Beschränkungen (Basisgrenzwerte) zwischen 100 kHz und 300 MHz..... 79
B.3.3	Erwärmte getragene Objekte 80
B.4	Berührungsströme 80
B.5	Berührungsspannungen 80
B.5.1	Kleinspannung (ELV) bei Frequenzen unter 100 Hz..... 80
B.5.2	Kleinspannung (ELV) bei Frequenzen über 100 Hz..... 81
B.6	Klassifizierung der Belastung 81
B.6.1	Allgemeines 81
B.6.2	Ausgenommene Gruppe 81

	Seite
B.6.3 Risikogruppe 1 (Geringes Risiko)	81
B.6.4 Risikogruppe 2 (Mittleres Risiko)	82
B.6.5 Risikogruppe 3 (Hohes Risiko).....	82
Anhang C (informativ) Optische Strahlung – Grenzwerte für Gefährdungen durch Exposition.....	83
C.1 Grenzwerte der nicht-kohärenten Strahlung	83
C.2 Strahlung aus Laserquellen und LEDs	84
C.3 Nicht-kohärente optische Strahlung – Risikogruppen.....	84
C.3.1 Allgemeines.....	84
C.3.2 Ausgenommene Gruppe	84
C.3.3 Risikogruppe 1 (Geringes Risiko)	85
C.3.4 Risikogruppe 2 (Mittleres Risiko)	85
C.3.5 Risikogruppe 3 (Hohes Risiko).....	85
C.3.6 Gepulste Betriebsmittel	85
Anhang D (informativ) Grenzwerte für Gefährdungen – Lärm und Vibration.....	86
D.1 Allgemeines.....	86
D.2 Schallgeräusche.....	86
D.3 Ultraschalldruck.....	86
D.4 Infraschall.....	86
D.5 Vibration	87
Anhang E (normativ) Maßnahmen bezüglich EMV	88
E.1 Allgemeines.....	88
E.2 Anforderungen.....	88
Anhang F (normativ) Kennzeichnung und Warnhinweise	89
F.1 EMV-Gefährdungszonen.....	89
F.2 Berührungsströme und Oberflächen	89
F.3 Gefährdungen durch optische Strahlung	90
F.4 Symbole und Zeichen für Kennzeichnungen und Warnhinweise	90
Anhang G (informativ) Leitfaden zur Anwendung dieser Norm.....	92
Anhang H (informativ) Verbindung zur Normenreihe ISO 13577.....	93
Literaturhinweise	94
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	97
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit Grundlegenden Anforderungen von EU-Richtlinien	102
 Bilder	
Bild 1 – Blockdiagramm einer typischen EH- oder EPM-Anlage.....	21
Bild B.1 – Darstellung der grundlegenden Beschränkungen (Basisgrenzwerte) aus Tabelle B.3 und Tabelle B.4	79
Bild F.1 – Beispiele der Kennzeichnung von magnetischen und elektrischen Feldern	89
Bild F.2 – Kennzeichnung und Warnsymbole für Berührungsstrom	89

	Seite
Bild F.3 – Beispiel der Kennzeichnung für Infrarotstrahlung	90
Tabellen	
Tabelle 1 – Betriebsmittel, Prozessfrequenz und sicherheitsrelevante Frequenzgrenzen	19
Tabelle 2 – Typische EH- oder EPM-Anlagen – Auflistung von Teilen und Verweisungen	22
Tabelle 3 – Sicherheitsklassifikationssystem für Belastungsrisiken	24
Tabelle 4 – Temperatur-Schutzmaßnahmen	45
Tabelle 5 – Verfahren zur Überprüfung der Anforderungen	58
Tabelle A.1 – Liste von Gefährdungen, die in dieser Norm behandelt werden	70
Tabelle B.1 – Grenzwerte für Belastungen durch statische magnetische Felder nach ICNIRP und IEEE	77
Tabelle B.2 – Grundlegende Beschränkungen (Basisgrenzwerte) für interne elektrische Felder im menschlichen Gewebe im Frequenzbereich zwischen 1 Hz und 10 MHz nach ICNIRP	78
Tabelle B.3 – Grundlegende Beschränkungen (Basisgrenzwerte) für interne elektrische Felder im menschlichen Gewebe im Frequenzbereich zwischen 0,153 Hz und 3 GHz nach IEEE	78
Tabelle B.4 – Spezifische Absorptionsrate und Leistungsflussdichte – Grundlegende Beschränkungen (Basisgrenzwerte) zwischen 100 kHz und 300 MHz	80
Tabelle B.5 – ICNIRP-Bezugswerte für zeitveränderliche Berührungsströme	80
Tabelle C.1 – Belastungsgrenzwerte in den auf der Bestrahlungsstärke basierenden Werten für Ultraviolett-, sichtbare und Infrarotstrahlung	83
Tabelle C.2 – Belastungsgrenzwerte in den auf der Strahldichte basierten Werten für Infrarotstrahlung	83
Tabelle C.3 – Risikogruppen-Klassifikation der Betriebsmittel durch Aussendung optischer Strahlung	84
Tabelle F.4 – Beispiele für Symbole und Zeichen zur Verwendung in EH- oder EPM-Anlagen	90