

# Inhalt

<b>Inhalt</b> .....	<b>5</b>
<b>Vorwort</b> .....	<b>11</b>
<b>Zur Benutzung dieses Buches</b> .....	<b>14</b>
<b>Wie liest man eine Norm</b> .....	<b>16</b>
<b>0 Einleitung</b> .....	<b>18</b>
0.1 Vorschriftensituation .....	19
0.2 Bau- und Ausrüstungsbestimmungen unter Berücksichtigung der europäischen Gesetzgebung .....	20
0.3 Die rechtliche Bedeutung der Vorschriften .....	29
0.3.1 Vorschriften nach Bundesrecht .....	29
0.3.2 Vorschriften nach Landesrecht .....	30
0.3.3 Unfallverhütungsvorschriften (UVV'en) .....	30
0.3.4 Anerkannte Regeln der Technik .....	32
0.4 DIN EN 60204-11 (VDE 0113 Teil 11) im europäischen Normenwerk .....	34
0.5 Normen, die im Zusammenhang mit der Anwendung der DIN EN 60204-11 (VDE 0113 Teil 11) relevant sind .....	38
0.6 Betriebsbestimmungen .....	41
0.7 DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 11) im Zusammenhang mit anderen elektrotechnischen Normen für Installationen mit Spannungen über 1000 V .....	42
0.8 Ausblick .....	44
<b>Zu Einleitung</b> .....	<b>46</b>
<b>Zu 1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>47</b>
<b>Zu 2 Normative Verweisungen</b> .....	<b>48</b>
<b>Zu 3 Begriffe</b> .....	<b>49</b>
Zu 3.1 Umgebungstemperatur .....	51

zu 3.4	Steuerstromkreis (einer Maschine) .....	52
zu 3.5	Steuergerät .....	52
zu 3.7	Direktes Berühren .....	52
zu 3.9	Erdungsanlage .....	52
zu 3.10	Elektrische Betriebsstätte .....	53
zu 3.12	Abgeschlossene elektrische Betriebsstätte .....	53
zu 3.11	Elektronische Ausrüstung .....	53
Zu 3.15	Potentialausgleich .....	53
zu 3.21	Gefährdung .....	54
zu 3.25	Haupterdungsleiter der Maschine .....	54
zu 3.26	Maschine .....	54
zu 3.29	Hindernis .....	54
zu 3.30	Überstrom .....	55
zu 3.31	Überlast (eines Stromkreises) .....	55
zu 3.32	Stecker/Steckdosen-Kombination .....	55
zu 3.34	Schutzleitersystem .....	56
zu 3.35	Schutzleiter .....	56
zu 3.37	Risiko .....	56
zu 3.39	Schutzeinrichtung .....	57
zu 3.40	Technische Schutzmaßnahmen .....	57
zu 3.42	Kurzschluss-Strom .....	57
zu 3.43	Lieferant .....	57
<b>zu 4</b>	<b>Allgemeine Anforderungen</b> .....	<b>58</b>
zu 4.1	Allgemeine Betrachtungen .....	58
zu 4.2	Auswahl der elektrischen Ausrüstung .....	59
zu 4.3	Elektrische Versorgung .....	59
zu 4.3.1	Allgemeines .....	59
zu 4.3.2	Versorgungen .....	60
zu 4.3.3	Bordstromversorgung .....	60
zu 4.4	Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen .....	61
zu 4.5	Transport und Lagerung .....	62
zu 4.6	Handhabungsvorrichtungen .....	62
zu 4.7	Errichtung .....	62

<b>zu 5</b>	<b>Netzanschlüsse, Geräte zum Trennen und Ausschalten, Einrichtungen zum Erden</b> .....	<b>63</b>
zu 5.1	Netzanschlüsse .....	63
zu 5.2	Netz-Trenneinrichtung und Einrichtungen zum Erden .....	63
zu 5.2.1	Allgemeines .....	63
zu 5.2.2	Arten .....	64
zu 5.2.3	Anforderungen .....	67
zu 5.2.3.1	Trenneinrichtungen .....	67
zu 5.2.3.2	Einrichtungen zum Erden und Kurzschließen .....	68
zu 5.2.4	Handhabe .....	69
zu 5.3	Ausschalteinrichtungen zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf .....	69
zu 5.4	Geräte zum Trennen und Einrichtungen zum Erden der Hochspannungsausrüstung .....	71
zu 5.5	Schutz vor unbefugtem, unbeabsichtigtem und/oder irrtümlichem Betätigen .....	72
<b>zu 6</b>	<b>Schutz gegen elektrischen Schlag</b> .....	<b>73</b>
zu 6.1	Allgemeines .....	73
zu 6.2	Schutz gegen direktes Berühren .....	75
zu 6.3	Schutz bei indirektem Berühren .....	80
zu 6.3.1	Allgemeines .....	80
zu 6.3.2	Maßnahmen, um das Auftreten einer gefährdenden Berührungsspannung für unbegrenzte Fehlerdauer zu verhindern .....	87
zu 6.3.3	Schutz durch automatisches Abschalten der Versorgung innerhalb einer begrenzten Fehlerdauer .....	88
zu 6.3.4	Schutz für fahrbare Maschinen .....	89
<b>zu 7</b>	<b>Schutz der Hochspannungsausrüstung</b> .....	<b>99</b>
zu 7.1	Allgemeines .....	99
zu 7.2	Überstromschutz .....	99
zu 7.2.1	Allgemeines .....	99
zu 7.2.2	Netzanschlussleitung .....	100
zu 7.2.3	Hauptstromkreise .....	100
zu 7.2.4	Transformatoren .....	100
zu 7.2.5	Überstromschutzeinrichtungen .....	101

zu 7.2.6	Bemessungs- und Einstellwerte der Überstromschutz- einrichtungen .....	101
zu 7.3	Erdschluss-Schutz .....	102
zu 7.4	Schutz gegen Überspannungen durch Blitzschlag und durch Schalthandlungen .....	103
zu 7.5	Schutz gegen andere anormale Betriebszustände .....	104
<b>zu 8</b>	<b>Potentialausgleich .....</b>	<b>105</b>
zu 8.1	Allgemeines .....	105
zu 8.2	Schutzleitersystem .....	105
zu 8.2.1	Allgemeines .....	105
Zu 8.2.2	Schutzleiter .....	107
zu 8.2.3	Durchgehende Verbindung des Schutzleiters .....	109
zu 8.2.4	Verbot von Schaltgeräten im Schutzleitersystem .....	110
zu 8.2.5	Unterbrechung des Schutzleitersystems .....	110
zu 8.2.6	Schutzleiteranschlusspunkte .....	110
zu 8.2.7	Zusätzlicher Potentialausgleichsleiter .....	110
<b>zu 9</b>	<b>Steuerstromkreise und Steuerfunktionen .....</b>	<b>110</b>
<b>zu 10</b>	<b>Bedienerschnittstelle und an der Maschine montierte Steuergeräte .....</b>	<b>110</b>
<b>zu 11</b>	<b>Elektronische Ausrüstung .....</b>	<b>111</b>
<b>zu 12</b>	<b>Schaltanlagen und Schaltgeräte: Anordnung, Aufbau und Gehäuse .....</b>	<b>111</b>
zu 12.1	Allgemeine Anforderungen .....	111
zu 12.2	Anordnung und Aufbau .....	111
zu 12.2.1	Zugänglichkeit und Instandhaltung .....	111
zu 12.2.2	Räumliche Trennung .....	111
zu 12.3	Schutzgrad .....	112
zu 12.4	Gehäuse, Türen und Öffnungen .....	114
zu 12.5	Zugang zu Hochspannungsausrüstungen .....	116
<b>zu 13</b>	<b>Leiter, Kabel und Leitungen .....</b>	<b>118</b>
zu 13.1	Allgemeine Anforderungen .....	118
zu 13.2	Leiter .....	122
zu 13.3	Isolierung und Mantelmaterialien .....	123

zu 13.4	Strombelastbarkeit im Normalbetrieb .....	123
zu 13.5	Spannungsfall in Leitern, Kabeln und Leitungen .....	125
zu 13.6	Mindestquerschnitt .....	125
zu 13.7	Flexible Leitungen .....	125
zu 13.7.1	Allgemeines .....	126
zu 13.7.2	Mechanische Bemessung .....	127
zu 13.7.3	Strombelastbarkeit von aufgetrommelten Leitungen .....	129
zu 13.8	Schleifleitungen und Schleifringkörper .....	131
zu 13.8.1	Schutz gegen direktes Berühren .....	131
zu 13.8.2	Schutzleitersystem .....	132
zu 13.8.3	Schutzleiter – Stromabnehmer .....	133
zu 13.8.4	Luftstrecken .....	134
zu 13.8.5	Kriechstrecken .....	135
zu 13.8.6	Schleifleitungsabschnitte .....	140
zu 13.8.7	Konstruktion und Errichtung der Schleifleitungen und Schleifringkörper .....	140
<b>zu 14</b>	<b>Verdrahtungstechnik .....</b>	<b>143</b>
zu 14.1	Anschlüsse und Leitungsverlauf .....	143
zu 14.1.1	Allgemeine Anforderungen .....	143
zu 14.1.2	Verlegung von Kabeln und Leitungen .....	143
zu 14.2	Identifizierung von Leitern .....	145
zu 14.3	Flexible Leitungen .....	147
zu 14.4	Stecker/Steckdosen-Kombinationen .....	151
zu 14.5	Demontage für den Versand .....	152
zu 14.6	Kabelwannen .....	153
<b>zu 15</b>	<b>Elektromotoren und zugehörige Ausrüstung .....</b>	<b>153</b>
zu 15.1	Allgemeines .....	153
zu 15.2	Motoranschlusskästen .....	154
<b>zu 16</b>	<b>Zubehör .....</b>	<b>154</b>
zu 16.1	Zubehör zum Erden und Kurzschließen aktiver Teile .....	154
zu 16.2	Spannungsprüfer .....	154
zu 16.3	Zubehör für sicheres Arbeiten .....	155

<b>zu 17</b>	<b>Kennzeichnung, Warnschilder und Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen)</b> .....	<b>155</b>
zu 17.1	Allgemeines .....	155
zu 17.2	Warnschilder .....	156
<b>zu 18</b>	<b>Technische Dokumentation</b> .....	<b>156</b>
<b>zu 19</b>	<b>Prüfung und Überprüfung</b> .....	<b>159</b>
zu 19.1	Allgemeines .....	159
zu 19.2	Prüfungen der Erdungsanlage .....	161
zu 19.3	Isolationswiderstandsprüfungen .....	162
zu 19.4	Spannungsprüfungen .....	162
zu 19.5	Funktionsprüfungen .....	163
zu 19.6	Prüfung der IP-Schutzgrade für Hochspannungsausrüstungen außerhalb von elektrischen Betriebsstätten .....	164
zu 19.7	Nachprüfungen .....	164
<b>Zu den Anhängen der DIN EN 60204-11 (VDE 0113 Teil 11)</b> .....		<b>166</b>
zu Anhang A	Beispiele zu Maschinen, die durch diesen Teil von IEC 60204 abgedeckt sind .....	166
zu Anhang B	Fragebogen für die Hochspannungsausrüstung von Maschinen .....	166
zu Anhang C	Berechnungsverfahren für den Querschnitt von blanken Schutzleitern in Energieversorgungssystemen mit direkter oder niederohmiger Erdung des Sternpunkte .....	166
zu Anhang D	Verhältnis zwischen der Bemessungsspannung für Kabel und Leitungen und der höchsten Spannung für die Hochspannungsausrüstung .....	167
zu Anhang E	Betrachtung des Gebrauchs der Ausdrücke bezüglich „Erdung“ und „Schutzverbindung“ .....	167
Zu Anhang ZA	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	167
<b>Verzeichnis der im Kommentar zitierten Normen</b> .....		<b>168</b>
<b>Literatur</b> .....		<b>173</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....		<b>175</b>