

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	5
Der Autor.....	6
Einleitung .....	13

## Bedeutung der DIN EN 60204-1 für die Praxis

1      Dreiklang der DIN EN 60204-1: Errichternorm, Anwendernorm und Prüfnorm.....	35
2      Exkurs: Europäische Normen zur Produkt- und Maschinensicherheit .....	37
2.1    Europäische Rechtsgrundlagen .....	37
2.2    Maschinensicherheit und harmonisierte Normen.....	38
2.3    Verschiedene Normenkategorien für die Maschinensicherheit .....	39
3      Anwendung der DIN EN 60204-1 in der Praxis (Anhang F) .....	41
4      Prüfungen nach DIN EN 60204-1 .....	46

## Elektrotechnische Anforderungen der DIN EN 60204-1:2019-06

1      Anwendungsbereich, Normverweisungen und Begriffsdefinitionen.....	49
1.1    Anwendungsbereich.....	49
1.2    Normative Verweisungen.....	53
1.3    Begriffsdefinitionen.....	55
2      Allgemeine Anforderungen der DIN EN 60204-1:2019-06.....	68
2.1    Allgemeines.....	68
2.2    Anforderungen zur Auswahl der Ausrüstung.....	70
2.3    Stromversorgung .....	71
2.4    Besondere Stromversorgungssysteme.....	73
2.5    Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen .....	73
2.6    Umgebungstemperatur der Luft und Luftfeuchte.....	74
2.7    Höhenlage .....	75
2.8    Verschmutzungen, Strahlung und Vibrationen.....	75
2.9    Transport und Lagerung.....	76

## **Einzelne elektrotechnische Anforderungen der DIN EN 60204-1:2019-06**

<b>1</b>	<b>Netzanschlussstellen und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten .....</b>	<b>79</b>
1.1	Netzanschlussstellen.....	79
1.2	Externe Schutzleiterklemme.....	80
1.3	Netztrenneinrichtung.....	81
1.4	Einrichtungen zur Unterbrechung der Energiezufuhr zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf.....	85
1.5	Einrichtungen zum Trennen der elektrischen Ausrüstung .....	86
1.6	Schutz vor unbefugtem, unbeabsichtigtem und/oder irrtümlichem Schließen.....	87
<b>2</b>	<b>Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag.....</b>	<b>89</b>
2.1	Basisschutz.....	89
2.2	Schutz durch Gehäuse.....	90
2.3	Schutz durch Isolierung aktiver Teile.....	92
2.4	Schutz bei Restspannungen.....	93
2.5	Schutz durch Abdeckungen, Abstand oder durch Hindernisse.....	94
<b>3</b>	<b>Fehlerschutz.....</b>	<b>95</b>
3.1	Maßnahmen, die das Auftreten einer Berührungsspannung verhindern .....	95
3.2	Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung .....	96
3.3	Schutz durch PELV.....	99
<b>4</b>	<b>Schutz der Ausrüstung.....</b>	<b>101</b>
4.1	Überstromschutz.....	101
4.2	Schutz von Motoren gegen Überhitzung.....	105
4.3	Schutz gegen anormale Temperaturen.....	107
4.4	Schutz gegen Folgen bei Unterbrechung der Stromversorgung, Spannungseinbruch und Spannungswiederkehr .....	107
4.5	Motor-Überdrehzahlschutz .....	108
4.6	Zusätzlicher Erdschluss-/Fehlerstromschutz.....	108
4.7	Drehfeldüberwachung.....	109
4.8	Schutz gegen Überspannungen durch Blitzschlag und durch Schalthandlungen.....	109
4.9	Bemessungskurzschlussstrom.....	110

<b>5</b>	<b>Potenzialausgleich.....</b>	<b>111</b>
5.1	Schutzleitersystem.....	112
5.2	Maßnahmen zur Reduzierung hoher Ableitströme.....	119
5.3	Funktionspotenzialausgleich.....	119
<b>6</b>	<b>Steuerstromkreise und Steuerfunktionen .....</b>	<b>120</b>
6.1	Steuerstromkreise .....	120
6.2	Steuerfunktionen .....	121
6.3	Schutzverriegelungen .....	133
6.4	Steuerfunktionen im Fehlerfall .....	135
<b>7</b>	<b>Bedienerschnittstellen, maschinenbefestigte Steuergeräte und Schaltgeräte .....</b>	<b>142</b>
7.1	Allgemeine Anforderungen.....	142
7.2	Bedienteile.....	143
7.3	Anzeigeleuchten und Anzeigen .....	145
7.4	Geräte für Not-Aus .....	148
7.5	Zustimmeinrichtungen.....	149
7.6	Anordnung, Befestigung und Gehäuse von Schaltgeräten.....	149
<b>8</b>	<b>Leiter, Leitungen und Verdrahtungstechnik.....</b>	<b>156</b>
8.1	Leiter .....	156
8.2	Isolierung.....	157
8.3	Strombelastbarkeit im Normalbetrieb .....	157
8.4	Spannungsfall bei Leitern und Leitungen.....	158
8.5	Flexible Leitungen.....	158
8.6	Schleifleitungen, Stromschielen und Schleifringkörper.....	160
8.7	Verdrahtungstechnik .....	163
<b>9</b>	<b>Elektromotoren und zugehörige Ausrüstung .....</b>	<b>180</b>
9.1	Motorgehäuse und Motorabmessungen .....	180
9.2	Motoranordnung und -einbauräume.....	181
9.3	Kriterien für die Motorauswahl.....	182
9.4	Schutzgeräte für mechanische Bremsen .....	182
<b>10</b>	<b>Steckdosen und Beleuchtung.....</b>	<b>183</b>
10.1	Arbeitsplatzbeleuchtung an der Maschine und ihrer Ausrüstung.....	184
10.2	Stromversorgung .....	184
10.3	Befestigungen .....	186

<b>11</b>	<b>Kennzeichnung, Warnschilder und technische Dokumentation .....</b>	<b>187</b>
11.1	Warnschilder bei Gefährdung durch elektrischen Schlag .....	187
11.2	Warnschilder bei Gefährdung durch heiße Oberflächen.....	188
11.3	Funktionskennzeichnung, Kennzeichnung von Gehäusen der elektrischen Ausrüstung und Referenzkennzeichen.....	188
11.4	Technische Dokumentation .....	189

## **Prüfungen**

<b>1</b>	<b>Normanforderungen .....</b>	<b>193</b>
1.1	Allgemeine Anforderungen.....	193
1.2	Überprüfung der Bedingungen zum Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung .....	194
1.3	Isolationswiderstandsprüfungen .....	203
1.4	Spannungsprüfungen .....	203
1.5	Schutz gegen Restspannungen .....	204
1.6	Funktionsprüfungen .....	204
1.7	Nachprüfungen.....	204

## **Die Anhänge der neuen DIN EN 60204-1**

<b>1</b>	<b>Fehlerschutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Anhang A).....</b>	<b>207</b>
1.1	Fehlerschutz für Maschinen, die von einem TN-System versorgt werden ....	207
1.2	Bedingungen für den Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen .....	209
1.3	Bedingungen für den Schutz durch Reduzierung der Berührungsspannung unter 50 V .....	210
1.4	Überprüfung der Bedingungen für den Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung .....	211
1.5	Fehlerschutz in TT-Systemen.....	213
<b>2</b>	<b>Fragebogen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen (Anhang B) .....</b>	<b>219</b>
2.1	Besondere Bedingungen.....	219
2.2	Stromversorgung und zugehörige Bedingungen.....	220
2.3	Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen .....	221
2.4	Elektrische Einspeisung.....	222
2.5	Schutz gegen elektrischen Schlag .....	224

2.6	Schutz der Ausrüstung .....	225
2.7	Betrieb, Bedienerschnittstelle und an der Maschine angebrachte Steuergeräte sowie Schaltgeräte.....	225
2.8	Verdrahtungstechnik, Zubehör und Beleuchtung .....	226
2.9	Kennzeichnung, Warnschilder und Betriebsmittelkennzeichnung .....	227
2.10	Technische Dokumentation .....	228
<b>3</b>	<b>Maßnahmen zur Reduzierung der elektromagnetischen Einflüsse (Anhang H).....</b>	<b>229</b>
3.1	Allgemeine Anforderungen.....	229
3.2	Reduzierung elektromagnetischer Einflüsse (EMI) .....	230
3.3	Trennung und Abschirmung von Leitungen.....	232
<b>4</b>	<b>Dokumentation/Informationen (Anhang I) .....</b>	<b>235</b>