

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

| | | |
|----------|--|------------|
| 1 | Netzanschlussstellen und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten | 79 |
| 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 |
| 2 | Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag..... | 89 |
| 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 |
| 3 | Fehlerschutz | 95 |
| 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 |
| 4 | Schutz der Ausrüstung..... | 101 |
| 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 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 5 | Potenzialausgleich | 111 |
| 5.1 | Schutzleitersystem..... | 112 |
| 5.2 | Maßnahmen zur Reduzierung hoher Ableitströme..... | 119 |
| 5.3 | Funktionspotenzialausgleich..... | 119 |
| 6 | Steuerstromkreise und Steuerfunktionen | 120 |
| 6.1 | Steuerstromkreise | 120 |
| 6.2 | Steuerfunktionen | 121 |
| 6.3 | Schutzverriegelungen | 133 |
| 6.4 | Steuerfunktionen im Fehlerfall | 135 |
| 7 | Bedienerschnittstellen, maschinenbefestigte Steuergeräte und Schaltgeräte | 142 |
| 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 |
| 8 | Leiter, Leitungen und Verdrahtungstechnik..... | 156 |
| 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, Stromschienen und Schleifringkörper..... | 160 |
| 8.7 | Verdrahtungstechnik | 163 |
| 9 | Elektromotoren und zugehörige Ausrüstung | 180 |
| 9.1 | Motorgehäuse und Motorabmessungen | 180 |
| 9.2 | Motoranordnung und -einbauträume | 181 |
| 9.3 | Kriterien für die Motorauswahl..... | 182 |
| 9.4 | Schutzgeräte für mechanische Bremsen | 182 |
| 10 | Steckdosen und Beleuchtung..... | 183 |
| 10.1 | Arbeitsplatzbeleuchtung an der Maschine und ihrer Ausrüstung..... | 184 |
| 10.2 | Stromversorgung | 184 |
| 10.3 | Befestigungen | 186 |

| | |
|--|------------|
| 11 Kennzeichnung, Warnschilder und technische Dokumentation | 187 |
| 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

| | |
|---|------------|
| 1 Normanforderungen | 193 |
| 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

| | |
|---|------------|
| 1 Fehlerschutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Anhang A)..... | 207 |
| 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 |
| 2 Fragebogen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen (Anhang B) | 219 |
| 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 |
| 3 | Maßnahmen zur Reduzierung der elektromagnetischen Einflüsse (Anhang H)..... | 229 |
| 3.1 | Allgemeine Anforderungen..... | 229 |
| 3.2 | Reduzierung elektromagnetischer Einflüsse (EMI) | 230 |
| 3.3 | Trennung und Abschirmung von Leitungen..... | 232 |
| 4 | Dokumentation/Informationen (Anhang I) | 235 |