

## 16. Kennzeichnung, Warnschilder und Referenzkennzeichen

Definiert die Anforderungen an die Kennzeichnungen:

- Warnschilder gegen Gefährdung durch elektrischen Schlag, heisse Oberflächen, etc.
- Funktionskennzeichnung am Gerät
- Kennzeichnung der Ausrüstung

Name oder Firmenzeichen des Lieferanten	Serien-nummer	Zulassungszeichen falls gefordert
Typ, z.B. ATR 2015		
Bemessungsspannung, z.B. 400 V		
Phasenzahl, z.B. 3L + N + PE		
Frequenz, z.B. 50 Hz		
Volllaststrom für jede Versorgung, z.B. Feld 1: 250 A, Feld 2: 400 A		
Nummer der Schaltpläne		

- Betriebsmittelkennzeichen

## 17. Technische Dokumentation

Definiert die Anforderungen an die Informationen, die für das Errichten, den Betrieb und die Instandhaltung der elektrischen Ausrüstung einer Maschine erforderlich sind.

Die Informationen müssen in einer vereinbarten Sprache sein (siehe Anhang B). Die zur Verfügung gestellten Informationen dürfen, je nach Komplexität der gelieferten elektrischen Ausrüstung, unterschiedlich sein.

## 18. Prüfungen

Definiert die Anforderungen an die Stückprüfung der elektrischen Ausrüstung. Der Umfang der Prüfungen für eine bestimmte Maschine wird in den zugeordneten Produktnormen angegeben. Wo diese fehlt, müssen die Prüfungen immer die Punkte a), b) und f) beinhalten und können einen oder mehrere der Punkte c) bis e) mit einschliessen:

- Übereinstimmung mit der technischen Dokumentation
- Überprüfung Durchgängigkeit Schutzleiterstromkreis
- Schutz durch automatische Abschaltung
- Isolationswiderstandsprüfung
- Spannungsprüfung
- Schutz gegen Restspannung
- Überprüfung der relevanten Anforderungen im Abs. 8.2.6
- Funktionsprüfungen

**Anhang B:** Fragebogen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen

Es wird empfohlen, dass diese Informationen vom vorgesehenen Betreiber der Ausrüstung bereitgestellt werden. Es werden unter anderem die folgenden Anforderungen festgelegt:

- IP-Schutzgrad
- Umgebungsbedingungen
- Netz-Spannungstoleranz
- Neutralleiter an der Netztrenneinrichtung trennen
- Sprache der technischen Dokumentation, etc.

## Unsere Unterstützung für Sie

Eine fundierte Ausbildung in Theorie und Praxis bietet unser Inhouse-Seminar zur EN 60204-1. Anmeldung per E-Mail an [technik@suva.ch](mailto:technik@suva.ch).

## Produktesicherheit im Maschinenbau – Wir wissen weiter.

Wir beantworten Ihre Fragen zu den folgenden Themen:

- CE-Konformität
- europäische Richtlinien und Normen
- Sicherheit von Maschinen und Steuerungen

Wir machen für Sie:

- Baumusterprüfungen
- Beurteilungen von Schutzmassnahmen an Maschinen
- Seminare über Produktesicherheit

Profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung, unserem aktuellen Fachwissen und besuchen Sie unsere Internetseite: [www.suva.ch/certification](http://www.suva.ch/certification)

## Suva

Bereich Technik  
Zertifizierungsstelle SCESp 0008  
Europäisch notifiziert, Kenn-Nr. 1246  
Rösslimattstrasse 39 CH-6005 Luzern  
Tel. +41 58 411 12 12  
[technik@suva.ch](mailto:technik@suva.ch)  
[www.suva.ch/certification](http://www.suva.ch/certification)

## Bestellungen

[www.suva.ch/CE16-1.d](http://www.suva.ch/CE16-1.d)  
Tel. +41 41 419 58 51

## Bestellung Normen

Schweizerische Normen-Vereinigung  
[www.snv.ch](http://www.snv.ch)  
Tel. +41 52 224 54 54

Electrosuisse  
[www.electrosuisse.ch](http://www.electrosuisse.ch)  
Tel. +41 44 956 11 11

## Bestellnummer

CE16-1.d - 05.24



## Sicherheit von Maschinen - Das Wichtigste zur elektrischen Ausrüstung von Maschinen

Überblick über den Inhalt der EN 60204-1

Die Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) fordert im Anhang I, Abs. 1.5.1, dass alle von Elektrizität ausgehenden Gefährdungen vermieden werden oder vermieden werden können. Der Hersteller der elektrischen Ausrüstung der Maschinen setzt dies um, in dem er die Schutzziele der Richtlinie 2014/35/EU (Niederspannungs-Richtlinie) erfüllt. Die Norm EN 60204-1 konkretisiert die Schutzziele aus dieser Richtlinie und gilt für die Anwendung von elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Ausrüstung und Systemen für Maschinen ab der Netzanschluss-Stelle.

Der Teil 1 von EN 60204 enthält allgemeine Anforderungen und Empfehlungen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen, um

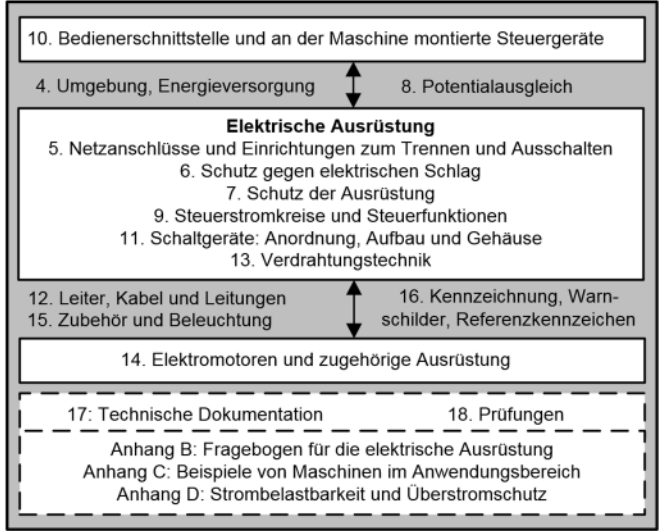
- die Sicherheit von Personen und Sachen,
- die Erhaltung der Funktionsfähigkeit und
- die Erleichterung der Instandhaltung zu fördern.

Er gilt für die elektrische Ausrüstung, die mit Nennspannungen bis  $\leq 1000\text{ VAC}$  oder bis  $\leq 1500\text{ VDC}$  betrieben werden.

Das vorliegende Dokument gibt einen Überblick über wesentliche Inhalte der elektrischen Ausrüstung in der EN 60204-1. Es ersetzt nicht das Lesen und Anwenden der Norm.

Normübersicht

Die elektrische Ausrüstung besteht im Wesentlichen aus den folgenden Schutzeinrichtungen / -Massnahmen (Nummerierung entspricht der Abschnittsnummer in der Norm):



Quelle: Bild 1 aus EN 60204-1

Norminhalt

5. Netzanschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten

Jede Maschine muss über Einrichtungen verfügen zur:

- Netztrennung
- Verhinderung von unerwartetem Anlauf
- Trennung der elektrischen Ausrüstung
- Verhinderung von unbefugtem, unbeabsichtigtem und/oder irrtümlichem Einschalten

6. Schutz gegen elektrischen Schlag

Gefährdungen

- Elektrischer Schlag
- Thermische Wirkungen (Kapitel 12, 13)
  - Überlast (längerfristig)
  - Kurzschluss (kurzzeitig)
- "Nebeneffekte" (Kapitel 12, 13)
  - UV-Strahlung, Knall
  - Krafteinwirkung auf Sammelschienen
  - Elektrochemische Zersetzung

Massnahmen

- **Basisschutz** (Schutz gegen direktes Berühren)  
Schutz gegen elektrischen Schlag, wenn kein Fehler vorliegt
  - Abdeckungen und Gehäuse
  - Isolierung aktiver (Spannung führender) Teile
  - Hindernisse und Abstand
- **Fehlerschutz** (Schutz gegen indirektes Berühren)  
Schutz gegen elektrischen Schlag, wenn ein einzelner Fehler vorliegt
  - Verbindung metallischer Teile mit dem Schutzleiter (Schutzklasse I)
  - Verwendung von doppelter oder verstärkter Isolation (Schutzklasse II)
  - Verwendung von Schutzkleinspannung (PELV) (Schutzklasse III)
- **Zusatzschutz**  
Schutz gegen elektrischen Schlag, zusätzlich zu Basis- und Fehlerschutz
  - Automatische Abschaltung mit RCD (Residual Current Device, Fehlerstrom-Schutteinrichtung)

7. Schutz der Ausrüstung

Definiert die Massnahmen zum Schutz der Ausrüstung gegen Einflüsse von:

- Überstrom als Folge eines Kurzschlusses
- Überlast und/oder Verlust der Kühlung bei Motoren
- anomalen Temperaturen
- Ausfall oder Absinken der Versorgungsspannung
- Überdrehzahl von Maschinen / Maschinenelementen
- Erdschluss / Fehlerstrom
- falschem Drehfeld
- Überspannung durch Blitzschlag und Schalthandlungen

8. Potentialausgleich

Definiert die Anforderungen für Schutz-Potentialausgleich (Schutz im Fehlerfall bei indirektem Berühren) und Funktions-Potentialausgleich (Verminderung der Auswirkungen eines Isolationsfehlers oder einer elektrischen Störungen auf empfindliche elektrische Ausrüstung).

9. Steuerstromkreise und Steuerfunktionen

Definiert die Anforderungen für Steuerstromkreise und Steuerfunktionen für:

- Steuertransformatoren und -Spannung
- Start, Stopp, Not-Halt, Betriebs- und Sonderbetriebsarten, kabellose Steuerungen, etc.
- Verriegelungen bei beweglich trennenden Schutzeinrichtungen
- Verhalten im Fehlerfall

10. Bedienerschnittstelle und an der Maschine montierte Steuergeräte

Definiert die Anforderungen an Geräte, die ausserhalb von Steuergehäusen angebracht sind:

- Stellorgane leicht erreichbar, Höhe  $\geq 0.6\text{ m}$  ab Zugangsebene
- Gefahrlos bedienbar (ausserhalb Gefahrenbereich)
- Unbeabsichtigte Betätigung gering (z.B. Starttaste mit Kragen ausgestattet)
- Erforderliche IP Schutz vorgesehen
- Hauptschalter / Revisionsschalter, Stellorgan korrekt gekennzeichnet (schwarz/grau oder rot/gelb)
- Kennzeichnung der Stellorgane mit Piktogrammen
- Farbkennzeichnungen bei Drucktastern

Farbe	Bedeutung	Erklärung	Beispiel
ROT	Notfall	Bei Notfall betätigen	NOT-HALT
GELB	Anomal	Bei anomalen Zustand betätigen	Massnahme erforderlich
BLAU	Zwingend	Zustand erfordert zwingend Handlung durch Betätigung	Rückstellfunktion
GRÜN	Normal	Betriebliche Aktivität starten	ev. Start-Taste
WEISS	Keine spezielle Bedeutung zugeordnet	Allgemeine Einleitung von Funktionen ausser NOT-HALT	START/EIN (bevorzugt) STOPP/AUS
GRAU			START/EIN STOPP/AUS
SCHWARZ		Empfohlene Piktogramme: Siehe EN 60204-1	START/EIN STOPP/AUS (bevorzugt)

Quelle: EN 60204-1, Abs. 10.2.1

11. Schaltgeräte: Anordnung, Aufbau und Gehäuse

Definiert die Anforderungen an den Einbau der elektrischen Komponenten in den Steuerschrank (ab Zugangsebene):

- Klemmen- und Geräteanschlüsse  $\geq 0.2\text{ m}$
- Betriebsmittel die Wartungs- oder Einstellarbeiten erfordern zwischen  $0.4\text{ m} - 2\text{ m}$
- leichte Zugänglichkeit der Schaltgeräte für Bedienung und Wartung

In der Höhe  $> 2\text{ m}$  dürfen keine elektrische Betriebsmittel die Wartungs- oder Einstellarbeiten erfordern platziert werden!

12. Leiter, Kabel und Leitungen

Definiert die Anforderungen an Leiter, Kabel und Leitungen. Diese müssen so ausgewählt werden, dass sie für die vorkommenden Betriebsbedingungen und für äussere Einflüsse geeignet sind:

- Strombelastbarkeit abhängig von Verlegeart, Häufung, Leiter- und Isolationsmaterial, Umgebungstemperatur, Einsatzort, Leitungslänge und -Querschnitt
- Spannungsfall in Leitern, Kabeln und Leitungen

13. Verdrahtungstechnik

Definiert die Anforderungen an die Verdrahtung innerhalb und ausserhalb von Gehäusen:

- Installation und Anschluss von Leitern und Kabeln
- Kennzeichnung und Identifizierung von Leitern und Kabeln

15. Zubehör und Beleuchtung

Definiert die Anforderungen an Arbeitsplatz Beleuchtung und Steckdosen. Es sind z.B. die Steckdosen mit Nennstrom  $\leq 20\text{ A}$  mit Fehlerstrom-Schutteinrichtung (RCD)  $\leq 30\text{ mA}$  auszurüsten.