

E DIN EN ISO 10218-1:2020-04 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2020-02-28

Robotik - Sicherheitsanforderungen für Robotersysteme im industriellen Umfeld -
Teil 1: Roboter (ISO/DIS 10218-1:2020); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO
10218-1:2020

Robotics - Safety requirements for robot systems in an industrial environment - Part
1: Robots (ISO/DIS 10218-1:2020); German and English version prEN ISO 10218-
1:2020

| Inhalt | Seite |
|--|-------|
| Europäisches Vorwort..... | 5 |
| Vorwort..... | 6 |
| Einleitung..... | 7 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 9 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 9 |
| 3 In ISO 10218 verwendete Begriffe..... | 10 |
| 4 Risikobewertung..... | 23 |
| 4.1 Allgemeines..... | 23 |
| 4.2 Gefährdungsbeseitigung oder Risikominderung..... | 23 |
| 5 Konstruktionsanforderungen und Schutzmaßnahmen..... | 24 |
| 5.1 Konstruktion von Robotern..... | 24 |
| 5.1.1 Mechanische Festigkeit und Stabilität..... | 24 |
| 5.1.2 Positionshaltung..... | 24 |
| 5.1.3 Hilfsachse (Achsen)..... | 24 |
| 5.1.4 Energieverlust oder Energieschwankungen..... | 25 |
| 5.1.5 Fehlfunktion von Bauteilen..... | 25 |
| 5.1.6 Gefährdende Energie..... | 25 |
| 5.1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)..... | 26 |
| 5.1.8 Elektrische, pneumatische und hydraulische Teile des Roboters..... | 26 |
| 5.1.9 Einstellung des Werkzeugarbeitspunkt (TCP)..... | 26 |
| 5.1.10 Nutzlasteinstellung..... | 27 |
| 5.1.11 Cybersicherheit..... | 27 |
| 5.1.12 Kommunikation..... | 27 |
| 5.2 Stellteile..... | 27 |
| 5.2.1 Allgemeines..... | 27 |
| 5.2.2 Schutz vor unerwartetem Anlauf..... | 28 |
| 5.2.3 Zustandsanzeige..... | 28 |
| 5.2.4 Kennzeichnung..... | 28 |
| 5.2.5 Ausschließliche Bedienung von einer Bedienstation (Single point of control)..... | 28 |
| 5.3 Anforderungen an Sicherheitsfunktionen..... | 28 |
| 5.3.1 Allgemeines..... | 28 |
| 5.3.2 Funktionssicherheitsnormen..... | 28 |
| 5.3.3 Leistungsanforderungen..... | 29 |
| 5.3.4 Ausfall- oder Fehlererkennung..... | 30 |
| 5.3.5 Parametrisierung der Sicherheitsfunktionen..... | 30 |
| 5.4 Stoppfunktionen des Roboters (altern.: Funktionen zum Stillsetzen des Roboters)..... | 30 |
| 5.4.1 Allgemeines..... | 30 |
| 5.4.2 Not-Halt-Funktion..... | 31 |

| | | |
|--------|--|----|
| 5.4.3 | Sicherheitshalt | 32 |
| 5.5 | Geschwindigkeitsbegrenzungsüberwachung | 32 |
| 5.5.1 | Reduzierte Geschwindigkeit..... | 32 |
| 5.5.2 | Überwachte Geschwindigkeit..... | 33 |
| 5.6 | Betriebsarten..... | 34 |
| 5.6.1 | Auswahl | 34 |
| 5.6.2 | Automatisch | 34 |
| 5.6.3 | Manuell..... | 34 |
| 5.7 | Steuerung des Roboters | 36 |
| 5.7.1 | Allgemeines..... | 36 |
| 5.7.2 | Kabelloses oder abnehmbares Programmierhandgerät..... | 36 |
| 5.7.3 | Zustimmungseinrichtung | 36 |
| 5.7.4 | Not-Halt-Funktion | 36 |
| 5.7.5 | Auslösen des Automatikbetriebs | 36 |
| 5.8 | Steuerung simultaner Bewegung | 37 |
| 5.9 | Achsenbegrenzung/Begrenzung der Roboterbewegung | 37 |
| 5.9.1 | Allgemeines..... | 37 |
| 5.9.2 | Mechanische Achsbegrenzungseinrichtungen | 38 |
| 5.9.3 | Elektromechanische Achsbegrenzungseinrichtungen..... | 38 |
| 5.9.4 | Softwareachse und raumbegrenzende Sicherheitsfunktion(en) | 38 |
| 5.9.5 | Dynamische Begrenzung | 39 |
| 5.10 | Bewegung ohne Antriebsenergie | 39 |
| 5.11 | Vorkehrungen zum Anheben | 39 |
| 5.12 | Elektrische Steckverbindungen..... | 39 |
| 5.13 | Zustimmungseinrichtung | 40 |
| 5.13.1 | Allgemeines..... | 40 |
| 5.13.2 | Funktionalität..... | 40 |
| 5.13.3 | Anforderungen an Zustimmungseinrichtungen für Roboter der Klasse 1 | 41 |
| 5.14 | Anforderungen an Roboter mit Sicherheitsfunktionen, die kollaborierende Anwendungen zulassen..... | 41 |
| 5.14.1 | Allgemeines..... | 41 |
| 5.14.2 | Sicherheitsleistung | 41 |
| 5.14.3 | Handgeführte Steuerung (HGC) (en: hand-guided control) für kollaborierende Aufgaben | 41 |
| 5.14.4 | Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung (en: Speed and separation monitoring, SSM) | 42 |
| 5.14.5 | Energie- und Kraftbegrenzung (en: Power and force limiting, PFL) durch inhärente Konstruktion oder Sicherheitsfunktionen..... | 43 |
| 6 | Verifizierung und Validierung von Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen | 43 |
| 6.1 | Allgemeines..... | 43 |
| 6.2 | Methoden zur Verifizierung und Validierung..... | 43 |
| 6.3 | Erforderliche Verifizierung und Validierung..... | 43 |
| 7 | Benutzerinformationen | 44 |
| 7.1 | Allgemeines..... | 44 |
| 7.1.1 | Mechanische Festigkeit und Stabilität..... | 44 |
| 7.1.2 | Gefährdende Energie | 44 |
| 7.1.3 | Funktionssicherheit | 45 |
| 7.1.4 | Stopps..... | 46 |
| 7.1.5 | Betriebsarten..... | 46 |
| 7.1.6 | Bewegung ohne Antriebsenergie | 46 |
| 7.1.7 | Zustimmungseinrichtung(en) | 46 |
| 7.1.8 | Achsbegrenzungen..... | 47 |
| 7.1.9 | Positionshalteeinrichtung(en) | 47 |
| 7.2 | Betriebsanleitung..... | 48 |
| 7.3 | Kennzeichnung | 50 |
| | Anhang A (informativ) Liste signifikanter Gefährdungen..... | 51 |
| | Anhang B (informativ) Darstellung von Roboter- und Robotersystemräumen | 55 |

| | |
|--|-----------|
| Anhang C (normativ) Sicherheitsfunktionen | 60 |
| Anhang D (normativ) Präsentation erforderlicher Informationen zu Sicherheitsfunktionen | 67 |
| Anhang E (normativ) Prüfmethodik - maximale Kraft pro Manipulator | 68 |
| Anhang F (normativ) Vergleichende Tabelle der Not-Halt- und Sicherheitshalt-Funktionen | 69 |
| Anhang G (informativ) Symbole für Betriebsarten und Geschwindigkeiten | 70 |
| Anhang H (normativ) Mittel zur Verifizierung und Validierung der Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen | 71 |
| Anhang I (normativ) Messung der Anhaltezeit und des Anhaltewegs | 82 |
| Anhang J (informativ) Optionale Eigenschaften | 84 |
| J.1 Allgemeines | 84 |
| J.2 Funktionen des Ausgangs für das Stillsetzen im Notfall | 84 |
| J.3 Ausgang von Zustimmungseinrichtungen | 84 |
| J.4 Betriebsartauswahl-Ausgang | 84 |
| J.5 Antikollisionserkennung | 84 |
| J.6 Erhalt der Bahngenauigkeit bei allen Geschwindigkeiten | 85 |
| J.7 Optionale Sicherheitsfunktionen (siehe Anhang C) | 85 |
| J.8 Konfigurierbare Position als Sicherheitsfunktion mit überwachter Position | 85 |
| J.9 Stoppleistungs-Sicherheitsfunktionen oder Nicht-Sicherheitsmessung | 85 |
| J.10 Sicherheitsfunktion der Echtzeit-Schnittstellen | 85 |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG | 86 |
| Literaturhinweise | 89 |