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**