DIN EN ISO 10218-2:2012-06 (D)

Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Robotersysteme und Integration (ISO 10218-2:2011); Deutsche Fassung EN ISO 10218-2:2011

Inhalt

Seite

Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe 9

4 Identifizierung der Gefährdungen und Risikobeurteilung 11
4.1 Allgemeines 11
4.2 Gestaltung der Anordnung (Layout) 12
4.3 Risikobeurteilung 13
4.3.1 Allgemeines 13
4.3.2 Grenzen des Robotersystems 14
4.4 Identifizierung der Gefährdungen 15
4.4.1 Allgemeines 15
4.4.2 Identifizierung von Aufgaben 15
4.5 Beseitigung von Gefährdungen und Risikominderung 16

5 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen 16
5.1 Allgemeines 16
5.2 Sicherheitsbezogene Leistungsfähigkeit des Steuerungssystems (Hardware/Software) 17
5.2.1 Allgemeines 17
5.2.2 Leistungsanforderung 17
5.2.3 Andere Leistungskriterien der Steuerung 18
5.3 Gestaltung und Einbau 18
5.3.1 Umgebungsbedingungen 18
5.3.2 Einbauort der Steuerungselemente 18
5.3.3 Bedienelemente 18
5.3.4 Anforderungen an die Energieversorgung 18
5.3.5 Anforderungen an den Potentialausgleich/die Erdung 18
5.3.6 Trennen von Energiequellen 19
5.3.7 Beherrschung von gespeicherter Energie 19
5.3.8 Stoppfunktionen des Robotersystems und der -zelle 19
5.3.9 Abschalten zugehöriger Ausrüstung 20
5.3.10 Anforderungen an den Endeffektor (Werkzeuge am Ende des Roboterarms) 20
5.3.11 Vorgehensweise zum Freifahren im Notfall 21
5.3.12 Warnzeichen 21
5.3.13 Beleuchtung 21
5.3.14 Gefährdungen durch die Anwendung 22
5.3.15 Zustimmungseinrichtungen 22
5.4 Begrenzung der Roboterbewegung 22
5.4.1 Allgemeines 22
5.4.2 Festlegung der geschützten Bereiche und der eingeschränkten Räume 22
5.4.3 Einrichtungen zur Bewegungsbegrenzung 23
5.4.4 Dynamische Begrenzung 24
5.5 Anordnung 24
5.5.1 Äußere Schutzeinrichtungen 24
5.5.2 Zugang für Eingriffe 25
5.5.3 Materialhandhabung 26
5.5.4 Prozessbeobachtung 26
5.6 Anwendung der Betriebsart des Robotersystems 26

5.6.1 Allgemeines ... 26
5.6.2 Auswahl ... 27
5.6.3 Betriebsart Automatik ... 27
5.6.4 Manuelle Betriebsart ... 29
5.6.5 Fernzugriff für manuelles Eingreifen ... 29
5.7 Handbediengeräte ... 30
5.7.1 Allgemeines ... 30
5.7.2 Anforderungen an kabellose oder abnehmbare Installationen / Kommunikationen ... 31
5.7.3 Steuerung von simultanen Bewegungen ... 31
5.7.4 Handführung von Robotersystemen (Kollaborierende Roboter) ... 31
5.8 Instandhaltung und Reparatur ... 32
5.8.1 Allgemeines ... 32
5.8.2 Anforderungen an technische Schutzmaßnahmen für die Instandhaltung ... 32
5.8.3 Technische Schutzmaßnahmen für Instandhaltungszugänge ... 32
5.8.4 Technische Schutzmaßnahmen für angrenzende Zellen für Instandhaltung ... 33
5.9 Schnittstelle des integrierten Fertigungssystems (IMS) ... 33
5.9.1 Allgemeines ... 33
5.9.2 Not-Halt ... 33
5.9.3 Sicherheitsbezogene Teile des IMS ... 33
5.9.4 Lokale Steuerung ... 33
5.9.5 Zustimmungseinrichtung ... 34
5.9.6 Betriebsartenwahl ... 34
5.9.7 Einteilung des Arbeitsbereichs ... 34
5.10 Technische Schutzmaßnahmen ... 34
5.10.1 Allgemeines ... 34
5.10.2 Äußere Schutzeinrichtungen ... 35
5.10.3 Mindest(sicherheits)abstände ... 35
5.10.4 Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen ... 36
5.10.5 Sensitive Schutzeinrichtungen ... 37
5.10.6 Technische Schutzmaßnahmen an manuellen Be-, Entlade- oder Förderstationen (manuelle Stationen) ... 39
5.10.7 Technische Schutzmaßnahmen an Öffnungen für den Materialfluss ... 40
5.10.8 Technische Schutzmaßnahmen für mehrere angrenzende Roboterzellen ... 41
5.10.9 Technische Schutzmaßnahmen an Werkzeugwechselsystemen ... 42
5.10.10 Muting ... 42
5.10.11 Außerkraftsetzen von Schutzeinrichtungen ... 43
5.11 Kollaborierender Roboterbetrieb ... 43
5.11.1 Allgemeine Beschreibung der Zweckbestimmung ... 43
5.11.2 Allgemeine Anforderungen ... 44
5.11.3 Anforderungen an Kollaborationsräume ... 45
5.11.4 Wechsel zwischen autonomem Betrieb und kollaborierendem Betrieb ... 46
5.11.5 Betrieb im Kollaborationsraum ... 46
5.12 Das in Betrieb nehmen von Robotersystemen ... 47
5.12.1 Allgemeines ... 47
5.12.2 Auswahl vorläufiger Schutzeinrichtungen ... 47
5.12.3 Verfahrensplan für das erstmalige Ingangsetzen ... 48

6 Verifizierung und Validierung der Sicherheitsanforderungen und der Schutzmaßnahmen ... 48
6.1 Allgemeines ... 48
6.2 Methoden zur Verifizierung und Validierung ... 49
6.3 Erforderliche Verifizierung und Validierung ... 49
6.4 Verifizierung und Validierung von Schutzeinrichtungen ... 49

7 Benutzerinformation ... 50
7.1 Allgemeines ... 50
7.2 Betriebsanleitung ... 51
7.2.1 Allgemeines ... 51
7.2.2 Handhabung ... 51
7.2.3 Einbau und in Betrieb nehmen ... 51
7.2.4 Informationen zum Test des in Betrieb nehmens oder zum Verfahren für das erstmalige Ingangsetzen ... 52
7.2.5 Systeminformation ... 53
7.2.6 Systemanwendung ... 54

7.2.7 Instandhaltung 55
7.2.8 Außer Betrieb nehmen 55
7.2.9 Notfallsituationen 55
7.2.10 Roboterspezifisch 55
7.3 Kennzeichnung 56

Anhang A (informativ) Liste signifikanter Gefährdungen 57

Anhang B (informativ) Relevante Normen bezüglich Schutzeinrichtungen 61

Anhang C (informativ) Technische Schutzmaßnahmen an Materialzufuhr- und entnahmestellen 62
C.1 Allgemeine Betrachtungen zum Schutz gegen den Zugang an Förderanlagen 62
C.2 Beispiel für kleine Öffnungen 63
C.3 Beispiel für Tunnel 63
C.4 Beispiel für technische Schutzmaßnahmen mittels BWS 64

Anhang D (informativ) Betrieb von mehr als einer Zustimmungseinrichtung 65

Anhang E (informativ) Schemata für Anwendungen mit kollaborierenden Robotern 66

Anhang F (informativ) Prozessbeobachtung 68
F.1 Allgemeines 68
F.2 Erläuterungen zur Prozessbeobachtung (siehe Bild F.1) 68

Anhang G (normativ) Mittel zur Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen 71

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG 89

Literaturhinweise 90