E DIN EN 17955:2023-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-02-03

Industriearmaturen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener Industriearmaturen und Antriebe; Deutsche und Englische Fassung prEN 17955:2023

Industrial valves - Functional safety of safety-related valves and actuators; German and English version prEN 17955:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 9

Einleitung ... 10

1 Anwendungsbereich ... 11

2 Normative Verweisungen ... 11

3 Begriffe ... 12

4 Zusammenhang und Übereinstimmung mit EN 61508-1, EN 61508-2, EN 61508-4, EN 61508-6 und EN 61508-7 ... 16

5 Grundlegende Anforderungen für Entwicklung und Produktion ... 17
5.1 Bewertung der systematischen Fähigkeit ... 17
5.2 Dokumentenmanagement ... 18
5.3 Funktionssicherheitsmanagement ... 18
5.4 Anforderungen an den Sicherheitslebenszyklus für die Entwicklung und Produktion von sicherheitsbezogenen automatisierten Industriearmaturen ... 18
5.4.1 Ziele und Anforderungen ... 18
5.4.2 Spezifikation der mechanischen Anforderungen ... 24
5.4.3 Planung der mechanischen Validierung ... 25
5.4.4 Mechanische Auslegung ... 26
5.4.5 Integration des mechanischen Systems ... 29
5.4.6 Installations-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Wartungsverfahren des mechanischen Systems ... 31
5.4.7 Validierung der Sicherheit des mechanischen Systems ... 32
5.4.8 Produktion ... 33
5.4.9 Änderung einer Komponente ... 34
5.5 Verifizierung ... 35
5.5.1 Ziel ... 35
5.5.2 Anforderungen ... 35
5.6 Funktionssicherheitsbewertung ... 36
5.6.1 Ziel ... 36
5.6.2 Anforderungen ... 36

6 Klassifizierung der Komponente ... 37
6.1 Bedarfsmodus und Nutzungsrate ... 37
6.2 Art des Aktors/der Komponente ... 40

7 Feldausfalldaten ... 40
7.1 Verfahren zur Analyse der Feldausfalldaten ... 40
7.2 Verwendung von Feldausfalldaten für bereits vorhandene Komponenten ... 41

8 Qualifikationsprüfungen (während der Entwicklung) ... 42
8.1 Allgemeines ... 42
8.2 Prüfungsplanung/Prüfbedingungen ... 42
8.3 Vorkonditionierung der Prüfproben ... 42
8.4 Anzahl der erforderlichen Prüfproben ... 43

8.5 Zyklusprüfung und B_{10D}-Werte nach EN ISO 13849-1:2015, C.4.2 ... 43
8.6 Umweltprüfungen ... 43

9 Bestimmung der Ausfallhäufigkeit ... 43

10 Betriebsprüfungen, Wartung und zeitliche Beschränkungen ... 44
10.1 Online-Diagnoseprüfungen ... 44
10.2 Nachweisprüfung ... 44
10.3 Nachweisprüfungsdeckungsgrad (PTC) ... 44
10.4 Wartung ... 45
10.5 Nutzungsdauer ... 45
10.6 Lagerzeit ... 45

11 Sicherheitshandbuch zusätzlich zu einer Installations-, Betriebs- und Wartungsanleitung ... 45

Anhang A (normativ) Checkliste zur Bestimmung der systematischen Fähigkeit ... 48

Anhang B (normativ) Verfahren und Maßnahmen zur Vermeidung und Kontrolle systematischer Ausfälle ... 50

Anhang C (normativ) Liste der Ausfallhäufigkeit gängiger Komponenten ... 57

Anhang D (normativ) L FME(D)A zur Identifizierung und Bewertung der Auswirkungen verschiedener Ausfallarten ... 61
D.1 FME(D)A ... 61
D.2 Eingabeinformationen zur Durchführung einer FME(D)A ... 61
D.3 FME(D)A-Verfahren ... 62
D.4 FMEDA-Beispiel ... 64
D.5 Liste der Funktionseinheiten und ihrer Ausfallhäufigkeit mit einer niedrigen Nutzungsrate (LUR) ... 69
D.6 Liste der Funktionseinheiten und ihrer Ausfallhäufigkeit mit einer hohen Nutzungsrate (HUR) ... 71

Anhang E (informativ) Sicherheitshandbuch ... 73

Anhang F (informativ) Beispiele für die Bewertung der mechanischen Auslegung ... 76
F.1 Allgemeines ... 76
F.2 Beispiele ... 77
F.2.1 Schraubverbindungen ... 77
F.2.2 Kraftschlüssige Verbindungen ... 77
F.2.3 Formschlüssige Verbindungen (strukturelle Bauteilfestigkeit) ... 78
F.2.4 Federn ... 79
F.2.5 Lager ... 79
F.2.6 Zahnräder und Kraftübertragungsgestänge ... 79

Anhang G (informativ) Schätzung von zufälligen Ausfallhäufigkeiten mit Bayes‘scher Integration zwischen „grundlegenden“ Ausfallhäufigkeiten und Feldrückmeldungen ... 81
G.1 Allgemeines ... 81
G.2 Verfahrensweise ... 81
G.3 Gleichung ... 82

Literaturhinweise ... 84

Bilder

Bild 1 — Grenzdefinition — Armaturen (EN ISO 14224:2016, A.2.5.4, modifiziert) ... 13

Bild 2 — Sicherheitslebenszyklus für die Auslegung von automatisierten Industriearmaturen ... 20

Tabellen

Tabelle 1 __ Zusammenhang zwischen EN 61508 und diesem Dokument 17

Tabelle 2 — Übersicht — Umsetzungsphase des Sicherheitslebenszyklus 21

Tabelle 3 — Beziehung zwischen HFT und SIL in Bezug auf bauliche Beschränkungen für den mechanischen Teil eines Aktors 26

Tabelle 4 — Beziehung zwischen Bedarfsmodus und Nutzungsrate 37

Tabelle 5 — Anzahl der Einsätze im Jahr und Nutzungsrate 38

Tabelle A.1 — Checkliste zur Bestimmung der systematischen Fähigkeit (SC) 49

Tabelle B.1 — Verfahren und Maßnahmen zur Kontrolle systematischer Ausfälle, die durch die mechanische Auslegung verursacht werden 50

Tabelle B.2 — Verfahren und Maßnahmen zur Kontrolle systematischer Ausfälle, die durch Umweltbelastungen oder -einflüsse verursacht werden 50

Tabelle B.3 — Verfahren und Maßnahmen zur Kontrolle systematischer Betriebsausfälle 51

Tabelle B.4 — Verfahren und Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlern bei der Spezifikation von mechanischen Anforderungen 51

Tabelle B.5 — Verfahren und Maßnahmen zur Vermeidung der Einbringung von Fehlern bei der mechanischen Auslegung und Entwicklung des Systems 52

Tabelle B.6 — Verfahren und Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlern bei der Integration des mechanischen Systems 53

Tabelle B.7 — Verfahren und Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlern und Ausfällen während des Betriebs und der Wartung des Systems 53

Tabelle B.8 — Verfahren und Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlern bei der Sicherheitsvalidierung des mechanischen Systems 55

Tabelle C.1 — Gefahrbringende Ausfallhäufigkeiten bei Stellantrieben 57

Tabelle C.2 — Gefahrbringende Ausfallhäufigkeiten bei Getrieben 58

Tabelle C.3 — Gefährliche Ausfallhäufigkeiten bei Armaturen 58

Tabelle C.4 — Gefahrbringende Ausfallhäufigkeiten bei Steuereinrichtungen 59

Tabelle D.1 — Bestimmung des O-Faktors (Beispiel) 63

Tabelle D.2 — Bestimmung des D-Faktors (Beispiel) 63

Tabelle D.3 — Beispiel einer FMEDA 65

Tabelle D.4 — Liste der Funktionseinheiten und ihrer Ausfallhäufigkeit mit einer niedrigen Nutzungsrate 69

Tabelle D.5 — Liste der Funktionseinheiten und ihrer Ausfallhäufigkeit mit einer hohen Nutzungsrate 71

Tabelle E.1 — Inhalt eines Sicherheitshandbuchs 73