

# DIN EN ISO 13849-2:2013-02 (D)

## Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 13849-2:2012

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Validierungsverfahren.....	6
4.1 Validierungsleitsätze.....	6
4.2 Validierungsplan.....	9
4.3 Allgemeine Fehlerlisten .....	9
4.4 Spezielle Fehlerlisten .....	9
4.5 Angaben zur Validierung .....	10
4.6 Validierungsaufzeichnung.....	12
5 Validierung durch Analyse .....	12
5.1 Allgemeines .....	12
5.2 Analysetechniken .....	12
6 Validierung durch Prüfen .....	13
6.1 Allgemeines .....	13
6.2 Messgenauigkeit.....	14
6.3 Höhere Anforderungen .....	14
6.4 Anzahl der Prüflinge.....	14
7 Validierung der Spezifikation von Sicherheitsanforderungen an die Sicherheitsfunktionen .....	15
8 Validierung der Sicherheitsfunktionen .....	15
9 Validierung der Performance Levels und Kategorien .....	16
9.1 Analyse und Prüfung .....	16
9.2 Validierung der Festlegungen von Kategorien .....	17
9.2.1 Kategorie B .....	17
9.2.2 Kategorie 1 .....	17
9.2.3 Kategorie 2 .....	17
9.2.4 Kategorie 3 .....	18
9.2.5 Kategorie 4 .....	18
9.3 Validierung von $MTTF_d$ , $DC_{avg}$ und CCF .....	19
9.4 Validierung von Maßnahmen zur Vermeidung systematischer Ausfälle hinsichtlich des Performance Levels und der Kategorie des SRP/CS.....	20
9.5 Validierung der sicherheitsbezogenen Software .....	20
9.6 Validierung und Verifizierung des Performance Levels.....	21
9.7 Validierung der Kombination sicherheitsbezogener Teile.....	22
10 Validierung der Umgebungsanforderungen .....	22
11 Validierung der Instandhaltungsanforderungen.....	23
12 Validierung der technischen Dokumentation und Benutzerinformation.....	23

<b>Anhang A (informativ) Validierungswerkzeuge für mechanische Systeme</b> .....	<b>24</b>
<b>Anhang B (informativ) Validierungswerkzeuge für pneumatische Systeme</b> .....	<b>30</b>
<b>Anhang C (informativ) Validierungswerkzeuge für hydraulische Systeme</b> .....	<b>41</b>
<b>Anhang D (informativ) Validierungswerkzeuge für elektrische Systeme</b> .....	<b>50</b>
<b>D.1 Allgemeines</b> .....	<b>50</b>
<b>D.2 Fehlerausschluss</b> .....	<b>55</b>
<b>D.2.1 Allgemeines</b> .....	<b>55</b>
<b>D.2.2 „Zinn-Whiskers“</b> .....	<b>55</b>
<b>D.2.3 Kurzschlüsse an PCB-montierten Teilen</b> .....	<b>55</b>
<b>D.2.4 Fehlerausschlüsse und integrierte Schaltkreise</b> .....	<b>55</b>
<b>Anhang E (informativ) Beispiel für die Validierung von Fehlverhalten und Mitteln zur Diagnose</b> .....	<b>64</b>
<b>E.1 Allgemeines</b> .....	<b>64</b>
<b>E.2 Beschreibung der Maschine</b> .....	<b>64</b>
<b>E.3 Festlegung der Anforderungen an Sicherheitsfunktionen</b> .....	<b>66</b>
<b>E.4 Gestaltung der SRP/CS</b> .....	<b>68</b>
<b>E.4.1 Allgemeines</b> .....	<b>68</b>
<b>E.4.2 Sicherheitsfunktion SF 1 — Sicherheitsbezogenes Abschalten durch Öffnen der verriegelten trennenden Schutzeinrichtung und Vermeidung von unerwartetem Anlauf, wenn die verriegelte trennende Schutzeinrichtung geöffnet ist</b> .....	<b>72</b>
<b>E.4.3 Sicherheitsfunktion SF 2 — Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS – en: safely-limited speed)</b> .....	<b>75</b>
<b>E.4.4 Sicherheitsfunktion SF 3 — Selbsttätiger Rückstellungsbetrieb</b> .....	<b>77</b>
<b>E.5 Validierung</b> .....	<b>79</b>
<b>E.5.1 Allgemeines</b> .....	<b>79</b>
<b>E.5.2 Validierung von Fehlverhalten und <math>DC_{avg}</math></b> .....	<b>79</b>
<b>E.5.3 FMEA und <math>DC_{avg}</math> für SF 1.0 und SF 1.3</b> .....	<b>80</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG</b> .....	<b>90</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>91</b>