

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe und Abkürzungen	10
Anhang A (informativ) Risiko und Sicherheitsintegrität – Allgemeine Konzepte	11
A.1 Allgemeines	11
A.2 Notwendige Risikominderung.....	11
A.2.1 Individuelles Risiko	12
A.2.2 Gesellschaftliche Risiken.....	12
A.2.3 Kontinuierliche Verbesserung.....	12
A.2.4 Risikoprofil	13
A.3 Die Rolle der sicherheitsbezogenen E/E/PE-Systeme.....	13
A.4 Sicherheitsintegrität	13
A.5 Betriebsarten und Bestimmung des SIL.....	14
A.5.1 Sicherheitsintegrität und Risikominderung für Anwendungen mit niedriger Anforderungsrate.....	14
A.5.2 Sicherheitsintegrität für Anwendungen in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate	16
A.5.3 Sicherheitsintegrität für Anwendungen in der Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderung.....	17
A.5.4 Ausfälle infolge gemeinsamer und abhängiger Ursache.....	18
A.5.5 Sicherheits-Integritätslevel bei Verwendung mehrerer Schutzebenen	20
A.6 Risiko und Sicherheitsintegrität	20
A.7 Sicherheits-Integritätslevel und systematische Eignung	20
A.8 Zuordnung von Sicherheitsanforderungen	21
A.9 Systeme zur Schadensbegrenzung	21
Anhang B (informativ) Auswahl von Methoden zur Bestimmung der Anforderungen an den Sicherheits-Integritätslevel	23
B.1 Allgemeines	23
B.2 Die ALARP-Methode	23
B.3 Quantitative Methode der SIL-Bestimmung	24
B.4 Die Risikograph-Methode	24
B.5 Analyse der Schutzebenen (en: Layer of Protection Analysis (LOPA))	25
B.6 Matrix des Ausmaßes des gefährlichen Vorfalls	25
Anhang C (informativ) Konzepte für ALARP und tolerierbares Risiko	26
C.1 Allgemeines	26
C.2 ALARP-Modell	26
C.2.1 Einleitung	26
C.2.2 Grenzwert für das tolerierbare Risiko	27

	Seite
Anhang D (informativ) Festlegung der Sicherheits-Integritätslevel – Eine quantitative Methode.....	29
D.1 Allgemeines	29
D.2 Allgemeine Methode	29
D.3 Beispielrechnung	30
Anhang E (informativ) Bestimmung der Sicherheits-Integritätslevel – Risikograph-Methoden	32
E.1 Allgemeines	32
E.2 Aufbau des Risikographen.....	32
E.3 Kalibrierung.....	33
E.4 Mögliche andere Risikoparameter	34
E.5 Anwendung des Risikographen – Allgemeines Schema	34
E.6 Beispiel eines Risikographen.....	35
Anhang F (informativ) Semi-quantitative Methode, die eine Analyse der Schutzebenen (LOPA) verwendet	40
F.1 Allgemeines	40
F.1.1 Beschreibung	40
F.1.2 Hinweise	40
F.1.3 Beschreibung der Methode.....	40
F.2 Schadensereignis	40
F.3 Schweregrad.....	40
F.4 Auslösende Ursache.....	41
F.5 Eintrittswahrscheinlichkeit.....	41
F.6 Schutzebenen (PLs)	44
F.6.1 Allgemeines	44
F.6.2 Leit- oder Steuerungssystem.....	44
F.6.3 Alarme.....	44
F.7 und F.8 Zusätzliche Schadensbegrenzungsmaßnahmen	45
F.9 Vorläufige Wahrscheinlichkeit für das Ereignis	45
F.10 Sicherheits-Integritätslevel (SILs)	45
F.11 Tolerierbare Wahrscheinlichkeit des Ereignisses mit Schadensbegrenzung.....	46
Anhang G (informativ) Festlegung der Sicherheits-Integritätslevel – Eine qualitative Vorgehensweise – Matrix des Ausmaßes des gefährlichen Vorfalls.....	47
G.1 Allgemeines	47
G.2 Matrix des Ausmaßes des gefährlichen Vorfalls	47
Literaturhinweise	49
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	51
Bilder	
Bild 1 – Gesamtrahmen der Normenreihe IEC 61508.....	9
Bild A.1 – Risikominderung – Allgemeine Konzepte (Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate).....	15
Bild A.2 – Risiko- und Sicherheitsintegritätskonzept.....	15

	Seite
Bild A.3 – Risikodarstellung zu Anwendungen in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate	17
Bild A.4 – Risikodarstellung zu Anwendungen in der Betriebsart mit kontinuierlichen Anforderung	18
Bild A.5 – Darstellung von Ausfällen infolge gemeinsamer Ursache (CCFs) von Elementen im EUC- Leit- oder Steuerungssystem und Elementen im sicherheitsbezogenen E/E/PE-System	19
Bild A.6 – Gemeinsame Ursache zwischen zwei sicherheitsbezogenen E/E/PE-Systemen	19
Bild A.7 – Zuordnung der Sicherheitsanforderungen an die sicherheitsbezogenen E/E/PE-Systeme und andere Maßnahmen zur Risikominderung	21
Bild C.1 – Tolerierbares Risiko und ALARP	27
Bild D.1 – Zuordnung der Sicherheitsintegrität – Beispiel für eine sicherheitsbezogene Schutzeinrichtung	31
Bild E.1 – Risikograph: Allgemeine Darstellung	35
Bild E.2 – Risikograph – Beispiel (zeigt nur allgemeine Prinzipien)	36
Bild G.1 – Matrix des Ausmaßes des gefährlichen Vorfalles – Beispiel (stellt nur die allgemeinen Prinzipien dar).....	48
Tabellen	
Tabelle C.1 – Beispiel für die Risikoklassifizierung von Unfällen	28
Tabelle C.2 – Interpretation der Risikoklassen	28
Tabelle E.1 – Beispieldaten, die sich auf den Risikographen (Bild E.2) beziehen	37
Tabelle E.2 – Beispiel einer Kalibrierung des allgemeinen Risikographen	38
Tabelle F.1 – LOPA-Dokumentationsblatt	42