

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie

Nachweis der Ausfallwahrscheinlichkeit
im Anforderungsfall (PFD)

Functional safety in the process industry

Verification of probability of
failure on demand (PFD)

VDI/VDE 2180

Blatt 3 / Part 3

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.



Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweise	3
3 Begriffe	3
4 Formelzeichen	3
5 Allgemeine Vorgehensweise beim Sicherstellen/Bewerten der Sicherheitsintegrität	4
6 Strukturelle Eignung – Anforderungen an die Hardwarefehlertoleranz	6
7 Sicherheitsbezogene Ausfallwahrscheinlichkeit im Anforderungsfall PFD	7
7.1 Allgemeine Voraussetzungen und Grundlagen	7
7.2 Allgemeine Vorgehensweise zur PFD-Berechnung	8
7.3 Näherungsformeln zur PFD-Berechnung für Sensor-/Aktorgruppen	9
7.4 Hinweise zur PFD-Berechnung	13
8 Bereitstellung von Zuverlässigkeitsdaten für Geräte	14
8.1 Herstellerangaben	14
8.2 Datenbanken aus Feldeinsatz	14
9 Hardware Sicherheitsintegrität typischer Strukturen	15
9.1 Nachweis für eine Struktur mit 2oo3-Sensor- und 1oo2-Aktorgruppe	15
9.2 Nachweis für eine Struktur mit 1oo3-Sensor- und zwei 1oo2-Aktorgruppen	17
Anhang Formelsatz zu gestaffeltem Prüfkonzept mit diversitärer Instrumentierung	20
Schrifttum	23

Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	3
2 Normative references	3
3 Terms and definitions	3
4 Symbols	3
5 General procedure for ensuring/assessment of safety integrity	4
6 Structural suitability – hardware fault tolerance requirements	6
7 Safety related probability of failure on demand	7
7.1 General requirements and basics	7
7.2 General procedure for PFD calculation	8
7.3 Proximity formulas for PFD calculation for sensor/actuator groups	9
7.4 Guidance for PFD calculation	13
8 Provisioning of reliability data for devices	14
8.1 Manufacturer specifications	14
8.2 Databases based on field use data	14
9 Hardware safety integrity for typical structures	15
9.1 Verification of a structure with 2oo3 sensor and 1oo2 actuator group	15
9.2 Verification of a structure with 1oo3 sensor and two 1oo2 actuator groups	17
Annex Formula set for staggered test concept with diverse instrumentation	20
Bibliography	23

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Engineering und Betrieb automatisierter Anlagen

VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik

VDI-Handbuch Fabrikplanung und -betrieb, Band 1: Betriebsmittelüberwachung/Instandhaltung
VDI-Handbuch Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Band 3: Verfügbarkeit/Schadenanalyse
VDI-Handbuch Zuverlässigkeit