

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
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	3
<b>2 Normative Verweise</b> .....	3
<b>3 Begriffe</b> .....	3
<b>4 Formelzeichen</b> .....	3
<b>5 Allgemeine Vorgehensweise beim Sicherstellen/Bewerten der Sicherheitsintegrität</b> .....	4
<b>6 Strukturelle Eignung – Anforderungen an die Hardwarefehlertoleranz</b> .....	6
<b>7 Sicherheitsbezogene Ausfallwahrscheinlichkeit im Anforderungsfall PFD</b> .....	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
<b>8 Bereitstellung von Zuverlässigkeitsdaten für Geräte</b> .....	14
8.1 Herstellerangaben .....	14
8.2 Datenbanken aus Feldeinsatz .....	14
<b>9 Hardware Sicherheitsintegrität typischer Strukturen</b> .....	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
<b>Anhang</b> Formelsatz zu gestaffeltem Prüfkonzept mit diversitärer Instrumentierung .....	20
Schrifttum .....	23

Contents	Page
Preliminary note .....	2
Introduction .....	2
<b>1 Scope</b> .....	3
<b>2 Normative references</b> .....	3
<b>3 Terms and definitions</b> .....	3
<b>4 Symbols</b> .....	3
<b>5 General procedure for ensuring/assessment of safety integrity</b> .....	4
<b>6 Structural suitability – hardware fault tolerance requirements</b> .....	6
<b>7 Safety related probability of failure on demand</b> .....	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
<b>8 Provisioning of reliability data for devices</b> .....	14
8.1 Manufacturer specifications .....	14
8.2 Databases based on field use data .....	14
<b>9 Hardware safety integrity for typical structures</b> .....	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
<b>Annex</b> 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**