ICS 21.020

VDI-RICHTLINIEN

März 2007
March 2007

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Zuverlässigkeitsmanagement

Reliability Management

VDI 4003

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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

BESTÄTIGT
VDI
zuletzt
2015

Inhalt Seite

Vorbemerkung 4
Einleitung 4
1 Anwendungsbereich 4
2 Begriffe und Definitionen 5
3 Managementaufgaben 9
3.1 Verantwortungsbereich 9
3.2 Marktorientierung und Produktplanung . . . 11
3.3 Einführung und Überprüfung eines Zuverlässigkeitsprogramms 12
4 Zuverlässigkeitsprogramm 12
4.1 Allgemeines 12
4.2 Maßnahmen 13
5 Zuverlässigkeitsplan 15
5.1 Allgemeines 15
5.2 Maßnahmen 15
6 Zuverlässigkeitsaufgaben 18
6.1 Aufzeichnungen zur Zuverlässigkeit . . . 18
6.2 Forderungen an die Zuverlässigkeit eines Produkts 18
6.3 Vertragliche Festlegung von Zuverlässigkeitsforderungen 20
6.4 Beigestellte Produkte 21
6.5 Validierung und Verifizierung 22
6.6 Wechselwirkung mit der Instandhaltung . . 22
6.7 Betriebs-, Stördaten- und Erfahrungsauswertung 23
6.8 Integration der Zuverlässigkeit in den Lebenszyklus eines Produkts 25
6.9 Lebenszykluskosten 25

Contents Page

Preliminary note 4
Introduction 4
1 Scope of application 4
2 Terms and definitions 5
3 Management tasks 9
3.1 Sphere of responsibility 9
3.2 Market orientation and product planning . . 11
3.3 Introduction and assessment of a reliability program 12
4 Reliability program 12
4.1 General 12
4.2 Measures 13
5 Reliability plan 15
5.1 General 15
5.2 Measures 15
6 Reliability tasks 18
6.1 Reliability records 18
6.2 Requirements for the reliability of a product 18
6.3 Contractual establishment of reliability requirements 20
6.4 Products provided by the customer . . . 21
6.5 Validation and verification 22
6.6 Interaction with maintenance 22
6.7 Evaluation of operating and fault data and experience 23
6.8 Integration of reliability in the life cycle of a product 25
6.9 Life cycle costs 25

VDI-Gesellschaft Systementwicklung und Projektgestaltung

Ausschuss Zuverlässigkeit

VDI-Handbuch Zuverlässigkeit

Frühere Ausgabe: 03.04 Entwurf, deutsch
Former edition: 03/04 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e. V., Düsseldorf 2007

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2007

Anhang A Leitfaden zur Umsetzung des Zuverlässigkeitsplanes im Lebenszyklus eines Produkts 27
A1 Allgemeines 27
A2 Lebenszyklus 28
A2.1 Entwicklungsprozess 28
A2.2 Herstellungsprozess 32
A2.3 Prozess des Betriebes 35
A2.4 Entsorgung 38

Anhang B Methoden und Verfahren zur Zuverlässigkeitsanalyse 40
B1 Analytische Methoden und Verfahren . . 40
B1.1 Allgemeines 40
B1.2 Systemanalyse 41
B1.3 Funktionsanalyse 41
B1.4 Gefährdungsanalyse (HAZOP) . . 41
B1.5 Ausfallarten- und Auswirkungsanalyse (FMEA, FMECA) 42
B1.6 Fehlerbaumanalyse 43
B1.7 Zonensicherheitsanalyse (ZSA) . . 44
B1.8 Personal-Zuverlässigkeitsanalyse . . 44
B1.9 Blockdiagramm 45
B1.10 Zustandsanalysen/Markov-Modelle . 46
B1.11 Monte-Carlo-Simulation 46
B1.12 Erneuerungsmodelle 47
B1.13 Petri-Netze 48
B1.14 Verfügbarkeitsanalysen 49
B1.15 Importanzanalyse 49
B1.16 Unsicherheitsanalyse 50
B1.17 Sensitivitätsanalyse 51
B1.18 Bayes'sches Verfahren 52
B1.19 Softwarezuverlässigkeitsanalyse . 53
B1.20 Instandhaltbarkeitsanalysen 54
B1.21 Quality Function Deployment (QFD) 55
B1.22 Sneak Circuit Analysis (SCA) . . . 56
B1.23 RCM/MSG-3 Analyse 57
B1.24 Risikobasierte Inspektion (RBI) . . 58
B1.25 Risikoanalyse 59
B1.26 Statistische Prozessregelung (SPC) . 60
B1.27 Missionszuverlässigkeitsanalyse . 61
B1.28 Sicherheitsanalyse 62
B1.29 Ereignisablaufanalyse 63
B2 Experimentelle Methoden und Verfahren . 65
B2.1 Allgemeines 65
B2.2 Zuverlässigkeitswachstumsprüfung (TAF) 66
B2.3 Zuverlässigkeits-Qualifikationsprüfung (RDT) 67
B2.4 Instandhaltbarkeitsnachweisprüfung . 68
B2.5 Einsatzzuverlässigkeitsnachweisprüfung (ISRDT, FRACAS) 69
B2.6 Einbrennprüfung 70
B2.7 Zuverlässigkeitsbestimmungsprüfung 71

Annex A Guideline for implementation of the reliability plan in the life cycle of a product 27
A1 General 27
A2 Life cycle 28
A2.1 Development process 28
A2.2 Production process 32
A2.3 Operation process 35
A2.4 Disposal 38

Annex B Methods and processes for reliability analysis 40
B1 Analytical methods and processes 40
B1.1 General 40
B1.2 System analysis 41
B1.3 Function analysis 41
B1.4 Hazard Analysis (HAZOP) 41
B1.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA, FMECA) 42
B1.6 Fault tree analysis 43
B1.7 Zonal Safety Analysis (ZSA) . . . 44
B1.8 Human factor analysis 44
B1.9 Block diagram 45
B1.10 Status analysis/Markov models . . 46
B1.11 Monte Carlo Simulation 46
B1.12 Renewal model 47
B1.13 Petri nets 48
B1.14 Availability analysis 49
B1.15 Importance analysis 49
B1.16 Uncertainty analysis 50
B1.17 Sensitivity analysis 51
B1.18 Bayesian methods 52
B1.19 Software reliability analysis 53
B1.20 Maintainability analysis 54
B1.21 Quality Function Deployment (QFD) 55
B1.22 Sneak Circuit Analysis (SCA) . . . 56
B1.23 RCM/MSG-3 Analysis 57
B1.24 Risk-Based Inspection (RBI) 58
B1.25 Risk analysis 59
B1.26 Statistical Process Control (SPC) . . . 60
B1.27 Mission reliability analysis 61
B1.28 Safety analysis 62
B1.29 Event tree analysis 63
B2 Experimental methods and processes . . . 65
B2.1 General 65
B2.2 Test, Analysis and FIX (TAF) . . . 66
B2.3 Reliability Demonstration Test (RDT) 67
B2.4 Maintainability demonstration test . . 68
B2.5 In-Service RDT (ISRDT, FRACAS) 69
B2.6 Burn In Test 70
B2.7 Reliability Determination Test . . . 71

B2.8 Zuverlässigkeits-Produktions-prüfung (PRAT) 71
B2.9 Sortierprüfung 73
B3 Hinweise zur Auswahl geeigneter Methoden und Verfahren 73

Schrifttum. 76

B2.8 Production Reliability Acceptance Test (PRAT) 71
B2.9 Screening Test (HALT) 73
B3 Instructions for the selection of suitable methods and processes. 73

Bibliography. 76