

DIN EN ISO 20815

ICS 75.180.01

Ersatz für
DIN EN ISO 20815:2008-10**Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie –
Betriebsoptimierung und Zuverlässigkeitsmanagement
(ISO 20815:2008, korrigierte Fassung 2009-06-15);
Englische Fassung EN ISO 20815:2010**

Petroleum, petrochemical and natural gas industries –
Production assurance and reliability management
(ISO 20815:2008, Corrected version 2009-06-15);
English version EN ISO 20815:2010

Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel –
Assurance de la production et management de la fiabilité
(ISO 20815:2008, Version corrigée 2009-06-15);
Version anglaise EN ISO 20815:2010

Gesamtumfang 80 Seiten

Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20815:2010) wurde vom ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“, Workinggroup WG 4 „Reliability Engineering and technology“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie“ (Sekretariat AFNOR, Frankreich) erarbeitet.

Für Deutschland hat hieran der Arbeitsausschuss NA 109-00-01 AA „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie — Spiegelausschuss zu CEN/TC 12 und ISO/TC 67“ im Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. mitgearbeitet.

Diese europäische Norm enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die englische Originalfassung der ISO Norm.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 14224 siehe DIN EN ISO 14224

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 20815:2008-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) im 3.1.13 „Ausfallrate“, Formel für gegebenes Zeitintervall geändert;
- b) im 3.1.46 „Überlebenswahrscheinlichkeit“, Symbole und Definitionen für Gleichung (1) geändert;
- c) Abschnitt G.2, „Production availability“, Symbole und Definitionen für Gleichung (G.2) geändert.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 20815: 2008-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe, Definitionen und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, Definitionen und Abkürzungen.

3.1 Begriffe

3.1.1

Verfügbarkeit

Fähigkeit einer Einheit, unter gegebenen Bedingungen zu einem vorgegebenen Zeitpunkt oder über einen vorgegebenen Zeitraum eine geforderte Funktion auszuführen zu können, vorausgesetzt, dass die erforderlichen äußeren Hilfsmittel bereitgestellt sind

Siehe Bild G.1 zur weiteren Information.

3.1.2

Ausfall infolge gemeinsamer Ursache

Ausfälle verschiedener Einheiten, die die gleiche direkte Ursache haben und innerhalb eines relativ kurzen zeitlichen Abstands auftreten, wobei diese Ausfälle nicht Folgen voneinander sind

3.1.3

korrektive Instandhaltung

Instandhaltung nach Fehlzustandserkennung, mit der beabsichtigt wird, eine Einheit in einen Zustand zu versetzen, in dem sie eine geforderte Funktion ausführen kann

Siehe IEC 60050-191:1990, Bild 191-10 [2], für genauere Informationen.

3.1.4

Lieferbarkeit

Verhältnis von Lieferungen zu geplanten Lieferungen über einen festgelegten Zeitraum, wobei die Auswirkung der Entschädigung von Elementen, z. B. der Ersatz durch Elemente anderer Hersteller und Downstream-Pufferspeicher, enthalten ist

Siehe Bild G.1 für weitere Informationen.

3.1.5

Auslegungslebensdauer

geplante Gebrauchsdauer für das Gesamtsystem

ANMERKUNG Die Auslegungslebensdauer sollte nicht mit der mittleren Betriebsdauer bis zum Ausfall (MTTF) (3.1.25) verwechselt werden, die mehrere Einheiten umfasst, die innerhalb der Auslegungslebensdauer des Systems möglicherweise ausfallen können, solange eine Reparatur oder Ersatzvornahme möglich ist.

3.1.6

Unklarzustand

wegen innerer Ursachen nicht verfügbarer Zustand einer Einheit, der entweder durch einen Ausfall oder durch eine mögliche Unfähigkeit, bei einer vorbeugenden Wartung eine geforderte Funktion auszuführen, gekennzeichnet ist [2]

ANMERKUNG Dieser Zustand beeinflusst die Verfügbarkeit.

3.1.7

Unklarzeit

Zeitabstand, in dem eine Einheit sich im defekten Zustand befindet [2]

ANMERKUNG Die Unklarzeit umfasst alle Verzögerungen zwischen dem Ausfall der Einheit und der Wiederherstellung ihres Betriebes. Die Unklarzeit kann sowohl geplant als auch ungeplant sein.

3.1.8

Downstream

Geschäftsprozess, der besonders häufig in der Erdölindustrie verwendet wird und mit der Produktion nachgelagerten Aktivitäten in Zusammenhang steht

BEISPIELE Raffination, Transport und Vertrieb von Erdölprodukten.

3.1.9

Ausfall

Beendigung der Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion zu erfüllen

ANMERKUNG 1 Nach einem Ausfall befindet sich die Einheit in einem Fehlzustand.

ANMERKUNG 2 „Ausfall“ ist ein Ereignis, im Unterschied zum „Fehlzustand“, der einen Zustand kennzeichnet.

3.1.10

Ausfallursache

Grundursache

Umstände während der Konstruktion, Herstellung oder Nutzung einer Einheit, die zu einem Ausfall geführt haben [2]

ANMERKUNG Allgemeine Vorschriften zu Ausfallursachen bei Ausfällen von Ausrüstungen sind in ISO 14224:2006, B.2.3 festgelegt.

3.1.11

Ausfalldaten

Daten, die das Auftreten eines Ausfallereignisses kennzeichnen

3.1.12

Ausfallart

Wirkung, durch die ein Ausfall an der fehlerhaften Einheit beobachtet wird

ANMERKUNG Vorschriften zu Ausfallarten sind für einige Klassen von Ausrüstungen in ISO 14224:2006, B.2.6 festgelegt.

3.1.13

Ausfallrate

Grenzwert, falls ein solcher existiert, des Verhältnisses der bedingten Wahrscheinlichkeit, dass der Zeitpunkt T des Ausfalls einer Einheit in ein gegebenes Zeitintervall $[t, (t + \Delta t)]$ fällt, zur Länge dieses Intervalls Δt , wenn Δt gegen Null geht und die Einheit bis zum Beginn des Zeitintervalls nicht ausgefallen ist

Für weitere Erklärungen zur Ausfallrate, siehe ISO 14224:2006, Abschnitt C.3.

ANMERKUNG 1 Bei diesem Begriff kann t auch die Zeit bis zum Ausfall oder die Zeit bis zum ersten Ausfall bezeichnen.

ANMERKUNG 2 Eine praktische Interpretation der Ausfallrate ist die Anzahl von Ausfällen in Bezug zur entsprechenden Betriebszeit. In einigen Fällen kann Zeit durch Gebrauchseinheiten ersetzt werden. In den meisten Fällen kann der Kehrwert der MTTF (3.1.25) als Prädiktor für die Ausfallrate verwendet werden, d. h. die durchschnittliche Anzahl von Ausfällen je Zeiteinheit auf Dauer, sofern die Einheiten bei einem Ausfall durch eine identische Einheit ersetzt werden.

ANMERKUNG 3 Die Ausfallrate kann auf der Betriebszeit oder der Kalenderzeit beruhen.

3.1.14**Fehlzustand**

Zustand einer Einheit, die durch die Unfähigkeit, eine geforderte Funktion zu erfüllen, gekennzeichnet ist, wobei die Funktionsunfähigkeit während der vorbeugenden Wartung oder anderer geplanter Handlungen oder auf Grund des Fehlens äußerer Hilfsmittel ausgenommen ist [2]

ANMERKUNG Ein Fehlzustand ist oftmals das Ergebnis eines Ausfalls der Einheit selbst, er kann aber auch ohne einen Ausfall vorhanden sein.

3.1.15**Fehlzustandstoleranz**

Eigenschaft einer Einheit, eine geforderte Funktion auch dann zu erfüllen, wenn Fehlzustände bei bestimmten bezeichneten Untereinheiten auftreten [2]

3.1.16**Einheit**

jedes Teil, Bauelement, Gerät, Untersystem, jede Funktionseinheit, Ausrüstung oder jedes System, das einzeln betrachtet werden kann [2]

3.1.17**logistische Verzugsdauer**

akkumulierte Zeitdauer, während der eine Instandhaltung auf Grund der notwendigen Beschaffung von Instandhaltungsmitteln nicht durchgeführt werden kann, wobei administrative Verzugsdauern ausgenommen sind [29]

ANMERKUNG Logistische Verzugsdauern können zum Beispiel durch Reisen zu unbemannten Einrichtungen, durch das Warten auf Ersatzteile, Fachleute, Prüfgerät und Informationen oder durch ungeeignete Umweltbedingungen (z. B. Warten auf geeignetes Wetter) begründet sein.

3.1.18**Umsatzausfälle****LOSTREV**

Gesamtkosten der verloren gegangenen oder verzögerten Produktion auf Grund von Unklarzeiten

3.1.19**wartbare Einheit**

Einheit, die aus einem Teil oder einer Baugruppe besteht, und üblicherweise bei der Instandhaltung auf der untersten Stufe der Ausrüstungs-Hierarchie steht

Zu Beispielen für wartbare Einheiten in einer Auswahl von Ausrüstungen, siehe ISO 14224:2006, Anhang A.

3.1.20**Instandhaltung**

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen einschließlich Überwachungsmaßnahmen, mit denen eine Einheit in einem Zustand gehalten oder in ihn zurückversetzt werden soll, in dem sie in der Lage ist, eine geforderte Funktion auszuführen [2]

3.1.21**Instandhaltungsdaten**

Daten, die geplante oder erfolgte Instandhaltungsmaßnahmen beschreiben

3.1.22**Instandhaltbarkeit**

(allgemeine) Fähigkeit einer Einheit, unter gegebenen Anwendungsbedingungen in einem Zustand erhalten oder in ihn zurückversetzt werden zu können, in dem sie eine geforderte Funktion ausführen kann, wobei die Wartung unter vorgegebenen Bedingungen und mit den festgelegten Verfahren und Hilfsmitteln durchgeführt wird [2]

Siehe Bild G.1 für weitere Informationen.

3.1.23

Instandhaltungsbereitschaft

Fähigkeit einer Instandhaltungsorganisation, unter gegebenen Bedingungen bei Bedarf die Mittel bereitzustellen, die für die Instandhaltung einer Einheit unter Beachtung der festgelegten Instandhaltungsgrundsätze erforderlich sind [2]

ANMERKUNG Die gegebenen Bedingungen beziehen sich auf die Einheit selbst und auf die Bedingungen, unter denen die Einheit benutzt und instandgehalten wird.

3.1.24

mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen

MTBF

Erwartungswert der Zeit zwischen zwei Ausfällen [2]

ANMERKUNG Die MTBF einer Einheit kann länger oder kürzer als die Auslegungslbensdauer des Systems sein.

3.1.25

mittlere Betriebsdauer bis zum Ausfall

MTTF

Erwartungswert der Zeit bis zum Ausfall [2]

ANMERKUNG Die MTTF einer Einheit kann länger oder kürzer als die Auslegungslbensdauer des Systems sein.

3.1.26

mittlere Dauer bis zur Wiederherstellung

MTTR

Erwartungswert der Zeitdauer bis zur Wiederherstellung [2]

3.1.27

Midstream

Geschäftsbereich, der die Sektoren Verarbeitung, Lagerung und Transport in der Erdölindustrie umfasst

BEISPIELE Förderungsrohrleitungen, Terminals, Gasaufbereitung und -behandlung, Flüssigerdgas (LNG), Flüssiggas (LPG) und GtL-Verfahren.

3.1.28

Veränderung

Zusammenwirken aller technischen und administrativen Einheiten mit der Absicht, eine Einheit zu ändern [2]

3.1.29

Beobachtungszeitraum

Zeitraum, über den Daten zur Produktionsleistung und Funktionsfähigkeit aufgezeichnet werden

3.1.30

Betriebszustand

Zustand, in dem eine Einheit eine geforderte Funktion ausführt [2]

3.1.31

Betriebszeit

Zeitintervall, in dem eine Einheit in Betrieb ist [2]

3.1.32

Leistungsziele

auf die gewünschte Leistung hinweisende Werte

ANMERKUNG Ziele werden in qualitativem oder quantitativem Sinne angegeben. Ziele stellen keine absoluten Anforderungen dar und dürfen auf der Grundlage von Kosten oder technischen Einschränkungen abgeändert werden.

3.1.33**Leistungsanforderungen**

erforderliches Mindestniveau für die Leistung eines Systems

ANMERKUNG Anforderungen sind üblicherweise quantitativ, können jedoch auch qualitativ sein.

3.1.34**Petrochemie**

Geschäftszweig, in dem aus Erdöl chemische Stoffe produziert werden, die als Ausgangsstoffe für die Herstellung einer Vielzahl von Kunststoffen und verwandten Produkten dienen

BEISPIELE Methanol, Polypropylen.

3.1.35**vorbeugende Instandhaltung**

Instandhaltung in festgelegten Abständen oder nach vorgeschriebenen Kriterien mit der Absicht, die Ausfallwahrscheinlichkeit oder Funktionsminderung einer Einheit zu verringern [2]

3.1.36**Produktionsleistungsanalyse**

systematische Beurteilungen und Berechnungen, die durchgeführt werden, um die Produktionsleistung eines Systems zu beurteilen

ANMERKUNG Der Begriff sollte hauptsächlich für die Analyse von Gesamtsystemen angewendet werden, darf aber auch bei der Analyse der Nichtverfügbarkeit eines Teilsystems angewendet werden.

3.1.37**Betriebsoptimierung**

Maßnahmen zur Erreichung und Beibehaltung einer optimalen Leistungsfähigkeit unter gesamtwirtschaftlichen Aspekten, die gleichzeitig mit den zutreffenden Rahmenbedingungen übereinstimmen

3.1.38**Produktionsverfügbarkeit**

Verhältnis der Produktion zur geplanten Produktion oder jeder weiteren Bezugsebene über eine festgelegte Zeitdauer

ANMERKUNG Dieses Maß wird in Verbindung mit der Analyse von begrenzten Systemen ohne Entschädigung von Elementen, wie z. B. Ersatzvornahme durch andere Hersteller und Downstream-Pufferspeicher angewendet. Anlagengrenzen müssen in jedem Fall festgelegt werden.

Sie Bild G.1 für weitere Informationen.

3.1.39**Produktionsleistung**

Leistungsfähigkeit eines Systems, der Nachfrage nach Lieferungen oder Leistungen zu entsprechen

ANMERKUNG 1 Produktionsverfügbarkeit, Lieferbarkeit oder weitere geeignete Begriffe können angewendet werden, um die Produktionsleistung anzugeben.

ANMERKUNG 2 Bei der Anwendung von Produktionsleistungs-Begriffen sollte festgelegt werden, ob der Begriff eine erwartete oder eine historische Produktionsleistung bezeichnet.

3.1.40**Redundanz**

Vorhandensein von mehr als einem Mittel zur Ausführung einer geforderten Funktion [2]

3.1.41**Zuverlässigkeit**

Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion unter gegebenen Bedingungen für eingegebenes Zeitintervall zu erfüllen [2]

ANMERKUNG 1 Der Begriff „Zuverlässigkeit“ wird auch als Maßgröße für die Zuverlässigkeitsleistung verwendet und darf auch als Wahrscheinlichkeitswert angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Siehe Bild G.1 für weitere Informationen.

3.1.42

Zuverlässigkeitsdaten

Daten für die Zuverlässigkeit, Instandhaltbarkeit und Instandhaltungsbereitschaft

ANMERKUNG Zuverlässigkeits- und Instandhaltbarkeitsdaten ist der Begriff, der in ISO 14224:2006 angewendet wird.

3.1.43

geforderte Funktion

Funktion oder Kombination von Funktionen einer Einheit, die zur Erbringung einer bestimmten Dienstleistung als notwendig erachtet wird/werden [2]

3.1.44

Risiko

Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses und den Folgen des Ereignisses [20]

3.1.45

Risikoregister

Werkzeug zur Aufzeichnung, Weiterverfolgung und Beendigung maßgeblicher Risiken

ANMERKUNG Jeder Eintrag im Risikoregister sollte üblicherweise Folgendes enthalten:

- Beschreibung des Risikos;
- Beschreibung der Maßnahme(n);
- verantwortliche Seite;
- Fälligkeitsdatum;
- Stand der Maßnahmen.

3.1.46

Überlebenswahrscheinlichkeit

$R(t)$

Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit ununterbrochen funktioniert, wie in Gleichung (1) angegeben:

$$R(t) = \Pr(T > t) \quad (1)$$

Dabei ist

Pr die Wahrscheinlichkeit, dass T , die Zeit bis zum Ausfall einer Einheit, größer ist als t , eine Zeit, die gleich oder größer ist als Null

3.1.47

betriebsfähiger Zustand

Zustand einer Einheit, der dadurch gekennzeichnet ist, dass sie eine geforderte Funktion ausführen kann, sofern die äußeren Hilfsmittel, falls erforderlich verfügbar sind [2]

ANMERKUNG Das beeinflusst die Verfügbarkeit.

3.1.48

Upstream

Geschäftsbereich der Erdölindustrie, der die Förderung und Produktion umfasst

BEISPIELE Offshore-Öl-/Gasförderungsanlagen, Bohrinseln, Bohrschiffe.

3.1.49**Klarzeit**

Zeitintervall, in dem eine Einheit im betriebsfähigen Zustand ist [2]

3.1.50**Variabilität**

Schwankungen der Leistungs-Messgrößen über unterschiedliche Zeiträume unter festgelegten Rahmenbedingungen

ANMERKUNG Die Schwankungen können als Ergebnis der Unklarzeiten-Muster für eine Ausrüstung und für Systeme oder Betriebsfaktoren, wie beispielsweise Wind, Wellen und Zugang zu bestimmten Reparaturquellen, auftreten.

3.2 Abkürzungen

BOP	Blow-Out-Preventer
CAPEX	Kapitalkosten
ESD	Notabschaltung
FMEA	Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse
FMECA	Fehlzustandsart-, -auswirkungs-, und Kritizitätsanalyse
FNA	Ablauf-Netzplan-Analyse
FTA	Fehlerbaumanalyse
GTL	Verflüssigung von Gas bei der Kraftstoffherstellung (engl. gas to liquid)
HAZID	Gefährdungsermittlung
HAZOP	Studie über Gefährdung und Beherrschbarkeit
HSE	Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit, Umweltschutz
LCC	Lebens-Zyklus-Kosten (engl. life-cycle cost)
LNG	Flüssigerdgas
LOSTREV	Umsatzausfälle
LPG	Flüssiggas
MPA	Markov-Prozessanalyse
MTBF	mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen
MTTF	mittlere Betriebsdauer bis zum Ausfall
MTTR	mittlere Dauer bis zur Wiederherstellung
OPEX	Betriebskosten
PAP	Programm zur Betriebsoptimierung
PNA	Petri-Netz-Analyse
POR	Überprüfung der Leistung und Funktionsfähigkeit
RBD	Zuverlässigkeits-Blockschaltbild
RBI	risikobasierte Prüfung
RCM	zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung
ROV	ferngesteuertes Fahrzeug
SIMOPS	Simultanbetrieb
SRA	strukturelle Zuverlässigkeitsanalyse
QA	Qualitätssicherung

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 14224, *Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie — Sammlung und Austausch von Zuverlässigkeits- und Wartungsdaten für Ausrüstungen*

English Version

Petroleum, petrochemical and natural gas industries —
Production assurance and reliability management
(ISO 20815:2008, Corrected version 2009-06-15)

Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel —
Assurance de la production et management de la fiabilité
(ISO 20815:2008, Version corrigée 2009-06-15)

Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie —
Betrieboptimierung und Zuverlässigkeitsmanagement
(ISO 20815:2008, korrigierte Fassung 2009-06-15)

This European Standard was approved by CEN on 16 February 2010.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

Contents

	Page
Foreword.....	3
Introduction	4
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms, definitions and abbreviated terms	6
3.1 Terms and definitions	6
3.2 Abbreviations	11
4 Production assurance and decision support	12
4.1 Framework conditions	12
4.2 Optimization process	13
4.3 Production-assurance programme	15
4.4 Alternative standards	18
5 Production-assurance processes and activities	19
Annex A (informative) Contents of production-assurance programme (PAP)	21
Annex B (informative) Core production-assurance processes and activities	23
Annex C (informative) Interacting production-assurance processes and activities	31
Annex D (informative) Production-performance analyses	35
Annex E (informative) Reliability and production-performance data	39
Annex F (informative) Performance objectives and requirements	41
Annex G (informative) Performance measures for production availability	43
Annex H (informative) Catastrophic events	52
Annex I (informative) Outline of techniques	54
Bibliography	69

Foreword

The text of ISO 20815:2008, Corrected version 2009-06-15 has been prepared by Technical Committee ISO/TC 67 "Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries" of the International Organization for Standardization (ISO) and has been taken over as EN ISO 20815:2010 by Technical Committee CEN/TC 12 "Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries" the secretariat of which is held by AFNOR.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by September 2010, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by September 2010.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document supersedes EN ISO 20815:2008.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 20815:2008, Corrected version 2009-06-15 has been approved by CEN as a EN ISO 20815:2010 without any modification.

Introduction

The petroleum and natural gas industries involve large capital investment costs as well as operational expenditures. The profitability of these industries is dependent upon the reliability, availability and maintainability of the systems and components that are used. Therefore, for optimal production availability in the oil and gas business, a standardized, integrated reliability approach is required.

The concept of production assurance, introduced in this International Standard, enables a common understanding with respect to use of reliability technology in the various life-cycle phases and covers the activities implemented to achieve and maintain a performance level that is at its optimum in terms of the overall economy and, at the same time, consistent with applicable regulatory and framework conditions.

Annexes A through I are for information only.

1 Scope

This International Standard introduces the concept of production assurance within the systems and operations associated with exploration drilling, exploitation, processing and transport of petroleum, petrochemical and natural gas resources. This International Standard covers upstream (including subsea), midstream and downstream facilities and activities. It focuses on production assurance of oil and gas production, processing and associated activities and covers the analysis of reliability and maintenance of the components.

It provides processes and activities, requirements and guidelines for systematic management, effective planning, execution and use of production assurance and reliability technology. This is to achieve cost-effective solutions over the life cycle of an asset-development project structured around the following main elements:

- production-assurance management for optimum economy of the facility through all of its life-cycle phases, while also considering constraints arising from health, safety, environment, quality and human factors;
- planning, execution and implementation of reliability technology;
- application of reliability and maintenance data;
- reliability-based design and operation improvement.

For standards on equipment reliability and maintenance performance in general, see the IEC 60300-3 series.

This International Standard designates 12 processes, of which seven are defined as core production-assurance processes and addressed in this International Standard. The remaining five processes are denoted as interacting processes and are outside the scope of this International Standard. The interaction of the core production-assurance processes with these interacting processes, however, is within the scope of this International Standard as the information flow to and from these latter processes is required to ensure that production-assurance requirements can be fulfilled.

This International Standard recommends that the listed processes and activities be initiated only if they can be considered to add value.

The only requirements mandated by this International Standard are the establishment and execution of the production-assurance programme (PAP).

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 14224:2006, *Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

For the purpose of this document, the following terms and definitions apply.

3.1.1

availability

ability of an item to be in a state to perform a required function under given conditions at a given instant of time, or in average over a given time interval, assuming that the required external resources are provided

See Figure G.1 for further information.

3.1.2

common cause failure

failures of different items resulting from the same direct cause, occurring within a relatively short time, where these failures are not consequences of each other

3.1.3

corrective maintenance

maintenance that is carried out after a fault recognition and intended to put an item into a state in which it can perform a required function

See IEC 60050-191:1990, Figure 191-10 [2], for more specific information.

3.1.4

deliverability

ratio of deliveries to planned deliveries over a specified period of time, when the effect of compensating elements, such as substitution from other producers and downstream buffer storage, is included

See Figure G.1 for further information.

3.1.5

design life

planned usage time for the total system

NOTE Design life should not be confused with **MTTF** (3.1.25), which is comprised of several items that may be allowed to fail within the design life of the system as long as repair or replacement is feasible.

3.1.6

down state

internal disabled state of an item characterized either by a fault or by a possible inability to perform a required function during preventive maintenance [2]

NOTE This state is related to availability performance.

3.1.7

downtime

time interval during which an item is in a non-working state [2]

NOTE The downtime includes all the delays between the item failure and the restoration of its service. Downtime can be either planned or unplanned.

3.1.8

downstream

business process, most commonly in the petroleum industry, associated with post-production activities

EXAMPLES Refining, transportation and marketing of petroleum products.

3.1.9

failure

termination of the ability of an item to perform a required function

NOTE 1 After failure, the item has a fault.

NOTE 2 "Failure" is an event, as distinguished from "fault", which is a state.

3.1.10

failure cause

root cause

circumstances during design, manufacture or use that have led to a failure [2]

NOTE Generic failure cause codes applicable for equipment failures are defined in ISO 14224:2006, B.2.3.

3.1.11

failure data

data characterizing the occurrence of a failure event

3.1.12

failure mode

effect by which a failure is observed on the failed item

NOTE Failure-mode codes are defined for some equipment classes in ISO 14224:2006, B.2.6.

3.1.13

failure rate

limit, if this exists, of the ratio of the conditional probability that the instant of time, T , of a failure of an item falls within a given time interval, $[t, (t + \Delta t)]$ and the length of this interval, Δt , when Δt tends to zero, given that the item is in an up state at the beginning of the time interval

See ISO 14224:2006, Clause C.3 for further explanation of the failure rate.

NOTE 1 In this definition, t may also denote the time to failure or the time to first failure.

NOTE 2 A practical interpretation of failure rate is the number of failures relative to the corresponding operational time. In some cases, time can be replaced by units of use. In most cases, the reciprocal of **MTTF** (3.1.25) can be used as the predictor for the failure rate, i.e. the average number of failures per unit of time in the long run if the units are replaced by an identical unit at failure.

NOTE 3 The failure rate can be based on operational time or calendar time.

3.1.14

fault

state of an item characterized by inability to perform a required function, excluding the inability during preventive maintenance or other planned actions, or due to lack of external resources [2]

NOTE A fault is often a result of a failure of the item itself but the state can exist without a failure.

3.1.15

fault tolerance

attribute of an item that makes it able to perform a required function in the presence of certain given sub-item faults [2]

3.1.16

item

any part, component, device, subsystem, functional unit, equipment or system that can be individually considered [2]

3.1.17

logistic delay

accumulated time during which maintenance cannot be carried out due to the necessity to acquire maintenance resources, excluding any administrative delay ^[29]

NOTE Logistic delays can be due to, for example, travelling to unattended installations; pending arrival of spare parts, specialist, test equipment and information; or delays due to unsuitable environmental conditions (e.g. waiting on weather).

3.1.18

lost revenue

LOSTREV

total cost of lost or deferred production due to downtime

3.1.19

maintainable item

item that constitutes a part, or an assembly of parts, that is normally the lowest level in the equipment hierarchy during maintenance

See ISO 14224:2006, Annex A, for examples of maintainable items for a variety of equipment.

3.1.20

maintenance

combination of all technical and administrative actions, including supervisory actions, intended to retain an item in, or restore it to, a state in which it can perform a required function ^[2]

3.1.21

maintenance data

data characterizing the maintenance action planned or done

3.1.22

maintainability

(general) ability of an item under given conditions of use, to be retained in, or restored to, a state in which it can perform a required function, when maintenance is performed under given conditions and using stated procedures and resources ^[2]

See Figure G.1 for further information.

3.1.23

maintenance support performance

ability of a maintenance organization, under given conditions, to provide upon demand, the resources required to maintain an item, under a given maintenance policy ^[2]

NOTE The given conditions are related to the item itself and to the conditions under which the item is used and maintained.

3.1.24

mean time between failures

MTBF

expectation of the time between failures ^[2]

NOTE The MTBF of an item can be longer or shorter than the design life of the system.

3.1.25

mean time to failure

MTTF

expectation of the time to failure ^[2]

NOTE The MTTF of an item can be longer or shorter than the design life of the system.

3.1.26

mean time to repair

MTTR

expectation of the time to restoration [2]

3.1.27

midstream

business category involving the processing, storage and transportation sectors of the petroleum industry

EXAMPLES Transportation pipelines, terminals, gas processing and treatment, LNG, LPG and GTL.

3.1.28

modification

combination of all technical and administrative actions intended to change an item [2]

3.1.29

observation period

time period during which production performance and reliability data are recorded

3.1.30

operating state

state when an item is performing a required function [2]

3.1.31

operating time

time interval during which an item is in an operating state [2]

3.1.32

performance objectives

indicative level for the desired performance

NOTE Objectives are expressed in qualitative or quantitative terms. Objectives are not absolute requirements and may be modified based on cost or technical constraints.

3.1.33

performance requirements

required minimum level for the performance of a system

NOTE Requirements are normally quantitative but may also be qualitative.

3.1.34

petrochemicals

business category producing the chemicals derived from petroleum and used as feedstock for the manufacture of a variety of plastics and other related products

EXAMPLES Methanol, polypropylene.

3.1.35

preventive maintenance

maintenance carried out at predetermined intervals or according to prescribed criteria and intended to reduce the probability of failure or the degradation of the functioning of an item [2]

3.1.36

production-performance analysis

systematic evaluations and calculations carried out to assess the production performance of a system

NOTE The term should be used primarily for analysis of total systems, but may also be used for analysis of production unavailability of a partial system.

3.1.37

production assurance

activities implemented to achieve and maintain a performance that is at its optimum in terms of the overall economy and at the same time consistent with applicable framework conditions

3.1.38

production availability

ratio of production to planned production, or any other reference level, over a specified period of time

NOTE This measure is used in connection with analysis of delimited systems without compensating elements such as substitution from other producers and downstream buffer storage. Battery limits need to be defined in each case.

See Figure G.1 for further information.

3.1.39

production performance

capacity of a system to meet demand for deliveries or performance

NOTE 1 Production availability, deliverability or other appropriate measures can be used to express production performance.

NOTE 2 The use of production-performance terms should specify whether it represents a predicted or historic production performance.

3.1.40

redundancy

existence of more than one means for performing a required function [2]

3.1.41

reliability

ability of an item to perform a required function under given conditions for a given time interval [2]

NOTE 1 The term "reliability" is also used as a measure of reliability performance and may also be expressed as a probability.

NOTE 2 See Figure G.1 for further information.

3.1.42

reliability data

data for reliability, maintainability and maintenance support performance

NOTE Reliability and maintainability (RM) data is the term applied by ISO 14224:2006.

3.1.43

required function

function, or combination of functions, of an item that is considered necessary to provide a given service [2]

3.1.44

risk

combination of the probability of an event and the consequences of the event [20]

3.1.45

risk register

tool to log, follow up and close out relevant risks

NOTE Each entry in the risk register should typically include

- description of the risk,
- description of the action(s),
- responsible party,
- due date,
- action status.

3.1.46

survival probability

$R(t)$

likelihood of the continued functioning of an item, as given by Equation (1):

$$R(t) = \Pr(T > t) \quad (1)$$

where $\Pr$ is the probability that T , the time to failure of an item, is greater than t , a time equal to or greater than 0

3.1.47

up state

state of an item characterized by the fact it can perform a required function, assuming that the external resources, if required, are provided [2]

NOTE This relates to availability performance.

3.1.48

upstream

business category of the petroleum industry involving exploration and production

EXAMPLES Offshore oil/gas production facility, drilling rig, intervention vessel.

3.1.49

uptime

time interval during which an item is in the up state [2]

3.1.50

variability

variations in performance measures for different time periods under defined framework conditions

NOTE The variations can be a result of the downtime pattern for equipment and systems or operating factors, such as wind, waves and access to certain repair resources.

3.2 Abbreviations

BOP	blowout preventer
CAPEX	capital expenditures
ESD	emergency shut down
FMEA	failure modes and effects analysis
FMECA	failure modes, effects and criticality analysis
FNA	flow-network analysis
FTA	fault-tree analysis
GTL	gas to liquid
HAZID	hazard identification
HAZOP	hazard and operability study
HSE	health, safety, environment
LCC	life-cycle cost
LNG	liquefied natural gases
LOSTREV	lost revenue
LPG	liquefied petroleum gases

MPA	Markov process analysis
MTBF	mean time between failure
MTTF	mean time to failure
MTTR	mean time to repair
OPEX	operational expenditure
PAP	production-assurance programme
PNA	petri net analysis
POR	performance and operability review
RBD	reliability block diagram
RBI	risk-based inspection
RCM	reliability-centred maintenance
ROV	remote operated vehicle
SIMOPS	simultaneous operations
SRA	structural-reliability analysis
QA	quality assurance

4 Production assurance and decision support

4.1 Framework conditions

The objective associated with systematic production assurance is to contribute to the alignment of design and operational decisions with corporate business objectives.

In order to fulfil this objective, technical and operational measures as indicated in Figure 1 may be used during design or operation to change the production performance. Figure 1 shows 21 factors that to a greater or lesser degree can have an effect on production performance. Some of these factors are purely technical and it is necessary that they be adhered to in design; others are related purely to operation. Most of the factors have both technical and operational aspects, e.g. a bypass cannot be used in the operational phase unless provisions have been made for it in the design phase. In addition, there are dependencies between many of the listed factors.

This imposes two important recommendations for production assurance to be efficient.

- Production assurance should be carried out throughout all project design and operational phases.
- Production assurance should have a broad coverage of project activities.

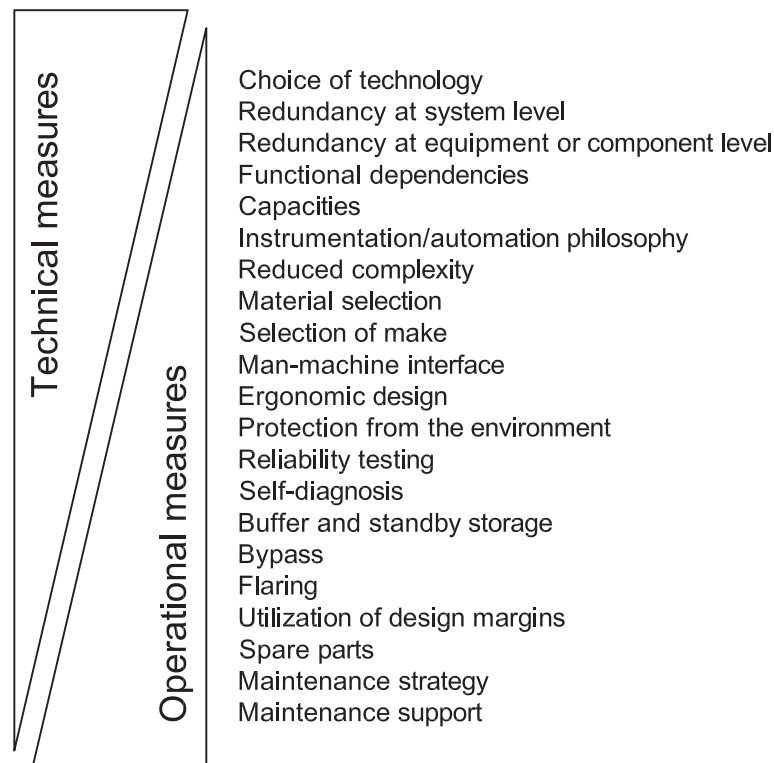


Figure 1 — Design and operational measures that affect production performance

4.2 Optimization process

The main principle for optimization of design or selection between alternative design solutions is economic optimization within given constraints and framework conditions. The achievement of high performance is of limited importance unless the associated costs are considered. This International Standard can, therefore, be considered together with ISO 15663 (all parts).

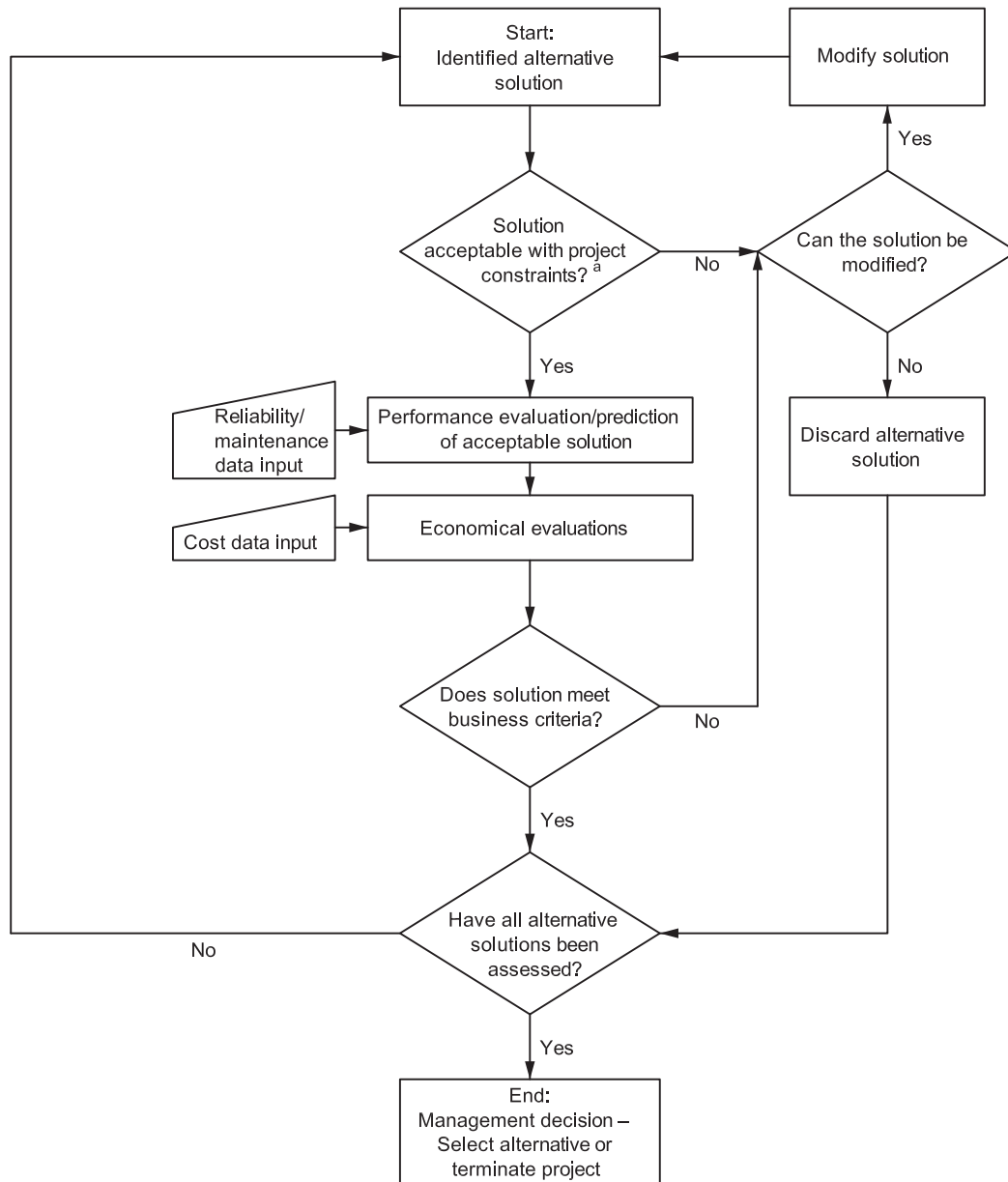
Examples of constraints and framework conditions that affect the optimization process are

- statutory health, safety and environmental regulations;
- requirements for safety equipment resulting from the risk analysis and the overall safety acceptance criteria;
- requirements to design or operation given by statutory and other regulatory bodies' regulations;
- project constraints, such as budget, implementation time, national and international agreements;
- conditions in the sales contracts;
- technical constraints.

The optimization process can be seen as a series of steps as follows (see Figure 2 for an illustration).

- a) Assess the project requirements and generate designs that are capable of meeting the project requirements.
- b) Identify all statutory, regulatory and other framework requirements that apply to the project.
- c) Predict the appropriate production-assurance parameters.

- d) Identify the preferred design solution based on an economical evaluation/analysis, such as net present value analysis or another optimization criterion.
- e) Apply the optimization process as illustrated in Figure 2. Be aware that the execution of the optimization process requires that the production assurance and reliability function be addressed by qualified team members.
- f) If required, the process can be iterative, where the selected alternative is further refined and alternative solutions identified. The iterative process is typical for “gated” or threshold project-execution phases.
- g) Sensitivity analyses may be performed to take account of uncertainty in important input parameters.



^a Typical project constraints include HSE requirements; technical feasibility; compliance with acts, rules and regulations; economical constraints; schedule constraints.

Figure 2 — Optimization process