

DIN EN ISO 20815

ICS 75.180.01; 75.200

Ersatz für
DIN EN ISO 20815:2010-08**Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie –
Betriebsoptimierung und Zuverlässigkeitsmanagement (ISO 20815:2018);
Englische Fassung EN ISO 20815:2018, nur auf CD-ROM**

Petroleum, petrochemical and natural gas industries –
Production assurance and reliability management (ISO 20815:2018);
English version EN ISO 20815:2018, only on CD-ROM

Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel –
Assurance de la production et management de la fiabilité (ISO 20815:2018);
Version anglaise EN ISO 20815:2018, seulement en CD-ROM

Gesamtumfang 127 Seiten

DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20815:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie“ (Sekretariat: NEN, Niederlande) 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 DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) mitgearbeitet.

Diese Europäische Norm enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die englische Originalfassung von EN ISO 20815:2018.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 14224 siehe DIN EN ISO 14224

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 20815:2010-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung der Begriffe und Abkürzungen in Abschnitt 3;
- b) Aufnahme des neuen Abschnitts 4.1 „Users of this document“;
- c) Erweiterung des informativen Anhangs D „Production performance analyses“;
- d) Erweiterung des Abschnitts F.3 „Verification of requirement fulfilment“ und Aufnahme des neuen Abschnitts F.4 „Safety and environmental considerations“;
- e) Erweiterungen in Abschnitten G.2 „Production availability“, H.1 „General“ und H.2 „Criterion for attention in analyses“;
- f) Erweiterungen in Abschnitten I.7 „Hazard and operability study“ bis I.10 „Human factors“, I.18 „Methods of structural reliability analysis“ und I.20 „Risk and emergency preparedness analyses“ bis I.22 „Markov process analysis“;
- g) Aufnahme der neuen Abschnitte I.23 „Bayesian belief network“ bis I.26 „Loading performance analysis“.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 20815: 2008-10; 2010-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe und Abkürzungen

Die Benummerung der folgenden Begriffe und Abkürzungen ist identisch mit der Benummerung in der englischen Fassung.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

3.1.1

aktive Reparaturzeit

effektive Dauer bis zum Abschluss der Reparatur einer Einheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Die erwartete effektive Dauer der Reparatur wird als MART (mittlere aktive Reparaturzeit, en: mean active repair time) bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: In ISO 14224:2016 wird zwischen mittlerer aktiver Reparaturzeit (en: mean active repair time, MART), Reparaturdauer (en: mean time to repair, MTTR), mittlerer Dauer bis zur Wiederherstellung (en: mean time to restoration, MTTRes) und mittlerer Gesamtreparaturzeit (en: mean overall repairing time, MRT) unterschieden. Siehe ISO 14224:2016, 3.59, 3.63, 3.64 und 3.61, für weitere Einzelheiten.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die mittlere aktive Reparaturzeit (MART) ist in ISO/TR 12489:2013, 3.1.34, als die „erwartete aktive Reparaturzeit“ definiert. Siehe auch ISO/TR 12489:2013, Bild 5 und Bild 6.

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.2, modifiziert – Anmerkung 1 bis Anmerkung 2 zum Begriff wurden hinzugefügt]

3.1.2

Verfügbarkeit

Fähigkeit, in einem wie geforderten funktionsfähigen Zustand zu sein

Anmerkung 1 zum Begriff: Für eine binäre Einheit ist das Maß der Verfügbarkeit die Wahrscheinlichkeit, sich im Klarzustand (d. h. in einem Zustand, der zur Klasse „Klarzustand“ gehört) zu befinden, siehe 3.1.59.

Anmerkung 2 zum Begriff: In 3.1.4 zeigt das Bild das System zum Zeitpunkt t_1 verfügbar und zum Zeitpunkt t_2 nicht verfügbar.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe ISO 14224:2016, Anhang C, für eine ausführlichere Beschreibung und Auswertung der Verfügbarkeit.

Anmerkung 4 zum Begriff: Als abgeleitete Leistungsindikatoren können technische oder betriebliche Verfügbarkeit (siehe ISO 14224:2016, C.2.3.2 und Tabelle E.3) oder Systemverfügbarkeit verwendet werden. Eine fallbezogene Definition der Systemverfügbarkeit ist erforderlich, um das betreffende System widerzuspiegeln.

Anmerkung 5 zum Begriff: ISO/TR 12489:2013 enthält weitere Begriffe.

Anmerkung 6 zum Begriff: Siehe Bild G.1 für weitere Informationen.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-01-23, modifiziert – Anmerkung 1 bis Anmerkung 6 zum Begriff wurden hinzugefügt]

3.1.3

Barriere

Sperre

trennende Schutzvorrichtung oder Einrichtung zur Kontrolle/Überwachung in einer so ausgewählten funktionellen Anordnung, um einen schweren Störfall zu verhindern oder die Folgen zu begrenzen

[QUELLE: ISO 17776:2016, 3.1.1]

3.1.4

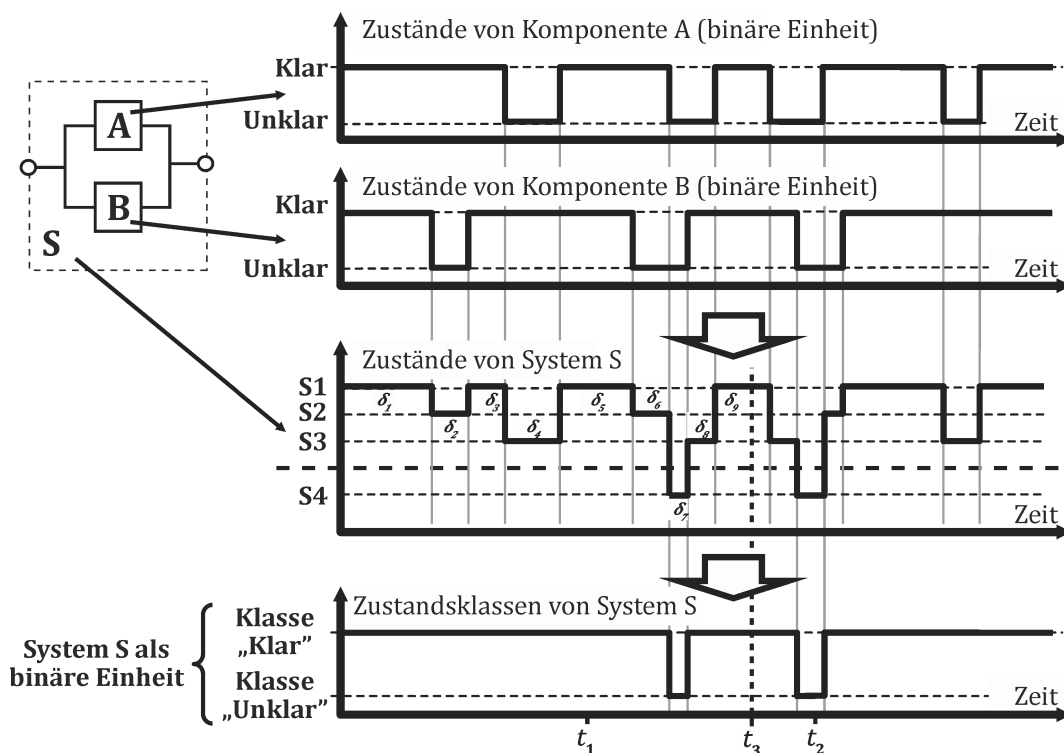
binäre Einheit

Einheit mit zwei Zustandsklassen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die beiden Klassen können „Klarzustand“ und „Unklarzustand“ sein.

BEISPIEL 1 Eine binäre Einheit ist eine übliche Einheit mit einem Klarzustand (3.1.59) und einem Unklarzustand (3.1.10). Im Bild unten sind die Komponenten A und B binäre Einheiten.

BEISPIEL 2 Ein aus zwei redundanten binären Einheiten, A und B, bestehendes System besitzt vier Zustände: S_1 (sowohl A als auch B im Klarzustand), S_2 (A im Klarzustand und B im Unklarzustand), S_3 (A im Unklarzustand und B im Klarzustand), S_4 (sowohl A als auch B im Unklarzustand). Wenn das System in den Zuständen S_1 , S_2 und S_3 in der Lage ist, wie gefordert zu funktionieren, und in Zustand S_4 nicht dazu in der Lage ist, handelt es sich um eine binäre Einheit mit der Klasse „Klarzustand“ $\{S_1, S_2, S_3\}$ und der Klasse „Unklarzustand“ $\{S_4\}$. Im Bild, das das Verfügbarkeitsverhalten eines 1oo2-Systems zeigt, ist dies veranschaulicht.



3.1.5**Ausfall aufgrund gemeinsamer Ursache**

Ausfälle mehrerer Einheiten, die ansonsten als voneinander unabhängig angesehen werden würden, aufgrund einer einzigen Ursache

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Anmerkungen zum Begriff „Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache“ in ISO 14224:2016, 3.5.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-03-18, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.1.6**Zustandsüberwachung**

Erfassung von Informationen über den physischen Zustand oder Betriebsparameter

Anmerkung 1 zum Begriff: Zustandsüberwachung dient der Bestimmung, wann Wartung nötig sein wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zustandsüberwachung kann automatisch während des Betriebs oder zu geplanten Intervallen erfolgen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Zustandsüberwachung ist Teil der zustandsabhängigen Instandhaltung. Siehe auch ISO 14224:2016, Bild 6.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-06-28, modifiziert — Anmerkung 3 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.1.7**korrektive Instandsetzung**

Instandhaltung, ausgeführt nach einer Fehlzustandserkennung, mit der Absicht der Wiederherstellung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch ISO/TR 12489:2013, Bild 5 und Bild 6, in denen Benennungen veranschaulicht werden, die zur mengenmäßigen Erfassung der Instandsetzung verwendet werden.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-06-06, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.1.8**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

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild G.1 für weitere Informationen.

3.1.9**Auslegungslebensdauer**

geplante Gebrauchsdauer für das Gesamtsystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist wichtig, die Auslegungslebensdauer nicht mit der mittleren Zeitdauer bis zum Ausfall (en: mean time to failure, MTTF) zu verwechseln, die mehrere Einheiten umfasst, die innerhalb der Auslegungslebensdauer des Systems möglicherweise ausfallen können, solange eine Reparatur oder Ersatzvornahme möglich ist.

3.1.10**Unklarzustand**

anlagenbedingter Stillstand

nicht verfügbarer Zustand

nicht verfügbarer Zustand wegen interner Ursachen

<einer Einheit> Zustand der Funktionsunfähigkeit wegen interner Ursachen oder wegen Wartung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff steht im Zusammenhang mit einer binären Einheit (3.1.4), die mehrere Unklarzustände besitzen kann, die zusammen die Klasse „Unklarzustand“ der Einheit bilden. Alle Zustände in der Klasse „Unklarzustand“ gelten im Hinblick auf die Nichtverfügbarkeit der betrachteten Einheit als äquivalent.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch Anmerkungen zum Begriff in ISO 14224:2016, 3.15.

BEISPIEL Im Bild in 3.1.4 umfasst die Klasse „Unklarzustand“ des Systems S nur einen Zustand $\{S_4\}$, und das System S befindet sich zum Zeitpunkt t_2 im Unklarzustand.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-02-20, modifiziert — Anmerkung 1 und Anmerkung 2 wurden hinzugefügt]

3.1.11

Unklarzeit

Zeitintervall, während dessen eine Einheit in einem Unklarzustand ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Unklarzeit schließt alle Verzugszeiten zwischen dem Ausfall der Einheit und der Wiederherstellung ihrer Funktionsfähigkeit ein. Eine Unklarzeit kann geplant oder ungeplant sein (siehe ISO 14224:2016, Tabelle 4).

Anmerkung 2 zum Begriff: Unklarzeiten können Ausrüstungsunklarzeiten (siehe ISO 14224:2016, Bild 4 und Tabelle 4), Produktionsunklarzeiten (siehe Bild I.1 und Bild I.2) oder Unklarzeiten für andere Vorgänge (z. B. Bohren) sein. Es ist wichtig, zwischen der Ausrüstungsunklarzeit selbst und Unklarzeit der Anlage zu unterscheiden, zu der die Ausrüstung gehört.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-02-21, modifiziert – Anmerkung 1 und Anmerkung 2 wurde hinzugefügt]

3.1.12

Downstream

nachgelagert

betriebswirtschaftliche, meist in der Erdölindustrie verwendete Benennung zur Beschreibung von Prozessen, die nach Abschluss der Produktion durchgeführt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 14224:2016, A.1.4, für weitere Einzelheiten.

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.17]

3.1.13

Ausfall

<einer Einheit> Verlust der Fähigkeit, wie gefordert zu funktionieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Ausfall einer Einheit ist ein Ereignis, das zu einem Fehlzustand dieser Einheit führt (siehe 3.1.18). Dies ist im Bild in 3.1.50 für ein binäres System S mit zwei redundanten Komponenten, A und B, veranschaulicht.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-03-01, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.1.14**Ausfallursache
Grundursache**

Menge von Umständen, die zu einem Ausfall führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Ausfallursache kann ihren Ursprung in der Spezifizierung, im Entwurf, in der Herstellung, Installation, im Betrieb oder in der Instandhaltung der Einheit haben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch ISO 14224:2016, B.2.3 und Tabelle B.3, in der für alle Ausrüstungsklassen Ausfallursachen festgelegt sind.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-03-11, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.1.15**Ausfalldaten**

Daten, die das Auftreten eines Ausfallereignisses charakterisieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch ISO 14224:2016, Tabelle 6.

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.25]

3.1.16**Ausfallart**

Art und Weise, wie sich ein Ausfall ereignet

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch die Tabellen in ISO 14224:2016, B.2.6, zu den entsprechenden Ausfallarten, in denen die für jede Ausrüstungsklasse anzuwendenden Ausfallarten festgelegt sind.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-03-17, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.1.17**Ausfallrate**

an Bedingungen geknüpfte (konditionale) Wahrscheinlichkeit für den Ausfall einer Einheit innerhalb des Zeitintervalls zwischen t und $t + dt$ unter der Voraussetzung, dass die Einheit im Intervall $[0, t]$ in Betrieb gewesen ist

[QUELLE: ISO/TR 12489:2013, modifiziert – Anmerkung 1 bis Anmerkung 4 zum Begriff wurden hinzugefügt]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 14224:2016, C.3, für weitere Erklärungen zur Ausfallrate.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Definition gilt für den ersten Ausfall binärer Einheiten (3.1.4).

Anmerkung 3 zum Begriff: Unter der Annahme, dass die Ausfallrate konstant und die Einheit nach Reparaturen neuwertig ist, kann die Ausfallrate als die Anzahl der Ausfälle bezogen auf die entsprechende akkumulierte funktionsfähige Zeit geteilt durch diese akkumulierte funktionsfähige Zeit geschätzt werden. In diesem Fall handelt es sich um den Reziprokwert der MTTF (3.1.34). In einigen Fällen kann die Zeit durch Einheiten des Gebrauchs ersetzt werden.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Schätzung der Ausfallrate kann auf der Betriebszeit oder der Kalenderzeit beruhen.

3.1.18

Fehlzustand

<einer Einheit> Unfähigkeit aufgrund eines internen Zustands, wie gefordert zu funktionieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Fehlzustand einer Einheit resultiert aus einem Ausfall, entweder dieser Einheit selbst oder aus einer in einer früheren Stufe des Lebenszyklus entstandenen Unzulänglichkeit, wie beispielsweise in der Spezifikation, Entwicklung, Fertigung oder Instandhaltung. Siehe latenter Fehlzustand (ISO 14224:2016, 3.44). Die Unklarzustände der Einheiten A, B und S im Bild in 3.1.46 sind Beispiele für Fehlzustände.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine aus mehreren Untereinheiten bestehende Einheit (z. B. ein System), die bei Fehlzuständen einer oder mehrerer ihrer Untereinheiten weiter wie gefordert funktioniert, wird als fehlerzustandstolerant bezeichnet.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe auch ISO/TR 12489:2013, 3.2.2.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-04-01, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.1.19

Fehlerzustandstoleranz

Eigenschaft einer Einheit, eine geforderte Funktion auch dann erfüllen zu können, wenn bestimmte bezeichnete Fehlerzustände von Untereinheiten auftreten

3.1.20

menschliches Fehlerverhalten

Diskrepanz zwischen der von einem Menschen ausgeführten oder unterlassenen Aktion und der beabsichtigten Aktion

BEISPIEL Durchführung einer fehlerhaften Handlung; Unterlassen einer erforderlichen Handlung.

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Nichtübereinstimmung mit dem Beabsichtigten wird bei Ermittlung eines menschlichen Fehlerverhaltens als wesentlich betrachtet (siehe Literaturhinweis [81]).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Benennung „menschliches Fehlerverhalten“ wird häufig im Nachhinein einer menschlichen Entscheidung, Tätigkeit oder Untätigkeit zugeschrieben, die als veranlassend oder mitursächlich für negative Ergebnisse, wie z. B. Verluste oder Schäden, betrachtet wird.

Anmerkung 3 zum Begriff: Im Rahmen der Beurteilung der Zuverlässigkeit einer Person wird menschliches Fehlerverhalten als jeglicher Teil einer Serie von menschlichen Handlungen oder Tätigkeiten definiert, der eine bestimmte Akzeptanzgrenze überschreitet, d. h. das Fehlerverhalten stellt eine Handlung oder eine Unterlassung außerhalb des Toleranzbereichs dar, wenn die Leistungsgrenzen durch das System festgelegt werden (siehe Literaturhinweis [78]).

Anmerkung 4 zum Begriff: Siehe auch IEC 62508:2010 für weitere Einzelheiten.

Anmerkung 5 zum Begriff: Siehe auch ISO/TR 12489:2013, 5.5.2.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-03-14, modifiziert – Anmerkung 1 bis Anmerkung 5 zum Begriff wurden hinzugefügt]

3.1.21

momentane Verfügbarkeit

$A(t)$

Wahrscheinlichkeit, eine Einheit zu einem gegebenen Zeitpunkt in einem wie geforderten funktionsfähigen Zustand anzutreffen

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-08-01]

3.1.22**Integrität**

Fähigkeit einer Barriere, bei Bedarf wie gefordert zu funktionieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO/TR 12489:2013, 3.1.2, zur Definition von Sicherheitsintegrität.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es gibt unterschiedliche Definitionen von Integrität: bezogen auf Anlagen, Vermögenswerte, Systeme, Rohrleitungen (siehe DNVGL-ST-F101:2017), Bohrlöcher (siehe ISO 16530-1:2017, 3.73), Mechanik und Sicherheit (siehe ISO/TR 12489:2013, 3.1.2) sowie strukturell (siehe ISO 19900:—, 3.47) und technisch.

3.1.23**Einheit**

betrachtetes Subjekt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheit kann ein Einzelteil, ein Bauelement, ein Gerät, eine Funktionseinheit, ein Betriebsmittel, ein Subsystem oder ein System sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Einheit kann aus Hardware, Software, Personen oder aus beliebigen Kombinationen davon bestehen.

Anmerkung 3 zum Begriff: In diesem Dokument kann eine Einheit auch eine Anlage bzw. Installation sein. Siehe ISO 14224:2016, Bild 3.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-01-01, modifiziert – Anmerkung 3 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.1.24**logistische Verzugsdauer**

Zeit, ohne Berücksichtigung von administrativen Verzugsdauern, die benötigt wird, bis die Ressourcen für die Durchführung einer Instandhaltungsmaßnahme bereitgestellt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Logistische Verzögerungen 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.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch ISO/TR 12489:2013, Bild 5.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-07-13, modifiziert – Anmerkung 1 und Anmerkung 2 zum Begriff wurden hinzugefügt]

3.1.25**Umsatzausfälle**

Gesamtkosten der verloren gegangenen oder verzögerten Produktion auf Grund von Unklarzeiten

3.1.26**Instandhaltbarkeit**

<einer Einheit> Fähigkeit, unter gegebenen Anwendungs- und Instandhaltungsbedingungen in einem wie geforderten funktionsfähigen Zustand erhalten bzw. in ihn zurückversetzt werden zu können

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu den gegebenen Bedingungen gehören Gesichtspunkte mit Auswirkung auf die Instandhaltbarkeit, wie etwa: Ort der Instandhaltung, Zugänglichkeit, Instandhaltungsverfahren und Instandhaltungsmittel.

Anmerkung 2 zum Begriff: Instandhaltbarkeit kann anhand geeigneter Messgrößen quantitativ bestimmt werden. Siehe IEC 60050-192:2015, 192-07, Instandhaltbarkeit und Instandhaltungsunterstützung: Messgrößen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe Bild G.1 für weitere Informationen.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-01-27, modifiziert – Anmerkung 3 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.1.27

instandsetzbare Einheit

aus einem Teil oder aus vormontierten Teilen bestehende Einheit, die im Rahmen der Instandhaltung im Allgemeinen die unterste Hierarchiestufe der Ausrüstung darstellt

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.48]

3.1.28

Instandhaltung

Kombination aller technischen und unternehmerischen Maßnahmen, mit denen eine Einheit in einem Zustand erhalten oder in ihn zurückversetzt werden soll, in dem sie wie gefordert funktionieren kann

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-06-01]

3.1.29

Instandhaltungsdaten

Daten, die eine vorgesehene oder durchgeführte Instandhaltungstätigkeit charakterisieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch ISO 14224:2016, Tabelle 8.

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.51]

3.1.30

Instandhaltungsmanagement

alle Tätigkeiten des Managements, die die Anforderungen, Ziele, die Strategien und die Verantwortlichkeiten sowie die Durchführung der Instandhaltung bestimmen und sie durch Maßnahmen wie Instandhaltungsplanung, -steuerung und die Verbesserung der Instandhaltungstätigkeiten und deren Wirtschaftlichkeit verwirklichen

[QUELLE: EN 13306:2017, 2.2]

3.1.31

Instandhaltungsvermögen

Unterstützbarkeit

<einer Einheit> Fähigkeit, unterstützt zu werden, die geforderte Verfügbarkeit bei einem definierten Betriebsprofil und den gegebenen Logistik- und Instandhaltungsressourcen aufrechtzuerhalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Unterstützbarkeit einer Einheit folgt aus der inhärenten Instandhaltbarkeit (3.1.26), kombiniert mit zur Einheit externen Faktoren, die sich auf die relative Mühelosigkeit auswirken, mit der die geforderte Instandhaltung und Logistikunterstützung bereitgestellt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe ISO 14224:2016, Anhang C, für weitere Einzelheiten zur Auswertung der Instandhaltbarkeit.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-01-31, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.1.32**schwerer Störfall**

Gefährdungsereignis, das mehrere Tote oder Schwerverletzte oder umfangreiche Schäden an dem Bauwerk, an der Installationsplattform oder an der Anlage zur Folge hat, oder signifikante umweltschädliche Auswirkungen hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für signifikante umweltschädliche Auswirkungen sind bleibende und schwere Umweltschäden, die zu einem Verlust der kommerziellen Nutzung oder der Freizeitnutzung, zu einem Verlust der natürlichen Ressourcen in einem weiten Bereich oder zu schweren Umweltschäden führen können, die umfangreiche Maßnahmen erfordern, um eine erneute Nutznießung der Umwelt zu ermöglichen.

Anmerkung 2 zum Begriff: In ISO 17776:2016 ist ein schwerer Störfall die Realisierung einer Gefährdung durch einen schweren Störfall.

[QUELLE: ISO 17776:2016, 3.1.12]

3.1.33**mittlere Verfügbarkeit**

$A(t_1, t_2)$

Mittelwert der momentanen Verfügbarkeit während eines gegebenen Zeitintervalls $[t_1, t_2]$

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-08-01^{N1}), modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die mittlere Verfügbarkeit ist das Verhältnis zwischen der akkumulierten Zeit im Klarzustand und der Länge des betrachteten Beobachtungszeitraums. Zum Beispiel ist im Bild in 3.1.4 die mittlere Verfügbarkeit des Systems im Intervall $[0, t_3]$ gleich $(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 + \delta_5 + \delta_6 + \delta_8 + \delta_9)/t_3$, d.h. $1 - \delta_7/t_3$, wobei δ_7/t_3 die mittlere Nichtverfügbarkeit des Systems ist. Diese Gleichung ist ähnlich der zur Berechnung der Produktionsverfügbarkeit ermittelten Gleichung, wenn nur zwei Stufen, 100 % und 0 %, betrachtet werden.

3.1.34**mittlere Zeitdauer bis zum Ausfall****MTTF**

(en: mean time to failure)

erwartete Dauer bis zum Ausfall der Einheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Für weitere Einzelheiten siehe ISO/TR 12489:2013, 3.1.29.

Anmerkung 2 zum Begriff: In IEC 60050-192:2015 wird die MTTF als die „Erwartungszeit der Verteilung der Dauern bis zum Ausfall“ definiert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe auch ISO 14224:2016, Anhang C.

[QUELLE: ISO/TR 12489:2013, 3.1.29, modifiziert – Anmerkung 1 bis Anmerkung 3 zum Begriff wurden hinzugefügt]

3.1.35**Midstream**

betriebswirtschaftliche Benennung, die in der Erdölindustrie verwendet wird und die Bereiche Verarbeitung, Lagerung und Transport umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 14224:2016, A.1.4, für weitere Einzelheiten.

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.65]

N1) Nationale Fußnote: Die richtige Eintragsnummer lautet IEC 60050-192:2015, 192-08-05.

3.1.36

Änderung

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen zur Änderung der Einheit

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.67]

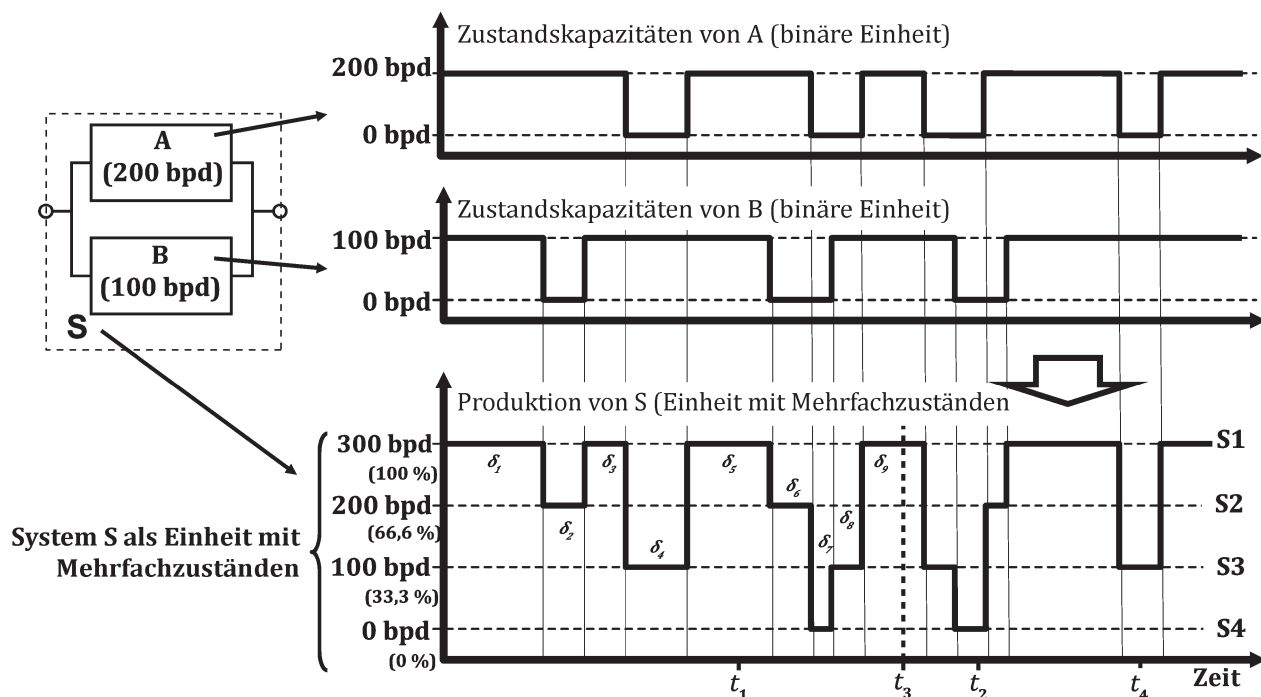
3.1.37

Einheit mit Mehrfachzuständen

Einheit mit mehr als zwei Zustandsklassen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist eine Erweiterung der binären Einheiten über die Begriffe „betriebssicherer Zustand“ und „Unklarzustand“ hinaus. Hierdurch können einzelne Einheiten im Zustand eingeschränkter Brauchbarkeit oder aus mehreren Komponenten bestehende Systeme gekennzeichnet sein.

BEISPIEL Ein aus zwei Bohrungen, A und B, die als binäre Einheiten (siehe 3.1.3) betrachtet werden können, bestehendes Ölförderungssystem besitzt vier Zustände: S_1 (sowohl A als auch B im Klarzustand), S_2 (A im Klarzustand und B im Unklarzustand), S_3 (A im Unklarzustand und B im Klarzustand), S_4 (sowohl A als auch B im Unklarzustand). Wenn im Klarzustand A 200 bpd (en: barrels per day, Barrel je Tag) und B 100 bpd fördert, dann besitzt das System vier Produktionsklassen, nämlich 300 bpd $\{S_1\}$, 200 bpd $\{S_2\}$, 100 bpd $\{S_3\}$ und 0 bpd $\{S_4\}$. Im Hinblick auf die Ölförderung handelt es sich hier um eine Einheit mit Mehrfachzuständen. Im Bild, das das Verhalten der Produktionsverfügbarkeit eines Systems mit Mehrfachzuständen zeigt, ist dies veranschaulicht.



3.1.38

Beobachtungszeitraum

Zeitraum, während dessen Daten zur Produktionsleistung und Funktionsfähigkeit aufgezeichnet werden

3.1.39**Betriebszustand**

<einer Einheit> Zustand, in dem eine Einheit wie gefordert funktioniert

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch ISO 14224:2016, Tabelle 4.

Anmerkung 2 zum Begriff: In einigen Anwendungen wird eine Einheit im betriebsfreien Zustand als in Betrieb befindlich angesehen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Zustandskapazitäten einer Einheit mit Mehrfachzuständen charakterisieren verschiedene Betriebsstufen; folglich hängt die Definition des Betriebszustands einer Einheit mit Mehrfachzuständen von der Situation ab, z. B., wenn:

- keine andere Anforderung besteht, ist jeder Zustand mit einer Kapazität größer als Null ein Betriebszustand;
- eine Mindestkapazität erforderlich ist, wird so die Grenze für die Aufteilung der Zustände auf betriebsbereite Klassen und Unklarklassen bereitgestellt;
- eine bestimmte Kapazität festgelegt ist, sind nur die Zustände mit dieser Kapazität Betriebszustände;
- keine andere Anforderung besteht, ist jeder Zustand mit einer Kapazität größer als Null ein Betriebszustand (300 bpd, 200 bpd und 100 bpd im Bild in 3.1.37);
- eine Mindestkapazität erforderlich ist, wird so die Grenze für die Aufteilung der Zustände auf betriebsbereite Klassen und Unklarklassen bereitgestellt (300 bpd, 200 bpd im Bild in 3.1.37, wenn die kleinste zulässige Fördermenge 200 bpd beträgt);
- eine bestimmte Kapazität festgelegt ist, sind nur die Zustände mit dieser Kapazität Betriebszustände (200 bpd im Bild in 3.1.37, dann und nur dann, wenn 200 bpd gefordert sind).

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-02-04, modifiziert – Anmerkung 1 und Anmerkung 3 zum Begriff wurden hinzugefügt]

3.1.40**Betriebszeit**

Zeitintervall, während dessen eine Einheit in Betrieb ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die kumulierten Zeiten verschiedener disjunkter Betriebszeiten, die durch z.B. ungeplante oder geplante Unklarzeiten unterbrochen werden, werden auch als Betriebszeit bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Manchmal wird anstelle von „Betriebszeit“ die Benennung „Laufzeit“ verwendet. Häufig beschreibt die Laufzeit den aktiven Teil der Betriebszeit, siehe ISO 14224:2016, Tabelle 4. Ob Aus- oder Anlaufphase enthalten sind, hängt von der Ausrüstung ab, aber die Hot-Standby-Zeit ist nicht enthalten, obwohl einige Gerätefunktionen aktiv sein können, um die Inbetriebnahmezeit in z. B. redundanter Konfiguration zu minimieren ("Hot-Standby").

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Betriebsstunden während der Prüfung werden ebenfalls als Betriebsstunden bezeichnet, auch wenn dabei Prüfbedingungen bestehen.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-02-05, modifiziert – Anmerkung 1 bis Anmerkung 3 wurden hinzugefügt]

3.1.41

Leistungsziel

auf die gewünschte Leistung hinweisende Werte

Anmerkung 1 zum Begriff: 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. Siehe Anhang F für weitere Einzelheiten.

3.1.42

Leistungsanforderung

erforderliches Mindestniveau für die Leistung eines Systems

Anmerkung 1 zum Begriff: Anforderungen sind üblicherweise quantitativ, dürfen jedoch auch qualitativ sein.

3.1.43

petrochemisch

betriebswirtschaftliche Benennung, angewendet für Chemikalien, die aus Erdöl gewonnen und als Ausgangsmaterial für die Herstellung einer Vielzahl von Kunststoffen und ähnlichen Produkten eingesetzt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 14224:2016, A.1.4, für weitere Einzelheiten.

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.75]

3.1.44

Wartung

vorbeugende Instandhaltung

Instandhaltung mit der Absicht, eine etwaige Funktionsminderung zu vermeiden und die Ausfallwahrscheinlichkeit zu vermindern

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch zustandsorientierte Instandhaltung und geplante (planmäßige) Instandhaltung.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-06-05]

3.1.45

Betriebsoptimierung

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Betriebsoptimierung in diesem Dokument beschränkt sich nicht nur auf die Förderung von Öl und Gas, sondern kann auch andere Aktivitäten wie Bohrungsvorgänge, Bohrlocharbeiten, Unterwasserarbeiten, Offshore-Ladevorgänge betreffen, für die Aktivitäten im Hinblick auf Betriebsoptimierung und Zuverlässigkeitsmanagement notwendig sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Betriebsoptimierungsaktivitäten hängen eng mit dem Integritätsmanagement der Anlagen zusammen. Siehe Definition von Integrität in 3.1.22.

3.1.46**Produktionsverfügbarkeit**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Produktionsverfügbarkeit ist eine Erweiterung der mittleren Verfügbarkeit (3.1.33) im Hinblick auf Einheiten mit Mehrfachzuständen. Sie ist das Verhältnis zwischen der über ein bestimmtes Zeitintervall gelieferten akkumulierten Produktion und einem für dieses Intervall definierten Bezugsproduktionsniveau. In 3.1.4 zeigt das Bild zum Beispiel die Produktionsverfügbarkeit des Systems über das Intervall $[0, t_3]$ gleich $[300 \cdot (\delta_1 + \delta_3 + \delta_5 + \delta_9) + 200 \cdot (\delta_2 + \delta_6) + 100 \cdot (\delta_4 + \delta_8)] / (300 \cdot t_3)$, sofern das Referenzproduktionsniveau stets bei 300 bpd liegt. Durch Division durch 300 kann diese Gleichung auch folgende Form annehmen: $[(\delta_1 + \delta_3 + \delta_5 + \delta_9) + 66,6 \% \cdot (\delta_2 + \delta_6) + 33,3 \% \cdot (\delta_4 + \delta_8)] / t_3$.

Anmerkung 2 zum Begriff: 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.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe G.1 und Bild G.1 für weitere Informationen. Tabelle G.1 bis Tabelle G.6 zeigen Beispiele für Produktionsverlustkategorien (oder Zeitverlustkategorien).

Anmerkung 4 zum Begriff: Für die historische Produktionsverfügbarkeit in der Betriebsphase verwenden Betreiber häufig den Begriff Produktionseffizienz (PE), bei der es sich um ein angegebenes Maß handelt, jedoch grundsätzlich das gleiche Maß ist wie die vorhergesagte Produktionsverfügbarkeit, die ein modelliertes Maß ist. In diesem Dokument wird der Begriff Produktionsverfügbarkeit verwendet.

Anmerkung 5 zum Begriff: Bei Offshore- und Onshore-Ladesystemen gibt es einige besondere Leistungsmaße für die Analyse der Ladeleistung; weitere Einzelheiten zu diesen Kennzahlen siehe I.26.

3.1.47**Produktionsleistung**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Produktionsverfügbarkeit, Lieferbarkeit oder weitere geeignete Maße können angewendet werden, um die Produktionsleistung anzugeben.

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

3.1.48**Analyse der Produktionsleistung**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Benennung sollte in erster Linie für die Analyse von Gesamtsystemen angewendet werden, darf jedoch auch für die Analyse der Nichtverfügbarkeit der Produktion bei Untersystemen angewendet werden. Anhang D enthält Leitlinien für die Planung von und die Berichterstattung zu derartigen Analysen; Teile von Anhang D können auch bei der Analyse der Ladeleistung hilfreich sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Analyse der Ladeleistung ist eine spezielle Art der Analyse der Produktionsleistung, deren Fokus auf Offshore- und Onshore-Ladevorgängen liegt und bei der z. B. Metocean-Daten zur Analyse der wetterbedingten Auswirkungen auf derartige Vorgänge angewendet werden (siehe I.25 und I.26).

3.1.49

Redundanz

Vorhandensein von mehr als einem Mittel zur Erfüllung der geforderten Funktion einer Einheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 14224:2016, C.1.2, für weitere Einzelheiten; dort sind passive (kalte), aktive (heiße) Standby-Redundanz und gemischte Redundanz beschrieben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Redundanz wird in IEC 61508:2016 als „Fehlertoleranz“ (en: fault tolerance) bezeichnet.

Anmerkung 3 zum Begriff: In IEC 60050-192:2015, 192-10-02 wird Redundanz als „Bereitstellung von mehr als einem Mittel zur Erfüllung einer Funktion“ (en: provision of more than one means for performing a function) definiert.

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.80]

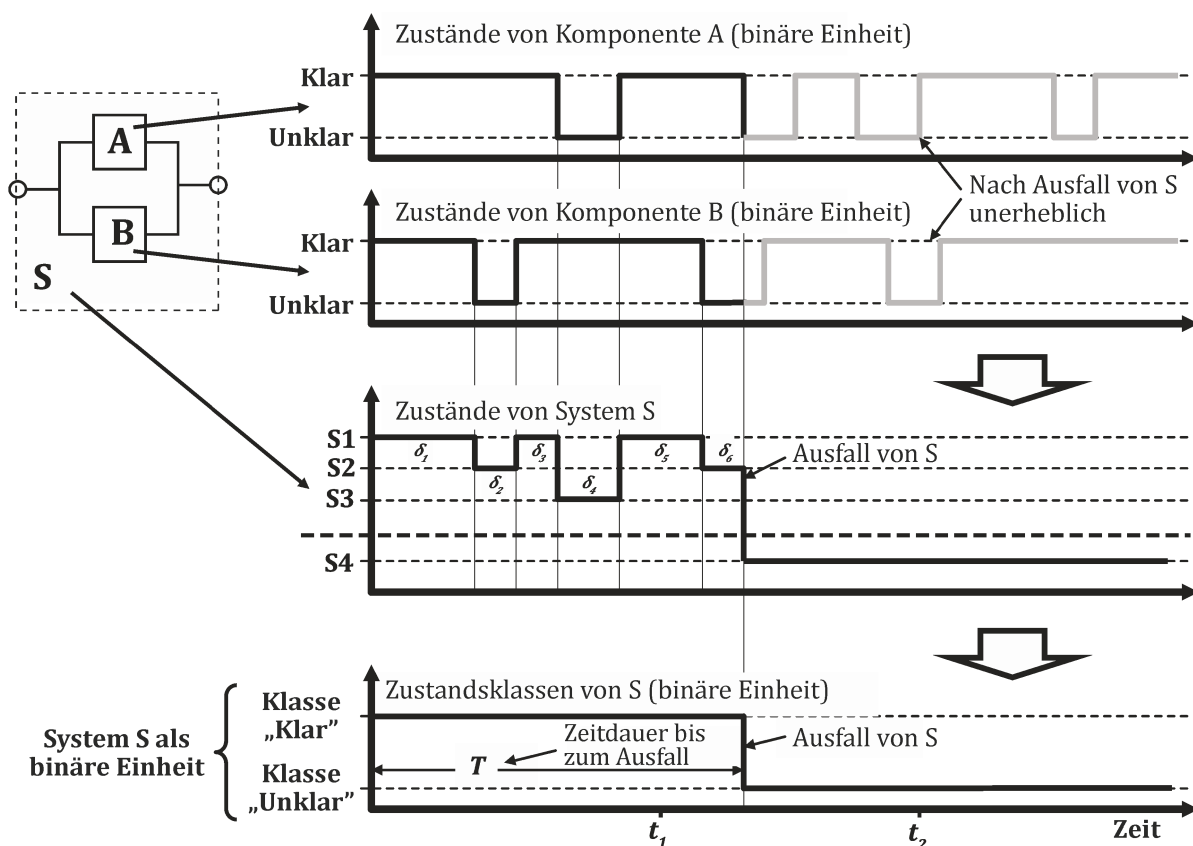
3.1.50

Zuverlässigkeit

Fähigkeit einer Einheit, unter gegebenen Bedingungen für ein gegebenes Zeitintervall wie gefordert zu funktionieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Benennung „Zuverlässigkeit“ (en: reliability) wird als Maß für das Zuverlässigkeitsverhalten verwendet, darf jedoch auch als eine Wahrscheinlichkeit angegeben werden (siehe 3.1.57).

Anmerkung 2 zum Begriff: Im unteren Bild ist die Zuverlässigkeit für ein System S mit zwei redundanten Komponenten, A und B, dargestellt. Das System ist über das Intervall $[0, t_1]$ zuverlässig, hatte jedoch bei $[0, t_2]$ einen Ausfall. Für weitere Informationen siehe auch Bild G.1.



[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.81, modifiziert – Anmerkung 1 und Anmerkung 2 zum Begriff wurden hinzugefügt]

3.1.51**Zuverlässigkeitsdaten**

Daten für Zuverlässigkeit, Instandhaltbarkeit und Instandhaltungsvermögen

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.84]

3.1.52**Zuverlässigkeitsmanagement**

Aktivitäten zur Erreichung zuverlässigkeitsbezogener Leistungsziele und -anforderungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Zuverlässigkeitsmanagement spiegelt die Aktivitäten zur Produktionssicherung auf Geräte- und Systemebene wider. In der Projekt-/Produktentwicklungs- und Designphase wird dies oft als "Reliability Engineering" bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zur Beschreibung solcher Aktivitäten kann ein Zuverlässigkeitsmanagementprogramm (RMP) verwendet werden, siehe A.1.

3.1.53**geforderte Funktion**

eine oder mehrere Funktionen einer Einheit, die für die Erbringung einer Dienstleistung als notwendig erachtet werden

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.83]

3.1.54**Risiko**

Kombination der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses und der Folgen des Ereignisses

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition basiert auf der Definition in ISO/IEC Guide 51:2014, 3.9, wo Risiko definiert ist als die Kombination der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts und seines Schadensausmaßes, wobei die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts die Konfrontation mit einer Gefährdungssituation, das Auftreten eines Gefährdungsereignisses und die Möglichkeit zur Vermeidung bzw. Begrenzung des Schadens einschließt. „Schaden“ wurde in der Definition durch „Ereignis“ ersetzt, um die Betriebsoptimierung mit zu berücksichtigen. Die Definition ähnelt außerdem der Definition von „Risikostufe“ (en: level of risk) in ISO Guide 73:2009, 3.6.1.8 („Kombination aus Folgen und deren Auftretenswahrscheinlichkeit“).

Anmerkung 2 zum Begriff: Ereignisse, die zu Produktionsverlusten führen, werden im Rahmen der Betriebsoptimierung berücksichtigt.

3.1.55**Risikoregister**

Dokumentation der Informationen zu den ermittelten Risiken

[QUELLE: ISO Guide 73:2009, 3.8.2.4]

3.1.56

Zustandskapazität

Zustandseffizienz

Verarbeitungsfähigkeit eines Zustands einer Einheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kapazität eines Zustands einer Einheit hängt mit der Produktionsmenge zusammen, die die Einheit in diesem Zustand erzeugen oder verarbeiten kann. Im Bild in 3.1.33 hat zum Beispiel die Komponente A eine Kapazität von 200 bpd.

BEISPIEL 1 Ein einzelnes Bohrloch mit zwei Zuständen (binäre Einheit, 3.1.4) hat zum Beispiel im Klarzustand eine Kapazität von 100 Barrel je Tag (bpd) und im Unklarzustand eine Kapazität von 0 bpd (siehe Komponente B im Bild in 3.1.33).

BEISPIEL 2: Ein aus zwei Bohrlöchern, A und B, bestehendes Ölfördersystem mit einer Fördermenge von 200 bpd bzw. 100 bpd besitzt vier Zustände. Im Bild in 3.1.37 ist dies veranschaulicht:

- S_1 (Förderung aus A und B) : Kapazität = 300 bpd;
- S_2 (Förderung nur aus A) : Kapazität = 200 bpd;
- S_3 (Förderung nur aus B) : Kapazität = 100 bpd;
- S_4 (Ausfall von A und B) : Kapazität = 0 bpd.

Ist der Bezugswert eindeutig, kann die Kapazität in Prozent angegeben werden. Zum Beispiel beträgt im Hinblick auf die Höchstkapazität des Fördersystems die Kapazität von S_1 100 %, die Kapazität von S_2 66,6 %, die Kapazität von S_3 33,3 % und die Kapazität von S_4 0 %.

3.1.57

Überlebenswahrscheinlichkeit

Zuverlässigkeit <Maß>

$R(t)$

Wahrscheinlichkeit, dass die Einheit ununterbrochen funktioniert

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Wahrscheinlichkeit wird durch Anwendung von Gleichung (1) berechnet:

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

Dabei ist $\Pr(T > t)$ die Wahrscheinlichkeit, dass T , die Zeit bis zum Ausfall einer Einheit, größer ist als t , eine Zeit, die gleich oder größer ist als Null.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Zuverlässigkeit ist im Bild in 3.1.50 für ein System S mit zwei redundanten Komponenten, A und B, veranschaulicht. Da $T > t_1$, ist das System im gesamten Intervall $[0, t_1]$ zuverlässig und überlebt zum Zeitpunkt t_1 . Da $T < t_2$ überlebt das System zum Zeitpunkt t_2 nicht.

3.1.58

Qualifizierung der Technik

Prozess der Nachweiserbringung, dass eine Technik die für das festgelegte Anwendungsgebiet erforderliche Leistung erbringt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anforderungen umfassen sowohl funktionale (technische und betriebliche) als auch damit verbundene Zuverlässigkeitsanforderungen für die Auslegungslbensdauer. Das Anwendungsgebiet bezieht sich auf die Betriebsbedingungen, die Umgebung oder den Zweck, für den die Technologie eingesetzt wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für weitere Informationen siehe C.3 und I.21.

3.1.59**Klarzustand**

betriebsfähiger Zustand

<einer Einheit> Zustand, in dem die Einheit wie gefordert funktionieren kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff steht im Zusammenhang mit einer binären Einheit (3.1.4), die mehrere Klarzustände besitzen kann, die zusammen die Klasse „Klarzustand“ der Einheit bilden. Alle Zustände in der Klasse „Klarzustand“ gelten im Hinblick auf die Verfügbarkeit der betrachteten Einheit als äquivalent.

Anmerkung 2 zum Begriff: Klarzustand bezieht sich auf das Verfügbarkeitsverhalten (3.1.2) der Einheit.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe auch ISO/TR 12489:2013, Bild 5.

BEISPIEL Im Bild in 3.1.4 umfasst die Klasse „Klarzustand“ des Systems S drei Zustände $\{S_1, S_2, S_3\}$, und das System befindet sich zum Zeitpunkt t_1 im Klarzustand.

[QUELLE: IEC 60050-192:2015, 192-02-01, modifiziert – Anmerkung 1 bis Anmerkung 3 zum Begriff wurden hinzugefügt]

3.1.60**funktionsfähige Zeit**

Zeitintervall, in dem sich eine Einheit in einem funktionsfähigen Zustand befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch ISO/TR 12489:2013, Bild 3.

Anmerkung 2 zum Begriff: In IEC 60050-192:2015 wird die mittlere funktionsfähige Zeit definiert als „erwartete funktionsfähige Zeit“ (en: expectation of the up time).

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.97]

3.1.61**Upstream**

betriebswirtschaftliche Benennung, die in der Erdölindustrie verwendet wird und die Bereiche Erforschung und Produktion umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 14224:2016, A.1.4, für weitere Einzelheiten.

[QUELLE: ISO 14224:2016, 3.98]

3.1.62**Variabilität**

Schwankungen der Leistungs-Messgrößen über unterschiedliche Zeiträume unter festgelegten Rahmenbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: 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

ALT	beschleunigte Lebensdauerprüfung (en: accelerated life testing)
BBN	Bayes'sches Netz (en: Bayesian belief network)
BOP	Blowout-Preventer (en: blowout preventer)
bpd	Barrel je Tag (en: barrels per day)
CAPEX	Kapitalkosten (en: capitial expenditures)
CMMIS	Instandhaltungsplanungs- und -steuerungssystem (IPS) (en: computerized maintenance management information system)
DHSV	Bohrloch-Sicherheitsventil (en: downhole safety valve)
ESD	Notabschaltung (en: emergency shut down)
FAT	Werksabnahme (en: factory acceptance test)
FEED	Vorplanung (en: front-end engineering and design)
FMEA	Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (en: failure modes and effects analysis)
FMECA	Fehlzustandsart-, -auswirkungs- und Kritizitätsanalyse (en: failure modes, effects and criticality analysis)
FN	Ablauf-Netzplan (en: flow network)
FNA	Ablauf-Netzplan-Analyse (en: flow network analysis)
FPSO	schwimmende Produktion, Lagerung und Entladung (en: floating production, storage and offloading)
FSU	schwimmende Lagereinheit, (en: floating storage unit)
FTA	Fehlerbaumanalyse (en: fault tree analysis)
HALT	stark beschleunigte Lebensdauerprüfung (en: highly accelerated life testing)
HAZOP	(Studie über) Gefährdung und Beherrschbarkeit (en: hazard and operability (study))
HASS	stark beschleunigtes Stressscreening (en: highly accelerated stress screening)
HSE	Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit, Umweltschutz (en: health, safety and environment)
ITT	Ausschreibung (en: invitation to tender)
KPI	Schlüsselleistungskennzahl (en: key performance indicator)
LCC	Lebenszykluskosten (en: life cycle cost)
LNG	Flüssigerdgas (en: liquefied natural gases)
LOSTREV	Umsatzausfälle (en: lost revenue)
LTE	Lebensdauerverlängerung (en: life time extension)
MART	mittlere aktive Reparaturzeit (en: mean active repair time)
MDT	mittlere Unklarzeit (en: mean down time)
METBF	mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen (en: mean elapsed time between failures)
MODU	mobile Offshore-Bohreinheit (en: mobile offshore drilling unit)
MPA	Markow-Prozessanalyse (en: Markov process analysis)

MRT	mittlere Gesamtreparaturzeit (en: mean overall repairing time)
MTTF	mittlere Zeitdauer bis zum Ausfall (en: mean time to failure)
MTTR	Reparaturdauer (en: mean time to repair)
MTTRes	mittlere Dauer bis zur Wiederherstellung (en: mean time to restoration)
MUT	mittlere funktionsfähige Zeit (en: mean up time)
NPV	aktueller Nettowert (en: net present value)
OPEX	Betriebskosten (en: operational expenditure)
PAP	Programm zur Betriebsoptimierung (en: production assurance programme)
PE	Produktionseffizienz (en: production efficiency)
PFD	Prozessablaufdiagramme (en: process flow diagrams)
PID	Prozessinstrumentierungsdiagramme (en: process instrumentation diagrams)
PM	vorbeugende Instandhaltung (en: preventive maintenance)
PN	Petri-Netze (en: Petri nets)
PNA	Petri-Netz-Analyse (en: Petri net analysis)
POR	Überprüfung der Leistung und Funktionsfähigkeit (en: performance and operability review)
QA	Qualitätssicherung (en: quality assurance)
QRA	quantitative Risikoanalyse (en: quantitative risk analysis)
RBD	Zuverlässigkeits-Blockschaltbild (en: reliability block diagram)
RBI	risikobasierte Prüfung (en: risk-based inspection)
RCM	zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung (en: reliability-centred maintenance)
RM	Zuverlässigkeit und Instandhaltbarkeit (en: reliability and maintainability)
RMP	Zuverlässigkeitsmanagementprogramm (en: reliability management programme)
ROV	ferngesteuertes Fahrzeug (en: remote operated vehicle)
SAT	Standortabnahmeprüfung (en: site acceptance test)
SCM	Steuermodul für den Unterwassereinsatz (en: subsea control module)
SEM	Elektronikmodul für den Unterwassereinsatz (en: subsea electronic module)
SIL	Sicherheitsintegritätsstufe (en: safety integrity level)
SIMOPS	Simultanbetrieb (en: simultaneous operations)
SISV	Unterwassereingriffs- und Unterstützungsschiffe (en: subsea intervention and support vessel)
SIT	Systemintegrationstest (en: system integration test)
SRA	strukturelle Zuverlässigkeitsanalyse (en: structural reliability analysis)
SSIV	Unterwasser-Absperrventil (en: subsea isolation valve)
TNC	Kategorie der technischen Neuerung (en: technology novelty category)
TQP	Technikqualifizierungsprogramm (en: technology qualification programme)
TRL	Bereitschaftsstufe der Technik (en: technology readiness level)

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 20815:2018)**

Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel —
Assurance de la production et management de la fiabilité
(ISO 20815:2018)

Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie —
Betriebsoptimierung und Zuverlässigkeitsmanagement
(ISO 20815:2018)

This European Standard was approved by CEN on 7 October 2018.

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-CENELEC 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-CENELEC 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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

European foreword

This document (EN ISO 20815:2018) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 67 "Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries" in collaboration with Technical Committee CEN/TC 12 "Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries" the secretariat of which is held by NEN.

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 May 2019, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by May 2019.

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

This document supersedes EN ISO 20815:2010.

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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 20815:2018 has been approved by CEN as EN ISO 20815:2018 without any modification.

Contents

Page

Foreword	iv
Introduction	v
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms, definitions and abbreviated terms	2
3.1 Terms and definitions.....	2
3.2 Abbreviations.....	15
4 Production assurance and decision support	17
4.1 Users of this document.....	17
4.2 Framework conditions.....	17
4.3 Optimization process.....	19
4.4 Production assurance programme.....	21
4.4.1 Objectives.....	21
4.4.2 Project risk categorization.....	22
4.4.3 Programme activities.....	23
4.5 Alternative standards.....	25
5 Production assurance processes and activities	26
Annex A (informative) Contents of production assurance programme (PAP)	28
Annex B (informative) Core production assurance processes and activities	30
Annex C (informative) Interacting production assurance processes and activities	39
Annex D (informative) Production performance analyses	43
Annex E (informative) Reliability and production performance data	50
Annex F (informative) Performance objectives and requirements	52
Annex G (informative) Performance measures for production availability	56
Annex H (informative) Relationship to major accidents	69
Annex I (informative) Outline of techniques	71
Bibliography	96

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular, the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2 (see www.iso.org/directives).

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received (see www.iso.org/patents).

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

For an explanation of the voluntary nature of standards, the meaning of ISO specific terms and expressions related to conformity assessment, as well as information about ISO's adherence to the World Trade Organization (WTO) principles in the Technical Barriers to Trade (TBT) see www.iso.org/iso/foreword.html.

This document was prepared by Technical Committee ISO/TC 67, *Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries*.

This second edition cancels and replaces the first edition (ISO 20815:2008), which has been technically revised. The main changes compared to the previous edition are as follows:

- Clause 3: several new terms, definitions and abbreviations;
- Clause 4: new 4.1 and new Figure 2;
- Annexes A, B, C and E: minor changes;
- Annex D: various new text and new figures;
- Annex F: new text in Clause F.3, new Clause F.4, and new figure;
- Annex G and H: some changes in Clauses G.2, G.3, H.1 and H.2;
- Annex I: various changes in Clauses I.7 to I.10, I.18 to I.22, and new Clauses I.23 to I.26.

Any feedback or questions on this document should be directed to the user's national standards body. A complete listing of these bodies can be found at www.iso.org/members.html.

Introduction

The petroleum, petrochemical 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 document, 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 to I are for information only.

— This page is intentionally blank —

Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Production assurance and reliability management

IMPORTANT — The electronic file of this document contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of the document. Users should therefore consider printing this document using a colour printer.

1 Scope

This document describes 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 document covers upstream (including subsea), midstream and downstream facilities, petrochemical and associated 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. This includes a variety of business categories and associated systems/equipment in the oil and gas value chain. Production assurance addresses not only hydrocarbon production, but also associated activities such as drilling, pipeline installation and subsea intervention.

This document 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, and quality;
- planning, execution and implementation of reliability technology;
- application of reliability and maintenance data;
- reliability-based technology development, design and operational improvement.

The IEC 60300-3 series addresses equipment reliability and maintenance performance in general.

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

The only requirement mandated by this document is the establishment and execution of the production assurance programme (PAP). It is important to reflect the PAP in the overall project management in the project for which it applies.

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

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 14224:2016, *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 purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>

3.1.1

active repair time

effective time to achieve repair of an item

Note 1 to entry: The expectation of the effective time to repair is called MART (mean active repair time).

Note 2 to entry: ISO 14224:2016 distinguishes between the terms mean active repair time (MART), mean time to repair (MTTR), mean time to restoration (MTTRes), and mean overall repairing time (MRT). See ISO 14224:2016, 3.59, 3.63, 3.64 and 3.61 for further details.

Note 3 to entry: The mean active repair time (MART) is defined as “expected active repair time” in ISO/TR 12489:2013, 3.1.34. See also ISO/TR 12489:2013, Figures 5 and 6.

[SOURCE: ISO 14224:2016, 3.2, modified — Notes 1 to 2 to entry have been added.]

3.1.2

availability

ability to be in a state to perform as required

Note 1 to entry: For a binary item, the measure of the availability is the probability to be in up state (i.e. in a state belonging to the up state class), see 3.1.59.

Note 2 to entry: In 3.1.4, the figure shows the system is available at time t_1 and unavailable at time t_2 .

Note 3 to entry: See ISO 14224:2016, Annex C for a more detailed description and interpretation of availability.

Note 4 to entry: Technical or operational availability (see ISO 14224:2016, C.2.3.2 and Table E.3) or system availability can be used as derived performance measures. Case specific definition of system availability is needed to reflect the system being addressed.

Note 5 to entry: Further terms are given in ISO/TR 12489:2013.

Note 6 to entry: See Figure G.1 for further information.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-01-23, modified — Notes 1 to 6 to entry have been added.]

3.1.3

barrier

functional grouping of safeguards or controls selected to prevent a major accident or limit the consequences

[SOURCE: ISO 17776:2016, 3.1.1]

3.1.4

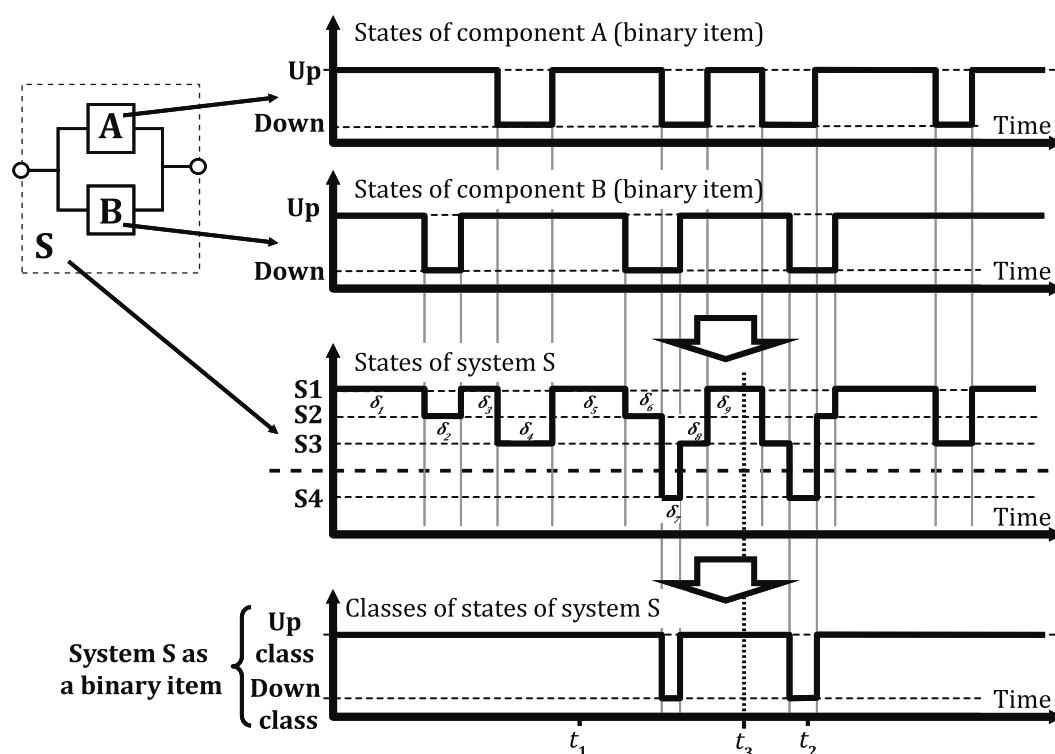
binary item

item with two classes of states

Note 1 to entry: The two classes can be ‘up state’ and ‘down state’.

EXAMPLE 1 A usual item with an up state (3.1.59) and a down state (3.1.10) is a binary item. Components A and B in the figure below are binary items.

EXAMPLE 2 A system made up of two redundant binary items, A and B, has four states: S_1 (both A and B in up state), S_2 (A in up state and B in down state), S_3 (A in down state and B in up state), S_4 (both A and B in down state). If the system is able to operate as required in states S_1 , S_2 and S_3 and not able in state S_4 , it is a binary item with the up state class $\{S_1, S_2, S_3\}$ and the down class $\{S_4\}$. This is illustrated in the Figure showing availability behaviour of an 1oo2 system.



3.1.5

common cause failure

failures of multiple items, which would otherwise be considered independent of one another, resulting from a single cause

Note 1 to entry: See also Notes to entry for common cause failures in ISO 14224:2016, 3.5.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-18, modified — Note 1 to entry has been added.]

3.1.6

condition monitoring

obtaining information about physical state or operational parameters

Note 1 to entry: Condition monitoring is used to determine when preventive maintenance may be required.

Note 2 to entry: Condition monitoring may be conducted automatically during operation or at planned intervals.

Note 3 to entry: Condition monitoring is part of condition-based maintenance. See also ISO 14224:2016, Figure 6.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-06-28, modified — Note 3 to entry has been added.]

3.1.7

corrective maintenance

maintenance carried out after fault detection to effect restoration

Note 1 to entry: See also ISO/TR 12489:2013, Figures 5 and 6, which illustrate terms used for quantifying corrective maintenance.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-06-06, modified — Note 1 to entry has been added.]

3.1.8 **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

Note 1 to entry: See Figure G.1 for further information.

3.1.9 **design life**

planned usage time for the total system

Note 1 to entry: to entry It is important not to confuse design life with the 'mean time to failure' (MTTF), which is comprised of several items that might be allowed to fail within the design life of the system as long as repair or replacement is feasible.

3.1.10 **down state** **unavailable state** **internally disabled state** **internal disabled state**

<of an item> state of being unable to perform as required, due to internal fault, or preventive maintenance

Note 1 to entry: This concept is related to a binary item (3.1.4), which can have several down states forming the down state class of the item. All the states in the down state class are considered to be equivalent with regard to the unavailability of the considered item.

Note 2 to entry: See also Notes to entry for down state in ISO 14224:2016, 3.15.

EXAMPLE In the figure in 3.1.4, the down state class of the system S comprises only one state {S₄} and the system S is in down state at time t_2 .

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-20, modified — Notes 1 and 2 have been added.]

3.1.11 **down time**

time interval during which an item is in a down state

Note 1 to entry: The down time includes all the delays between the item failure and the restoration of its service. Down time can be either planned or unplanned (see ISO 14224:2016, Table 4).

Note 2 to entry: Down time can be equipment down time (see Figure 4 and Table 4 in ISO 14224:2016), production down time (see Figures I.1 and I.2) or down time for other operations (e.g. drilling). It is important to distinguish between the equipment down time itself and the down time of the plant to which the equipment belongs.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-21, modified — Notes 1 and 2 have been added.]

3.1.12 **downstream**

business category most commonly used in the petroleum industry to describe post-production processes

Note 1 to entry: See ISO 14224:2016, A.1.4 for further details.

[SOURCE: ISO 14224:2016, 3.17]

3.1.13

failure

<of an item> loss of ability to perform as required

Note 1 to entry: A failure of an item is an event that results in a fault (i.e. a state) of that item (see 3.1.18). This is illustrated in the figure in 3.1.50 for a binary system S comprising two redundant components A and B.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-01, modified — Note 1 to entry has been added.]

3.1.14

failure cause

root cause

set of circumstances that leads to failure

Note 1 to entry: A failure cause can originate during specification, design, manufacture, installation, operation or maintenance of an item.

Note 2 to entry: See also ISO 14224:2016, B.2.3 and Table B.3, which define failure causes for all equipment classes.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-11, modified — Note 2 to entry has been added.]

3.1.15

failure data

data characterizing the occurrence of a failure event

Note 1 to entry: See also ISO 14224:2016, Table 6.

[SOURCE: ISO 14224:2016, 3.25]

3.1.16

failure mode

manner in which failure occurs

Note 1 to entry: See also the tables in ISO 14224:2016, B.2.6, on the relevant failure modes, which define failure modes to be used for each equipment class.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-17, modified — Note 1 to entry has been added.]

3.1.17

failure rate

conditional probability per unit of time that the item fails between t and $t + dt$, provided that it has been working over $[0, t]$

[SOURCE: ISO/TR 12489:2013, modified — Notes 1 to 4 to entry have been added.]

Note 1 to entry: See ISO 14224:2016, C.3 for further explanation of the failure rate.

Note 2 to entry: This definition applies for the first failure of binary items (3.1.4).

Note 3 to entry: Under the assumptions that the failure rate is constant and that the item is as good as new after repairs the failure rate can be estimated as the number of failures relative to the corresponding accumulated up time divided by this accumulated up time. In this case this is the reciprocal of MTTF (3.1.34). In some cases, time can be replaced by units of use.

Note 4 to entry: The estimation of the failure rate can be based on operating time or calendar time.

3.1.18

fault

<of an item> inability to perform as required, due to an internal state

Note 1 to entry: A fault of an item results from a failure, either of the item itself, or from a deficiency in an earlier stage of the life cycle, such as specification, design, manufacture or maintenance. See latent fault (ISO 14224:2016, 3.44). The down states of items A, B and S in the figure in 3.1.46 are examples of faults.

Note 2 to entry: An item made of several sub-items (e.g. a system) which continues to perform as required in presence of faults of one or several sub-items is called fault tolerant.

Note 3 to entry: See also ISO/TR 12489:2013, 3.2.2.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-04-01, modified — Note 2 to entry has been added.]

3.1.19 **fault tolerance**

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

3.1.20 **human error**

discrepancy between the human action taken or omitted and that intended

EXAMPLE Performing an incorrect action; omitting a required action.

Note 1 to entry: Discrepancy with intention is considered essential in determining human error; see Reference^[81].

Note 2 to entry: The term “human error” is often attributed in hindsight to a human decision, action or inaction considered to be an initiator or contributory cause of a negative outcome such as loss or harm.

Note 3 to entry: In human reliability assessment, human error is defined as any member of a set of human actions or activities that exceeds some limit of acceptability, this being an out of tolerance action or failure to act where the limits of performance are defined by the system (see Reference^[78]).

Note 4 to entry: See also IEC 62508:2010 for further details.

Note 5 to entry: See also ISO/TR 12489:2013, 5.5.2.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-14, modified — Notes 1 through 5 to entry have been added.]

3.1.21 **instantaneous availability**

$A(t)$
probability that an item is in a state to perform as required at a given instant

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-08-01]

3.1.22 **integrity**

ability of a barrier to function as required when needed

Note 1 to entry: See 3.1.2 in ISO/TR 12489:2013 for definition of safety integrity.

Note 2 to entry: There are different definitions of integrity: plant, asset, system, pipeline (see DNVGL-ST-F101: 2017), well (see ISO 16530-1:2017, 3.73), mechanical, safety (see ISO/TR 12489:2013, 3.1.2), structural (see ISO 19900:—, 3.47) and technical.

3.1.23 **item**

subject being considered

Note 1 to entry: The item can be an individual part, component, device, functional unit, equipment, subsystem, or system.

Note 2 to entry: The item may consist of hardware, software, people or any combination thereof.

Note 3 to entry: In this document, item can also be plant/unit and installation. See ISO 14224:2016, Figure 3.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-01-01, modified — Note 3 to entry has been added.]

3.1.24

logistic delay

delay, excluding administrative delay, incurred for the provision of resources needed for a maintenance action to proceed or continue

Note 1 to entry: Logistic delays can be due to, for example, travelling to unattended installations, pending arrival of spare parts, specialists, test equipment and information, and delays due to unsuitable environmental conditions (e.g. waiting on weather).

Note 2 to entry: See also ISO/TR 12489:2013, Figure 5.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-07-13, modified — Notes 1 and 2 to entry have been added.]

3.1.25

lost revenue

total cost of lost or deferred production due to down time

3.1.26

maintainability

<of an item> ability to be retained in, or restored to a state to perform as required, under given conditions of use and maintenance

Note 1 to entry: Given conditions would include aspects that affect maintainability, such as: location for maintenance, accessibility, maintenance procedures and maintenance resources.

Note 2 to entry: Maintainability can be quantified using appropriate measures. See IEC 60050-192:2015, 192-07-Maintainability and maintenance support: measures.

Note 3 to entry: See Figure G.1 for further information.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-01-27, modified — Note 3 to entry has been added.]

3.1.27

maintainable item

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

[SOURCE: ISO 14224:2016, 3.48]

3.1.28

maintenance

combination of all technical and management actions intended to retain an item in, or restore it to, a state in which it can perform as required

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-06-01]

3.1.29

maintenance data

data characterizing the maintenance action planned or done

Note 1 to entry: See also ISO 14224:2016, Table 8.

[SOURCE: ISO 14224:2016, 3.51]

3.1.30

maintenance management

all activities of the management that determine the maintenance requirements, objectives, strategies, and responsibilities, and implementation of them by such means as maintenance planning, maintenance control and the improvement of maintenance activities and economics

[SOURCE: EN 13306:2017, 2.2]

3.1.31

maintenance supportability **supportability**

<of an item> ability to be supported to sustain the required availability with a defined operational profile and given logistic and maintenance resources

Note 1 to entry: Supportability of an item results from the inherent maintainability (3.1.26), combined with factors external to the item that affect the relative ease of providing the required maintenance and logistic support.

Note 2 to entry: See ISO 14224:2016, Annex C for further details regarding the interpretation of maintainability.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-01-31, modified — Note 2 to entry has been added.]

3.1.32

major accident

hazardous event that results in multiple fatalities or severe injuries; or extensive damage to structure, installation or plant; or large-scale impact on the environment

Note 1 to entry: Examples of large-scale impact on the environment are persistent and severe environmental damage that can lead to loss of commercial or recreational use, loss of natural resources over a wide area or severe environmental damage that will require extensive measures to restore beneficial uses of the environment.

Note 2 to entry: In ISO 17776:2016, a major accident is the realization of a major accident hazard.

[SOURCE: ISO 17776:2016, 3.1.12]

3.1.33

mean availability **average availability**

$A(t_1, t_2)$

average value of the instantaneous availability over a given time interval $[t_1, t_2]$

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-08-01, modified — Note 1 to entry has been added.]

Note 1 to entry: The average availability is the ratio between the accumulated time spent in up state and the length of the considered period of observation. For example, in 3.1.4 the figure shows the average availability of the system over the interval $[0, t_3]$ is equal to $(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 + \delta_5 + \delta_6 + \delta_8 + \delta_9)/t_3$, i.e. $1 - \delta_7/t_3$ where δ_7/t_3 is the average unavailability of the system. This formula is similar to the formula obtained for production availability calculations when only two levels, 100 % and 0 %, are considered.

3.1.34

mean time to failure **MTTF**

expected time before the item fails

Note 1 to entry: See further details in ISO/TR 12489:2013, 3.1.29.

Note 2 to entry: IEC 60050-192:2015 defines MTTF as "expectation of the operating time to failure".

Note 3 to entry: See also ISO 14224:2016, Annex C.

[SOURCE: ISO/TR 12489:2013, 3.1.29, modified — Notes 1 through 3 to entry have been added.]

3.1.35

midstream

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

Note 1 to entry: See ISO 14224:2016, A.1.4 for further details.

[SOURCE: ISO 14224:2016, 3.65]

3.1.36

modification

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

[SOURCE: ISO 14224:2016, 3.67]

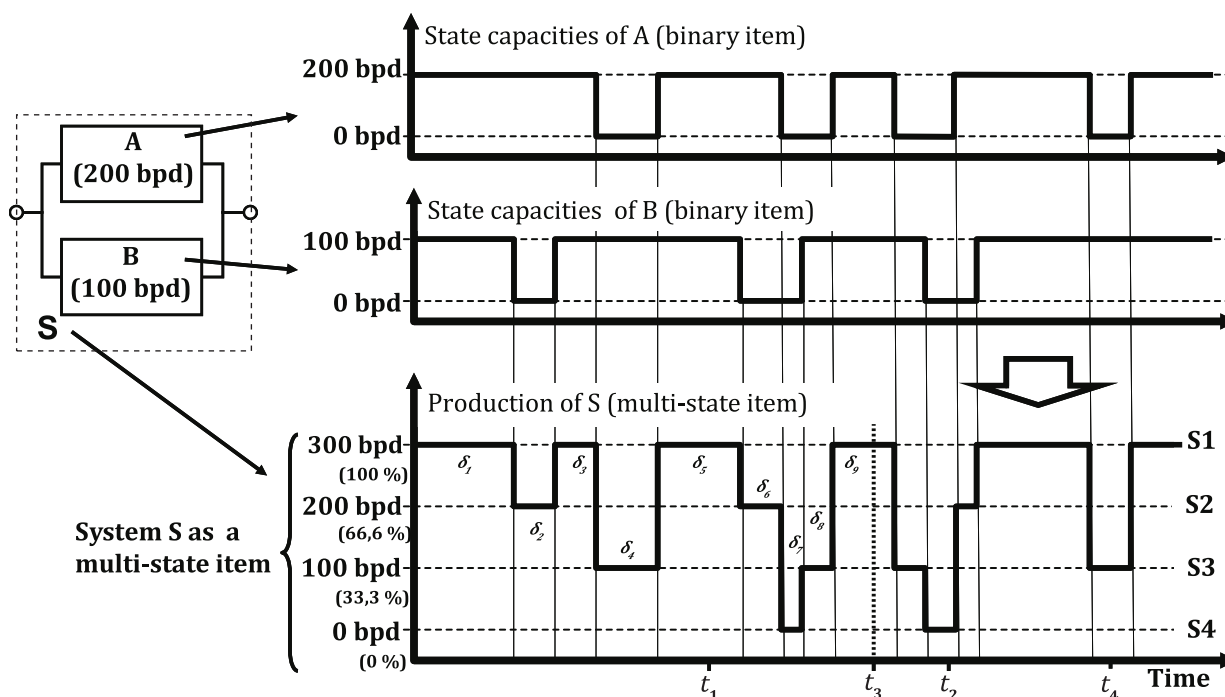
3.1.37

multi-state item

item with more than two classes of states

Note 1 to entry: This is an extension of the binary items beyond the concepts of up and down states. This can characterize single items with degraded states or systems made up of several components.

EXAMPLE An oil production system comprising two wells, A and B, that can be considered as binary items (see 3.1.3) has four states: S_1 (both A and B in up state), S_2 (A in up state and B in down state), S_3 (A in down state and B in up state), S_4 (both A and B in down state). If, when they are in up state, A produces 200 bpd (barrels per day) and B produces 100 bpd, then the system has four classes of production 300 bpd, $\{S_1\}$, 200 bpd, $\{S_2\}$, 100 bpd, $\{S_3\}$ and 0 bpd, $\{S_4\}$. With regards to oil production, it is a multi-state item. This is illustrated in the figure showing production availability behaviour of a multi-state system.



3.1.38

observation period

time period during which production performance and reliability data are recorded

3.1.39

operating state

<of an item> state of performing as required

Note 1 to entry: See also ISO 14224:2016, Table 4.

Note 2 to entry: In some applications, an item in an idle state is considered to be operating.

Note 3 to entry: The state capacities of a multi-state item characterize various levels of operation and consequently, the definition of the operating state of a multi-state item depends on the situation, for example, if:

- no other requirement is given, any state with a capacity greater than zero is an operating state;
- a minimum capacity is required, it provides the limit to split the states between up and down classes.

- a given capacity is specified, then only the states with this capacity are operating states;
- no other requirement is given, any state with a capacity greater than zero is an operating state (300 bpd, 200 bpd and 100 bpd in the figure in 3.1.37);
- a minimum capacity is required, it provides the limit to split the states between up and down classes (300 bpd, 200 bpd in the figure in 3.1.37, if the minimum allowed production is 200 bpd);
- a given capacity is specified, then only the states with this capacity are operating states (200 bpd in the figure in 3.1.37 if and only if 200 bpd are required).

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-04, modified — Notes 1 and 3 to entry have been added.]

3.1.40

operating time

time interval during which an item is in an operating state

Note 1 to entry: The accumulated times of various disjunct operating times interrupted by e.g. unplanned or planned down time is also called operating time.

Note 2 to entry: Sometimes the term “running time” is used instead of “operating time”. Often the running time describes the active part of the operating time, see Table 4 in ISO 14224:2016. Whether rundown or start-up period is included depends on equipment, but hot-standby time is not included even though some equipment functions can be active to minimize start-up time in e.g. redundant configuration (“hot standby”).

Note 3 to entry: Running hours during testing is also called running hours, even though this is at test conditions.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-05, modified — Notes 1 to 3 to entry have been added.]

3.1.41

performance objective

indicative level for the desired performance

Note 1 to entry: Objectives are expressed in qualitative or quantitative terms. Objectives are not absolute requirements and may be modified based on cost or technical constraints. See further details in Annex F.

3.1.42

performance requirement

required minimum level for the performance of a system

Note 1 to entry: Requirements are normally quantitative, but may also be qualitative.

3.1.43

petrochemical

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

Note 1 to entry: See ISO 14224:2016, A.1.4 for further details.

[SOURCE: ISO 14224:2016, 3.75]

3.1.44

preventive maintenance

maintenance carried out to mitigate degradation and reduce the probability of failure

Note 1 to entry: See also condition-based maintenance, and planned (scheduled) maintenance.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-06-05]

3.1.45

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

Note 1 to entry: Production assurance in this document is not only limited to cover production of oil and gas, but can also be other activities such as drilling operations, downhole well intervention, subsea intervention, offshore loading operations, for which production assurance activities and reliability management are needed.

Note 2 to entry: Production assurance activities relate closely to the integrity management of the installations. See definition of integrity in 3.1.22.

3.1.46

production availability

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

Note 1 to entry: Production availability is an extension of the mean availability (3.1.33) to deal with multi-state items. It is the ratio between the accumulated production delivered over a given interval of time and a reference production level defined for this interval. For example, in 3.1.4, the figure shows the production availability of the system over the interval $[0, t_3]$ is equal to $[300 \cdot (\delta_1 + \delta_3 + \delta_5 + \delta_9) + 200 \cdot (\delta_2 + \delta_6) + 100 \cdot (\delta_4 + \delta_8)] / (300 \cdot t_3)$ provided the reference production level is 300 bpd at any time. By dividing by 300, this formula can also be written $[(\delta_1 + \delta_3 + \delta_5 + \delta_9) + 66,6 \% \cdot (\delta_2 + \delta_6) + 33,3 \% \cdot (\delta_4 + \delta_8)] / t_3$.

Note 2 to entry: This measure is used in conjunction 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.

Note 3 to entry: See G.1 and Figure G.1 for further information. Examples of production loss categories (or time loss categories) are shown in Tables G.1 to G.6.

Note 4 to entry: Production efficiency (PE) is a term often used by operators for historic production availability in the operating phase and is a reported measure, but is in principle the same measure as predicted production availability that is a modelled measure. This document uses the term production availability.

Note 5 to entry: For offshore and onshore loading systems, some special performance measures exist when undertaking loading performance analyses, see further details of such metrics in I.26.

3.1.47

production performance

capacity of a system to meet demand for deliveries or performance

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

Note 2 to entry: The use of production performance terms should specify whether it represents a predicted or historic production performance.

3.1.48

production performance analysis

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

Note 1 to entry: The term should be used primarily for analysis of whole systems, but may also be used for analysis of production unavailability of sub-systems. Annex D provides guidance for planning and reporting such analysis, and parts of Annex D can also be useful for loading performance analysis.

Note 2 to entry: Loading performance analysis is a particular type of production performance analysis focussing on offshore and onshore loading operations, which e.g. use metocean data to analyse weather impact on such operations (see I.25 and I.26).