

**DIN IEC 63147
(VDE 0491-4-3)****DIN**

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 27.120.20

Einsprüche bis 2019-06-19

Entwurf**Kriterien für die Instrumentierung zur Störfallüberwachung von
Kernkraftwerken
(IEC 63147:2017);
Text Deutsch**

Criteria for accident monitoring instrumentation for nuclear power generating stations
(IEC 63147:2017);
Text in German

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-04-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 30 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort.....	4
1 Überblick.....	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Zweck	5
1.3 Anwendung.....	5
2 Normative Verweisungen	5
2.1 Normative Verweisungen für den IEEE-Bereich	5
2.2 Normative Verweisungen für den IEC-Bereich	6
3 Begriffe	6
4 Auswahlkriterien	11
4.1 Messgrößen des Typs A.....	11
4.2 Messgrößen des Typs B.....	12
4.3 Messgrößen des Typs C	12
4.4 Messgrößen des Typs D	12
4.5 Messgrößen des Typs E.....	12
4.6 Messgrößen des Typs F.....	13
4.7 Dokumentation der Auswahlkriterien.....	13
5 Leistungskriterien	15
5.1 Messbereich	15
5.2 Genauigkeit	15
5.3 Antwortzeit.....	15
5.4 Erforderliche Betriebszeit	15
5.5 Zuverlässigkeit.....	16
5.6 Dokumentation der Leistungskriterien.....	16
6 Auslegungskriterien	16
6.1 Einzelfehler	16
6.2 Mehrfachfehler.....	17
6.3 Unabhängigkeit und physikalische Trennung.....	17
6.4 Trennung	17
6.5 Mehrdeutigkeit der Information.....	17
6.6 Stromversorgung	18
6.7 Kalibrierung	18
6.8 Prüfbarkeit	19
6.9 Direktmessung.....	19

6.10	Zugänglichkeit	19
6.11	Wartung und Reparatur	19
6.12	Minimierung der Messungen	19
6.13	Unterstützende Hilfssysteme	19
6.14	Tragbare Instrumente	20
6.15	Dokumentierung der Auslegungskriterien	20
7	Kriterien für die Qualifizierung	20
7.1	Messgrößen des Typs A	20
7.2	Messgrößen des Typs B	20
7.3	Messgrößen des Typs C	20
7.4	Messgrößen des Typs D	21
7.5	Messgrößen des Typs E	21
7.6	Messgrößen des Typs F	21
7.7	Tragbare Instrumente	21
7.8	Betriebsdauer	21
7.9	Dokumentation der Qualifizierungskriterien	22
8	Kriterien für die Anzeige	22
8.1	Eigenschaften der Anzeige	22
8.2	Verlaufs- oder Größeninformation	22
8.3	Kennzeichnung der Anzeige	22
8.4	Art der Anzeige des Messkanals	23
8.5	Anzeigeort	23
8.6	Mehrdeutigkeit der Information	23
8.7	Aufzeichnung	23
8.8	Überprüfung des Signals von Digitalanzeigen	23
8.9	Dokumentation der Kriterien für die Anzeige	24
9	Qualitätssicherung	24
Anhang A (informativ)	Genauigkeit der Instrumentenkanäle zur Störfallüberwachung	25
A.1	Einleitung	25
A.2	Bündelung der Genauigkeitsanforderungen entsprechend der Verarbeitung	25
A.3	Typische Genauigkeitsanforderungen	25
Anhang B (informativ)	Beispiele für Anzeigen von Überwachungskanälen	26
Anhang C (informativ)	Darstellung der Betriebszustände	29
Literaturhinweise		30

Nationales Vorwort

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 967.1 „Elektro- und Leittechnik für kerntechnische Anlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 45A „Instrumentation, control and electrical power systems of nuclear facilities“ unter dem IEC/IEEE-Dual-Logo-Abkommen erarbeitet.

Das IEC- und das IEEE-Komitee haben sich entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass die Annahme dieser IEC/IEEE-Publikation die Anwendung von Unterlagen erfordert, die Patentrechte berühren können. Durch Veröffentlichung dieser Norm wird kein Zusammenhang in Bezug auf das Vorhandensein oder die Gültigkeit jeglicher Patentrechte hergestellt. IEC und/oder IEEE sind nicht dafür verantwortlich, wesentliche Patentansprüche, für die eine Lizenz erforderlich sein kann, zu identifizieren, Untersuchungen zur Rechtsgültigkeit oder zum Anwendungsbereich von Patentansprüchen durchzuführen oder festzustellen, ob Lizenzbestimmungen im Zusammenhang mit einem „Letter of Assurance“, falls vorhanden, oder in anderen Lizenzvereinbarungen angemessen und nicht-diskriminierend sind. Anwender dieser Norm werden ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Bestimmung der Gültigkeit jeglicher Patentrechte und das Risiko des Verstoßes gegen derartige Rechte ausschließlich in ihrer Verantwortung liegt.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Die Deutsche Fassung wurde im [Abschnitt 2](#) an den aktuellen Standardtext angepasst.

Kriterien für die Instrumentierung zur Störfallüberwachung von Kernkraftwerken

1 Überblick

1.1 Anwendungsbereich

Diese Norm enthält die funktionalen und Auslegungskriterien für die Störfallüberwachung für Neuanlagen und bestehende nukleare Energieerzeugungsanlagen, die Änderungen an ihrer Auslegung vornehmen möchten.

1.2 Zweck

Zweck dieser Norm ist es, Kriterien für die Auswahl, die Auslegung, die Leistungsfähigkeit, die Eignungsprüfung und die Anzeige der Instrumentierung für die Störfallüberwachung bei anzunehmenden betrieblichen Vorkommnissen, Störfällen im Rahmen der Auslegung und schweren Störfällen festzulegen.

1.3 Anwendung

Diese Norm gilt für die Instrumentierung zur Störfallüberwachung und ist bestimmt zur Anwendung während folgender Betriebsfälle:

- für festgelegte Maßnahmen des Bedienpersonals zur Entschärfung von Störfällen, soweit erforderlich;
- zur Beurteilung des Anlagenzustands, des Verhaltens der Sicherheitssysteme und um Entscheidungen zu treffen, die sich auf das Anlagenverhalten unter außergewöhnlichen Vorkommnissen beziehen;
- um das Abfahren und Beibehalten eines gesicherten Stillstands nach einem Störfall zu erreichen.

Diese Norm gilt nicht für:

- Instrumentierung zur Störfallüberwachung, die allein zur Datenaufzeichnung oder allein für Wartungszwecke dient;
- weitere Instrumentierungen, die möglicherweise während eines Störfalls zur Verfügung stehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

2.1 Normative Verweisungen für den IEEE-Bereich

ASME NQA-1-2008, *Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications*²

IEEE Std 7-4.3.2™-2016, *IEEE Standard Criteria for Programmable Digital Devices in Safety Systems of Nuclear Power Generating Stations*^{3,4}

IEEE Std 308™-2012, *IEEE Standard Criteria for Class 1E Power Systems for Nuclear Power Generating Stations*

² ASME-Veröffentlichungen sind zu beziehen über die American Society of Mechanical Engineers, 22 Law Drive, Fairfield, NJ 07007, USA.

³ Die in Abschnitt 2 aufgeführten IEEE-Normen oder Produkte sind Handelsmarken des The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Incorporated.

⁴ IEEE-Publikationen sind zu beziehen über The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 445 Hose Lane, Piscataway, NJ 08854.

IEEE Std 323™-2003, *IEEE Standard for Qualifying Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations*

IEEE Std 344™-2013, *IEEE Standard for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations*

IEEE Std 352™-1987, *IEEE Guide for General Principles of Reliability Analysis of Nuclear Power Stations*

IEEE Std 379™-2014, *IEEE Standard Application of the Single-Failure Criterion to Nuclear Power Generating Station Safety Systems*

IEEE Std 384™-2008, *IEEE Standard Criteria for Independence of Class 1E Equipment and Circuits*

IEEE Std 577™-2012, *IEEE Standard Requirements for Reliability Analysis in the Design and Operation of Safety Systems for Nuclear Power Generating Stations*

IEEE Std 603™-2009, *IEEE Standard Criteria for Safety Systems for Nuclear Power Generating Stations*

2.2 Normative Verweisungen für den IEC-Bereich

IAEA GS-R-3:2006, *The Management System for Facilities and Activities*⁵

IEC 60880:2006, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Software aspects for computer-based systems performing category A functions*⁶

IEC 61225:2005, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Requirements for electrical supplies*

IEC 60780:1998, *Nuclear power plants – Electrical equipment of the safety system – Qualification*

IEC 60980:1989, *Recommended practices for seismic qualification of electrical equipment of the safety system for nuclear generating stations*

IEC 60812:2008, *Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)*

IEC 62340:2007, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Requirements for coping with common cause failure (CCF)*

IEC 60709:2004, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Separation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe^{N1)}. Bei Begriffen, die in diesem Abschnitt nicht aufgeführt sind, sollte das *IEEE Standards Dictionary Online* hinzugezogen werden⁷.

⁵ IAEA-Publikationen sind zu beziehen über die International Atomic Energy Agency, Vienna International Centre, PO Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

⁶ IEC-Publikationen sind zu beziehen über die International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland.

^{N1)} Nationale Fußnote: Abweichend vom IEC/IEEE-Original sind in der deutschen Übersetzung die in diesem Abschnitt aufgeführten Begriffe nummeriert und so formatiert wie in den ISO/IEC Direktiven vorgegeben.

⁷ Abonnements des *IEEE Standards Dictionary Online* sind abzuschließen über <http://ieeexplore.ieee.org/xpls/dictionary.jsp>.

3.1

Störfallanalyse der Genehmigungsgrundlage

(en: accident analysis licensing basis)

Teilbereiche der Unterlagen zur Genehmigungsgrundlage, die die Auslegungsstörfälle (einschließlich angenommener betrieblicher Vorkommnisse) beschreiben, das thermisch-hydraulische Verhalten der nuklearen Energieerzeugungsanlage und die nachfolgende Reaktion des Sicherheitssystems

3.2

Personal für die Störfallbehebung

(en: accident management personnel)

Personal, das mit der Betriebssteuerung während eines Störfall beauftragt ist

3.3

Genauigkeit

(en: accuracy)

Maß für den Grad, mit der die tatsächliche Ausgabe eines Geräts die Ausgabe eines idealen Geräts annähert, das dieselbe Funktion erfüllt

3.4

angenommenes betriebliches Vorkommnis

(en: anticipated operational occurrence (AOO))

betrieblicher Prozess, der vom üblichen Betrieb abweicht, und von dem angenommen wird, dass er mindestens einmal während der betrieblichen Lebensdauer der Anlage auftritt, der aber im Hinblick auf geeignete Vorkehrungen bei der Auslegung keinen wesentlichen Schaden an sicherheitsrelevanten Einrichtungen bewirkt oder zu Störfallbedingungen führt

3.5

unterstützende Hilfssysteme

(en: auxiliary supporting features)

Systeme oder Komponenten (wie Kühlung, Schmierung und Energieversorgung), die Leistungen für die Sicherheitseinrichtungen erbringen, damit diese ihre Sicherheitsfunktionen ausüben können

3.6

Mehrfachfehler

Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache

(en: common cause failure)

Fehler in zwei oder mehr Strukturen, Systemen oder Komponenten aufgrund einer gemeinsamen Ursache

3.7

Notfallmaßnahmen

(en: contingency actions)

alternative Maßnahmen, die eingeleitet werden, um unerwarteten Reaktionen der Anlage oder Zuständen außerhalb der Genehmigungsgrundlage zu begegnen (z. B. Maßnahmen für den Ausfall mehrerer Geräte)

3.8

aktueller Wert

(en: current value)

Wert einer Messgröße, der mit dem gegenwärtigen Zeitpunkt verbunden ist und innerhalb der Ansprechzeit eines Kanals für den Anzeigewert zur Verfügung steht

3.9

Ereignis der Auslegungsgrundlage

(en: design basis event (DBE))

postulierte Ereignisse, die für die Sicherheitsanalyse der Anlage bestimmt wurden, um die zulässigen Belastungen von Strukturen und Systemen festzulegen

3.10

Zustände außerhalb der Auslegungsgrundlage

(en: design extension conditions (DEC))

postulierte Störfallbedingungen, die nicht zu den Auslegungsstörfällen zählen, aber im Auslegungsprozess der Anlage in Übereinstimmung mit dem Verfahren der besten Schätzung betrachtet werden, und für die die Freisetzung von radioaktivem Material innerhalb zulässiger behördlicher Grenzwerte gehalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff Zustände außerhalb der Auslegungsgrundlage beziehen Zustände in Ereignissen ohne nennenswerte Brennstoffzersetzung und Zustände mit Kernschmelze ein. Schwere Störfälle zählen zu den Zuständen außerhalb der Auslegungsgrundlage⁸.

3.11

Messkanal

(en: display channel)

Anordnung von elektrischen und mechanischen Komponenten oder Modulen oder von beidem von der gemessenen Prozesskenngroße bis zum Anzeigegerät, die benötigt wird, um die Zustände in der nuklearen Energieerzeugungsanlage zu erkennen, zu verarbeiten und anzuzeigen.

Anmerkung 1 zum Begriff Siehe Bild 1.

3.12

Messsegment

(en: display segment)

die elektrischen Komponenten oder Module in einem Messkanal für Informationen, die die Ausgabe der elektronischen Verarbeitungseinheit empfangen und das Signal als Eingabe eines geeigneten Anzeigegeräts aufbereitet wie zum Beispiel eine Video-Anzeigeeinheit (VDU) oder eine Anzeigevorrichtung mit Skala (IND). Das Anzeigeeinstrument kann Algorithmen zur Auswertung, einen Speicher für digitalisierte Anzeigebilder und analoge und digitale Anzeigegeräte enthalten.

Anmerkung 1 zum Begriff Siehe Bild 1.

3.13

Messbereich des Instrumentenkanals

(en: instrument channel range)

Bereich zwischen den Grenzwerten, innerhalb derer eine Größe gemessen, empfangen oder übertragen wird, der durch Angabe des unteren und des oberen Bereichswerts des Instrumentenkanals ausgedrückt wird

3.14

Entkoppelungsgerät

(en: isolation device)

Gerät in einem Stromkreis, das Fehlfunktionen in einem Teilbereich eines Stromkreises daran hindert, unzulässige Einflüsse auf andere Teilbereiche desselben Stromkreises oder anderer Stromkreise auszuüben

3.15

Dokumentation der Genehmigungsgrundlage

(en: licensing basis documentation (LBD))

Zusammenstellung behördlicher Anforderungen, die eine bestimmte nukleare Energieerzeugungsanlage betrifft, und die schriftliche Zusage des Genehmigungsinhabers für die Einhaltung und den Betrieb innerhalb der genannten behördlichen Anforderungen und der anlagenspezifischen Genehmigungsgrundlage (einschließlich aller Änderungen und Zusätze zu solchen Vereinbarungen Während der Gültigkeit der Genehmigung), so wie sie schriftlich niedergelegt und in Kraft gesetzt wurden.

Die LBD kann folgendes enthalten:

- die letzte Ausgabe des Berichts zur Sicherheitsanalyse (SAR);
- den Bericht zur Sicherheitsbewertung (SER);
- die Betriebsgenehmigung einschließlich der technischen Spezifikation, die abschließende Genehmigung der Auslegung;

⁸ Anmerkungen im Text, in Tabellen und Bildern dienen nur zur Information und enthalten keine Anforderungen, die zur Anwendung der Norm benötigt werden.

- die Korrespondenz zwischen der Behörde und dem Genehmigungsnehmer, der die Genehmigungsanforderungen oder die Zusagen für Auslegung oder Betrieb der nuklearen Energieerzeugungsanlage oder einer Standardanlagenauslegung enthält.

3.16

Energiequellen

(en: **power sources**)

die elektrische und mechanische Ausrüstung und ihre notwendigen Anschlüsse, um Energie zu erzeugen oder umzuwandeln

Anmerkung 1 zum Begriff Energiequelle und Energieversorgung gelten in dieser Norm als gleichwertig

3.17

Präzision

(en: **precision**)

Maß der gleichzeitigen Übereinstimmung von einzelnen Messungen, insbesondere der Wiederholbarkeit und der Nachvollziehbarkeit

3.18

Auswerteeinheit

(en: **processing segment**)

die elektrischen Komponenten oder Module in einem Messkanal, die die Ausgaben des Fühleres empfangen und an dem aufgenommenen Signal verschiedene Umwandlungen und Abgleiche durchführen. Die Auswerteelektronik kann die Stromversorgung des Sensors, die Analog-Digital-Wandlung (A/D), den Signalabgleich, die Signalauswertung, die Wandlung elektrischer Einheiten in technische Einheiten, die Digital-Analog-Wandlung (D/A) und elektrische Abgrenzungsgeräte zur Signaltrennung zwischen Sicherheitssystemen und anderen Systemen einschließen.

Anmerkung 1 zum Begriff Siehe [Bild 1](#).

3.19

Änderungsrate

(en: **rate**)

sie erste Zeitabhängige des betrachteten Werts

3.20

Antwortzeit

(en: **response time**)

Dauer zwischen dem Augenblick einer Größenänderung des Messwerts und dem Augenblick, in dem das Ausgangssignal erstmals einen festgelegten Anteil seines endgültigen Werts erreicht

3.21

sicheres Abfahren

(en: **safe shutdown**)

Überführen der nuklearen Erzeugungsanlage in den Zustand eines überwachten stabilen Stillstands, wie er in der Dokumentation der Genehmigungsgrundlage dargelegt ist

3.22

Sicherheitsfunktion

(en: **safety function**)

einer der Prozesse oder Zustände, die für die Einhaltung der Anlagenparameter innerhalb zulässiger Grenzwerte bei einem Auslegungsstörfall wesentlich sind

Anmerkung 1 zum Begriff Eine Sicherheitsfunktion wird durch den Abschluss aller erforderlichen Schutzmaßnahmen des Reaktorschnellschlußsystems oder der technischen Sicherheitsmaßnahmen im Zusammenwirken mit dem Abschluss aller erforderlichen Schutzmaßnahmen durch die unterstützenden Hilfssysteme erzielt oder von beidem.

3.23

Sicherheitssystem

(en: **safety system**)

System, das während und nach einem Auslegungsstörfall zuverlässig betriebsfähig bleibt, um folgendes sicherzustellen: (A) die Unversehrtheit der Reaktor-Kühlsystemgrenze, (B) die Fähigkeit zum Abfahren des