

**DIN IEC/IEEE 62582-6
(VDE 0491-21-6)****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 27.160.20

**Kernkraftwerke –
Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung –
Zustandsüberwachung elektrischer Geräte –
Teil 6: Isolationswiderstand
(IEC/IEEE 62582-6:2019)**

Nuclear power plants –
Instrumentation and control important to safety – Electrical equipment condition monitoring methods –
Part 6: Insulation resistance
(IEC/IEEE 62582-6:2019)

Centrales nucléaires de puissance –
Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Méthodes de surveillance de l'état des matériels électriques –
Partie 6: Résistance d'isolement
(IEC/IEEE 62582-6:2019)

Gesamtumfang 28 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2020-05-01.

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten	7
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	9
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich	12
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	12
4 Abkürzungen und Formelzeichen.....	13
5 Allgemeine Beschreibung.....	14
6 Anwendbarkeit und Reproduzierbarkeit	16
7 Instrumentierung.....	16
7.1 Messspannungspegel.....	16
7.2 Unsicherheit.....	16
7.3 Kalibrierung	17
8 Isolationswiderstands-Messverfahren	17
8.1 Allgemeines	17
8.2 Anforderungen an die Erfassung von Änderungen des Isolationswiderstands während der simulierten Störfallbedingungen	17
8.3 Prüfmuster	17
8.4 Interferenz	17
8.5 Konditionierung.....	18
8.6 Messung des Isolationswiderstands während der dynamischen Phase der simulierten Störfallbedingungen.....	18
8.6.1 Messanordnung.....	18
8.6.2 Anlegen der Messspannung und Beginn der Messung	18
8.6.3 Spannungseinstellung	18
8.6.4 Bestimmung des Isolationswiderstands eines nicht belasteten Prüfmusters während der Simulation der Störfallbedingungen	18
8.6.5 Bestimmung des Isolationswiderstands eines unter Spannung stehenden Prüfmusters während der Simulation der Störfallbedingungen	19
9 Messprotokoll	20
Anhang A (informativ) Beispiele des gleichwertigen Diagramms für ein Kabel und das Messgerät bei Gleichstrom.....	21
Anhang B (informativ) Leckstrommessung mit Wechselspannung	22
Anhang C (informativ) Abhängigkeit des Isolationswiderstands nur von der Temperatur und kombiniert mit Dampf.....	23

Anhang D (informativ) Beispiele für Isolationswiderstands-Messergebnisse von gealterten Kabeln unter simulierten Störfallbedingungen	24
Anhang E (informativ) Beispiel für eine Messschleife und die Bestimmung der für die Stabilisierung verfügbaren Zeit für Kabel mit mehr als einem Leiter oder einem Leiterbündel, gemessen mit demselben Messgerät	27
E.1 Beispiel einer einzelnen Messschleife	27
E.2 Gesamtzeitbedarf für jede Messung aller Kombinationen während der dynamischen Phase der simulierten Störfallbedingungen	27
Literaturhinweise	28

Bilder

Bild 1 – Dauer bis zur Stabilisierung des Isolationswiderstands, gemessen vor dem Beginn des Kühlmittelverluststörfalls, 10 min und 60 min nach dem Beginn des Kühlmittelverluststörfalls	15
Bild A.1 – Anordnung für die Messung des Isolationswiderstands mit Gleichspannungsquelle (der Schutz wird nicht benötigt, wenn die Masse nahe dem Isolator liegt)	21
Bild B.1 – Anordnung zur Messung des Isolationswiderstands mit Wechselspannung	22
Bild C.1 – Isolationswiderstand einer PVC-Isolierung in Abhängigkeit von der Temperatur zwischen 20 °C und 150 °C	23
Bild D.1 – Beispiel für das Messergebnis des Isolationswiderstands zwischen Leitern und Masse bei einer LOCA-Prüfung	24
Bild D.2 – Beispiel für die Messung des Isolationswiderstands zwischen Leiter und Masse und zwischen Leitern	25
Bild D.3 – Beispiel für die Messung des Isolationswiderstands eines dreiadrigen Kabels bei Simulation der Bedingungen eines Kühlmittelverlust-Störfalls	26
Bild E.1 – Beispiel einer einzelnen Messschleife	27

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: *E DIN IEC/IEEE 62582-6 (VDE 0491-21-6):2017-06.*

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/IEEE-Publikation wurde vom SC 45A „Instrumentation, control and electrical power systems of nuclear facilities“ des IEC/TC 45 „Nuclear instrumentation“ in Zusammenarbeit mit dem Normungskomitee des IEEE Nuclear Power Engineering als IEC/IEEE-Dual-Logo-Standard erarbeitet.

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

Die Deutsche Fassung wurde in den [Abschnitten 2 und 3](#) an die aktuellen Standardtexte angepasst.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

In der Reihe VDE 0491 sind als Normen erschienen:

- **DIN EN 61226 (VDE 0491-1):2010-08**, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Kategorisierung leittechnischer Funktionen (IEC 61226:2009)*; Deutsche Fassung **EN 61226:2010**
- **DIN EN 61513 (VDE 0491-2):2013-09**, *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Allgemeine Systemanforderungen (IEC 61513:2011)*; Deutsche Fassung **EN 61513:2013**
- **DIN EN 60987 (VDE 0491-3-1):2015-06**, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen an die Hardwareauslegung rechnerbasierter Systeme (IEC 60987:2007 + A1:2013)*; Deutsche Fassung **EN 60987:2015**
- **DIN EN 60880 (VDE 0491-3-2):2010-03**, *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorie A (IEC 60880:2006)*; Deutsche Fassung **EN 60880:2009**
- **DIN EN IEC 62138 (VDE 0491-3-3):2020-....**(in Vorbereitung), *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorien B oder C (IEC 62138:2018)*; Deutsche Fassung **EN IEC 62138:2019**

- **DIN EN IEC 61500 (VDE 0491-3-4):2020-04**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Datenkommunikation in Systemen, die Kategorie-A-Funktionen ausführen (**IEC 61500:2018**); Deutsche Fassung **EN IEC 61500:2019**
- **DIN EN 62566 (VDE 0491-3-5):2015-02**, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Entwicklung HDL-programmierter integrierter Schaltkreise für Systeme, die Funktionen der Kategorie A ausführen (**IEC 62566:2012**); Deutsche Fassung **EN 62566:2014**
- **DIN IEC 62859 (VDE 0491-3-8):2017-12**, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme – Anforderungen für die Koordinierung von Sicherheit und IT-Sicherheit (**IEC 62859:2016**)
- **DIN IEC 62117 (VDE 0491-4):2001-10**, Kernkraftwerke – Druckwasserreaktoren – Überwachung ausreichender Kühlung des Kerns im abgeschalteten Zustand des Reaktors (**IEC 62117:1999**)
- **DIN EN 61839 (VDE 0491-5):2015-01**, Kernkraftwerke – Auslegung von Warten – Analyse und Zuordnung der Funktionen (**IEC 61839:2000**); Deutsche Fassung **EN 61839:2014**
DIN EN IEC 60964 (VDE 0491-5-1):2020-... (in Vorbereitung), Kernkraftwerke – Warten – Auslegung (**IEC 60964:2018**); Deutsche Fassung **EN IEC 60964:2019**
- **DIN EN 62241 (VDE 0491-5-2):2015-06**, Kernkraftwerke – Warte – Funktionen zur Meldung und Anzeige von Störungen (**IEC 62241:2004**); Deutsche Fassung **EN 62241:2015**
- **DIN EN 61227 (VDE 0491-5-3):2016-11**, Kernkraftwerke – Warten – Handbedienungen (**IEC 61227:2008**); Deutsche Fassung **EN 61227:2016**
- **DIN EN 61772 (VDE 0491-5-4):2013-09**, Kernkraftwerke – Warten – Anwendung von Sichtgeräten (**IEC 61772:2009**); Deutsche Fassung **EN 61772:2013**
- **DIN EN 60965 (VDE 0491-5-5):2017-02**, Kernkraftwerke – Warten – Notsteuerstellen für das Abfahren des Reaktors ohne Verbindung zur Hauptwarte (**IEC 60965:2016**); Deutsche Fassung **EN 60965:2016**
- **DIN EN IEC 62646 (VDE 0491-5-6):2020-04**, Kernkraftwerke – Warten – Rechnerunterstützte Prozeduren (**IEC 62646:2016**); Deutsche Fassung **EN IEC 62646:2019**
- **DIN IEC 60568 (VDE 0491-6):2006-11**, Kernkraftwerke – Instrumentierung mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Kerninstrumentierung zur Messung der Neutronenflussdichte in Leistungsreaktoren (**IEC 60568:2006**)
- **DIN EN IEC 60709 (VDE 0491-7):2020-05**, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Physikalische und elektrische Trennung (**IEC 60709:2018**); Deutsche Fassung **EN IEC 60709:2019**
- **DIN EN 62808 (VDE 0491-9-3):2020-...** (in Vorbereitung), Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Auslegung und Qualifizierung von Isolationseinrichtungen (**IEC 62808:2015 + A1:2018**); Deutsche Fassung **EN 62808:2016 + A1:2019**
- **DIN EN 62340 (VDE 0491-10):2010-12**, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen zur Beherrschung von Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache (**IEC 62340:2007**); Deutsche Fassung **EN 62340:2010**
- **DIN IEC/IEEE 62582-1 (VDE 0491-21-1):2020-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 1: Allgemeines (**IEC/IEEE 62582-1:2011**)
- **DIN IEC/IEEE 62582-2 (VDE 0491-21-2):2020-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 2: Eindringmodul (**IEC/IEEE 62582-2:2011 + A1:2016**)
- **DIN IEC/IEEE 62582-3 (VDE 0491-21-3):2020-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 3: Reißdehnung (**IEC/IEEE 62582-3:2012**)
- **DIN IEC/IEEE 62582-4 (VDE 0491-21-4):2020-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 4: Oxidation (**IEC/IEEE 62582-4:2011**)
- **DIN IEC/IEEE 62582-5 (VDE 0491-21-5):2020-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 5: Optische Zeitbereichsreflektometrie (**IEC/IEEE 62582-5:2015**)

DIN IEC/IEEE 62582-6 (VDE 0491-21-6):2020-05

- DIN IEC/IEEE 62582-6 (VDE 0491-21-6):2020-05, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 6: Isolationswiderstand (IEC/IEEE 62582-6:2019)*
- **DIN EN 62765-1 (VDE 0491-22-1):2018-03**, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Alterungsmanagement von Sensoren und Transmittern – Teil 1: Drucktransmitter (IEC 62765-1:2015); Deutsche Fassung EN 62765-1:2017*
- DIN EN 62465 (VDE 0491-22-10):2020-05, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Alterungsmanagement von elektrischen Kabeln (IEC 62465:2010); Deutsche Fassung EN IEC 62465:2019*
- **DIN EN 60780-323 (VDE 0491-80):2018-03**, *Kerntechnische Anlagen – Elektrisches Gerät mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Qualifizierung (IEC/IEEE 60780-323:2016); Deutsche Fassung EN 60780-323:2017*
- **DIN EN 60671 (VDE 0491-100):2011-12**, *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Prüfungen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit (IEC 60671:2007); Deutsche Fassung EN 60671:2011*

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60880	IEC 60880	DIN EN 60880 (VDE 0491-3-2)	VDE 0491-3-2
EN 60964	IEC 60964	DIN EN 60964 (VDE 0491-5-1)	VDE 0491-5-1
EN 61508-1	IEC 61508-1	DIN EN 61508-1 (VDE 0803-1)	VDE 0803-1
EN 61508-2	IEC 61508-2	DIN EN 61508-2 (VDE 0803-2)	VDE 0803-2
EN 61508-3	IEC 61508-3	DIN EN 61508-3 (VDE 0803-3)	VDE 0803-3
EN 61508-4	IEC 61508-4	DIN EN 61508-4 (VDE 0803-4)	VDE 0803-4
EN 61513	IEC 61513	DIN EN 61513 (VDE 0491-2)	VDE 0491-2
EN IEC 62138	IEC 62138	DIN EN IEC 62138 (VDE 0491-3-3) ^a	VDE 0491-3-3
–	IEC 62342 <i>zurückgezogen</i>	E DIN IEC 62342 (VDE 0491-20-1) <i>zurückgezogen</i>	VDE 0491-20-1
EN 62443 (alle Teile)	IEC 62443 (alle Teile)	DIN EN 62443 (VDE 0802) (alle Teile)	VDE 0802
EN 62566	IEC 62566	DIN EN 62566 (VDE 0491-3-5)	VDE 0491-3-5
EN 62631-3-3:2016	IEC 62631-3-3:2015	DIN EN 62631-3-3 (VDE 0307-3-3):2016-10	VDE 0307-3-3
–	IEC 62645	DIN IEC 62645 (VDE 0491-3-7) ^a	VDE 0491-3-7
–	IEC 63046	DIN IEC 63046 (VDE 0491-8-2) ^a	VDE 0491-8-2
EN 60780-323:2017	IEC/IEEE 60780-323	DIN EN 60780-323 (VDE 0491-80)	VDE 0491-80
–	IEC/IEEE 62582-1	DIN IEC/IEEE 62582-1 (VDE 0491-21-1):2020-03	VDE 0491-21-1
EN ISO/IEC 27001	ISO/IEC 27001	DIN EN ISO/IEC 27001	–
EN ISO/IEC 27002	ISO/IEC 27002	DIN EN ISO/IEC 27002	–
–	IAEA-Anforderungen SSR-2/1	–	–

Tabelle NA.1 (2 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IAEA GS-R-2	–	–
–	IAEA GS-G-3.1	–	–
–	IAEA GS-G-3.5	–	–
–	Implementierungs-Guide NSS17	–	–
–	IAEA Safety Guide SSG-30	–	–
–	IAEA Safety Guide SSG-34	–	–
–	IAEA Safety Guide SSG-39	–	–
–	IEEE Std 383-2015	–	–
–	JCGM 100:2008	–	–
–	JNES-SS-0903, 2009	–	–
–	NUREG/CR-6704, Bd. 2 (BNL-NUREG-52610)	–	–
^a In Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60780-323 (VDE 0491-80), Kerntechnische Anlagen – Elektrisches Gerät mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Qualifizierung

DIN EN 60880 (VDE 0491-3-2), Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorie A

DIN EN 60964 (VDE 0491-5-1), Kernkraftwerke – Warten – Auslegung

DIN EN 61508-1 (VDE 0803-1), Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 61508-2 (VDE 0803-2), Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme

DIN EN 61508-3 (VDE 0803-3), Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 3: Anforderungen an Software

DIN EN 61508-4 (VDE 0803-4), Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 4: Begriffe und Abkürzungen

DIN EN 61513 (VDE 0491-2), Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Allgemeine Systemanforderungen

DIN EN 62443 (VDE 0802) (alle Teile), Sicherheit für industrielle Automatisierungssysteme

DIN EN 62566 (VDE 0491-3-5), Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Entwicklung HDL-programmierter integrierter Schaltkreise für Systeme, die Funktionen der Kategorie A ausführen

DIN EN 62631-3-3 (VDE 0307-3-3):2016-10, Dielektrische und resistive Eigenschaften fester Isolierstoffe – Teil 3-3: Bestimmung resistiver Eigenschaften (Gleichspannungsverfahren) – Isolationswiderstand (IEC 62631-3-3:2015); Deutsche Fassung EN 62631-3-3:2016

DIN EN IEC 62138 (VDE 0491-3-3) (in Vorbereitung), Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorien B oder C (IEC 62138:2018); Deutsche Fassung EN IEC 62138:2019

DIN EN ISO/IEC 27001, Informationstechnik – Sicherheitsverfahren – Informationssicherheitsmanagementsysteme – Anforderungen

DIN EN ISO/IEC 27002, Informationstechnik – Sicherheitsverfahren – Leitfaden für Informationssicherheitsmaßnahmen

DIN IEC 62645 (VDE 0491-3-7) (in Vorbereitung), Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme – Anforderungen an die IT-Sicherheitsplanung für rechnerbasierte Systeme

DIN IEC 63046 (VDE 0491-8-2) (in Vorbereitung), Kernkraftwerke – Elektrische Systeme – Allgemeine Anforderungen

DIN IEC/IEEE 62582-1 (VDE 0491-21-1):2020-03, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 1: Allgemeines (IEC/IEEE 62582-1:2011)