

	DIN EN IEC 60709 (VDE 0491-7)	
	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.	
<div data-bbox="167 495 351 528" data-label="Text">ICS 27.120.10</div> <div data-bbox="887 495 1212 622" data-label="Text"> Ersatz für DIN EN 60709 (VDE 0491-7):2010-12 Siehe Anwendungsbeginn </div> <div data-bbox="167 775 1181 1016" data-label="Section-Header"> <p> Kernkraftwerke – Leittechnik und elektrische Energieversorgungssysteme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Physikalische und elektrische Trennung (IEC 60709:2018); Deutsche Fassung EN IEC 60709:2019 </p> </div> <div data-bbox="167 1043 1149 1214" data-label="Text"> <p> Nuclear power plants – Instrumentation, control and electrical power systems important to safety – Separation (IEC 60709:2018); German version EN IEC 60709:2019 </p> </div> <div data-bbox="167 1243 1367 1447" data-label="Text"> <p> Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et d'alimentation électrique importants pour la sûreté – Séparation (IEC 60709:2018); Version allemande EN IEC 60709:2019 </p> </div> <div data-bbox="1098 1823 1428 1861" data-label="Text">Gesamtumfang 56 Seiten</div> <div data-bbox="252 1915 1339 1951" data-label="Text">DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</div>		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-06-17 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-05-01.

Für **DIN EN 60709 (VDE 0491-7):2010-12** besteht eine Übergangsfrist bis 2022-06-17.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60709 (VDE 0491-7):2016-05.

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 IEC/SC 45A „Instrumentation, control and electrical power systems of nuclear facilities“ des IEC/TC 45 „Nuclear instrumentation“ erarbeitet.

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

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

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**, *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**, *Kernkraftwerke – Elektrisches Gerät mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Qualifizierung (IEC/IEEE 60780-323:2016)*; Deutsche Fassung **EN 60780-323:2017**

DIN EN IEC 60709 (VDE 0491-7):2020-05

- **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**

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60709 (VDE 0491-7):2010-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel und Anwendungsbereich wurden auf alle elektrischen und leittechnischen Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung erweitert, Anforderungen bezüglich der elektrischen Systeme neu aufgenommen;
- b) Trennungskriterien für elektrische und leittechnische Systeme werden in generischer Form beschrieben;
- c) die Gliederung der Norm wurde an die Kriterien angepasst;
- d) die gegenseitige Beeinflussung elektrischer und leittechnischer Geräte unterschiedlicher Sicherheitsklassen wurde berücksichtigt;
- e) die Bezüge auf IEC- und IAEA-Dokumente wurden aktualisiert und der Anwendungsbereich erweitert, um weitere Aspekte der Trennung aufzunehmen;
- f) die Anforderungen wurden bezüglich neuer Technologien angepasst;
- g) bezüglich Kabeln und Kabelanlagen wurden die Anforderungen präzisiert;
- h) das Konzept der „assoziierten Schaltkreise“ wurde aus US-amerikanischer Praxis aufgenommen;
- i) es werden auch die Auswirkungen niederenergetischer Schaltkreise angesprochen;
- j) die bestehenden Anforderungen und Begriffe wurden einer kritischen Prüfung unterzogen;
- k) eine Anleitung für die Anwendung der Norm auf bestehende Anlagen wurde aufgenommen;
- l) das Thema „Brandschutz“ wurde aufgenommen;
- m) der Text wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 60709 (VDE 0491-7): 2006-05

DIN EN 60709 (VDE 0491-7): 2010-12

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 60071 (alle Teile)	IEC 60071 (alle Teile)	DIN EN 60071 (VDE 0111) (alle Teile)	VDE 0111
EN 60332 (alle Teile)	IEC 60332 (alle Teile)	DIN EN 60332 (VDE 0482-332) (alle Teile)	VDE 0482-332
HD 60364 (alle Teile)	IEC 60364 (alle Teile)	DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile)	VDE 0100
HD 60364-4-41	IEC 60364-4-41	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)	VDE 0100-410
HD 60364-5-52	IEC 60364-5-52	DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520)	VDE 0100-520
HD 60364-5-53	IEC 60364-5-53	DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534)	VDE 0100-534
HD 60364-5-56	IEC 60364-5-56	DIN VDE 0100-560 (VDE 0100-560)	VDE 0100-560
EN 60880	IEC 60880	DIN EN 60880 (VDE 0491-3-2)	VDE 0491-3-2
EN 60909 (alle Teile)	IEC 60909 (alle Teile)	DIN EN 60909 (VDE 0102) (alle Teile)	VDE 0102
EN 60964	IEC 60964	DIN EN 60964 (VDE 0491-5-1)	VDE 0491-5-1
EN 61000 (alle Teile)	IEC 61000 (alle Teile)	DIN EN 61000 (VDE 0838 / VDE 0839 / VDE 0847) (alle Teile)	VDE 0838 VDE 0839 VDE 0847
EN 61226	IEC 61226	DIN EN 61226 (VDE 0491-1)	VDE 0491-1
EN 61439-1	IEC 61439-1	DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1)	VDE 0660-600-1
EN IEC 61500	IEC 61500	DIN EN IEC 61500 (VDE 0491-3-4)	VDE 0491-3-4
–	IEC/TR 61508-0	DIN EN 61508 Bbl 1 (VDE 0803 Bbl 1)	VDE 0803 Bbl 1

Tabelle NA.1 (2 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
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 61513:2013	IEC 61513:2011	DIN EN 61513 (VDE 0491-2) :2013-09	VDE 0491-2
EN 61647 (alle Teile) <i>ersetzt durch:</i>	IEC 61647 (alle Teile) <i>ersetzt durch:</i>	DIN EN 61647 (VDE 0845) (alle Teile) <i>ersetzt durch:</i>	VDE 0845
EN 61643 (alle Teile)	IEC 61643 (alle Teile)	DIN EN 61643 (VDE 0675 / VDE 0845) (alle Teile)	VDE 0675 VDE 0845
EN 61660 (alle Teile)	IEC 61660 (alle Teile)	DIN EN 61660 (VDE 0102) (alle Teile)	VDE 0102
–	IEC 62003	DIN IEC 62003 (VDE 0491-11) ^a	VDE 0491-11
–	IEC/TR 62096	–	–
EN 62138	IEC 62138	DIN EN 62138 (VDE 0491-3-3)	VDE 0491-3-3
EN 62305 (alle Teile)	IEC 62305 (alle Teile)	DIN EN 62305 (VDE 0185-305) (alle Teile)	VDE 0185-305
EN 62808	IEC 62808	DIN EN 62808 (VDE 0491-9-3)	VDE 0491-9-3
–	IEC 63046	DIN IEC 63046 (VDE 0491-8-2) ^a	VDE 0491-8-2
^a In Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60071 (VDE 0111) (alle Teile), *Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen*

DIN EN 60332 (VDE 0482-332) (alle Teile), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall*

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 60909 (VDE 0102) (alle Teile), *Kurzschlussströme in Drehstromnetzen*

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

DIN EN 61000 (VDE 0838/VDE 0839/VDE 0847) (alle Teile), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*

DIN EN 61000-6-5 (VDE 0839-6-5) (in Vorbereitung), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-5: Fachgrundnormen – Störfestigkeit von Betriebsmitteln, Geräten und Einrichtungen, die im Bereich von Kraftwerken und Schaltstationen verwendet werden*

DIN EN 61226 (VDE 0491-1), *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Kategorisierung leittechnischer Funktionen*

DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen*

DIN EN 61508 Beiblatt 1 (VDE 0803 Beiblatt 1), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 0: Funktionale Sicherheit und die IEC 61508*

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):2013-09, *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Allgemeine Systemanforderungen (IEC 61513:2011); Deutsche Fassung EN 61513:2013*

DIN EN 61643 (VDE 0675/VDE 0845) (alle Teile), *Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung / Bauelemente für Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung*

DIN EN 61660 (VDE 0102) (alle Teile), *Kurzschlußströme – Kurzschlußströme in Gleichstrom-Eigenbedarfsanlagen in Kraftwerken und Schaltanlagen*

DIN EN 62138 (VDE 0491-3-3), *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorien B oder C*

DIN EN IEC 60709 (VDE 0491-7):2020-05

DIN EN 62305 (VDE 0185-305) (alle Teile), *Blitzschutz*

DIN EN 62808 (VDE 0491-9-3), *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Auslegung und Qualifizierung von Isolationseinrichtungen*

DIN EN IEC 61500 (VDE 0491-3-4), *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Datenkommunikation in Systemen, die Kategorie-A-Funktionen ausführen*

DIN IEC 62003 (VDE 0491-11) (in Vorbereitung), *Kernkraftwerke – Elektro- und leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen für die Prüfung der Elektromagnetischen Verträglichkeit*

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

DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile), *Errichten von Niederspannungsanlagen*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag*

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen*

DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-53: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Trennen, Schalten und Steuern – Abschnitt 534: Überspannung-Schutzeinrichtungen (ÜSE)*

DIN VDE 0100-560 (VDE 0100-560), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-56: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Einrichtungen für Sicherheitszwecke*

Deutsche Fassung

Kernkraftwerke –
Leittechnik und elektrische Energieversorgungssysteme mit
sicherheitstechnischer Bedeutung –
Physikalische und elektrische Trennung
(IEC 60709:2018)

Nuclear power plants –
Instrumentation, control and electrical power
systems important to safety –
Separation
(IEC 60709:2018)

Centrales nucléaires de puissance –
Systèmes d'instrumentation, de contrôle-
commande et d'alimentation électrique
importants pour la sûreté –
Séparation
(IEC 60709:2018)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-06-17 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

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

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 60709:2019 D

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN IEC 60709:2019) enthält den Text der IEC 60709:2018, die vom IEC/SC 45A „Instrumentation, control and electrical power systems of nuclear facilities“ des IEC/TC 45 „Nuclear instrumentation“ erarbeitet wurde.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-06-17
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-06-17

Dieses Dokument ersetzt **EN 60709:2010**.

Wie in der Richtlinie zur nuklearen Sicherheit 2009/71/EURATOM, Kapitel 1, Artikel 2, Punkt 2 angegeben, werden die Mitgliedsstaaten nicht davon abgehalten, strengere Sicherheitsmaßnahmen in dem von der Richtlinie behandelten Gebiet zu fordern, entsprechend dem Gemeinschaftsrecht. Auf vergleichbare Weise hindert diese Europäische Norm die Mitgliedsstaaten nicht daran, im Geltungsbereich dieser Europäischen Norm strengere Maßnahmen bezüglich der nuklearen Sicherheit zu fordern.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60709:2018 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60071	Reihe	Insulation co-ordination	EN 60071	Reihe
IEC 60332	Reihe	Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions	EN 60332	Reihe
IEC 60364-4-41	–	Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock	HD 60364-4-41	–
IEC 60364-5-52	–	Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems	HD 60364-5-52	–
IEC 60364-5-56	–	Low-voltage electrical installations – Part 5-56: Selection and erection of electrical equipment – Safety services	–	–
IEC 60909	Reihe	Short-circuit current calculation in three-phase a.c. systems	–	–
IEC 60964	–	Nuclear power plants – Control rooms – Design	–	–
IEC 61000	Reihe	Electromagnetic compatibility (EMC)	–	–
IEC 61226	–	Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Classification of instrumentation and control functions	EN 61226	–
IEC 61439-1	–	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules	EN 61439-1	–
IEC 61500	–	Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Data communication in systems performing category A functions	–	–
IEC 61513	2011	Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – General requirements for systems	EN 61513	2013
IEC 61660	Reihe	Short-circuit currents in d.c. auxiliary installations in power plants and substations	EN 61660	Reihe
IEC 62003	–	Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Requirements for electromagnetic compatibility testing	–	–

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 62808	–	Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Design and qualification of isolation devices	EN 62808	–
IEC/TR 62096	–	Nuclear power plants – Instrumentation and control – Guidance for the decision on modernization	–	–
IEC 63046	– ^{z1}	Nuclear power plants – Electrical systems – General requirements	–	–
IAEA Safety Standard Series No. SSR-2/1	2016	Safety of Nuclear Power Plant: Design		
IAEA Safety Guide SSG-30	–	Safety classification of structures, systems and components in Nuclear Power Plants		
IAEA Safety Guide SSG-34	–	Design of electrical power systems in Nuclear Power Plants		
IAEA Safety Guide SSG-39	2016	Design of instrumentation and control systems in Nuclear Power Plants		

^{z1} Zu veröffentlichen.

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	10
1.1 Allgemeines	10
1.2 Anwendung: neue und bereits bestehende Kraftwerke	10
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	12
4 Abkürzungen	15
5 Grundsätze und Anforderungen an Trennung	16
5.1 Grundsätze	16
5.2 Anforderungen an die Trennung von Sicherheitsklassen	18
5.3 Assoziierte Schaltkreise	19
5.4 Aspekte der Trennung in bestehenden Kraftwerken	20
6 Auslegungsgrundlagen der Trennung	20
6.1 Eingangsinformationen	20
6.2 Umgebungsbedingungen und Gefährdungen	21
6.3 Elektromagnetische Verträglichkeit	22
6.4 Elektrische Fehler	23
6.5 Anforderungen aus nicht nuklearen technischen Normen	23
6.6 Anforderungen durch besondere Betriebsbedingungen	23
7 Elektrische Trennung	23
7.1 Grundsätze	23
7.2 Trennungselemente	25
8 Physikalische Trennung	26
8.1 Grundsätze	26
8.2 Trennung von Kabeln und Kabeltragkonstruktionen	27
8.3 Trennung von Komponenten innerhalb sicherheitstechnisch wichtiger leittechnischer und elektrischer Systeme	30
8.4 Wartenschränke, -pulte, -tafeln und zugehörige Kabel	31
9 Verifizierung	32
Anhang A (normativ) Bezug zu IAEA-Leitlinien und zu IEC 61226	34
A.1 Zweck dieses Anhangs	34
A.2 Anwendbarkeit dieses Dokuments	34
A.3 Für dieses Dokument anwendbare IAEA-Leitlinien	34
A.4 IEC-Normen, anwendbar für die Sicherheitskategorisierung und -klassifizierung	34
A.5 Ebenen des tief gestaffelten Schutzes, vereinfachte Definitionen	34

	Seite
Anhang B (informativ) Beispiele ausgeführter Trennungen	36
B.1 Zweck dieses Anhangs.....	36
B.2 Beispiele physikalischer Trennung.....	36
B.2.1 Allgemeines	36
B.2.2 Beispiele physikalischer Trennung durch Abstand	36
B.2.3 Beispiele physikalischer Trennung durch bauliche Maßnahmen	38
B.3 Beispiele elektrischer Trennung	39
B.3.1 Allgemeines	39
B.3.2 Beispiele von Überspannungsschutzeinrichtungen	39
B.3.3 Beispiele von Kurzschluss- und Überstromschutz	40
B.3.4 Beispiele galvanischer Trennung	41
B.4 Beispiele von EMV-Schutzmaßnahmen.....	42
B.5 Assoziierte Schaltkreise	43
Anhang C (informativ) Beispiele von Auslegungsfehlern sowie von leittechnischen und elektrischen Ausfallereignissen	45
C.1 Zweck dieses Anhangs.....	45
C.2 Auslegungsfehler.....	45
C.3 Leittechnische und elektrische Ausfallereignisse	45
C.3.1 Allgemeines	45
C.3.2 Einzelner Zufallsausfall.....	45
C.3.3 Mehrere Ausfälle aufgrund einer einzelnen gemeinsamen Ursache	45
Anhang D (informativ) Funktionale Unabhängigkeit und Unabhängigkeit der Kommunikation.....	46
D.1 Zweck dieses Anhangs.....	46
D.2 Funktionale Unabhängigkeit.....	46
D.2.1 Allgemeines	46
D.2.2 Unabhängigkeit vom Steuerungssystem.....	46
D.3 Unabhängigkeit der Kommunikation	47
Literaturhinweise.....	48

Bilder

Bild 1 – Physikalische Trennung durch Baustrukturen oder Abstand	17
Bild 2 – Trennung durch elektrische Isolation.....	17
Bild 3 – Elektrische Trennungsmaßnahmen und Auswahl von Komponenten	23
Bild B.1 – Trennung von Kabeltragkonstruktionen durch Abstand.....	37
Bild B.2 – Trennung von Kabelpritschen durch Abstand	37
Bild B.3 – Trennung durch bauliche Strukturen	38
Bild B.4 – Überspannungsschutzeinrichtungen in Leittechniksystemen	39
Bild B.5 – Überspannungsschutz in elektrischen Systemen	40
Bild B.6 – Kurzschlusschutz im Falle einer Querverbindung.....	41

Bild B.7 – Galvanische Trennung in Leittechniksystemen	41
Bild B.8 – Galvanische Trennung in elektrischen Systemen.....	42
Bild B.9 – EMV-Schutz von Leittechnikkabeln	43
Bild B.10 – Beispiele assoziierter Schaltkreise	44

Einleitung

a) Hintergrund, hauptsächliche Inhalte und Organisation der Norm

Sicherheitstechnisch wichtige leittechnische und elektrische Systeme in Kernkraftwerken müssen fehlertolerant gegen Auswirkungen von Anlagen-/Gerätefehlern sowie internen und externen Gefährdungen sein. Es gibt verschiedene Techniken, um die Unempfindlichkeit von leittechnischen und elektrischen Systemen gegen solche Auswirkungen zu erhöhen, einschließlich der Planung unabhängiger Systeme, Teilsysteme und Geräte. Wird eine Unabhängigkeit zwischen derartigen Systemen und Geräten gefordert, sollte eine geeignete räumliche und elektrische Trennung eingeführt und aufrechterhalten bleiben. Diese Norm enthält allgemeine technische Anforderungen und Empfehlungen zur Ausführung einer Trennung bei der Auslegung leittechnischer und elektrischer Systeme.

Zweck dieser Norm ist:

- in [Abschnitt 5](#) die Grundsätze der Trennung leittechnischer und/oder elektrischer Systeme aufzuzeigen. [Unterabschnitt 5.4](#) behandelt hauptsächlich die Modernisierung bestehender Kernkraftwerke;
- in [Abschnitt 6](#) die Basis der Auslegung der Trennung zu definieren, einschließlich von Vorgaben und einer gewissen Anzahl möglicher Ursachen interner und externer Gefährdungen;
- in [Abschnitt 7](#) die elektrischen Trennungsmaßnahmen für leittechnische und elektrische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung und Anforderungen an dafür erforderlichen Geräten festzulegen;
- in [Abschnitt 8](#) Anforderungen anzugeben, die für die Trennung von Verkabelung und Komponenten innerhalb sicherheitstechnisch wichtiger leittechnischer und elektrischer Systeme einzuhalten sind.

b) Einordnung der vorliegenden Norm in die Struktur der Normen des SC 45A

IEC 60709 ist ein Dokument der zweiten Ebene, auf das in [IEC 61513](#) und IEC 63046 direkt verwiesen wird, in Bezug auf die geforderte physikalische und elektrische Trennung zwischen unterschiedlichen leittechnischen und elektrischen sicherheitstechnisch wichtigen Teilsystemen unterschiedlicher Sicherheitsstränge, sowie zwischen sicherheitstechnisch wichtigen und sicherheitstechnisch nicht wichtigen leittechnischen und elektrischen Systemen sowie zwischen unterschiedlichen Ebenen tief gestaffelten Schutzes.

Aufsetzend auf IAEA SSG-30 beschreibt [IEC 61226](#) die Grundsätze der Kategorisierung von leittechnischen und elektrischen Funktionen und die Klassifizierung der Strukturen, Systeme und Komponenten in Abhängigkeit von ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung. [IEC 61226](#) bezieht sich wiederum auf IEC 60709 als normativen Standard bezüglich Anforderungen an Trennung.

Zu weiteren Details zum Zusammenhang dieser Norm mit IAEA-Leitlinien und [IEC 61226](#) siehe [Anhang A](#) dieser Norm.

c) Empfehlungen und Einschränkungen der Anwendung der Norm

IEC 60709 gilt für sicherheitstechnisch wichtige leittechnische und elektrische Systeme. In ihr sind Anforderungen für die räumliche und elektrische Trennung als eines der Mittel zur Erzielung der Unabhängigkeit zwischen den in diesen Systemen und Geräten ausgeführten Funktionen zusammengestellt. Andere Gesichtspunkte der Unabhängigkeit, die etwa Fragen zum Fehler/Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache (CCF) betreffen, werden in dieser Norm nicht behandelt. Ebenso werden keine Trennungskriterien aus Gründen der Anlagensicherung (en: security) behandelt.

Die in dieser Norm genannten Anforderungen zur Trennung von Sicherheitsklassen können auch bei der Befolgung anderer Auslegungsbeschränkungen angewendet werden, wie z. B. beim Konzept „tief gestaffelter Schutz“ (en: defence in depth). Entsprechende Anforderungen sind zu Beginn eines Projekts als Trennungskonzept zu definieren.

Die Trennung der Sicherheitsklasse 1 von anderen Sicherheitsklassen, wie in der vorliegenden Norm angewendet, ist lediglich ein Beispiel, wie die Trennungskriterien dieser Norm anzuwenden sind.

d) Beschreibung der Struktur der Normen des IEC/SC 45A und deren Beziehungen zu anderen IEC-Dokumenten einschließlich der Dokumente anderer Organisationen (IAEA, ISO)

Die Eingangsdokumente der Normen des IEC/SC 45A sind IEC 61513 und IEC 63046. IEC 61513 enthält allgemeine Anforderungen an die leittechnischen Systeme und Geräte, die zur Ausführung sicherheitstechnisch wichtiger Funktionen in Kernkraftwerken genutzt werden. IEC 63046 enthält allgemeine Anforderungen für elektrische Systeme von Kernkraftwerken, sie umfasst Stromversorgungssysteme einschließlich der Versorgungssysteme für die Leittechnik. IEC 61513 und IEC 63046 sind in Verbindung und auf gleicher Ebene zu berücksichtigen. Durch IEC 61513 und IEC 63064 werden die Normen des IEC/SC 45A strukturiert und ein komplettes Rahmenwerk allgemeiner Anforderungen für leittechnische und elektrische Systeme von Kernkraftwerken aufgebaut.

In IEC 61513 und IEC 63046 wird für allgemeine Themen direkt auf andere Normen des IEC/SC 45A verwiesen, dazu gehören die Kategorisierung von Funktionen und Klassifizierung von Systemen, Qualifizierung, Trennung, Maßnahmen gegen Fehler/Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache (CCF), Wartenauslegung, elektromagnetische Verträglichkeit, Cybersicherheit, Software- und Hardwareaspekte programmierbarer digitaler Systeme, Koordination von Maßnahmen zur Sicherheit und IT-Sicherheit sowie Änderungsmanagement. Die Normen, auf die direkt verwiesen wird, bilden die zweite Ebene und sollten zusammen mit IEC 61513 und IEC 63046 als ein in sich konsistenter Satz von Dokumenten betrachtet werden.

Die dritte Ebene bilden Normen des IEC/SC 45A, auf die in IEC 61513 oder IEC 63046 nicht direkt verwiesen wird, dazu gehören Normen für spezielles Gerät, technische Verfahren oder spezifische Aktivitäten. Sie beziehen sich hinsichtlich der allgemeinen Themen auf die Dokumente der zweiten Ebene, können jedoch im Allgemeinen für sich allein benutzt werden.

Eine vierte Ebene erweitert die Normen des IEC/SC 45A um Technische Berichte, die nicht normativ sind.

In den Normen des IEC/SC 45A werden die Prinzipien und grundsätzlichen Aspekte der Sicherheit und IT-Sicherheit der IAEA-Sicherheitsstandards und der relevanten Dokumente der IAEA Nuclear Security Series (NSS) konsistent umgesetzt. Dies betrifft insbesondere Anforderungen des IAEA Safety Standards SSR-2/1, in dem die Sicherheitsanforderungen für die Auslegung von Kernkraftwerken festgeschrieben werden, und der IAEA Safety Guides SSG-30 für die Sicherheitsklassifikation der Strukturen, Systeme und Komponenten in Kernkraftwerken, SSG-39 für die Auslegung der Leittechnik in Kernkraftwerken und SSG-34 für die Auslegung der Stromversorgung in Kernkraftwerken und des IAEA Implementing Guides NSS 17 für die IT-Sicherheit von Rechnern in kerntechnischen Anlagen. Terminologie und Definitionen in den Normen des IEC/SC 45A sind konsistent mit denen, die von der IAEA verwendet werden.

Für IEC 61513 und IEC 63046 wird ein Darstellungsformat verwendet, das dem der grundlegenden Sicherheitsnorm IEC 61508 ähnlich ist, mit einem Lebenszyklus als Gesamtrahmen und einem Systemlebenszyklus. Mit IEC 61513 und IEC 63046 werden die allgemeinen Anforderungen von IEC 61508-1, IEC 61508-2 und IEC 61508-4 für die Anwendung auf dem nuklearen Sektor umgesetzt. In diesem Rahmen entsprechen IEC 60880, IEC 62138 und IEC 62566 bezogen auf den nuklearen Sektor der IEC 61508-3. IEC 61513 und IEC 63046 beziehen sich bei den Themen der Qualitätssicherung (QS) sowohl auf ISO als auch auf IAEA GS-R-3, IAEA GS-G-3.1 und IAEA GS-G-3.5. Auf Ebene 2 ist IEC 62645 das Eingangsdokument für die Normen des IEC/SC 45A zur IT-Sicherheit. Es baut auf die übergeordneten Prinzipien und Hauptkonzepte der generischen IT-Sicherheitsnormen auf, insbesondere auf ISO/IEC 27001 und ISO/IEC 27002, wobei es jene für die Anwendung im nuklearen Kontext adaptiert und vervollständigt sowie mit der Reihe IEC 62443 koordiniert. Auf Ebene 2 ist IEC 60964 das Eingangsdokument für die Normen des IEC/SC 45A zu Warten, und IEC 62342 das Eingangsdokument für die Normen des IEC/SC 45A zum Änderungsmanagement.

ANMERKUNG 1 Es wird angenommen, dass für die Auslegung von leittechnischen Systemen in Kernkraftwerken, die konventionelle Sicherheitsfunktionen enthalten (z. B. in Bezug auf Arbeitssicherheit, Schutz von Vermögenswerten, chemische und prozesstechnische Gefährdungen), Internationale und Nationale Normen angewendet werden.

ANMERKUNG 2 Der Arbeitsbereich des IEC/SC 45A wurde 2013 erweitert, um auch elektrische Systeme abzudecken. In den Jahren 2014 und 2015 wurde in IEC/SC 45A diskutiert, wie und wo allgemeine Anforderungen für die Auslegung elektrischer Systeme behandelt werden sollten. Die Experten des IEC/SC 45A empfahlen, eine selbständige Norm auf derselben Ebene wie IEC 61513 zu entwickeln und allgemeine Anforderungen für elektrische Systeme aufzustellen. Dazu wurde jetzt das Projekt IEC 63046 gestartet. Sobald IEC 63046 veröffentlicht wird, verliert diese Anmerkung 2 der Einleitung der Normen des IEC/SC 45A ihre Gültigkeit.