

	DIN IEC 61559-1 (VDE 0493-5-1)	
	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.	
ICS 17.240	Einsprüche bis 2007-11-30 Entwurf Strahlenschutzinstrumentierung – Mess- und Leittechnik kerntechnischer Anlagen – Teil 1: Zentrale Systeme zur kontinuierlichen Überwachung der Strahlung und/oder des Radioaktivitätsniveaus (IEC 45B/543/CDV:2007) Radiation Protection Instrumentation – Instrumentation and control of nuclear facilities – Part 1: Centralized system for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity (IEC 45B/543/CDV:2007) Instrumentation pour la radioprotection – Instrumentation et commande des installations nucléaires – Partie 1: Ensemble centralisé pour la surveillance en continu des rayonnements et/ou des niveaux de radioactivité (CEI 45B/543/CDV:2007) Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 64 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN	

– Entwurf –

E DIN IEC 61559-1 (VDE 0493-5-1):2007-10

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 45B/543/CDV:2007 „Radiation Protection Instrumentation – Instrumentation and control of nuclear facilities – Part 1: Centralized system for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity“ (CDV, en: Committee Draft for Vote) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Teil des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 45B „Radiation protection instrumentation“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme und Abstimmung vorgelegt. Es wird jedoch nicht zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage gestellt. Derzeit ist also nicht vorgesehen, dieses Dokument als Europäische Norm zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS (en: Final Draft International Standard) nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CDV als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium GUK 967.2 „Aktivitätsmessgeräte für den Strahlenschutz“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>), Gemeinschaftsgremium mit dem Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 472 S1:1989 + Corr.:2002-02	IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997	DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11	VDE 0175
—	IEC 60050-151:2001	IEV Teil 151:2002-03	—
—	IEC 60050-393:2003	IEV Teil 393:2004-07	—
—	IEC 60050-394:2000	IEV Teil 394:2001-03	—
EN 60359:2002	IEC 60359:2001	DIN EN 60359:2002-09	—
—	IEC 60532:1992 zz. in Überarbeitung, siehe IEC 45B/507/CD:2006	—	—
EN 60761 (Reihe)	IEC 60761 (Reihe)	DIN EN 60761-... (VDE 0493-1-...):2005-05	VDE 0493-1
EN 60846:2004	IEC 60846:2002, modifiziert	DIN EN 60846 (VDE 0492-2-1):2005-03	VDE 0492-2-1
—	IEC 60860:1987	—	—
—	IEC 60951:1988	—	—
EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001	IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12	VDE 0847-4-2
EN 61000-4-3:2002	IEC 61000-4-3:2002	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2003-11	VDE 0847-4-3
ersetzt durch: EN 61000-4-3:2006	ersetzt durch: IEC 61000-4-3:2006	ersetzt durch: DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2006-12	VDE 0847-4-3
EN 61000-4-4:1995 + A1:2001 + A2:2001	IEC 61000-4-4:1995 + A1:2000 + A2:2001	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2002-07	VDE 0847-4-4
ersetzt durch: EN 61000-4-4:2004	ersetzt durch: IEC 61000-4-4:2004	ersetzt durch: DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07	VDE 0847-4-4

– Entwurf –

E DIN IEC 61559-1 (VDE 0493-5-1):2007-10

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-4-5:1995 + A1:2000 ersetzt durch: EN 61000-4-5:2006	IEC 61000-4-5:1995 + A1:2000 ersetzt durch: IEC 61000-4-5:2005	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2001-12 ersetzt durch: DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2007-06	VDE 0847-4-5 VDE 0847-4-5
EN 61000-4-6:1996 + A1:2001	IEC 61000-4-6:1996 + A1:2000	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2001-12	VDE 0847-4-6
EN 61000-4-14:1999 + A1:2004	IEC 61000-4-14:1999 + A1:2001	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-14):2005-04	VDE 0847-4-14
EN 61000-4-28:2000 + A1:2004	IEC 61000-4-28:1999 + A1:2001	DIN EN 61000-4-28 (VDE 0847-4-28):2005-04	VDE 0847-4-28
–	IEC 61000-5-1:1996 (TR)	–	–
EN 61005:2004	IEC 61005:2003, modifiziert	DIN EN 61005 (VDE 0492-2-2):2005-03	VDE 0492-2-2
EN 61010 (Reihe)	IEC 61010 (Reihe)	DIN EN 61010-... (VDE 0411-...)	0411-...
EN 61187:1994	IEC 61187:1993	DIN EN 61187:1995-06	–
–	IEC 61226:2005	DIN IEC 61226 (VDE 0491-1):2005-09	VDE 0491-1
–	IEC 61322:1994	–	–
EN 61508 (Reihe)	IEC 61508 (Reihe)	DIN EN 61508-... (VDE 0803-...)	VDE 0803
–	IEC 61513:2001	DIN IEC 61513 (VDE 0491-2):2002-10 + DIN IEC 61513/A100 (VDE 0491-2/A100):2005-02	VDE 0491-2 VDE 0491-2/A100

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60359:2002-09, *Elektrische und elektronische Messeinrichtungen – Angabe zum Betriebsverhalten* (IEC 60359:2001); Deutsche Fassung EN 60359:2002

DIN EN 60761-1 (VDE 0493-1-1):2005-05, *Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60761-1:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60761-1:2004

DIN EN 60761-2 (VDE 0493-1-2):2005-05, *Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Monitore für radioaktive Aerosole einschließlich Transuranaerosole* (IEC 60761-2:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60761-2:2004

DIN EN 60761-3 (VDE 0493-1-3):2005-05, *Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 3: Besondere Anforderungen an Monitore für radioaktive Edelgase* (IEC 60761-3:2002); Deutsche Fassung EN 60761-3:2004

DIN EN 60761-4 (VDE 0493-1-4):2005-05, *Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 4: Besondere Anforderungen an Monitore für radioaktives Iod* (IEC 60761-4:2002); Deutsche Fassung EN 60761-4:2004

DIN EN 60761-5 (VDE 0493-1-5):2005-05, *Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 5: Besondere Anforderungen an Tritiummonitore* (IEC 60761-5:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60761-5:2004

DIN EN 60846 (VDE 0492-2-1):2005-03, *Strahlenschutz-Messgeräte – Umgebungs- und Richtungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräte und -Monitore für Beta-, Röntgen- und Gammastrahlung* (IEC 60846:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60846:2004

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität* (IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2006-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder* (IEC 61000-4-3:2006); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2006

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst* (IEC 61000-4-4:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:2004

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2007-06, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen* (IEC 61000-4-5:2005); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:2006

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2001-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder* (IEC 61000-4-6:1996 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:1996 + A1:2001

DIN EN 61000-4-14 (VDE 0847-4-14):2005-04, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-14: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungsschwankungen* (IEC 61000-4-14:1999 + A1:2001); Deutsche Fassung EN 61000-4-14:1999 + A1:2004

DIN EN 61000-4-28 (VDE 0847-4-28):2005-04, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-28: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Schwankungen der energietechnischen Frequenz (Netzfrequenz)* (IEC 61000-4-28:1999 + A1:2001); Deutsche Fassung EN 61000-4-28:2000 + A1:2004

DIN EN 61005 (VDE 0492-2-2):2005-03, *Strahlenschutz-Messgeräte - Umgebungsäquivalentdosis(leistungs)-Messgeräte für Neutronenstrahlung* (IEC 61005:2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61005:2004

– Entwurf –

E DIN IEC 61559-1 (VDE 0493-5-1):2007-10

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2002-08, *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2001); Deutsche Fassung EN 61010-1:2001*

DIN EN 61010-1 Ber 1 (VDE 0411-1 Ber 1):2002-11

DIN EN 61010-1 Ber 2 (VDE 0411-1 Ber 2):2004-01

DIN EN 61187:1995-06, *Elektrische und elektronische Messgeräte – Mitzuliefernde Unterlagen (IEC 61187:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61187:1994*

DIN EN 61508 Bbl 1 (VDE 0803 Bbl 1):2005-10, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 0: Funktionale Sicherheit und die IEC 61508 (IEC/TR 61508-0:2005)*

DIN EN 61508-1 (VDE 0803-1):2002-11, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61508-1:1998 + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 61508-1:2001*

DIN EN 61508-2 (VDE 0803-2):2002-12, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme (IEC 61508-2:2000); Deutsche Fassung EN 61508-2:2001*

DIN EN 61508-3 (VDE 0803-3):2002-12, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 3: Anforderungen an Software; (IEC 61508-3:1998 + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 61508-3:2001*

DIN EN 61508-4 (VDE 0803-4):2002-11, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 4: Begriffe und Abkürzungen (IEC 61508-4:1998 + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 61508-4:2001*

DIN EN 61508-5 (VDE 0803-5):2002-11, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 5: Beispiele zur Ermittlung der Stufe der Sicherheitsintegrität (safety integrity level) (IEC 61508-5:1998 + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 61508-5:2001*

DIN EN 61508-6 (VDE 0803-6):2003-06, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 6: Anwendungsrichtlinie für IEC 61508-2 und IEC 61508-3 (IEC 61508-6:2000); Deutsche Fassung EN 61508-6:2001*

DIN EN 61508-7 (VDE 0803-7):2003-06, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 7: Anwendungshinweise über Verfahren und Maßnahmen (IEC 61508-7:2000); Deutsche Fassung EN 61508-7:2001*

DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11, *IEC-Normspannungen (IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997) - Umsetzung von HD 472 S1:1989 + Cor. zu HD 472 S1:2002-02*

DIN IEC 61226 (VDE 0491-1):2005-09, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Kategorisierung leittechnischer Funktionen (IEC 61226:2005)*

DIN IEC 61513 (VDE 0491-2):2002-10, *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Allgemeine Systemanforderungen (IEC 61513:2001)*

DIN IEC 61513/A100 (VDE 0491-2/A100):2005-02, *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Allgemeine Systemanforderungen – Nationaler Anhang ND (informativ): Mitgeltende Festlegungen aus anderen IEC-Normen*

IEV Teil 151, *Deutsche Ausgabe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs – Teil 151: Elektrische und magnetische Geräte und Einrichtungen – Hauptabschnitt 151-11: Allgemeines**

IEV Teil 393, *Deutsche Ausgabe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs – Teil 393: Nukleare Instrumentierung – Physikalische Phänomene und grundlegende Begriffe**

IEV Teil 394, *Deutsche Ausgabe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs – Teil 394: Nukleare Instrumentierung – Geräte**

* Im Rahmen des CD-ROM-Produktes „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“ zu beziehen über Beuth- und VDE VERLAG.

**Strahlenschutzinstrumentierung –
Mess- und Leittechnik kerntechnischer Anlagen –
Teil 1: Zentrale Systeme zur kontinuierlichen Überwachung der Strahlung
und/oder des Radioaktivitätsniveaus**

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Auslegungsanforderungen	11
4.1 Allgemeine Bemerkungen	11
4.2 Konstruktionsanforderungen für die Einheiten	13
4.3 Zentraleinheit (Zentralrechner)	15
4.4 Elektrische Charakteristika	17
5 Allgemeine Prüfverfahren	18
5.1 Prüfanforderungen	18
5.2 Prüfverfahren für die Detektoreinheit	19
5.3 Prüfverfahren für die Überwachungseinheit	19
5.4 Prüfverfahren für die Zentraleinheit (Zentralrechner)	20
5.5 Prüfverfahren für die Auswirkungen der Stromversorgungs- und der Umweltveränderungen	21
6 Dokumentation	24
6.1 Bericht über die Bauartprüfung	24
6.2 Zertifikat	24
6.3 Bedienungs- und Wartungshandbuch	24
Anhang A (informativ) Auswahl einer Messeinheit	27
Anhang B (informativ) Beschreibung der Standorte der Detektoreinheiten	28
 Bild 1 – Überwachungseinheit innerhalb des Überwachungsbereiches	 30
Bild 2 – Überwachungseinheit außerhalb des Überwachungsbereiches	30
Bild 3 – Zentrale Konfiguration	31
Bild 4 – Zentrale Konfiguration	32
 Tabelle 1 – Referenzbedingungen und Standardprüfbedingungen	 25
Tabelle 2 – Prüfungen unter Standardprüfbedingungen	25
Tabelle 3 – Prüfungen mit Änderung der Einflussgrößen	26

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Internationale Norm gilt für zentrale Systeme zur kontinuierlichen Überwachung der Strahlung bzw. des Radioaktivitätsniveaus in kerntechnischen Anlagen, vor allem zur Unterstützung des Strahlenschutzes in Arbeitsbereichen.

Im Besonderen gilt sie für zentrale Datenverarbeitungssysteme, Anschlüsse, Anlagen und den Aufbau. Sie gilt ebenso für lokal und zentral angezeigte Meldungen.

Diese Norm gilt nicht für Kritikalitätsalarmsysteme. Jene müssen IEC 60860 entsprechen.

Sie gilt nicht direkt für die Konstruktion und Prüfung von Detektor- und Messeinheiten. Diese sollten, wo immer zweckmäßig, den diesbezüglich relevanten IEC-Normen entsprechen.

Sie gibt allgemeine Hilfen zur Spezifikation, zum Betrieb und zur Prüfung von Computern zur zentralen Überwachung.

Diese Norm präzisiert allgemeine Charakteristika, allgemeine Prüfverfahren, Strahlungs-, elektrische, Sicherheits- und Umweltcharakteristika und das Identifikationszertifikat für die o. g. Einheiten.

Teil 1 dieser Norm gilt für die normalen Überwachungsfunktionen, Teil 2 gilt für Anforderungen an Entladungs-, Umwelt-, Störfall- oder Nachstörfall-Überwachungsfunktionen.

Für Strahlungsüberwachungsgeräte für Störfall- und Nachstörfallbedingungen in kerntechnischen Anlagen gilt IEC 60951.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

IEC 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60050 (393):2003-08, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 393: Nuclear instrumentation: Physical phenomena and basic concepts*

IEC 60050 (394):2000-07, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 394: Nuclear instrumentation: Instruments*

IEC 60050 (151):2001-07, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60532:1992, *Radiation protection instrumentation – Installed dose ratemeters, warning assemblies and monitors – X and gamma radiation of energy between 50 keV and 7 MeV*

IEC 60846:2002, *Radiation protection instrumentation – Ambient and/or directional dose equivalent (rate) meters and/or monitors for beta, X and gamma radiation*

IEC 61005:2003, *Radiation protection instrumentation Neutron ambient dose equivalent (rate)meters-*

IEC 60761, *Equipment for continuously monitoring radioactivity in gaseous effluents*

IEC 60860:1987, *Warning equipment for criticality accidents*

IEC 61322:1994, *Radiation protection instrumentation – Installed dose equivalent rate meters, warning assemblies and monitors for neutron radiation of energy from thermal to 15 MeV*

IEC 61508, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 61513, *Nuclear Power Plants – Instrumentation and control for systems important to safety – General requirements for systems*

IEC 61000-5-1:1996, *Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 1: General considerations*

IEC 61000-4-2:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 2: Electrostatic discharge test. Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 3: Radiated, Radio frequency, Electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 4: Electrical fast transient (burst immunity) test*

IEC 61000-4-5: 2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61000-4-6: 2003, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-14:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-14: Testing and measurement techniques – Voltage fluctuation immunity test*

IEC 61000-4-28:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-28: Testing and measurement techniques – Variation of power frequency immunity test*

IEC 61187:1993, *Documentation to be supplied with electronic measuring apparatus*

IEC 60359:2001, *Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance*

IEC 61226:2005, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Classification of instrumentation and control functions*

IEC 60951:1988, *Radiation monitoring equipment for accident and post-accident conditions in nuclear power plants*

IEC 61010:1995, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

3 Begriffe

3.1 Anforderungsgrad

In dieser Norm werden Anforderungen wie folgt definiert:

- „muss“ bezeichnet eine Pflichtanforderung (wo angebracht, ist eine einschränkende Aussage enthalten, wenn es zulässige Ausnahmen geben kann);
- „sollte“ bezeichnet eine empfohlene akzeptable Methode oder ein Beispiel für gutes Vorgehen.

3.2 Terminologie

Die allgemeine Terminologie bezüglich Nachweis und Messung von ionisierender Strahlung und Kerninstrumentierung ist zu finden in IEC 60050 (391), IEC 60050 (394) und IEC 60050 (151).

Für die Zwecke dieser Internationalen Norm gelten die folgenden spezifischen und zusätzlichen Definitionen:

3.2.1

Hersteller und Käufer

Begriff „Hersteller“ bezeichnet den Konstrukteur des Gerätes. Der Begriff „Käufer“ beinhaltet den Nutzer des Gerätes

3.2.2

Kategorie-C-Klassifizierung

Kategorie-C-Klassifizierung nach IEC 61226.

IEC 61226 führt an: Kategorie C deutet auf Funktionen hin, die eine Hilfs- oder indirekte Rolle beim Erreichen oder in der Aufrechterhaltung der Sicherheit von Kernkraftwerken spielen. Kategorie C beinhaltet Funktionen, die einige Sicherheitsbedeutung haben, aber nicht unter Kategorie A oder B fallen.

Eine Leittechnik-Funktion muss in Kategorie C eingestuft werden, wenn sie die folgenden Kriterien erfüllt und nicht anderweitig unter Kategorie A oder Kategorie B fällt:

- b) Funktionen, um eine geringfügige radioaktive Freisetzung oder einen geringfügigen Brennstoffverlust innerhalb der Auslegung eines Kernkraftwerkes zu verhindern oder abzumildern,
- h) Funktionen, um das Personal zu warnen oder dessen Sicherheit während oder nach Ereignissen zu gewährleisten, die die Freisetzung von Radioaktivität in Kernkraftwerken oder das Risiko, einer Strahlenexposition ausgesetzt zu sein, beinhalten oder darin resultieren.

3.2.3

Detektoreinheit

Einheit, die den Detektor und die dazugehörige Elektronik (Verstärker, Diskriminator, Ausgangsimpulsformer) umfasst und die auch hydraulische und programmierbare elektronische Schaltungen enthalten kann

3.2.4

Prozessoreinheit

Prozessoreinheit, die die Ausgangssignale eines oder mehrerer Detektoreinheiten in eine Form umwandelt, im Allgemeinen digital, die es ermöglicht, eine Datenverbindung zum Zentralrechner zu übertragen; bzw. Zentraleinheit, die die Alarmausgänge zu den Alarmeinheiten bei vorhandenen Signalpegeln generiert

3.2.5

Alarmeinheit

Einheit, die vom Prozessor ausgelöst wird und akustische oder optische Alarmer liefert, üblicherweise in der Nähe zur Detektoreinheit

3.2.6

Zentralrechner

Zentraleinheit

zentrales Prozessor- und Kontrollsystem zum Rechnen, Anzeigen und Aufbewahren von Daten der Prozessoreinheiten

3.2.7

Überwachungseinheit

Kombination aus Prozessor-, Alarm- und Detektoreinheiten

3.3 Begriffe zu Prüfungen

3.3.1

Eignungsprüfungen

Prüfungen, die auf einem repräsentativen Mustergerät durchgeführt werden, um die Zuverlässigkeit der Konstruktion zu überprüfen und festzustellen, dass das Gerät den Spezifikationen entspricht, die zwischen Hersteller und Benutzer für normale Einsatzbedingungen und zukünftige Einsätze festgelegt wurden.

ANMERKUNG Eignungsprüfungen werden durchgeführt, um zu prüfen, ob die Anforderungen einer Spezifikation erfüllt werden.

3.3.2

Bauartprüfung

Konformitätsprüfung auf der Grundlage eines oder mehrerer für die Produktion repräsentativer Muster eines Produkts

[IEV 394-20-28; IEV 151-04-15, modifiziert]

3.3.3

Stückprüfung

Prüfung jedes einzelnen Geräts oder Bauteils während oder nach der Fabrikation zum Nachweis, dass es bestimmte Anforderungen erfüllt

[IEV 394-20-08; IEV 151-04-16, modifiziert]

3.3.4

Abnahmeprüfung

vertraglich festgelegte Prüfung zum Nachweis gegenüber dem Kunden, dass das Gerät oder das Bauteil bestimmte Anforderungen seiner Spezifikation erfüllt

[IEV 394-20-09; IEV 151-04-20, modifiziert]

3.3.5

Zusatzprüfungen

Prüfungen, die zusätzliche Informationen über bestimmte Charakteristika der Einheiten liefern sollen

4 Auslegungsanforderungen

4.1 Allgemeine Bemerkungen

4.1.1 Einleitung

Ein zentrales System zur kontinuierlichen Überwachung des Strahlungsniveaus in kerntechnischen Anlagen setzt sich aus geeigneten Geräten zur Sammlung, Verarbeitung, Anzeige und Aufbewahrung von Daten zusammen. Diese Daten beziehen sich hauptsächlich auf den Nachweis oder die Messung von ionisierender Strahlung und, allgemeiner, auf die radiologische Sicherheit von Anlagen, Gebäuden und deren Umgebung.

Durch die Überwachung des Zustands von kerntechnischen Anlagen liefert das zentrale System Informationen zur Bestätigung der Aufrechterhaltung einer zufrieden stellenden Arbeitsumgebung und zeigt jegliche sich langfristig entwickelnden Tendenzen an.

Diese Art der Überwachung soll folgendes ermöglichen:

- kontinuierliche Überwachung aller Parameter, die den radiologischen Status bestimmen, und speziell derjenigen, die mit dem Arbeitsplatz zusammenhängen (Strahlungsfelder, radioaktive Kontamination der Luft) und andere damit zusammenhängende Parameter (z. B. Belüftung);
- Aktivierung von akustischen und optischen Signalen, wenn vorher festgelegte Grenzwerte überschritten werden;
- Aufbewahrung von Daten zur späteren Verarbeitung. Zum Beispiel, darf dies zur Prüfung von langfristigen Veränderungen im radiologischen Status der Anlage eingesetzt werden oder zur Durchführung von Bewertungen der radiologischen Bedingungen.

4.1.2 Sicherheitsklassifizierung

Die Einrichtungen, die in dieser Norm beschrieben werden, werden in Anlagen wie Kernkraftwerken, Kernbrennstofflagern und Aufbereitungsanlagen eingesetzt.

Die Einrichtungen dienen hauptsächlich dem Zweck des radiologischen Schutzes und können, wie in 5.4.3 der IEC 61226 beschrieben, eine Hilfs- oder indirekte Rolle bei der Erlangung oder Aufrechterhaltung der Sicherheit von Kernkraftwerken spielen.

Wenn eine Sicherheitsklassifizierung gilt, müssen angemessene Anforderungen bezüglich Spezifikation, Konstruktion, Herstellung, Installation und Betrieb der Einrichtung gelten mit Bezug auf die erforderliche Qualität der Computerhard- und -software. Die Anforderungen müssen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden. Im Besonderen muss der Käufer (Betreiber) die angemessene Sicherheitsnorm für die Anlage, in der das System betrieben werden soll, festlegen. Als Basissicherheitsnorm gilt IEC 61508.

– Entwurf –

E DIN IEC 61559-1 (VDE 0493-5-1):2007-10

Wenn IEC 61508 gewählt wird, dann müssen die Anforderungen jener Normenreihe, soweit erforderlich, für den gewünschten Sicherheits-Integritäts-Level (SIL), der für dieses System festgelegt wurde, gelten.

Die Übereinstimmung mit IEC 61513 „Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Allgemeine Systemanforderungen“ vereinfacht die Übereinstimmung mit den Anforderungen von IEC 61508, wie sie für die Kerntechnik festgelegt wurden.

4.1.3 Systemkonfiguration

Die Art der Einrichtung, die in dieser Norm festgelegt wird, umfasst im Allgemeinen fünf Arten von Einheiten, die in etlichen Konfigurationen miteinander verbunden sein können (siehe Bilder 1 bis 5).

Diese Einheiten sind:

- Detektoreinheit (DA);
- Prozessoreinheit (PA);
- Alarmeinheit (AA);
- Zentralrechner (CC);
- Überwachungseinheit (MA).

Diese Einheiten dürfen als eine Einheit (Instrument) oder als einzelne Teile aufgebaut werden.

Jede Installation wird einzig sein; einige typische Beispiele werden erläutert.

Bild 1 zeigt eine Überwachungseinheit, die innerhalb des Überwachungsbereiches installiert ist.

Bild 2 zeigt ein Beispiel, bei dem die Detektoreinheit innerhalb des Überwachungsbereiches installiert ist, während die Prozessoreinheit in einem Bereich niedriger Strahlung oder radioaktiver Kontamination der Luft installiert ist. In diesem Beispiel muss die Alarmeinheit innerhalb des Überwachungsbereiches installiert sein, um das Personal zu warnen. Die Detektoreinheit, die die radioaktive Kontamination der Luft misst, kann außerhalb des Überwachungsbereiches eingebaut sein, aber die Luftprobe muss innerhalb des Bereiches genommen werden. Die Notwendigkeit, eine zweite Alarmeinheit am Eingangsbereich zu positionieren, um den Zugang zu verhindern, muss berücksichtigt werden. Weitere Alarmeinheiten, die von der Prozessoreinheit angesteuert werden, können benötigt werden, um den räumlichen Bereich adäquat abzudecken.

Die Verbindungen von der Detektoreinheit zur Prozessoreinheit und von der Prozessoreinheit zur Alarmeinheit müssen genormt und idealerweise unabhängig vom Typ der Einheit sein.

Die Elemente, die eine Überwachungseinheit bilden, müssen in Gruppen zusammengefasst werden und autonom arbeiten können. Die Verbindung von der Überwachungseinheit zum Zentralrechner muss genormt sein.

Der Zentralrechner muss die von den Datenverbindungen der verschiedenen Überwachungseinheiten übermittelten Daten sammeln. Zusätzlich müssen unterschiedliche digitale Eingaben zum Alarmzustand akzeptiert werden.

Alle Datenverbindungen müssen ein qualitativ gutes, handelsübliches Protokoll sein. Zusätzlich muss die Installation der Verbindung der Detektoreinheit zur Prozessoreinheit und der Verbindung der Prozessoreinheit zur Alarmeinheit und der Verbindungen zur Zentraleinheit den Anforderungen von IEC 61000-5-1 (Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Installationsrichtlinien und Abhilfemaßnahmen), Abschnitt 1 „Allgemeine Betrachtungen“ entsprechen.

Die Überwachungseinheit oder die Prozessoreinheiten können auf verschiedene Arten mit dem Zentralrechner verbunden sein:

- entweder sind alle direkt mit dem Zentralrechner verbunden, das ist eine zentrale Konfiguration;
- oder sie sind über eine Unterstation der Zentraleinheit verbunden. Eine solche Konfiguration reduziert die Länge der Kabel. Die Bilder 1 bis 5 zeigen solche Arrangements im Detail.

4.1.4 Standort der Detektoreinheiten

Die Konstruktion und der Standort der Detektor- bzw. der Überwachungseinheiten müssen die Strahlenschutzanforderungen der jeweiligen Anlage berücksichtigen. Im Allgemeinen muss die Ausführung die Art und den Grad der Gefahr und den Nutzungsumfang durch das Anlagenpersonal berücksichtigen. Eine Beschreibung der Kriterien, die angewendet werden können, ist in Anlage B angegeben.

4.2 Konstruktionsanforderungen für die Einheiten

4.2.1 Detektoreinheit

Die Überwachungssensoren sind ausgelegt für die Größe und den Strahlungstyp, den sie messen müssen (Elektronen-, Photonen- und Neutronenstrahlungen, Gaskontamination, Alpha- bzw. Betaaerosolkontamination) und sie müssen den auf die durchzuführenden Messungen anzuwendenden Normen entsprechen. In einigen Fällen gibt es direkt anwendbare Normen, z. B. IEC 60532 zur Überwachung von Gammastrahlung, und IEC 61322 zur Neutronenüberwachung. In anderen Fällen können die jeweiligen Anforderungen in Normen gefunden werden, die für Geräte gelten, die speziell für andere, technisch ähnliche Anwendungen entwickelt wurden (z. B. IEC 60761 zur Überwachung von gasförmigen Ableitungen). In solchen Fällen muss speziell die Anwendbarkeit der Normen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

Diese Norm soll die Austauschbarkeit von Detektoreinheiten verschiedener Hersteller ermöglichen. Um dies zu vereinfachen, muss, ungeachtet der zu messenden Größe, das Ausgangssignal von der Detektoreinheit die Form einer genormten Impulsfolge haben, wenn die Detektoreinheit von der Prozesseinheit getrennt ist. Wenn zwischen Hersteller und Käufer nichts anderes vereinbart wurde, muss dies in Form eines positiven Impulses von 1 μ s Breite und einer Amplitude zwischen 5 V und 25 V sein.

Die Ausgangsleistung einer Detektoreinheit muss direkt proportional zur gemessenen Aktivität sein.

4.2.2 Prozesseinheit

4.2.2.1 Allgemeines

Die Prozesseinheit wandelt das Ausgangssignal der Detektoreinheit in Daten um, die die zu messende Größe darstellen. Sie aktiviert auch die Alarmeinheit, wenn die zu messende Größe vorher festgelegte Grenzwerte überschreitet.

Die zu messende Größe ist üblicherweise entweder eine Äquivalentdosisleistung oder radioaktive Kontamination der Luft. Die Äquivalentdosisleistung und die Gasaktivitätskonzentration sind proportional zum Detektorausgangssignal, während die Aerosolaktivitätskonzentration proportional zur Änderungsrate des Detektorausgangssignals ist.

Die Prozesseinheit kann deshalb nur dazu erforderlich sein, um das Signal von der Detektoreinheit aufzunehmen, es durch eine festgelegte Funktion umzuwandeln und das Ergebnis mit einer voreingestellten Warnstufe zu vergleichen.

In anderen Fällen kann es erforderlich sein, Signale von etlichen Quellen zu erhalten, sie wie festgelegt durch einen geeigneten Algorithmus zu kombinieren und dann das errechnete Ergebnis mit einer voreingestellten Warnstufe zu vergleichen.

Die Auswahl einer Messeinheit ist in Anlage A beschrieben.

4.2.2.2 Hauptcharakteristika

Die Prozesseinheiten müssen, soweit durchführbar, als „ausfallsicher“ gelten: das heißt, so angeordnet sein, dass die Unterbrechung oder der Ausfall der Energieversorgung oder ein Bauelementfehler zur Schließung eines Schaltkreises führt, um einen Alarm zu erzeugen. Der Ausfall der Energieversorgung darf die Alarmauslösung nicht verhindern. Eine Anzeige des Ausfalls der Energieversorgung muss vorhanden sein.

E DIN IEC 61559-1 (VDE 0493-5-1):2007-10

Wenn die Systemfunktionen kontrolliert werden können oder Daten von einem Fernbedienungsteil beeinflusst werden können, müssen Hardware- oder Softwarekontrollen eingeleitet werden, um unbefugtes Bedienen von fernen Datenstationen aus zu verhindern.

4.2.2.3 Alarmspezifikation der Prozessoreinheit

Alarmschaltungen sollten so beschaffen sein, dass entweder die Alarmbedingung gehalten wird, bis sie von einer Rückstellungsregelung zurückgesetzt wird, oder die Selbstrückstellung eintritt, wenn die Alarmbedingung verschwindet. Die beiden Bedienungsarten sollten durch eine einfache Veränderung auf allen Geräten verfügbar sein.

Alle Alarmfunktionen sollten auf Prüfanlagen zur Verfügung gestellt werden, um die Alarmauslösung zu prüfen. Bei einstellbaren Alarmen sollte eine Prüfung über den Einstellbereich hinaus mit Angabe des aktuellen Alarmpunktes möglich sein.

Die folgenden Alarmfunktionen sollten üblicherweise zur Verfügung stehen.

a) Hochalarm

Einer oder mehrere einstellbare Alarme, um zumindest den vollen Messbereich abzudecken, sollten zur Verfügung stehen. Jede Verzögerung von mehr als 2 s bis zur Aktivierung der Alarmschnellschlussschaltung sollte so sein, dass die aus dieser Verzögerung resultierende Äquivalentdosis nicht größer als 100 μSv ist oder der entsprechende Wert der effektiven Folgeäquivalentdosis (z. B. abgeleitete Aerosolaktivitätskonzentration und eine Standard-Atemfrequenz von 1,3 m^3/h). Ein zweiter Alarm mit der gleichen Spezifikation kann, wenn vom Käufer gewünscht, aufgenommen werden.

b) Niedrigalarm

Eine Niedrigalarmfunktion sollte vorgesehen werden. Es sollte möglich sein, diesen Niedrigalarm auf einen Punkt unterhalb des Mindestmessbereiches festzusetzen, so dass bei Detektorausfall dieser Alarm wirksam wird. Die Ausführung muss sicherstellen, dass, wenn der Niedrigalarm dieser Anforderung entspricht, die Häufigkeit der Fehlalarme in einem akzeptabel niedrigen Maße liegt, wenn die Einheit unter normalen Bedingungen arbeitet.

Im Allgemeinen wird es einen Zusammenhang zwischen der Zeit, bis der Alarm ausgelöst wird, der Häufigkeit der Fehlalarme und der Spanne zwischen Hintergrundwert und Alarmpegel geben. Wenn ein Gerät benötigt wird, um Niedrigdosisleistungen, die sich dem Hintergrundwert nähern, zu messen, muss der Alarmpegel auch niedrig angesetzt werden und eine Langzeitkonstante zur Alarmauslösung muss erforderlich sein, um Fehlalarme zu minimieren.

c) Ausfallalarme

Ein Alarm sollte üblicherweise erzeugt werden, um so viele Schaltkreisausfälle wie realistisch möglich anzuzeigen, zusammen mit jedem Kabelbruch oder Verbindungsunterbrechung; eine getrennte Angabe des Ursprungs jeden Fehlers ist wünschenswert. Bei der Entscheidung über das Ausmaß an Ausfallalarmen sollte ein Auftreten eines Niedrigalarms berücksichtigt werden.

Ein Alarm sollte erzeugt werden, um so viele andere Fehler in anderen Bereichen (z. B. niedriger Luftprobenstrom bei radioaktiver Kontamination in Luftüberwachungsgeräten) wie realistisch möglich aufzuzeigen.

4.2.2.4 Prozessorausgangsleistungen

Die Prozessoreinheit sollte die nachfolgenden Ausgabeleistungen liefern:

- mindestens einen Satz Kontaktrelais für jede Alarmfunktion;
- einen Datenverbindungsausgang zur Übertragung des Alarms zu einer Anzeigeeinheit und zur lokalen Anzeige;
- Ausgänge zur Aufzeichnung der Messung bzw. um eine örtliche analoge Anzeige zu erzeugen;
- Anzeigeleuchten für Alarme und andere Funktionen auf der Frontabdeckung.

Mit diesen verschiedenen Ausgabeleistungen können die Überwachungseinheiten bei kleinen Konfigurationen ohne eine Zentraleinheit arbeiten.

Die Prozessoreinheit muss die nachfolgenden Ausgabeleistungen zur Übertragung zur Zentraleinheit liefern:

- eine digitale Ausgabe zur Übertragung jedes Alarms;
- eine Datenverbindung, die mindestens enthalten muss:
 - die Messung;
 - den Überwachungszustand, einschließlich Alarm;
 - den Wert der voreingestellten Parameter (Alarmgrenzwerte und Bedienungsparameter).

Die Datenverbindung sollte vom RS 485- oder RS 422-Typ sein oder ein 20-mA-Stromkreis oder Ethernet oder für kurze Entfernungen (üblicherweise < 15 m) der RS 232 C-Typ. Für umfangreiche Konfigurationen dürfen Multiplexer oder Zentralumschaltungen verwendet werden.

4.2.2.5 Aufzeichnungen

Die Prozessoreinheit sollte bei Verlust der Datenverbindung Aufzeichnungen speichern können. Die Speicherdauer ist zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren.

4.2.3 Alarmeinheiten

Alarmeinheiten müssen in Arbeitsbereichen installiert werden, um dem Personal mögliche Gefahren anzuzeigen. Sie müssen akustische bzw. optische Alarmerzeuger, die von den Prozessoreinheiten in einer Form ausgelöst werden, die den Arbeitsvorgängen für die Anlage angemessen sind.

Die Einzelheiten müssen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden, der Anlage angemessen sein und üblicherweise bestehen aus

- einer optischen Anzeige, die während des Alarms blinkt;
- einem akustischen Signal, das während des Alarms ertönt;
- optischen Anzeigen von Systemausfällen.

Es darf nicht möglich sein, dass ein optischer Alarm erlischt, während die Alarmbedingung besteht (der akustische Alarm darf lokal stumm sein)

Es darf akzeptiert werden, dass unterschiedlich farbige optische Anzeigen z. B. unterschiedliche Alarmzustände anzeigen:

- ein eingeschaltetes grünes Dauerlicht und kein Ton: normale anforderungsgerechte Zustände;
- grünes Licht ausgeschaltet oder blinkend: Ausfallzustand der Überwachungseinheit;
- blinkendes gelbes Licht und kontinuierlicher Ton: erster Grenzwert überschritten;
- blinkendes rotes Licht und kontinuierlicher Ton: zweiter Grenzwert überschritten.

Der Töne der Alarmerzeuger sollten unterschiedliche Klänge haben. Es darf auch akzeptiert werden, dass eine einzelne optische Anzeige und ein akustischer Alarm den Alarmzustand anzeigen.

Die optische Anzeige sollte von geringer Helligkeit sein, wenn kein Alarm besteht, um Ausfälle erkennen zu lassen (z. B. Lampenausfall).

Die Verbindung zwischen den Prozessor- und den Alarmeinheiten muss so sein, dass es möglich ist, so viele Alarmeinheiten wie erforderlich zu benutzen, um die Alarmerzeuger, wenn nötig, zu wiederholen.

4.3 Zentraleinheit (Zentralrechner)

4.3.1 Allgemeines

Es ist die Aufgabe der Zentraleinheit (Zentralrechner), für das Betriebspersonal die Daten und Zustände, die jede Überwachungseinheit liefert, zu speichern und anzuzeigen. Der Zentralrechner wird dem Bediener Informationen über den radiologischen Zustand der kerntechnischen Anlage liefern. Dies gibt dem Bediener

– Entwurf –

E DIN IEC 61559-1 (VDE 0493-5-1):2007-10

die Möglichkeit, die erforderlichen Schritte zu unternehmen, um die Sicherheit der Beschäftigten innerhalb der Anlage auf der Basis der vorliegenden Informationen sicherzustellen.

Die Zentraleinheit ist üblicherweise ein programmierbares elektronisches System und ist in den meisten Fällen ein Zentralrechner. Der Zentralrechner muss für die Anlagenfunktionen geeignet sein und sollte üblicherweise keine anderen Funktionen wie Internet-Zugang und Textverarbeitung haben. Der Zentralrechner muss zuverlässig arbeiten und dem beabsichtigten Zweck genügen, d. h. es sollte üblicherweise kein Laptop oder PC sein.

Der Zentralrechner muss Zugangs-/Konfigurationskontrollen beinhalten.

In einigen Fällen, z. B. bei kleinen Systemen, dürfen nicht-programmierbare Einrichtungen verwendet werden.

4.3.2 Funktionelle Anforderungen der Zentraleinheit

Die Zentraleinheit kann dem Bediener Informationen mittels Monitor und Drucker liefern. Die Anzeige muss sich üblicherweise im Kontrollraum, Einsatz- oder Notfallzentrale bzw. im Kontrollraum des medizinischen Versorgungszentrums der kerntechnischen Anlage befinden.

Die Zentraleinheit kann Teil eines größeren Prozesskontroll- und -überwachungssystems für die kerntechnische Anlage sein, vorausgesetzt, dass die Sicherheits-Integritäts-Level (SIL) und die Zuverlässigkeitsanforderungen des Strahlungsüberwachungssystems durch das gesamte System erfüllt werden.

Die Zentraleinheit sollte den aktuellen Zustand (z. B. Alarm, Ausfall, Normal), den Alarmgrenzwert und den aktuellen Wert der gemessenen Parameter für jede Eingabe anzeigen. Eine kontinuierliche Anzeige dieser Informationen ist nicht erforderlich, aber Alarmer, die Änderungen in der Überwachungseinheit oder im Systemzustand anzeigen, dürfen von keiner Betriebsart unterdrückt werden.

Die Zentraleinheit darf auch zusätzliche Funktionen haben, z. B.:

- die Durchführung sich ergänzender Rechnungen (tägliche, monatliche Zahlen);
- die Aktualisierung von Aufzeichnungen auf einem Drucker, die zeigen:
 - die Ergebnisse der Kalibrierungsprüfungen der Überwachungseinheit;
 - zyklische Ergebnismeldungen von Bedienertätigkeiten (aktuelles Niveau der Überwachungseinheit);
 - Zufallsmeldungen (Geräteausfall, überschrittene Grenzwerte);
- die Erstellung eines zusammenfassenden synoptischen Diagramms auf einem Monitor, das den aktuellen Zustand der Überwachungseinheit zeigt, z. B. Normal oder Alarm;
- das Organisieren eines Farbbildschirms, der Alarmgrenzwerte anzeigt und den aktuellen Wert der Messgröße der Überwachungseinheit;
- das Organisieren eines Farbbildschirms, der ein Histogramm der aktuellen Messungen für Gruppen von Überwachungseinheiten anzeigt;
- die Erstellung von Messverläufen auf einem Farbbildschirm
 - entweder unverzüglich;
 - oder als Folge von Aufzeichnungen oder Daten, die auf einer Diskette gespeichert sind;
- die Erstellung einer Anzeige der Gebäude der kerntechnischen Anlage mit Angabe der Standorte der Überwachungseinheiten. Die Überwachungseinheit könnte den Zustand und den aktuellen Wert der zu messenden Größe anzeigen;
- die Anzeige eines Ausgangssignals zu einem Alarmsystem zur Räumung der Anlage, wenn bestimmte Kriterien erfüllt werden. Zum Beispiel, wenn eine bestimmte Anzahl von Überwachungseinheiten oder Gruppen von Überwachungseinheiten die gesetzten Grenzwerte überschritten haben.

Der Zentralrechner sollte auf dem Monitor anzeigen, dass die Überwachungseinheiten Prüfungen/Kalibrierungen unterzogen werden. Während der Durchführung dieser Prüfungen müssen die Ausgaben der Überwachungseinheiten, die die Räumung einleiten, gesperrt sein.

Zusätzliche Anforderungen dürfen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

Schlüsselcharakteristika der Zentraleinheit wie Datenabtastrate, Anzeigenaktualisierungsrate, Bildschirmaufbau- und Parameterberechnungszeit, Displayaufbau und Betriebsüberwachung müssen unter Berücksichtigung der Bedienerbelange im Sinne guter ergonomischer Praxis entwickelt werden. Die Zentraleinheit muss innerhalb der Konstruktionsspezifikationen bei maximal erwarteter Belastung arbeiten. Zum Beispiel während Notfällen in der Anlage.

4.3.3 Prüfung des Normalbetriebs der Einrichtung

Eine Strahlenschutzüberwachungseinrichtung sollte nicht notwendigerweise als nukleare Schutzeinrichtung betrachtet werden. Deshalb darf es weder eine Geräteredundanz noch ein Erfordernis geben, Alarme durch eine Wahllogik von mehreren Einheiten aus zu erzeugen. Die Einrichtung muss deshalb kontinuierlichen Prüfungen unterzogen werden.

Die Merkmale der Zentraleinheit für die Eigenkontrolle der Überwachungseinheit sollten beinhalten:

- a) Prüfung der Detektoreinheit;
- b) Prüfung der Prozessoreinheit;
- c) Prüfung der Verbindung der Detektoreinheit zur Prozesseinheit;
- d) Prüfung der Übertragung von der Prozessoreinheit zur Alarmeinheit (beide Richtungen) und von der Prozessoreinheit zum Zentralrechner;
- e) Selbstkontrollmerkmale des Zentralrechnersystems.

Diese Merkmale müssen, wenn verfügbar, eine kontinuierliche Anzeige beinhalten, einschließlich der Angaben, die genutzt werden können, um zu prüfen, ob das System funktioniert und ob der Bildschirm aktuelle Informationen anzeigt.

Die Prüfung muss automatisch und kontinuierlich durchgeführt und jede Fehlfunktion sofort angezeigt werden.

Die Konstruktion der Einrichtung muss auch die Durchführung von anderen Prüfungen ermöglichen, um die Kalibrierung des Systems auf einer regulären Basis zu bestätigen:

- Prüfung mit radioaktiven Referenzquellen zur Kalibrierung des Systems;
- Prüfung mit radioaktiven Referenzquellen zur Ansteuerung der Alarmgrenzwerte und zur Bestätigung der Anzeigen auf dem Zentralrechner.

4.4 Elektrische Charakteristika

Die Einrichtung muss mit einphasigem Wechselstrom als Betriebsspannung in einer der folgenden Kategorien nach IEC 60038 arbeiten:

- Serie I: 230 V.
- Serie II: 120 V bzw. 240 V.

(Die Einphasen-Nennspannung beträgt in manchen Ländern 100 V, 117 V bzw. 234 V, 50/60 Hz.)

Die Einrichtung muss in der Lage sein, vom Hauptversorgungsnetz aus mit einer Betriebsspannung zu arbeiten, die innerhalb von $\pm 12\%$ der Nennspannung und innerhalb von $\pm 3\%$ der Nennfrequenz liegt. Die angezeigten Messwerte dürfen um nicht mehr als 10 % von denen bei Nennspannung und Nennfrequenz abweichen.

Die Einrichtung sollte Prüfschärfegrad 3 nach IEC 61000-4-4 (Prüfung und Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst), IEC 61000-4-5 (Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen), IEC 61000-4-11 (Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen) und IEC 61000-4-12 (Prüfung der Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen) erfüllen.

Die Einrichtung muss die elektrischen Sicherheitsanforderungen der IEC 61010 erfüllen.

– Entwurf –

E DIN IEC 61559-1 (VDE 0493-5-1):2007-10

Durch Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer kann die Einrichtung so gebaut werden, dass sie während eines kurzen Stromausfalls über eine Niederspannungs-Reserveversorgung betrieben werden kann. Die Einrichtung sollte als Folge der Umschaltung des Netzanschlusses nicht versagen oder einen Alarm auslösen.

Nach längerem Stromausfall sollte die Zentraleinheit automatisch wieder mit der Herstellung der Stromversorgung beginnen.

4.4.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

4.4.1.1 Allgemeine Anforderungen

Die Konstruktion und die Installation der Zentraleinheit, der Einheiten und der Verbindungskabel sollte die Anforderungen der IEC 61000-5-1:1996 (Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Installationsrichtlinien und Abhilfemaßnahmen), Abschnitt 1 „Allgemeine Betrachtungen“ erfüllen.

4.4.1.2 Externe magnetische Felder

Wenn die Anzeige einer Einheit durch das Vorhandensein von externen magnetischen Feldern beeinflusst werden kann, muss der Hersteller eine diesbezügliche Warnung abgeben und dies muss auch in der Betriebsanleitung vermerkt werden.

4.4.1.3 Elektromagnetische Störfestigkeit

Die Einrichtung sollte Prüfschärfegrad 3 der IEC 61000-4-3 (Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder) und der IEC 61000-4-6 (Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder) entsprechen.

4.4.1.4 Elektrostatische Störfestigkeit

Die Einrichtung sollte Prüfschärfegrad 3 der IEC 61000-4-2 (Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität) entsprechen.

4.4.1.5 Elektromagnetische Störaussendung

Die Einrichtung sollte Prüfschärfegrad 3 der IEC 61000-6-4 (Störaussendung für Industriebereich) entsprechen.

5 Allgemeine Prüfverfahren

5.1 Prüfanforderungen

5.1.1 Allgemeines

Die nachfolgend beschriebenen Prüfungen müssen als Bauartprüfungen angesehen werden. Nichtsdestoweniger können, durch Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer, einige als Abnahmeprüfungen betrachtet werden. Darüber hinaus müssen üblicherweise für den von dieser Norm erfassten Einrichtungstyp Prüfungen des kompletten Systems nach der Installation am Betriebsort durchgeführt werden.

Wenn nicht anders vereinbart, werden die Prüfungen unter den in Tabelle 1 aufgeführten Standardprüfbedingungen durchgeführt.

5.1.2 Prüfungen unter Standardprüfbedingungen

Die Prüfungen, die unter Standardprüfbedingungen durchgeführt werden, sind in Tabelle 2 aufgeführt, die für jedes Prüfobjekt Prüfanforderungen und den Abschnitt, in dem das entsprechende Prüfverfahren beschrieben wird, angibt.

5.1.3 Prüfungen mit Änderung der Einflussgrößen

Diese Prüfungen sollen die Einwirkungen von Änderungen in den Einflussgrößen bestimmen und werden in Tabelle 3 aufgeführt mit der Variationsbreite jeder Einflussgröße und den Grenzen der sich daraus ergebenden Änderungen der Anzeige einer Einheit. Die in Tabelle 3 aufgeführte Variationsbreite von Einflussgrößen beschreibt einen nominellen Arbeitsbereich, in dem die Anzeigevariation innerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Grenzwerte bleiben muss. Die vom Hersteller vorgegebenen Grenzwerte dürfen die in Tabelle 3 aufgeführten Grenzwerte nicht überschreiten.

Um die Einwirkung der Änderung in jeder der in Tabelle 3 aufgeführten Einflussgrößen zu prüfen, bleiben alle anderen Einflussgrößen üblicherweise innerhalb der in Tabelle 1 genannten Grenzen für Standardprüfbedingungen konstant, wenn im entsprechenden Prüfverfahren nichts anderes vermerkt ist.

5.1.3.1 Einzelprüfung

Um die Prüfungen zu vereinfachen, muss für jede einzelne Einflussgröße üblicherweise nur eine Einzelprüfung durchgeführt werden. Diese Prüfung muss die Auswirkung der beschriebenen Änderung der Einflussgröße bestimmen, indem man eine Dosisleistung auf ca. zwei Drittel des gesamten Umfangs jedes Bereiches oder Dekade nutzt.

5.1.3.2 Zusätzliche Prüfungen

Weitere Leistungsprüfungen der Einheit mit Änderungen der Einflussgrößen müssen durchgeführt werden, wenn man in Betracht zieht, dass die in 5.1.3.1 beschriebene Einzelprüfung kein vollständig repräsentatives Bild der Gerätecharakteristika gibt (zum Beispiel muss das Prüfen die Leistung von Mehrfachdetektoren abdecken).

5.2 Prüfverfahren für die Detektoreinheit

Detektoreinheiten unterliegen den Prüfanforderungen der entsprechenden IEC-Normen (siehe 4.2.1).

5.3 Prüfverfahren für die Überwachungseinheit

Die Kombination von Prozessor-, Detektor- und Alarmeinheit muss geprüft werden, um das wirksame Funktionieren der Alarme und anderer Merkmale, die sich aus dieser Kombination ergeben, festzustellen. Der gesamte Prüfumfang muss zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden, muss aber das Nachfolgende beinhalten.

5.3.1 Alarmauslösung

5.3.1.1 Anforderung

Der Umfang der Alarmgrenzwerteinstellungen muss mit den Anforderungen der Unterabschnitte 4.2.2.3 a) und 4.2.2.3 b) übereinstimmen.

5.3.1.2 Prüfverfahren

Die Prüfung, die den Detektor ausschließt, muss auf jeder einstellbaren Alarmeinheit durchgeführt werden. Wenn man einen geeigneten elektronischen Signalgenerator, wie vom Hersteller angegeben, benutzt, muss der Anzeigebereich des Gerätes, über das Alarme ausgelöst werden, bestimmt werden.

Für Alarme, die mit ansteigenden Signalen arbeiten sollen, muss der Alarm auf den niedrigsten Wert eingestellt werden und das Eingangssignal langsam erhöht werden, bis der Alarm auslöst. Die Anzeige des Gerätes muss notiert werden.

Der Alarm muss dann wieder auf den höchsten Wert eingestellt werden und das Eingangssignal langsam erhöht werden, bis der Alarm wieder auslöst. Die Anzeige des Gerätes muss wieder notiert werden.

– Entwurf –

E DIN IEC 61559-1 (VDE 0493-5-1):2007-10

Bei Alarmen, die mit abfallenden Signalen arbeiten sollen, wird die Prüfung wie oben beschrieben durchgeführt; aber die Höhe des Eingangssignals wird langsam verringert.

5.3.2 Geräteausfallalarme

Der Niedrigalarm muss üblicherweise in Übereinstimmung mit 5.3.1 geprüft werden.

Andere Prüfungen von Ausfallalarmen gegen entsprechende Gerätefehlfunktionen müssen laut Übereinkunft zwischen Hersteller und Nutzer durchgeführt werden.

5.3.3 Alarmansprechzeit und -stabilität

5.3.3.1 Anforderungen

Der Betriebspunkt jedes Strahlungsalarm(auslöse)grenzwertes darf weder außerhalb des Bereiches von 90 % X bis 110 % X (wobei X der nominelle Alarmsollwert ist) über 1 Tag noch außerhalb des Bereiches von 80 % X bis 120 % X über 1 Monat liegen.

Der Zeitverzug für das Auslösen eines Alarms muss den Anforderungen von 4.2.2.3 a) entsprechen. Die Zeit bis zur Auslösung darf jedoch nicht mehr als 1 min betragen.

5.4 Prüfverfahren für die Zentraleinheit (Zentralrechner)

Die Prüfverfahren für den Zentralrechner müssen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden, aber sie müssen mit den Anforderungen von 4.1.2 übereinstimmen. Die Prüfverfahren müssen die in 5.4.1 und 5.4.2 genannten Prüfung beinhalten.

5.4.1 Individuelle Prüfungen der Zugangskanäle

Für jeden Eingangskanal in den Zentralrechner muss das Ansprechen des Rechners für die benötigten Funktionen geprüft werden. Ein Kanal muss mit jedem Typ der Überwachungseinheit und der geeigneten Strahlenquelle geprüft werden.

Die anderen Kanäle dürfen mit Signalgeneratoren geprüft werden, die die Signale der Prozessoreinheit simulieren.

5.4.2 Komplette Prüfungen der Zugangskanäle

Die Fähigkeit des Zentralrechners für sein Ansprechen gegen die Mehrzahl oder alle Kanäle, die den höchsten Alarmgrenzwert übersteigen, muss gegenüber den Vorgaben geprüft werden.

Zusätzlich müssen die Vorgaben für Aufzeichnungen geprüft werden, um die Fähigkeit der Zentraleinheit zu bestimmen, eine große Zahl von Aufzeichnungskanälen zu bewältigen.

5.4.3 Prüfungen für Funktionsprüfung und -bestätigung

Um zu prüfen und zu bestätigen, dass die festgelegten Anforderungen sowohl für die Konstruktion als auch für die Leistung eingehalten werden, müssen allgemeine Funktionsprüfungen auf einem Gesamtsystem oder auf einer repräsentativen Konfiguration durchgeführt werden. Diese Prüfungen müssen die Anforderungen an die festgelegte Sicherheitsnorm (siehe 4.1.2) erfüllen. Diese Prüfung und Bestätigung muss Prüfungen auf Prozessschnittstellen, Bedienerschnittstellen, errechneten Funktionen und Kommunikationen beinhalten. Wenn zwischen Hersteller und Käufer vereinbart, kann ein Echtzeitsimulator zum Prüfen geeignet sein, um diese Prüfungen ohne Detektoren und radioaktive Quellen auszuführen.

Diese Prüfungen sollten beinhalten:

- Herstellen der Stromversorgung und Bereitstellen jedes einzelnen Teilsystems und Sammeln von Prozesswerten des Gesamtsystems (Präzision, Messrahmen ...), Datenaustausch zwischen Teilsystemen