DEUTSCHE NORM *Entwurf* Mai 2010

DIN IEC 62282-3-1 (VDE 0130-3-1)

DIN

VDE

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 27.070

Einsprüche bis 2010-07-31

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62282-3-1
(VDE 0130-301):2008-02

Entwurf

Brennstoffzellentechnologien – Teil 3-1: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme – Sicherheit (IEC 105/251/CD:2009)

Fuel cell technologies –
Part 3-1: Stationary fuel cell power systems –
Safety
(IEC 105/251/CD:2009)

Technologies des piles à combustible –
Partie 3-1: Systèmes à piles à combustible stationnaires –
Sécurité
(CEI 105/251/CD:2009)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-05-03 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 165 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Inhalt

		Seite
1	Anwendungsbereich	11
2	Normative Verweisungen	13
3	Begriffe	15
4	Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen	23
4.1	Grundsätzliche Sicherheitsstrategie	23
4.2	Physikalische Umgebung und Betriebsbedingungen	24
4.3	Materialauswahl	25
4.4	Allgemeine Anforderungen	26
4.5	Druckausrüstung und Verrohrung	28
4.6	Schutz vor Brand und Explosionsgefährdungen	29
4.7	Elektrische Sicherheit	34
4.8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	45
4.9	Regelungssysteme und Schutz-/Sicherheitskomponenten	46
4.10	Pneumatisch und hydraulisch betriebene Ausrüstung	49
4.11	Ventile	50
4.12	Drehende Teile	50
4.13	Gehäuse	51
4.14	Wärmeisolierungsmaterialien	52
4.15	Versorgung	52
4.16	Installation und Wartung	53
5	Typprüfung	54
5.1	Allgemeine Anforderungen	54
5.2	Prüfbrennstoffe	55
5.3	Grundsätzliche Prüfanordnungen	56
5.4	Dichtigkeitsprüfungen	56
5.5	Festigkeitsprüfungen	59
5.6	Typprüfung Normalbetrieb	62
5.7	Elektrische Überlastprüfung	62
5.8	Dielektrische Anforderungen und simulierte anomale Bedingungen	62
5.9	Abschaltbedingungen	63
5.10	Prüfung der Brennerbetriebscharakteristik	63
5.11	Automatische Regelung von Brennern und katalytischen Oxidationsreaktoren	63
5.12	Abgastemperaturprüfung	67
5.13	Oberflächen- und Bauteiltemperaturen	67

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Seite

5.14 Windprüfungen ... 68
5.15 Regenprüfung ... 71
5.16 Kohlenmonoxid(CO)-Emissionen ... 71
5.17 Dichtigkeitsprüfung (Wiederholung) ... 72
6 Stückprüfungen ... 72
6.1 Gasdichtigkeitsprüfung ... 72
7 Kennzeichnung, Markierungen und Verpackung ... 73
7.1 Allgemeine Anforderungen ... 73
7.2 Kennzeichnung von Brennstoffzellen-Energiesystemen ... 73
7.3 Bauteilkennzeichnung ... 74
7.4 Technische Dokumentation ... 74
Anhang A (informativ) Signifikante Gefährdungen, gefahrbringende Situationen und Ereignisse, die in dieser Norm berücksichtigt werden ... 82
Anhang B (informativ) Aufkohlen und Materialverträglichkeit für die Handhabung von Wasserstoff ... 84
Anhang C (normativ) Prüfwand ... 90
Anhang D (normativ) Lüftungsprüfwand ... 91
Anhang E (normativ) Piezoring und Einzelheiten eines typischen Aufbaus ... 92

Bilder

Bild 1 – Stationäres Brennstoffzellen-Energiesystem ... 12
Bild 2 – Erdungssymbol ... 45
Bild 3 – Sicherheitsmaßnahmen für Systeme, die mit odoriertem Gas betrieben werden ... 77
Bild 4 – Sicherheitsmaßnahmen für Systeme, die mit nicht-odoriertem Gas betrieben werden ... 78
Bild 5 – Sicherheitsmaßnahmen für Systeme, die mit flüssigen Brennstoffen betrieben werden ... 79
Bild C.1 – Prüfwand mit statischen Druckmessanschlüssen und Orten der Luftauslässe ... 90
Bild D.1 – Lüftungsprüfwand ... 91
Bild E.1 – Piezoring und Details der typischen Konstruktion ... 92

Tabellen

Tabelle 1 – Zulässige Oberflächentemperaturdifferenzen ... 27
Tabelle 2 – SELV-Spannungsgrenzen ... 35
Tabelle 3 – Minimale Isolationsstärken für interne Verdrahtung ... 36
Tabelle 4 – Beschränkungen für Stromquellen ohne Überstromschutz ... 38
Tabelle 5 – Beschränkungen für Stromquellen mit Überstromschutz ... 38
Tabelle 6 – Dimensionierung von Leitungen und Verbindern für Ausrüstungsteile mit einem Bemessungsstrom bis 16 A ... 42
Tabelle 7 – Prüfanforderungen an Dichtigkeit ... 58
Tabelle 8 – Prüfanforderungen an Bruchfestigkeit ... 61
Tabelle 9 – Windgeschwindigkeitskalibrierung ... 68
Tabelle A.1 – Gefahrbringende Situationen und Ereignisse ... 82

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 105/251/CD:2009 „Fuel cell technologies – Part 3-1: Stationary fuel cell power systems – Safety“ (CD, en: Committee Draft) 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 CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 105 „Fuel cell technologies“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN 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 CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 384 „Brennstoffzellen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62282-3-1 (VDE 0130-301):2008-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Anforderungen in 4.7 *Elektrische Sicherheit*, 5.4 *Dichtigkeitsprüfungen* und 5.5 *Festigkeitsprüfungen* an den Stand der Technik angepasst.

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.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60079-0:2006	IEC 60079-0:2004	DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2007-05	VDE 0170-1
EN 60079-2:2007	IEC 60079-2:2007	DIN EN 60079-2 (VDE 0170/0171-301):2008-07	VDE 0170/0171-301
EN 60079-10:2003 ersetzt durch EN 60079-10-1:2009	IEC 60079-10:2002 ersetzt durch IEC 60079-10-1:2008	DIN EN 60079-10 (VDE 0165-101):2004-08 ersetzt durch DIN EN 60079-10-1 (VDE 0165-101):2009-10	VDE 0165-101 VDE 0165-101
–	IEC 60079-16:1990	–	–
–	IEC 60079-20:1996	–	–
EN 60204-1:2006 + A1:2009	IEC 60204-1:2005 + A1:2009	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06 + DIN EN 60204-1/A1 (VDE 0113-1/A1):2009-10	VDE 0113-1 VDE 0113-1/A1
–	IEC 60300-3-9:1995	–	–
EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Cor.:2006 + A2:2006	IEC 60335-1:2001 mod. + Cor.1 (ed. 4.0):2002 + A1:2004 + Cor.1 (ed. 4.1):2005 + A2:2006 + Cor.1 (A2):2006	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02 + DIN EN 60335-1 Berichtigung 1 (VDE 0700-1 Berichtigung 1):2007-07 + DIN EN 60335-1 Berichtigung 2 (VDE 0700-1 Berichtigung 2):2009-10	VDE 0700-1 VDE 0700-1 Berichtigung 1 VDE 0700-1 Berichtigung 2
EN 60335-2-51:2003 + A1:2008	IEC 60335-2-51:2002 + A1:2008	DIN EN 60335-2-51 (VDE 0700-51):2009-02	VDE 0700-51
EN 60384-14:2005	IEC 60384-14:2005	DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04	VDE 0565-1-1
Normen der Reihe EN 60417	Normen der Reihe IEC 60417	Normen der Reihe DIN EN 60417	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60730-1:2000 + A1:2004 + A12:2003 + A13:2004 + A14:2005 + A16:2007 + A2:2008	IEC 60730-1:1999 mod. + A1:2003 mod. + A2:2007 mod.	DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):2009-06	VDE 0631-1
EN 60730-2-5:2002 + A1:2004 + A11:2005	IEC 60730-2-5:2000 mod. + A1:2004 mod. + A2 :2008	DIN EN 60730-2-5 (VDE 0631-2-5):2005-05 –	VDE 0631-2-5 –
EN 60730-2-6:2008	IEC 60730-2-6:2007	DIN EN 60730-2-6 (VDE 0631-2-6):2009-04	VDE 0631-2-6

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Tabelle NA.1 *(fortgesetzt)*

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60730-2-9:2002 + A1:2003 + A11:2003 + A12:2004 + A2:2005 –	IEC 60730-2-9:2000 mod. + A1:2002 mod. + A2:2004 mod. ersetzt durch IEC 60730-2-9:2008	DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631-2-9):2005-10 –	VDE 0631-2-9 –
–	IEC 60730-2-17:1997 + A1:2000 + A2:2007	–	–
EN 60730-2-19:2002 + A11:2005 + A2:2008	IEC 60730-2-19:1997 + A1:2000 mod. + A2:2007	DIN EN 60730-2-19 (VDE 0631-2-19):2009-01	VDE 0631-2-19
EN 60812:2006	IEC 60812:2006	DIN EN 60812:2006-11	–
EN 60950:2006	IEC 60950-1:2005 mod.	DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2006-11	VDE 0805-1
EN 61000-3-2:2006 + A1:2009 + A2:2009	IEC 61000-3-2:2005 + A1:2008 + A2:2009	DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2):2010-03	VDE 0838-2
EN 61000-3-3:2008	IEC 61000-3-3:2008	DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3):2009-06	VDE 0838-3
–	IEC 61000-3-4:1998	–	–
–	IEC/TS 61000-3-5:2009	–	–
EN 61000-6-1:2007	IEC 61000-6-1:2005	DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1):2007-10	VDE 0839-6-1
EN 61000-6-2:2005	IEC 61000-6-2:2005	DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03	VDE 0839-6-2
EN 61000-6-3:2007	IEC 61000-6-3:2006	DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3):2007-09	VDE 0839-6-3
EN 61000-6-4:2007	IEC 61000-6-4:2006	DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4):2007-09	VDE 0839-6-4
EN 61025:2007	IEC 61025:2006	DIN EN 61025:2007-08	–
Normen der Reihe EN 61508	Normen der Reihe IEC 61508	Normen der Reihe DIN EN 61508 (VDE 0803)	VDE 0803
EN 61511-1:2004	IEC 61511-1:2003 + Corrigendum 2004	DIN EN 61511-1 (VDE 0810-1):2005-05	VDE 0810-1
EN 61511-3:2004	IEC 61511-3:2003 +Corrigendum 2004	DIN EN 61511-3 (VDE 0810-3):2005-05	VDE 0810-3
–	IEC 61882:2001	–	–
EN 62086-1:2005 ersetzt durch EN 60079-30-1:2007	IEC 62086-1:2001 + Corrigendum 2003 ersetzt durch IEC 60079-30-1:2007-01	DIN EN 62086-1 (VDE 0170-60-1):2006-05 ersetzt durch DIN EN 60079-30-1 (VDE 0170-60-1):2007-12	VDE 0170-60-1 VDE 0170-60-1

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Tabelle NA.1 *(fortgesetzt)*

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 62282	Normen der Reihe IEC 62282	Normen der Reihe DIN EN 62282 (VDE 0130)	VDE 0130
EN 62282-2:2004 + A1:2007	IEC 62282-2:2004 + A1:2007	DIN EN 62282-2 (VDE 0130-201):2008-01	VDE 0130-201
EN 62282-3-2:2006	IEC 62282-3-2:2006	DIN EN 62282-3-2 (VDE 0130-302):2007-02	VDE 0130-302
–	IEC Guide 104:1997	–	–
	ISO 3864-2:2004	DIN ISO 3864-2:2008-07	–
–	ISO 4413:1998	–	–
–	ISO 4414:1998	–	–
–	ISO 5388:1981	–	–
–	ISO 7000:2004	DIN ISO 7000:2008-12	–
EN ISO 10439:2002	ISO 10439:2002	DIN EN ISO 10439:2004-02	–
EN ISO 10440-1:2007	ISO 10440-1:2007	DIN EN ISO 10440-1:2008-09	–
EN ISO 10440-2:2001	ISO 10440-2:2001	DIN EN ISO 10440-2:2003-02	–
EN ISO 10442:2002	ISO 10442:2002	DIN EN ISO 10442:2005-07	–
EN ISO 13631:2002	ISO 13631:2002	DIN EN ISO 13631:2003-02	–
–	ISO 13707:2000	–	–
EN ISO 13709:2003 ersetzt durch EN ISO 13709:2009	ISO 13709:2003 ersetzt durch ISO 13709:2009	DIN EN ISO 13709:2005-07 –	– –
EN ISO 13850:2008	ISO 13850:2006	DIN EN ISO 13850:2008-09	–
EN 1050:1996 ersetzt durch EN ISO 14121-1:2007	ISO 14121:1999 ersetzt durch ISO 14121-1:2007	DIN EN 1050:1997-01 ersetzt durch DIN EN ISO 14121-1:2007-12	–
EN ISO 14847:1999	ISO 14847:1999	DIN EN ISO 14847:1999-08	–
–	ISO 15649:2001	–	–
–	ISO/IEC Guide 7:1994 ersetzt durch ISO/IEC 17007:2009	–	–
–	ISO/IEC Guide 51:1999	DIN 820-120:2001-10	–
–	ISO/TR 15916:2004	–	–
– –	ISO/TS 16528:2002 ersetzt durch ISO 16528-1:2002	– –	– –

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

DIN 820-120:2001-10, *Normungsarbeit – Teil 120: Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen (ISO/IEC-Guide 51:1999)*

DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2007-05, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004); Deutsche Fassung EN 60079-0:2004*

DIN EN 60079-2 (VDE 0170/0171-301):2008-07, *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 2: Geräteschutz durch Überdruckkapselung "p" (IEC 60079-2:2007); Deutsche Fassung EN 60079-2:2007*

DIN EN 60079-10-1 (VDE 0165-101):2009-10, *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 10-1: Einteilung der Bereiche – Gasexplosionsgefährdete Bereiche (IEC 60079-10-1:2008); Deutsche Fassung EN 60079-10-1:2009*

DIN EN 60079-30-1 (VDE 0170-60-1):2007-12, *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 30-1: Elektrische Widerstands-Begleitheizungen – Allgemeine Anforderungen und Prüfanforderungen (IEC 60079-30-1:2007); Deutsche Fassung EN 60079-30-1:2007*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06, *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2006*

DIN EN 60204-1/A1 (VDE 0113-1/A1):2009-10, *Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005/A1:2008); Deutsche Fassung EN 60204-1:2006/A1:2009*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert + Corrigendum 1 (Ed. 4.0):2002 + A1:2004 + Corrigendum 1 (Ed. 4.1):2005 + A2:2006 + Corrigendum 1 (A2):2006); Deutsche Fassung EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Corrigendum:2006 + A2:2006*

DIN EN 60335-1 Berichtigung 1 (VDE 0700-1 Berichtigung 1):2007-07, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert + Corrigendum 1 (ed. 4.0):2002 + A1:2004 + Corrigendum 1 (ed. 4.1):2005 + A2: 2006 + Corrigendum 1 (A2):2006); Deutsche Fassung EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Corrigendum:2006 + A2:2006 Berichtigungen zu DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02*

DIN EN 60335-1 Berichtigung 2 (VDE 0700-1 Berichtigung 2):2009-10, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert + Corrigendum 1 (ed. 4.0):2002 + A1:2004 + Corrigendum 1 (ed. 4.1):2005 + A2:2006 + Corrigendum 1 (A2):2006); Deutsche Fassung EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Corrigendum:2006 + A2:2006, Berichtigung zu DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02; Deutsche Fassung CENELEC-Cor.:2009 zu EN 60335-1:2002*

DIN EN 60335-2-51 (VDE 0700-51):2009-02, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-51: Besondere Anforderungen für ortsfeste Umwälzpumpen für Heizungs- und Brauchwasseranlagen (IEC 60335-2-51:2002 + A1:2008); Deutsche Fassung EN 60335-2-51:2003 + A1:2008*

DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04, *Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (IEC 60384-14:2005); Deutsche Fassung EN 60384-14:2005*

Normen der Reihe DIN EN 60417, *Graphische Symbole für Betriebsmittel*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000*

DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):2009-06, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:1999, modifiziert + A1:2003, modifiziert + A2:2007, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-1:2000 + A1:2004 + A12:2003 + A13:2004 + A14:2005 + A16:2007 + A2:2008*

DIN EN 60730-2-5 (VDE 0631-2-5):2005-05, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-5: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Brenner- Steuerungs- und Überwachungssysteme (IEC 60730-2-5:2000, modifiziert + A1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-2-5:2002 + A1:2004 + A11:2005*

DIN EN 60730-2-6 (VDE 0631-2-6):2009-04, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-6: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Druckregel- und Steuergeräte einschließlich mechanischer Anforderungen (IEC 60730-2-6:2007, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-2-6:2008*

DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631-2-9): 2005-10, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-9: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte (IEC 60730-2-9:2000, modifiziert + A1:2002, modifiziert + A2:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-2-9:2002 + A1:2003 + A11:2003 + A12:2004 + A2:2005*

DIN EN 60730-2-19 (VDE 0631-2-19):2009-01, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-19: Besondere Anforderungen an elektrisch betriebene Ölventile einschließlich mechanischer Anforderungen (IEC 60730-2-19:1997 + A1:2000, modifiziert + A2:2007); Deutsche Fassung EN 60730-2-19:2002 + A11:2005 + A2:2008*

DIN EN 60812:2006-11, *Analysetechniken für die Funktionsfähigkeit von Systemen – Verfahren für die Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (FMEA) (IEC 60812:2006); Deutsche Fassung EN 60812:2006*

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2006-11, *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60950-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950-1:2006*

DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2):2010-03, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom kleiner gleich 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2005 + A1:2008 + A2:2009); Deutsche Fassung EN 61000-3-2:2006 + A1:2009 + A2:2009*

DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3):2009-06, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom <kleiner =>16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-3:2008); Deutsche Fassung EN 61000-3-3:2008*

DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1):2007-10, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-1: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-1:2007*

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2005*

DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3):2007-09, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006); Deutsche Fassung EN 61000-6-3:2007*

DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4):2007-09, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2006); Deutsche Fassung EN 61000-6 4:2007*

DIN EN 61025:2007-08, *Fehlzustandsbaumanalyse (IEC 61025:2006); Deutsche Fassung EN 61025:2007*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Normen der Reihe DIN EN 61508 (VDE 0803), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme*

DIN EN 61511-1 (VDE 0810-1):2005-05, *Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie – Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware (IEC 61511-1:2003 + Corrigendum 2004); Deutsche Fassung EN 61511-1:2004*

DIN EN 61511-3 (VDE 0810-3):2005-05, *Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie – Teil 3: Anleitung für die Bestimmung der erforderlichen Sicherheits-Integritätslevel (IEC 61511-3:2003 + Corrigendum 2004); Deutsche Fassung EN 61511-3:2004*

Normen der Reihe DIN EN 62282 (VDE 0130), *Brennstoffzellentechnologien*

DIN EN 62282-2 (VDE 0130-201):2008-01, *Brennstoffzellentechnologien – Teil 2: Brennstoffzellen-Module (IEC 62282-2:2004 + A1:2007); Deutsche Fassung EN 62282-2:2004 + A1:2007*

DIN EN 62282-3-2 (VDE 0130-302):2007-02, *Brennstoffzellentechnologien – Teil 3-2: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme – Leistungskennwerteprüfverfahren (IEC 62282-3-2:2006); Deutsche Fassung EN 62282-3-2:2006*

DIN ISO 3864-2:2008-07, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 2: Gestaltgrundlagen für Sicherheitsschilder zur Anwendung auf Produkten (ISO 3864-2:2004)*

DIN EN ISO 10439:2004-02, *Erdöl-, Chemie- und Erdgasindustrie – Radial-Turbokompressoren (ISO 10439:2002); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 10439:2002*

DIN EN ISO 10440-1:2008-09, *Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie – Rotierende Verdrängerkompressoren – Teil 1: Prozesskompressoren (ISO 10440-1:2007); Englische Fassung EN ISO 10440-1:2007*

DIN EN ISO 10440-2:2003-02, *Erdöl- und Erdgasindustrien – Rotierende Verdränger-Kompressoren – Teil 2: Luftkompressoranlagen (ölfrei) (ISO 10440-2:2001); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 10440-2:2001*

DIN EN ISO 10442:2005-07, Erdöl-, Chemie- und Erdgasindustrie – Turbo-Luftkompressoranlagen mit integriertem Getriebe (ISO 10442:2002); Englische Fassung EN ISO 10442:2002

DIN EN ISO 13631:2003-02, *Erdöl- und Erdgasindustrien – Gaskolbenkompressoranlagen (ISO 13631:2002); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13631:2002*

DIN EN ISO 13850:2008-09, *Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006); Deutsche Fassung EN ISO 13850:2008*

DIN EN 14121-1:2007-12, *Sicherheit von Maschinen – Risikobeurteilung – Teil 1: Leitsätze (ISO 14121-1:2007); Deutsche Fassung EN ISO 14121-1:2007*

DIN EN ISO 13709:2005-07, *Kreiselpumpen für den Einsatz in der Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie (ISO 13709:2003); Englische Fassung EN ISO 13709:2003*

DIN EN ISO 14847:1999-08, *Rotierende Verdrängerpumpen – Technische Anforderungen (ISO 14847:1999); Deutsche Fassung EN ISO 14847:1999*

DIN ISO 7000:2008-12, *Graphische Symbole auf Einrichtungen – Index und Übersicht (ISO 7000:2004 + ISO 7000 Datenbank:2008 bis ISO 7000-2750)*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Brennstoffzellentechnologien – Teil 3-1: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme – Sicherheit

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 62282 stellt eine Produktsicherheitsnorm dar, anwendbar für die Konformitätsbewertung nach IEC-Leitfaden 104:1997, ISO/IEC-Leitfaden 51:1999 und ISO/IEC-Leitfaden 7:1994.

Diese Norm gilt für stationäre, fabrikgefertigte komplette Brennstoffzellen-Energiesysteme oder für Brennstoffzellen-Energiesysteme, die vor Ort aus fabrikgefertigten integrierten Baugruppen zusammengefügt werden. Diese Brennstoffzellen-Energiesysteme erzeugen Strom durch elektrochemische Reaktionen.

Diese Norm gilt für

– Systeme, die dafür vorgesehen sind direkt oder mittels eines Schalters an das elektrische Netz oder an ein elektrisches Inselnetz angeschlossen zu werden;

– Systeme, die Wechsel- (AC-) oder Gleichstrom (DC-) abgeben;

– Systeme mit und ohne Wärmerückgewinnung;

– Systeme zum Betrieb mit folgenden zugeführten Brennstoffen:

a) Erdgas und andere methanreiche Gase aus erneuerbaren (Biomasse) oder fossilen Brennstoffquellen, z. B. Deponiegas, Biogas, Grubengas;

b) Brennstoffe aus der Ölraffinierung, z. B. Diesel, Benzin, Kerosin und Flüssiggase wie Propan und Butan;

c) Alkohole, Ester, Äther, Aldehyde, Ketone, Fischer-Tropsch-Brennstoffe and andere geeignete wasserstoffreiche organische Verbindungen aus erneuerbaren (Biomasse) oder fossilen Brennstoffquellen, z. B. Methanol, Ethanol, Dimethylester, Biodiesel;

d) Wasserstoff, wasserstoffenthaltende Gasgemische, z. B. Synthesegas, Stadtgas.

Diese Norm gilt nicht für:

– portable Brennstoffzellen-Energiesysteme;

– Brennstoffzellen-Energiesysteme zu Antriebszwecken.

Bild 1 Stationäres Brennstoffzellen-Energiesystem zeigt ein typisches stationäres Brennstoffzellen-Energiesystem.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

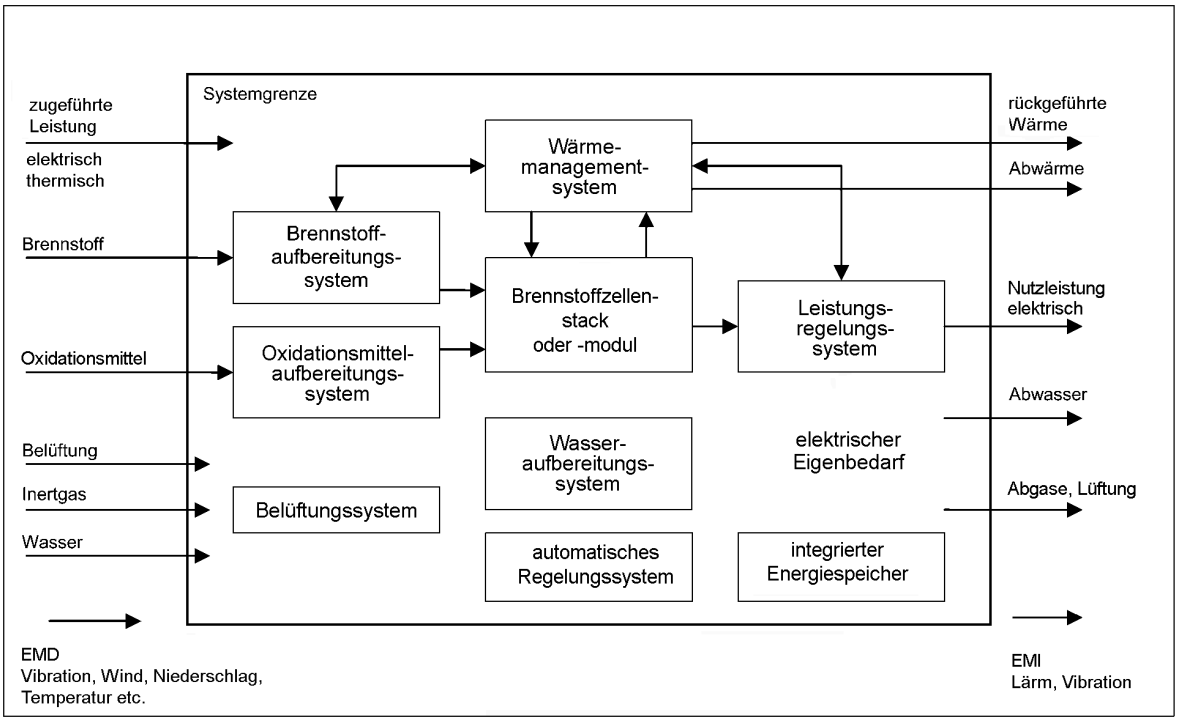

Bild 1 – Stationäres Brennstoffzellen-Energiesystem

Die allgemeine Auslegung des Energiesystems im Sinne dieser Norm stellt eine Anordnung integrierter Systeme dar, um, soweit erforderlich, bestimmte nachfolgend aufgeführte Funktionen zu erfüllen:

– Brennstoffaufbereitungssystem: katalytischer oder chemischer Reaktionsapparat mit zugeordnetem(n) Wärmetauscher und Regeleinrichtungen, um den Brennstoff zur Nutzung innerhalb einer Brennstoffzelle aufzubereiten.

– Oxidationsmittelaufbereitungssystem: das System, das den Oxidationsmittelstrom zur Nutzung innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems misst, konditioniert, verarbeitet und ggf. unter Überdruck setzt.

– Wärmemanagementsystem: sorgt für Kühlung sowie Wärmeableitung, um das thermische Gleichgewicht innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems zu gewährleisten und kann der Rückgewinnung überschüssiger Wärme dienen sowie die Wärmeversorgung während der Startphase unterstützen.

– Wasseraufbereitungssystem: dient der Behandlung und Reinigung von zurückgewonnenem oder zugeführtem Wasser zur Nutzung innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems.

– Leistungsregelungssystem: Ausrüstung zur Anpassung des produzierten elektrischen Stromes an die vom Hersteller vorgegebenen Anforderungen.

– Automatisches Regelungssystem: System aus Sensoren, Aktoren, Ventilen, Schaltern und Logikbauteilen, das die Betriebsdaten des Brennstoffzellen-Energiesystems ohne manuellen Eingriff innerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Grenzwerte hält.

– Belüftungssystem: System, das das Gehäuse des Brennstoffzellen-Energiesystems durch Einsatz mechanischer Einrichtungen mit Luft versorgt.

– Brennstoffzellenmodul: Baugruppe aus einem oder mehreren Brennstoffzellenstack(s), elektrischen Verbindungen für die von den Stacks gelieferte Leistung sowie Mitteln für die Überwachung und/oder Regelung.

– Brennstoffzellenstack: Baugruppe bestehend aus Zellen, Separatoren, Kühlplatten, Sammelleitungen und unterstützenden Strukturen, die auf elektrochemischem Weg typischerweise wasserstoffreiches Gas und Luft in Gleichstrom (DC), Wärme, Wasser und weitere Nebenprodukte umwandelt.

– Integrierter Energiespeicher: integrierte Energiequelle zum Zweck der Unterstützung oder Ergänzung des Brennstoffzellenmoduls bei der Lieferung von Energie an interne oder externe Lasten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Diese Norm ist anwendbar auf stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme innerhalb und außerhalb geschlossener Räume im kommerziellen, industriellen und häuslichen Einsatz in nicht-explosionsgefährdeten Bereichen (Bereiche ohne Zoneneinteilung).

Diese Norm befasst sich mit allen signifikanten Gefährdungen, gefahrbringenden Situationen und Ereignissen, mit Ausnahme derjenigen, die mit Umgebungsbedingungen zusammenhängen (Aufstellungsbedingungen), die für Brennstoffzellen-Energiesysteme erheblich sind, sofern sie bestimmungsgemäß und in der Weise und unter den Bedingungen betrieben werden, für die sie vom Hersteller vorgesehen sind.

Diese Norm befasst sich ausschließlich mit Umständen, aus denen sich Gefährdungen einerseits für Personen und andererseits Schäden außerhalb des Brennstoffzellensystems ergeben können. Schutz vor internen Beschädigungen des Brennstoffzellensystems wird in dieser Norm nicht berücksichtigt, sofern diese nicht zu Gefährdungen außerhalb des Brennstoffzellensystems führen.

Es ist nicht beabsichtigt, durch die Anforderungen dieser Norm den Fortschritt zu hemmen. Sofern Brennstoffe, Werkstoffe, Auslegungen oder Konstruktionen betrachtet werden, die nicht speziell in dieser Norm behandelt werden, sind diese Alternativen hinsichtlich ihrer Eignung zu bewerten, um ein gleichwertiges Maß an Sicherheit und Leistung, verglichen mit den in dieser Norm dargestellten, zu gewährleisten.

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 60079-0, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-2, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 2: Pressurized enclosures “p”*

IEC 60079-10, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 10: Classification of hazardous areas*

IEC 60079-16, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 16: Artificial ventilation for the protection of analyzer(s) houses*

IEC 60079-20, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 20: Data for flammable gases and vapours, relating to the use of electrical apparatus*

IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60300-3-9, *Dependability management – Part 3: Application guide – Section 9: Risk analysis of technological systems*

IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60335-2-51, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-51: Particular requirements for stationary circulation pumps for heating and service water installations*

IEC 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP-Code)*

IEC 60730-1, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*

IEC 60730-2-5, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

IEC 60730-2-6, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-6: Particular requirements for automatic electrical pressure sensing controls including mechanical requirements*

IEC 60730-2-9, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-9: Particular requirements for temperature sensing controls*

IEC 60730-2-17, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-17: Particular requirements for electrically operated gas valves, including mechanical requirements*

IEC 60730-2-19, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-19: Particular requirements for electrically operated oil valves, including mechanical requirements*

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

IEC 60950-1:2005N1), *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61000-3-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection*

IEC 61000-3-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-4: Limits – Limitation of emission of harmonic currents in low-voltage power supply systems for equipment with rated current greater than 16 A*

IEC 61000-3-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-5: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker*

IEC 61000-6-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

IEC 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility(EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

IEC 61025, *Fault tree analysis (FTA)*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 61511-1, *Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector – Part 1: Framework, definitions, system, hardware and software requirements*

IEC 61511-3, *Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector – Part 3: Guidance for the determination of the required safety integrity levels*

IEC 60079-29-1, *Electrical apparatus for the detection and measurement of flammable gases – Part 4: Performance requirements for group II apparatus indicating up to 100 % lower explosive limit*

IEC 60079-29-2, *Electrical apparatus for the detection and measurement of flammable gases – Part 6: Guide for the selection, installation, use and maintenance of apparatus for the detection and measurement of flammable gases*

IEC 61882, *Hazard and operability studies (HAZOP studies) – Application guide*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

IEC 62086-1, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Electrical resistance trace heating – Part 1: General and testing requirements*

IEC 62282-2, *Fuel cell technologies – Part 2: Fuel cell modules*

IEC 62282-3-2, *Fuel cell technologies – Part 3-2: Stationary fuel cell power plants – Performance test methods*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO 3864-2:2004, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 2: Design principles for product safety labels*

ISO 4413, *Hydraulic fluid power – General rules relating to systems*

ISO 4414, *Pneumatic fluid power – General rules relating to systems*

ISO 5388, *Stationary air compressors – Safety rules and code of practice*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ISO 10439, *Petroleum, chemical and gas service industries – Centrifugal compressors*

ISO 10440-1, *Petroleum and natural gas industries – Rotary-type positive-displacement compressors – Part 1: Process compressors (oil-free)*

ISO 10440-2, *Petroleum and natural gas industries – Rotary-type positive-displacement compressors – Part 2: Packaged air compressors (oil-free)*

ISO 10442, *Petroleum, chemical and gas service industries – Packaged, integrally geared centrifugal air compressors*

ISO 13631, *Petroleum and natural gas industries – Packaged reciprocating gas compressors*

ISO 13707, *Petroleum and natural gas industries – Reciprocating compressors*

ISO 13850, *Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design*

ISO 14121, *Safety of machinery – Principles of risk assessment*

ISO 14847, *Rotary positive displacement pumps – Technical requirements*

ISO 15649, *Petroleum and natural gas industries – Piping*

ISO/TR 15916, *Basic considerations for the safety pf hydrogen systems*

ISO/TS 16528, *Boilers and pressure vessels – Registration of codes and standards to promote international recognition*

ISO/IEC Guide 7:1994, *Guidelines for drafting of standards suitable for use for conformity assessment*

ISO/IEC Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

3.1
zugängliche Bereiche
Bereich, für den unter normalen Betriebsbedingungen eines der Nachstehenden gilt:

a) der Zugang ist ohne die Benutzung eines Werkzeugs möglich;

b) das Hilfsmittel für den Zugang wird dem Anwender mitgeliefert;

c) der Anwender wird angewiesen, sich Zugang zu diesem Bereich zu verschaffen, unabhängig davon, ob hierfür spezielles Werkzeug benötigt wird oder nicht.

ANMERKUNG Die Ausdrücke „Zugang“ und „zugänglich“ beziehen sich auf den für den Betreiber zugänglichen Bereich wie oben definiert, sofern nicht abweichend beschrieben.

3.2
ELV-Stromkreis
Sekundärstromkreis mit Spannungen bei bestimmungsgemäßem Betrieb bis 42,4 V Scheitelwert oder 60 V Gleichspannung zwischen zwei beliebigen Leitern des ELV-Stromkreises und zwischen einem dieser Leiter und einem geerdeten Teil, der von gefahrbringenden Spannungen durch Basisisolierung getrennt ist und weder alle Anforderungen eines SELV-Stromkreises noch eines Stromkreises mit Strombegrenzung erfüllt

[IEC 60950]

3.3
Stromkreis mit Strombegrenzung
Stromkreis, der so bemessen und geschützt ist, dass sowohl bei bestimmungsgemäßem Betrieb als auch im Fall eines einzelnen Fehlers der entnehmbare Strom einen nicht gefahrbringenden Wert hat

[IEC 60950]

3.3.1
Stromkreis mit Leistungsbegrenzung
Stromkreis nach Definition in 2.5 *Stromquellen begrenzter Leistung der IEC 60950-1:2007 Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*, der aus einer vom Hauptstromnetz mittels Trenntransformator getrennten Stromquelle oder aus einer Batterie oder einer äquivalenten Sekundärstromquelle gespeist wird. Ein Stromkreis mit Leistungsbegrenzung ist so bemessen und geschützt, dass seine Leistung sowohl bei bestimmungsgemäßem Betrieb als auch im Fall eines Einzelfehlers einen nicht gefahrbringenden Wert aufweist. Die Spannung eines Stromkreises mit Leistungsbegrenzung ist kleiner oder gleich AC 42,4 V Spitzenspannung oder DC 60 V, je nachdem, was zutreffend ist. Seine Stromstärke und seine Leistung sind auf die Werte der Tabelle 2B *Grenzwerte für Stromquellen ohne Überstrom-Schutzeinrichtung* der IEC 60950-1:2007 begrenzt.

3.4
primärer Stromkreis
Stromkreis, der direkt an das Wechselstromnetz angeschlossen ist. Dieser Stromkreis beinhaltet z B. die Einrichtungen zum Anschluss an das Wechselstromnetz, die Primärwicklungen von Transformatoren und anderen Ladeeinrichtungen

[IEC 60950]

3.5
Sicherheitsüberwachungs-Stromkreis
Stromkreis oder ein Teil eines Stromkreises, der eine oder mehrere Überwachungseinrichtungen umfasst, innerhalb dessen Fehlerzustände aufgrund von Erdschluss, Unterbrechung oder Kurzschluss eines jeglichen Teils des Stromkreises zu gefährlichen Betriebszuständen des überwachten Gerätes führen können

3.6
SELV-Stromkreis
Sekundärstromkreis, der so bemessen und geschützt ist, dass sowohl bei bestimmungsgemäßem Betrieb als auch bei einem einzelnen Fehler seine Spannungen einen sicheren Wert nicht überschreiten

[IEC 60950]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

3.7
sekundärer Stromkreis
Stromkreis ohne direkte elektrische Verbindung mit dem Primärstromkreis, der seine elektrische Energie über einen Transformator, einen Umformer oder eine gleichwertige Trennvorrichtung oder aus einer Batterie bezieht

[IEC 60950]

3.8
TNV-Stromkreis
Stromkreis in der Einrichtung, bei dem die Berührungsfläche begrenzt ist und der so bemessen und geschützt ist, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb und bei einem einzelnen Fehler die Spannungen festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten

[IEC 60950, 1.2.8.8 – spezifische Begrenzungen]

3.9
Auslegungsdruck
Maximaldruck, der während aller stationärer und instationärer Betriebszustände auftreten kann.

3.10
Abfluss
Verbrennungsprodukte und Überschussluft, die aus dem Gasnutzungssystem ausströmen (siehe auch Abgase)

3.11
elektrische Ausrüstung
siehe 3.13

3.12
ELV-Stromkreis
siehe 3.2

3.13
Ausrüstung, elektrisch
Oberbegriff, der Werkstoffe, Zubehörteile, Vorrichtungen, Geräte, Einrichtungen, Apparate und Ähnliches umfasst, die als Teil von oder in Verbindung mit elektrischen Anlagen eingesetzt werden

3.14
Flammenausfall, Verriegelungszeit
siehe 3.30

3.15
Brennstoffzelle
elektrochemische Einrichtung, die die chemische Energie eines Brennstoffs wie Wasserstoff oder wasserstoffreiches Gas, Alkohole, Kohlenwasserstoffe und Oxidationsmittel in Gleichstrom, Wärme und weitere Reaktionsprodukte umwandelt

3.16
Gasentlüftung
Durchlass aus zugelassenen vorgefertigten Bauteilen, der nach den Zulassungsbedingungen aufgebaut ist und der zur Förderung von Abgasen von den gasverbrauchenden Baugruppen oder deren Entlüftungsstutzen zur umgebenden Atmosphäre dient (siehe auch 3.56)

3.17
Wärmetauscher
Apparat, innerhalb dessen Wärme von einem Medium auf ein anderes übertragen wird

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

3.18
Zünder
Einrichtung, die unter Nutzung elektrischer Energie das Gas einer Pilotflamme oder eines Hauptbrenners entzündet

3.19
automatische Zündung
sowohl Zündung des Gases im Brenner, wenn die Gasregeleinrichtung eingeschaltet wird, als auch Wiederzündung, wenn die Flamme des Brenners durch andere Mittel als durch das Schließen der Gasregeleinrichtung gelöscht wurde

3.20
Zündvorrichtung
a) Einrichtung zur Zündung des Gases in einem Brenner. Es kann sich sowohl um eine Pilotflamme als auch um einen Zünder handeln;

b) direkte Entzündung – Zünder, der eingesetzt wird zur Entzündung eines Gases am Hauptbrenner

3.21
automatisches Zündsystem
System, das für die Zündung und Wiederzündung eines Hauptbrenners ausgelegt ist. Diese Systeme:

a) stellen sicher, dass entweder die Zündquelle oder die Flamme des Hauptbrenners oder beide vorhanden sind;

b) entzünden selbsttätig das Gas des Hauptbrenners oder der Pilotflamme, so dass diese den Hauptbrenner entzünden kann; und

c) unterbrechen selbsttätig die Gasversorgung des Hauptbrenners bzw. des Hauptbrenners und der Pilotflamme, sofern die überwachte Flamme oder die Zündquelle nicht nachgewiesen werden kann.

3.22
Zündsystemsteuerung
a) Flammenzündungszyklus: Zeitdauer zwischen der Aktivierung des Gasstroms und dem Nachweis der überwachten Flamme oder zwischen dem Nachweis der überwachten Flamme und dem Start des Gasstroms. Dieses kann sich sowohl auf den Nachweis der Zündquelle beziehen als auch auf die Flamme des Hauptbrenners oder auf beides;

b) Zündaktivierungszyklus: Zeitdauer zwischen dem Öffnen des Haupt-Gasventils und der Deaktivierung der Zündeinrichtung vor Ablauf der Verriegelungszeit;

c) Verriegelungszeit: Zeitdauer zwischen der Aktivierung des Gasstroms und der Abschaltung der Gasversorgung in dem Fall, dass der Nachweis der überwachten Zündquelle oder des überwachten Hauptbrenners nicht erbracht werden kann. Die erneute Einleitung der Zündsequenz erfordert manuellen Eingriff;

d) Ablaufzeit: maximal zulässige Zeit zur Ausführung der jeweiligen Funktion einer jeglichen Einrichtung;

e) Spülzeit: Zeitdauer, die zur Ableitung von unverbranntem Gas oder von Resten der Verbrennung vorgesehen ist:

   1) Vorspülzeit: Spülzeit zu Beginn eines Brennerzyklus vor Einleitung der Zündung;

   2) Nachspülzeit: Spülzeit am Ende eines Brennerzyklus;

f) Regenerationszeit: Zeitdauer zwischen der Abschaltung der Gaszufuhr infolge Ausfalls der überwachten Zündquelle oder der überwachten Flamme des Hauptbrenners und der erneuten Aktivierung der Zündquelle

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

3.23
Isolierung
a) Basisisolierung: Isolierung, die einen Basisschutz gegen elektrischen Schlag bietet;

b) doppelte Isolierung: Isolierung, die sowohl aus Basis- als auch aus Zusatzisolierung besteht;

c) Funktionsisolierung: Isolierung, die ausschließlich für die einwandfreie Funktion des Gerätes erforderlich ist;

d) verstärkte Isolierung: einzelnes Isolierungssystem, das einen Schutzgrad gegen elektrischen Schlag gewährt, der dem der doppelten Isolierung nach dieser Norm entspricht

ANMERKUNG 1 Laut Definition schützt Funktionsisolierung nicht gegen elektrischen Schlag. Sie kann jedoch die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Entzündungen und Brand mindern.

ANMERKUNG 2 Der Begriff „Isolierungssystem“ bedeutet nicht unbedingt, dass es sich um eine Isolierung in einem durchgehenden Stück handelt. Sie kann vielmehr aus mehreren Schichten bestehen, die nicht als Zusatzisolierung oder Basisisolierung geprüft werden können.

3.24
Verriegelung
Überwachungseinrichtung, die den physischen Status einer erforderlichen Bedingung nachweist und diesen Nachweis an den Schaltkreis zur Sicherheitsabschaltung überträgt

3.25
Verbindungen
Verbindungspunkte zwischen wärmeübertragenden Oberflächen, zwischen Zonen mit Überdruck und Unterdruck innerhalb der Komponenten des Brennstoffzellen-Energiesystems und zwischen sonstigen Komponenten des Brennstoffzellen-Energiesystems

3.26
gekennzeichnet
Ausrüstungen oder Materialien, die mit einer Beschriftung, einem Symbol oder einer anderen Markierung einer behördlich anerkannten Organisation versehen sind, die mit der Durchführung von Produktevaluierungen befasst ist. Diese Evaluierungen müssen die regelmäßige Überwachung der Produktion von gekennzeichneten Ausrüstungsteilen oder Materialien umfassen. Durch deren Kennzeichnung bestätigt der Hersteller die Übereinstimmung mit den anwendbaren Normen oder der Güte in spezifizierter Art und Weise

3.27
strombegrenzter Stromkreis
siehe 3.3

3.28
zugelassen
Ausrüstungen oder Materialien, die auf einer von einem national anerkannten Prüflaboratorium, einer national anerkannten Überwachungsorganisation oder einer anderen national anerkannten mit Produktevaluierung befassten Organisation veröffentlichten Liste aufgeführt sind. Diese Organisationen führen die regelmäßige Überwachung der Produktion von zugelassenen Ausrüstungsteilen oder Materialien durch. Die Zulassung drückt aus, dass diese Ausrüstungen oder Materialien entweder national anerkannten Normen entsprechen oder aber geprüft und für den Einsatz in spezifizierter Art und Weise für geeignet befunden wurden

3.29
Auslegungsleistung
maximale Last, mit der das Versorgungsnetz belastet wird, zutreffend für Systeme, die ein externes Versorgungsnetz als Energiequelle für Leerlauf, Start oder laufenden Betrieb verwenden

3.30
Verriegelungszeit, Flammenausfall
Zeitdauer zwischen dem Signal, das das Fehlen der Flamme anzeigt und der Verriegelung

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

3.31
Hauptbrenner
Bauelement oder eine Gruppe von Bauelementen, das(die) eine wesentliche integrale Einheit für den letztendlichen Transport von Gas oder einem Gemisch aus Gas und Luft zur Verbrennungszone bildet(n) und innerhalb dem(derer) die Verbrennung stattfindet, um die Funktion, für die die Ausrüstung vorgesehen wurde, zu erfüllen

3.32
Verteiler/Sammler
Rohrleitung, die entweder die Brennstoffzelle oder den Brennstoffzellenstack mit Gas versorgt oder aber Gas von diesen sammelt

3.33
Materialien, brennbar
mit Bezug auf Materialien, die an Wärme produzierenden Anlagenteilen, Lüftungsanschlüssen, Gasentlüftungen, Dampf- und Heißwasserleitungen grenzen bzw. mit diesen in Kontakt stehen, und es sind Materialien gemeint, deren Oberfläche mit Holz, Presspapier, Pflanzenfasern oder anderen entzündbaren oder brennbaren Materialien überzogen ist oder die aus diesen Materialien bestehen. Diese Materialien sind auch dann als brennbar zu betrachten, wenn sie flammgeschützt oder feuerhemmend ausgerüstet sind oder wenn sie gegipst sind

3.34
maximaler Betriebsdruck
siehe 3.37

3.35
Auslegungsleistung
siehe 3.29

3.36
normale Betriebsbedingungen
normale Betriebsbedingungen beziehen sich auf den Betrieb des Energiesystems unter Normalbedingungen, im Besonderen:

- Nenn-(Bemessungs-)Leistung in Bezug auf Spannung und Strom;
- nominale thermische Leistung in Bezug auf Temperatur und Kühlmedienstrom (sofern zutreffend);
- Nenn-Temperaturbereiche aller Teilsysteme des Brennstoffzellen-Energiesystems;
- nominale Brennstoffzusammensetzung;
- Nenn-Massenströme von Anoden- und Kathodenmedien;
- Nenn-Druckbereiche aller Fluide innerhalb des Energiesystems;
- Lastwechselgradienten der Leistungsabgabe (elektrisch und thermisch) innerhalb der Nenn-Bereiche nach den Herstellervorgaben;

sofern nicht anders angegeben, wird das gesamte Brennstoffzellensystem innerhalb von 2 % Abweichung von der Bemessungs-Eingangsspannung und Bemessungs-Eingangsfrequenz und innerhalb von 5 % des Bemessungs-Brennstoffverbrauchs bei Betrieb unter Bemessungsbedingungen wie vom Hersteller vorgegeben betrieben. Toleranzen anderer Werte sind vom Hersteller anzugeben

ANMERKUNG Abweichungen von diesen Nenn-Betriebsbedingungen werden als anomaler Betrieb definiert.

3.37
maximaler Betriebsdruck
maximaler Überdruck einer Komponente oder eines Systems, der im Normalbetrieb einschließlich Anfahren, Stopp und bei Lastwechseln zu erwarten ist

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

3.38
passiver Zustand
Zustand des Brennstoffzellen-Energiesystems, in den die internen Bauteile normalerweise gebracht werden, wenn das Brennstoffzellen-Energiesystem mit Dampf, Luft oder Stickstoff gespült wird oder entsprechend Herstellervorgaben, wenn das Brennstoffzellen-Energiesystem abgeschaltet wird oder bevor das Brennstoffzellen-Energiesystem in Betrieb genommen wird (Initialisierung)

3.39
Pilotflamme
kleine Gasflamme, die verwendet wird, um das Gas des Hauptbrenners zu entzünden

a) ununterbrochen

Pilotflamme, die ohne Unterbrechung während der gesamten Zeit brennt, in der der Brenner in Bereitschaft ist, unabhängig davon, ob der Hauptbrenner brennt oder nicht;

b) intermittierend

Pilotflamme, die jedes Mal automatisch entzündet wird, wenn ein Initialisierungsbefehl anliegt. Sie brennt während der gesamten Zeit, während der der Hauptbrenner brennt;

c) unterbrochen

Pilotflamme, die jedes Mal automatisch entzündet wird, wenn ein Initialisierungsbefehl anliegt. Die Pilotflamme wird am Ende des Flammenzündungszyklus des Hauptbrenners automatisch abgeschaltet;

d) abgesichert

Pilotflamme, die durch eine primäre Sicherheitseinrichtung überwacht wird

3.40
Rohrleitungssystem
sämtliche Rohre, Ventile und Verbindungselemente, mit deren Hilfe gasführende Komponenten mit dem Anschlusspunkt verbunden werden

3.41
Kanal
jegliche Öffnung in einem Brennerkopf, durch die Gas oder Gas-Luft-Gemische zum Zweck der Entzündung austreten

3.42
Energiesystem
fabrikgefertigte, abgeschlossene, automatisch betriebene Baugruppe integrierter Systeme zur Erzeugung nutzbarer elektrischer Energie sowie rückgewinnbarer thermischer Energie

3.43
primärer Stromkreis
siehe 3.4

3.44
Spülen
Vorgang, während dessen eine Gasleitung von Luft, Gas oder Gemischen aus Luft und Gas entleert wird

3.45
Reformer
Behälter, innerhalb dessen Brenngas und ein anderer(andere) rezidierter (rezidierte) Gasstrom (Gasströme) (sofern vorhanden) mit Wasserdampf und Wärme reagieren, normalerweise in Gegenwart eines Katalysators, um wasserstoffreiches Gas zur Verwendung in einem Brennstoffzellen-Energiesystem zu produzieren

3.46
Sekundärstromkreis
siehe 3.7

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

3.47
SELV-Stromkreis
siehe 3.6

3.48
spezifische Dichte
Verhältnis zwischen dem Gewicht oder der Masse eines gegebenen Volumens einer Substanz und dem eines gleichen Volumens einer anderen Substanz (Luft zu Gasen, Wasser zu anderen Flüssigkeiten und Feststoffen), das als Standard verwendet wird, wobei beide Gewichte/Massen unter den gleichen Bedingungen gemessen werden

3.49
STOPP-Wert
fester Punkt einer Steuerung, z. B. eines Temperaturbegrenzers, der die Einstellung der Steuerung auf einen Wert jenseits des Stopp-Punktes verhindert

3.50
thermische Gleichgewichtsbedingungen
stabile Temperaturbedingungen, die gekennzeichnet sind durch Temperaturschwankungen von nicht mehr als 3 K (5° F) oder 1 % der absoluten Betriebstemperatur, je nachdem welche größer ist, zwischen zwei Ablesungen im Abstand von 15 min

3.51
TNV-Stromkreis
siehe 3.8

3.52
Lüftung
Durchlass oder eine Leitung zur Förderung von Abgasen von den gasverbrauchenden Baugruppen oder deren Entlüftungsstutzen zur umgebenden Atmosphäre

3.53
Lüftungsstutzen
Teil des Lüftungssystems, der den Abgasaustritt der gasverbrauchenden Baugruppen mit der Entlüftung oder einem Metallrohr mit einfacher Wandung verbindet

3.54
Abgasauslass
Bauteil am Ende der Abgasleitung, das die Abgasprodukte in die umgebende Atmosphäre ableitet

3.55
Belüftung
natürlicher oder mechanischer Vorgang der Zuführung oder Abführung von konditionierter oder nicht konditionierter Luft in oder aus jeglichem Raum

3.56
Belüftungssystem
Gasentlüftung oder das Metallrohr mit einfacher Wandung und Lüftungsstutzen, sofern vorhanden, die so angeordnet sind, dass sich ein jederzeit offener Durchgang vom Abgassammler der gasverbrauchenden Einrichtungen hin zur umgebenden Atmosphäre zum Zweck der Ableitung von Abgasen ergibt

3.57
gefährdende Spannung
Spannung über 42,4 V Scheitelwert oder 60 V Gleichspannung in einem Stromkreis, der weder die Anforderungen für einen Stromkreis mit Strombegrenzung noch für einen TNV-Stromkreis erfüllt

[IEC 60950]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen

4.1 Grundsätzliche Sicherheitsstrategie

Der Hersteller muss folgendes sicherstellen:

– alle vorhersehbaren Gefährdungen, gefahrbringenden Situationen und Ereignisse in Verbindung mit dem Brennstoffzellen-Energiesystem wurden für seine ganze voraussichtliche Lebensdauer identifiziert;

– das Risiko aller dieser Gefährdungen wurde aufgrund der Kombination der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens und ihres vorhersehbaren Schweregrads nach ISO 14121, IEC 61882, IEC 60300-3-9 und IEC 61511-3 oder vergleichbaren Normen, je nach Anwendbarkeit, abgeschätzt;

– die beiden Einflussfaktoren, die jedes dieser abgeschätzten Risiken beschreiben (Eintrittswahrscheinlichkeit und Schweregrad), wurden im Rahmen des Entwurfs beseitigt oder so weit als möglich gemindert, einschließlich vorhersehbarer Fehlanwendung (inhärent sichere Konstruktion und sichere Konstruktion);

– die notwendigen Schutzmaßnahmen bezüglich der Risiken, die nicht eliminiert wurden oder nicht eliminiert werden konnten, wurden getroffen (Warnhinweise und Sicherheitseinrichtungen);

– Benutzer werden über zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen informiert, die sie gegebenenfalls zu implementieren haben.

In Abhängigkeit von der Menge an Brennstoff und anderer gespeicherter Energie innerhalb des Brennstoffzellensystems (z. B. entflammbare Materialien, unter Druck stehende Medien, elektrische Energie, mechanische Energie usw.) ist es erforderlich, potenzielle Gefährdungen auszuschließen.

Die grundsätzliche Sicherheitsstrategie für Brennstoffzellensysteme ist nach dem folgenden Ablauf aufzustellen:

– Minimierung und Milderung von Gefährdungen außerhalb des Brennstoffzellensystems, sofern solche Energie nahezu augenblicklich freigesetzt wird; oder

– passive Beherrschung solcher Energien (z. B. durch Einsatz von Berstscheiben, Überdruckventilen, thermischen Abschaltvorrichtungen), so dass sichergestellt wird, dass eine Freisetzung ohne Gefährdungen für die Umgebung erfolgt; oder

– aktive Beherrschung solcher Energien (z. B. durch elektronische Steuerungen innerhalb des Brennstoffzellensystems, die auf der Basis der Auswertung von Sensordaten erforderliche Gegenmaßnahmen in Kraft setzen). In diesem Fall ist das Restrisiko in Verbindung mit dem Ausfall solcher Überwachungseinrichtungen im Einzelnen zu untersuchen.

ANMERKUNG Hinweise auf sicherheitskritische Komponenten können IEC 61508 entnommen werden

– Anbringung geeigneter Sicherheitskennzeichnungen bezüglich der Restrisiken der Gefährdungen.

Bei Anwendung vorstehend aufgeführter Methoden sind insbesondere die in Anhang A aufgelisteten Gefährdungen zu berücksichtigen.

4.1.2 Der Hersteller muss nachweisen, dass die erforderlichen Schutzmaßnahmen in Bezug auf Risiken, die nicht eliminiert wurden, durch Durchführung einer Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse ergriffen wurden, um Ausfälle mit erheblichen Folgen für die Sicherheit des Systems zu erkennen.

Die Zuverlässigkeitsanalyse ist nach IEC 60812, IEC 61025 oder vergleichbaren durchzuführen.

4.1.3 Verhalten unter normalen und anomalen Betriebszuständen

Das Brennstoffzellensystem ist so zu fertigen, dass es sämtlichen normalen Betriebszuständen nach Vorgabe des Herstellers ohne jede Beschädigung standhält. Im Falle vorhersehbarer anomaler Betriebszustände ist das Brennstoffzellensystem unter Berücksichtigung von 4.1 *Grundsätzliche Sicherheitsstrategie* auszulegen und zu fertigen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.2 Physikalische Umgebung und Betriebsbedingungen

4.2.1 Allgemeines

Das Brennstoffzellen-Energiesystem sowie die Schutzsysteme sind dergestalt auszulegen und zu konstruieren, dass sie ihre beabsichtigte Funktion in der physikalischen Umgebung und unter den Betriebsbedingungen erfüllen können, die in 4.2.2 *Elektrische Leistungsaufnahme* bis 4.2.8 *System Spülung* festgelegt sind.

4.2.2 Elektrische Leistungsaufnahme

Das Brennstoffzellen-Energiesystem ist so auszulegen, dass es unter den in IEC 60204-1 *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* festgelegten oder anderen vom Hersteller spezifizierten Bedingungen der elektrischen Leistungsaufnahme ordnungsgemäß funktioniert.

4.2.3 Physikalische Umgebung

Der Hersteller hat die physikalischen Umgebungsbedingungen zu spezifizieren, unter denen das Brennstoffzellen-Energiesystem betrieben werden kann. Zu berücksichtigen ist hierbei:

– Benutzung innerhalb/außerhalb geschlossener Räume,

– Höhe über NN (Seehöhe), bis zu der das Brennstoffzellen-Energiesystem in der Lage sein muss, ordnungsgemäß zu arbeiten,

– der Bereich der Lufttemperatur und Luftfeuchte, innerhalb der das Brennstoffzellen-Energiesystem in der Lage sein muss, ordnungsgemäß zu arbeiten,

– die Erdbebenzone, in der das Gerät installiert werden darf.

4.2.4 Brennstoffversorgung

Das Brennstoffzellen-Energiesystem sollte so ausgelegt werden, dass es innerhalb der Grenzen der Zusammensetzung und der Versorgungscharakteristika der Brennstoffe, für die es bestimmt ist, bestimmungsgemäß arbeitet (z. B. Erdgas aus Leitungsversorgung). Der Hersteller muss in der Betriebsanleitung die Grenzen der Zusammensetzung sowie die Versorgungscharakteristik spezifizieren, die im Brennstoffzellen-Energiesystem zum Einsatz kommen dürfen.

4.2.5 Wasserversorgung

Die Qualität und die Versorgungscharakteristik des Wassers, die im Brennstoffzellen-Energiesystem zur Anwendung kommen dürfen, sind vom Hersteller zu spezifizieren.

4.2.6 Vibrationen, Erschütterungen und Stöße

Unerwünschte Auswirkungen von Vibrationen, Erschütterungen und Stößen (einschließlich der durch das Gerät selbst und der ihm zugeordneten Ausrüstungsteile sowie der durch die physikalische Umgebung erzeugten) sind durch den Einsatz geeigneter Ausrüstung, durch vom Brennstoffzellen-Energiesystem abgesetzte Montage oder durch den Einsatz von entkoppelnden Lagerungen zu vermeiden. Diese Maßnahmen betreffen nicht die Auswirkungen von Erdbebenerschütterungen, die vom Hersteller gesondert zu berücksichtigen sind, sofern er es als für sein Produkt erforderlich erachtet (siehe 4.2.3 *Physikalische Umgebung*).

4.2.7 Handhabung, Transport und Lagerung

Das Brennstoffzellen-Energiesystem ist so auszulegen oder es sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, dass es den Auswirkungen von Transport- und Lagerungstemperaturen in einem Bereich von –25 °C bis +55 °C sowie kurzzeitig (bis zu 24 h) bis zu +70 °C widersteht. Abweichende Temperaturbereiche dürfen vom Hersteller spezifiziert werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Das Brennstoffzellen-Energiesystem oder jeder Teil davon muss:

– sicher gehandhabt und transportiert werden können und, sofern erforderlich, mit passenden Mitteln zur Handhabung durch Kräne oder ähnliche Ausrüstung ausgestattet sein,

– so verpackt oder ausgelegt sein, dass es sicher und ohne Beschädigung gelagert werden kann (z. B. durch hinreichende Stabilität, spezielle Halterungen usw.).

Der Hersteller muss, soweit erforderlich, besondere Mittel zur Handhabung, zum Transport und zur Lagerung spezifizieren.

4.2.8 Systemspülung

Für Anlagenbereiche, in denen nach Herstellerangaben nach dem Abschalten oder vor einem Systemstart aus Sicherheitsgründen ein passiver Zustand erforderlich ist, sind Vorrichtungen vorzusehen, die ein Spülen mit Inertgas ermöglichen. Es kann ein geeignetes Spülsystem zur Anwendung kommen, das in einer nicht gefahrbringenden Situation im Rahmen des bestimmungsgemäßen Betriebs ein vom Hersteller spezifiziertes Medium einsetzt, z. B. Stickstoff, Luft, Wasserdampf oder andere.

4.3 Materialauswahl

Sämtliche eingesetzten Materialien müssen für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet sein.

4.3.1 Sofern in der Konstruktion des Brennstoffzellen-Energiesystems Materialien eingesetzt werden, von denen bekannt ist, dass sie unter bestimmten Umständen eine Gefährdung darstellen können, so muss der Hersteller die Maßnahmen implementieren und Informationen zur Verfügung stellen, die zur ausreichenden Minimierung des Gefährdungsrisikos der Personensicherheit und -gesundheit notwendig sind.

4.3.2 Asbest und Asbest enthaltende(s) Material(ien) ist (sind) innerhalb der Konstruktion eines Brennstoffzellen-Energiesystems nicht zulässig.

4.3.3 Sowohl metallische als auch nicht-metallische Materialien, die für innere oder äußere Teile des Brennstoffzellen-Energiesystems eingesetzt werden, müssen für sämtliche physikalischen, chemischen und thermischen Bedingungen geeignet sein, die vernünftigerweise während der geplanten Lebensdauer des Gerätes als auch unter sämtlichen Prüfbedingungen zu erwarten sind. Insbesondere betrifft dies solche Materialien, die direkt oder indirekt Feuchtigkeit ausgesetzt sind, die Prozessgase oder Flüssigkeitsströme beinhalten und solche Teile und Materialien, die zur Abdichtung oder zur Verbindung derselben eingesetzt werden, z. B. Schweißgut; insbesondere gilt:

– sie müssen ihre mechanische Stabilität in Bezug auf Festigkeit (Ermüdungsdauer, Lebensdauer, Dauerstandfestigkeit) behalten, wenn sie dem gesamten Bereich der vom Hersteller festgelegten Betriebsbedingungen und der Lebensdauer ausgesetzt sind;

– sie müssen ausreichend widerstandsfähig sein gegenüber den chemischen und physikalischen Einflüssen der Fluide, die sie enthalten, als auch gegenüber Umwelteinflüssen. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften, die für den sicheren Betrieb erforderlich sind, dürfen innerhalb der geplanten Lebensdauer des Gerätes nicht wesentlich beeinflusst werden, sofern nicht ein Austausch vorgesehen ist; insbesondere sind bei der Auswahl von Materialien und Fertigungsmethoden die Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion und Verschleiß, elektrische Leitfähigkeit, Schlagfestigkeit, Alterungsbeständigkeit, die Auswirkung wechselnder Temperaturen, Auswirkungen des Kontakts zwischen den Materialien (z. B. galvanische Korrosion), Auswirkungen ultravioletter Strahlung sowie Verschleißeffekte durch Wasserstoff auf die mechanischen Eigenschaften besonders zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Leitlinien für die Berücksichtigung von Verschleißeffekten durch Wasserstoff auf die mechanischen Eigenschaften von Materialien sind in ISO/TR 15916, ASME B31.12 sowie Anhang B aufgeführt.

4.3.4 Wo Zustände, wie Abtragung, Verschleiß, Korrosion oder andere chemische Angriffe auftreten können, sind geeignete Maßnahmen anzuwenden, die

– diese Effekte durch geeignete Auslegung, z. B. Verstärkung, oder durch geeigneten Schutz, z. B. durch Beschichtungen, Überzüge oder Oberflächenanstriche, minimieren, wobei die bestimmungsgemäße und vernünftigerweise vorhersehbare Verwendung in Betracht zu ziehen ist,

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

– den Austausch der Teile erlauben, die am stärksten betroffen sind,

– durch Anweisungen, auf die sich 7.4.5 *Wartungsanleitung* bezieht, die Aufmerksamkeit auf die Arten und Häufigkeiten von Inspektionen und Überholungsmaßnahmen lenken, die für einen kontinuierlich sicheren Betrieb erforderlich sind; wo es angebracht ist, muss darauf hingewiesen werden, welche Teile Verschleiß unterliegen und nach welchen Kriterien sie zu ersetzen sind.

4.4 Allgemeine Anforderungen

4.4.1 Zugängliche Teile des Brennstoffzellen-Energiesystems dürfen, soweit dies mit ihren Einsatzzwecken vereinbar ist, keine scharfen Kanten, Ecken sowie keine rauen Oberflächen aufweisen, die Verletzungen verursachen könnten.

4.4.2 Das Brennstoffzellen-Energiesystem oder Teile davon, von deren Zugänglichkeit auszugehen ist, müssen so ausgelegt und konstruiert sein, dass das Ausrutschen, Stolpern oder Stürzen von oder auf diesen Teilen vermieden wird.

4.4.3 Das Brennstoffzellen-Energiesystem sowie Komponenten und Verbindungsteile davon müssen ausreichend sicher entworfen und konstruiert sein, dass unter den vorgesehenen Betriebsbedingungen (soweit erforderlich, sind klimatische Bedingungen zu berücksichtigen) ein sicherer Gebrauch, ohne das Risiko des Umkippens, Sturzes oder unerwarteter Bewegungen, möglich ist. Andernfalls sind geeignete Mittel zur Verankerung vorzusehen, auf die in der Bedienungsanleitung hinzuweisen ist.

4.4.4 Die beweglichen Teile des Brennstoffzellen-Energiesystems sind so zu auszulegen, zu bauen und zu fertigen, dass Gefährdungen vermieden werden oder, sofern Gefährdungen fortbestehen, so mit trennenden Schutzeinrichtungen oder Schutzeinrichtungen zu versehen, dass jegliches Risiko einer Berührung ausgeschlossen wird, das zu Unfällen führen könnte.

4.4.5 Die verschiedenen Teile des Brennstoffzellen-Energiesystems sowie ihre Verbindungen sind so zu konstruieren, dass im normalen Betrieb keine Instabilität, Verwindungen, kein Bruch oder Verschleiß auftreten, durch den ihre Sicherheit beeinträchtigt werden könnte.

4.4.6 Das Brennstoffzellen-Energiesystem ist so auszulegen, zu konstruieren und/oder auszurüsten, dass Risiken aufgrund von Gasen, Flüssigkeiten, Staub oder Dämpfen, die während des Betriebs oder während der Wartung des Brennstoffzellen-Energiesystems freigegeben werden oder die während seiner Konstruktion eingesetzt wurden, vermieden werden können.

4.4.7 Sämtliche Teile sind sicher zu montieren oder anzubringen und starr abzustützen. Die Verwendung von Schwingungsdämpfern ist zulässig, sofern sie für die Anwendung geeignet sind.

4.4.8 Sämtliche Komponenten der Sicherheitsabschaltsysteme, von denen im Rahmen der Zuverlässigkeits-/Sicherheitsanalyse nach 4.9.1 *Allgemeine Anforderungen* festgestellt wurde, dass ihr Ausfall zu Gefährdungsereignissen führen kann, müssen definiert, zertifiziert oder einzeln entsprechend ihrem geplanten Einsatzzweck geprüft werden.

4.4.9 Verletzungsrisiko aufgrund von Kontakt mit oder Annäherung an äußere(n) Oberflächen des Gerätegehäuses, der Griffe, Halter oder Knäufe mit hoher Temperatur.

a) Der Hersteller muss geeignete Schritte unternehmen, um jegliches Verletzungsrisiko aufgrund von Kontakt mit oder Annäherung an äußere(n) Oberflächen des Gehäuses des Brennstoffzellen-Energiesystems, der Griffe, Halter oder Knäufe mit hoher Temperatur auszuschließen.

   Sofern äußere Oberflächen des Gehäuses des Brennstoffzellen-Energiesystems, der Griffe, Halter, Knäufe oder ähnlicher Teile während des Betriebs des Brennstoffzellensystems von Benutzern ohne persönliche Schutzausrüstung berührt werden können, muss der Hersteller entweder die Temperatur dieser Oberflächen nach Tabelle 1 *Zulässige Oberflächentemperaturdifferenzen* begrenzen oder trennende Schutzeinrichtungen oder Schutzeinrichtungen in der Weise vorsehen, dass das Risiko eines Kontakts, der zu Unfällen führen könnte, verhindert wird.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Tabelle 1 – Zulässige Oberflächentemperaturdifferenzen

Teil	Temperaturdifferenz °C
Äußere Oberflächen, abgesehen von Griffen, die in der normalen Anwendung benutzt werden.	60
Oberfläche von Griffen, Knäufen, Haltern und ähnlichen Teilen, die während der normalen Anwendung nur kurzzeitig berührt werden. – aus Metall – aus Porzellan – aus geformtem Material (Kunststoff), Gummi oder Holz	 35 45 60

ANMERKUNG zur Tabelle Die Tabelle zeigt die maximalen Temperaturdifferenzen äußerer Oberflächen über der Umgebungstemperatur, die im Betrieb von Personen ohne persönliche Schutzausrüstung berührt werden können. Die Werte sind IEC 60335-1, Tabelle 3 entnommen.

b) Die Temperaturen von Wänden, Böden und Decken, die an das stationäre Brennstoffzellen-Energiesystem angrenzen, dürfen unter den Prüfbedingungen nach 5.13 b) *Wand-, Boden- und Deckentemperaturen* um nicht mehr als 50 °C über der Umgebungstemperatur liegen.

4.4.10 Das Brennstoffzellen-Energiesystem ist so auszulegen und zu konstruieren, dass die Emission von Luftschall auf einen Wert begrenzt wird, der nach den anwendbaren regionalen und nationalen Verordnungen und Normen bezüglich Luftschallemissionen für den geplanten Einsatz und den geplanten Einsatzort zulässig ist.

4.4.11 Das in die Atmosphäre entlassene Abgas des Brennstoffzellen-Energiesystems darf unter normalen stationären Betriebsbedingungen keine Kohlenmonoxidkonzentrationen von über 300 ppm in einer luftfreien Probe des Abgases enthalten, womit eine Probe gemeint ist, deren Kohlenmonoxid(CO)-Konzentration rechnerisch so korrigiert wurde, als enthielte sie keine Überschussluft.

4.4.12 Sofern sich in Rohrleitungen explosive, entflammbare oder giftige Fluide befinden, sind geeignete Vorsichtsmaßnahmen bezüglich der Auslegung und der Kennzeichnung von Probeentnahme- und Entleerungspunkten zu treffen.

4.4.13 Die Höchsttemperatur der Einzelteile und Materialien, die im Brennstoffzellen-Energiesystem installiert sind, darf nicht deren jeweilige Bemessungstemperatur überschreiten.

4.4.14 Der Hersteller muss die Eignung des Brennstoffzellen-Energiesystems für den Betrieb in einer verschmutzten Umgebung (z. B. Anwesenheit von Staub, Salz, Rauch und korrosiven Gasen) in Betracht ziehen.

4.4.15 Das Gehäuse des Brennstoffzellen-Energiesystems ist so auszulegen, dass es jegliche zu erwartenden gefahrbringenden Leckagen (siehe 4.5.2 f) *Rohrleitungssysteme*) für flüssige Brennstoffe) aufnehmen kann. Die Auffangmittel müssen eine Größe von 110 % des maximalen zu erwartenden Leckvolumens besitzen.

4.4.16 Der Hersteller muss Maßnahmen vorsehen, damit

– Kondensatansammlung vermieden werden;

– Abgase nicht durch die Kondensatableitung entweichen können.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.5 Druckausrüstung und Verrohrung

4.5.1 Druckausrüstung

Druckbehälter, wie z. B. Reaktoren, Wärmetauscher, gasgefeuerte Erhitzer und Kessel, elektrische Kessel, Kühler, Akkumulatoren und vergleichbare Behältnisse sowie zugeordnete Druckentlastungsvorrichtungen, wie Überdruckventile und vergleichbare Einrichtungen, sind nach den anwendbaren regionalen und nationalen Druckbehälterverordnungen und -normen zu konstruieren und zu kennzeichnen. Informationen zu Druckbehälternormen enthält ISO 16528.

Behälter, die nach den anwendbaren regionalen und nationalen Druckbehälterverordnungen und -normen nicht als „Druckbehälter“ eingestuft werden, etwa Tanks und vergleichbare Behälter, sind nach 4.3 *Materialauswahl* aus geeigneten Materialien zu konstruieren und müssen den anwendbaren Anforderungen von 4.4 *Allgemeine Anforderungen* entsprechen. Diese Behälter sowie die entsprechenden Anschlussstutzen und Armaturen sind in angemessener Wandstärke für die Funktionalität und Dichtigkeit auszulegen und zu konstruieren, um unbeabsichtigte Freigabe von Stoffen zu verhindern.

4.5.2 Rohrleitungssysteme

Rohrleitungen sowie die entsprechenden Anschlussstutzen und Armaturen müssen den anwendbaren Abschnitten der ISO 15649 entsprechen.

Rohrleitungssysteme, die für einen inneren Überdruck von Null bis unter 105 kPa ausgelegt sind und nichtentflammbare, ungiftige und menschliche Gewebe nicht schädigende Fluide leiten und eine Auslegungstemperatur von –29 °C bis 186 °C besitzen, sind nicht im Anwendungsbereich der ISO 15649. Rohrleitungssysteme, die unter diesen Bedingungen betrieben werden, sind aus geeigneten Materialien nach 4.3 *Materialauswahl* zu konstruieren und müssen den anwendbaren Anforderungen von 4.4 *Allgemeine Anforderungen* entsprechen. Solche Rohre sowie die zugeordneten Anschlussstutzen und Armaturen müssen entsprechend ihrer Funktion und den Dichtigkeitsanforderungen ausgelegt und gebaut sein, um unbeabsichtigte Freigabe von Stoffen zu verhindern.

Bei der Auslegung und Konstruktion sowohl starrer als auch flexibler Rohre und Armaturen sind die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

a) Die Materialien müssen den Anforderungen von 4.3 *Materialauswahl* entsprechen.

b) Die inneren Oberflächen der Rohrleitungen müssen gründlich gereinigt sein, so dass lose Partikel entfernt werden; die Rohrenden sind sorgfältig zu entgraten, um Verengungen und Grate zu beseitigen.

c) Sofern Kondensat oder die Ansammlung von Ablagerungen innerhalb von Gasleitungen Schäden infolge von Dampfschlägen, Vakuumeinbrüchen, Korrosion sowie unkontrollierten chemischen Reaktionen während der Startphase, Abschaltung und/oder des Betriebs verursachen könnten, muss der Hersteller Einrichtungen zur Drainage und zur Entfernung von Ablagerungen in tief gelegenen Teilen vorsehen. Diese Einrichtungen müssen während der Reinigung, Inspektion und Wartung zugänglich sein. Insbesondere muss der Hersteller Maßnahmen gegen die Ansammlung von Ablagerungen oder Kondensat in Brenngasregeleinrichtungen ergreifen. Absetzfallen oder Filter sind zu installieren oder es sind geeignete Anweisungen in die technische Dokumentation des Produktes aufzunehmen.

d) Der Hersteller muss Maßnahmen gegen die Ansammlung von Ablagerungen in Regeleinrichtungen für flüssige Brennstoffe ergreifen. Es sind Absetzfallen oder Filter zu installieren oder entsprechende Anweisungen sind in die technische Dokumentation des Produktes aufzunehmen.

e) Nicht-metallische Rohrleitungen, die brennbare Gase leiten, müssen gegen die Möglichkeit von Überhitzungen und mechanische Beschädigung geschützt werden. Es sind Maßnahmen nach der Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse, wie in 4.1.2 beschrieben, vorzusehen, die verhindern, dass die Temperaturen von brennbaren Gasen führenden Komponenten deren Auslegungstemperaturen überschreiten können.

f) Mit flüssigen Brennstoffen betriebene Brennstoffzellen-Energiesysteme müssen Einrichtungen zum Auffangen, zur Rückführung oder zur sicheren Lagerung von freigesetztem flüssigem Brennstoff aufweisen. Tropfwannen, Überlaufschutz oder doppelwandige Rohre sind einzusetzen, um unkontrollierte Freisetzungen zu verhindern.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.5.3 Abgassysteme

Das Brennstoffzellen-Energiesystem muss mit einem Abgassystem ausgestattet werden, um Verbrennungsprodukte von brennstoffnutzenden Komponenten zur Außenatmosphäre zu befördern. Eine Ausnahme von dieser Anforderung kann durch Errichtungsnormen für kleine Brennstoffzellen-Energiesysteme (elektrische Netto-Ausgangsleistung von weniger als 10 KW) festgelegt werden. Der Hersteller hat das Abgasrohr nach den nachstehenden Anforderungen auszulegen und zu konstruieren, oder er muss entsprechende Anweisungen zur Auslegung und Konstruktion mit den nachstehenden Anforderungen in der technischen Dokumentation zur Verfügung stellen.

a) Die Materialien müssen den Anforderungen nach 4.3 *Materialauswahl* entsprechen. Insbesondere ist das Abgassystem aus gegen Korrosion durch Kondensat widerstandsfähigen Materialien zu konstruieren. Nicht-metallische Materialien sind hinsichtlich ihrer Temperaturbegrenzungen, ihrer Stärke sowie ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber den Wirkungen von Kondensat zu beurteilen.

b) Die Teile des Abgassystems eines Brennstoffzellen-Energiesystems müssen beständig sein. Teile des Abgassystems, einschließlich der Teile innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems, dürfen nicht brechen, sich voneinander lösen oder in einem Maße beschädigt werden, dass es zu einem unsicheren Betrieb des Brennstoffzellen-Energiesystems kommen kann.

c) Das Abgasrohr ist nach Erfordernis zu haltern und muss mit einem Regenschutz oder einer anderen Einrichtung versehen sein, durch die der Gasfluss bei senkrecht aufwärts gerichteter Ausströmung weder begrenzt noch blockiert wird.

d) Es ist eine Einrichtung, etwa eine Drainageöffnung, vorzusehen, um zu verhindern, dass sich Wasser, Eis oder andere Ablagerungen innerhalb des Abgasrohres ansammeln oder das Abgasrohr blockieren können.

e) Das Abgassystem eines Brennstoffzellen-Energiesystems muss dicht sein.

f) Der Abgasaustritt muss eine solche Größe besitzen, dass ein kommerziell erhältliches Verbindungsstück mit Standarddurchmesser angesetzt werden kann, oder dass eine Rohrleitung nach den Installationsanweisungen des Herstellers angesetzt werden kann.

g) Zum Nachweis des Abgasstroms eingesetzte Druckschalter, sofern solche verwendet werden, müssen entweder herstellerseitig eingestellt sein oder nach den Vorgaben des Herstellers durch autorisiertes Personal vor Ort eingestellt werden. Die Einstellvorrichtung ist anschließend gegen Verstellung zu sichern. Ein Druckschalter muss eine Beschriftung aufweisen, aus der klar die Teilenummer des Herstellers oder des Lieferanten des Gerätes hervorgeht oder die auf die entsprechende Dokumentation hinweist, aus der die fest eingestellte Druckeinstellung hervorgeht.

h) Die Teile eines Druckschalters, die mit Abgaskondensaten in Kontakt stehen, müssen unter normalen Betriebstemperaturen korrosionsfest gegenüber Abgaskondensat sein.

i) Das Brennstoffzellen-Energiesystem muss in der Lage sein zu starten und mit dem entsprechenden Kohlenmonoxid(CO)-Wert laufen, wenn das Abgassystem einem statischen Druck von 116 Pa oder einem dynamischen Druck von bis zu 134,5 Pa (entsprechend einer Windgeschwindigkeit zwischen 9 km/h und 54 km/h) nach den Prüfungen in 5.14 *Windprüfungen* ausgesetzt wird.

j) Sofern das Brennstoffzellen-Energiesystem mit einem Abgassystem ausgestattet ist, dürfen die Durchschnittstemperaturen der Abgase, die durch das Abgassystem gefördert werden, nicht die für die zur Konstruktion des Abgassystems eingesetzten Materialien zulässigen Temperaturen übersteigen.

4.5.4 Gasführende Teile müssen den folgenden Bedingungen entsprechen:

Die Gasführung muss gasdicht ausgeführt sein, so dass die Dichtigkeit während des üblichen Transports, der üblichen Errichtung und des üblichen Betriebs nicht nachlässt.

4.6 Schutz vor Brand und Explosionsgefährdungen

4.6.1 Vorsichtsmaßnahmen gegen Brand und Explosionsgefährdung in Brennstoffzellen-Energiesystemen mit Gehäusen

a) Die internen Systeme eines Brennstoffzellen-Energiesystems müssen so angeordnet sein, dass Gefährdungen im Zusammenhang mit der Ansammlung entflammbarer Atmosphäre innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems ausgeschlossen werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

b) Die Grenze für die Verteilung normaler interner Freisetzungen auf unter 25 % der unteren Entflammbarkeitsgrenze (LFL) darf durch rechnergestützte fluid-dynamische Untersuchungen, Indikatorgas oder vergleichbare Methoden, wie in IEC 60079-10 angegeben, ermittelt werden. Sämtliche Geräte, die innerhalb der Verteilungsgrenze installiert sind, müssen die Anforderungen nach Absatz e) erfüllen. Das Volumen innerhalb von Verteilungsgrenzen ist nach IEC 60079-10 zu klassifizieren. Die Werte für die Entflammbarkeitsgrenze typischer Gase sind in IEC 60079-20 angegeben.

c) Gehäuseabschnitte mit inneren Quellen entflammbarer Gase/Dämpfe sind als Brennstoffbereiche definiert. Brennstoffbereiche sind so auszulegen, dass

– Gasgemische mit weniger als 25 % der unteren Entflammbarkeitsgrenze (LFL) sichergestellt werden, außer von Verteilungsgrenzen und

– das Ausmaß von Verteilungsgrenzen auf die Brennstoffbereiche begrenzt wird.

d) Verfahren zur Begrenzung normaler interner Freisetzungen auf unter 25 % der unteren Entflammbarkeitsgrenze (LFL) schließen ein (außer in Verdünnungsbereichen):

1) kontrollierte Oxidation normaler interner Freisetzungen

Dies kann erreicht werden durch die Einrichtung einer ständigen und verlässlichen Zündung und einer Quelle eines Oxidationsmittels, um die Verbrennung des freigesetzten Gases sicherzustellen oder durch Verwendung von katalytischen Oxidationseinheiten.

Der Hersteller muss sicherstellen, dass die größte anzunehmende Freisetzung nach ihrer Reaktion Drücke und Temperaturen zur Folge hat, die von den betroffenen Anlagenteilen und Komponenten toleriert werden können.

2) Verdünnung normaler interner Freisetzungen mit Luft

Dies kann durch die Einrichtung mechanischer Belüftung erreicht werden, um die Konzentration normaler Freisetzungen auf weniger als 25 % der unteren Entflammbarkeitsgrenze (LFL) zu verdünnen; außer innerhalb von Verteilungsgrenzen. In jedem Fall muss die Mindestlüftungsrate im Einklang mit den Ergebnissen der Prüfung der zulässigen Leckrate nach 5.4 *Dichtigkeitsprüfung* stehen.

Entlüftete Brennstoffbereiche müssen so ausgelegt sein, dass sie bei Unterdruck in Bezug auf andere Arten von Bereichen innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems und seiner Umgebung (induzierte Lüftung oder Abgasentlüftung) nach IEC 60079-16 betrieben werden. Der ordnungsgemäße Betrieb des Lüftungssystems muss durch die Messung von Strömung oder Druck bestätigt werden. Ein Ausfall der Lüftung muss die Abschaltung des Prozesssystems zur Folge haben.

Abweichend kann auf die Entlüftung von Brennstoffbereichen des Brennstoffzellen-Energiesystems bei Unterdrücken verzichtet werden, sofern geeignete Mittel eingesetzt werden, um die Konzentration entflammbarer Gase unter allen Betriebsbedingungen auf unter 25 % des Flammpunktes, außer von Verteilungsgrenzen, zu begrenzen oder wie in g) beschrieben.

Brennstoffbereiche, die durch Entlüftung gegen die Ansammlung von entflammbarer Atmosphäre geschützt werden, müssen so gespült werden, dass die Atmosphäre auf einen Wert von weniger als 25 % des Flammpunktes gebracht wird.

ANMERKUNG Eine Methode zur Erreichung dieses Ziels ist die Durchführung eines mindestens vierfachen Luftwechsels innerhalb einer angemessenen Zeit.

Das Spülen findet vor dem Einschalten jeglicher Geräte statt, die nicht für die Zoneneinteilung nach b) geeignet sind. Es kann auf das Spülen dann verzichtet werden, wenn durch die Auslegung nachgewiesen werden kann, dass sich innerhalb des Bereiches und der mit ihm verbundenen Leitungen keine gefahrbringende Atmosphäre befindet. Sämtliche Geräte, die vor dem Spülen eingeschaltet werden müssen oder zum Zweck des Spülens eingeschaltet werden müssen, müssen den Anforderungen nach e) entsprechen.

e) Innerhalb von Bereichen, die nach b) als gefahrbringend eingestuft sind – ausgenommen sind Einheiten, in denen das Schutzverfahren wie in d)1) beschrieben eingesetzt wird – muss der Hersteller Zündquellen dadurch ausschließen, dass er sicherstellt, dass

– die eingesetzte elektrische Ausrüstung für die Zoneneinteilung nach IEC 60079-0 und weitere anwendbare Teile der Norm IEC 60079 geeignet ist;

– die eingesetzte elektrische Widerstandsbegleitheizung, sofern vorhanden, IEC 62086-1 entspricht;

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

- die Oberflächentemperaturen 80 % der Selbstentzündungstemperatur, ausgedrückt in Grad Celsius, des entflammbaren Gases oder Dampfes nicht übersteigt. Für Hinweise siehe IEC 60079-20 bezüglich Selbstentzündungstemperaturen verschiedener entflammbarer Fluide;
- die Möglichkeit statischer Entladungen durch geeigneten Potentialausgleich und geeignete Erdung nach IEC 60204-1 sowie geeignete Materialauswahl ausgeschlossen wurde;
- Ausrüstungsteile, die Materialien enthalten, die die Reaktion entflammbarer Fluide mit Luft katalysieren können, in der Lage sind, die Ausbreitung der Reaktion vom Ausrüstungsteil zur umgebenden entflammbaren Atmosphäre zu unterdrücken.

f) Bereiche, die elektrische oder mechanische Ausrüstung enthalten, sind nach IEC 60079-2 unter Überdruck in Relation zu angrenzenden Bereichen, die Quellen entflammbarer Gase oder Dämpfe enthalten, zu halten, es sei denn, die Ausrüstung entspricht den in e) ausgeführten Anforderungen.

g) Das Brennstoffzellen-Energiesystem ist mit passiven oder aktiven Mitteln oder einer Kombination aus beiden zu versehen, um irreguläre interne Freisetzungen unterhalb von 25 % der unteren Entflammbarkeitsgrenze zu halten (LFL). Ausgenommen sind Bereiche in denen die Verdünnung mit Luft vorgesehen ist.

   Plötzliche und umfassende Ausfälle brauchen im Rahmen dieser Untersuchung nicht als Freisetzungsszenario berücksichtigt zu werden, sofern der Schutz gegen derartiges Versagen bereits im Rahmen der Behälter- und Rohrleitungsauslegung berücksichtigt wurde (siehe auch 4.5 *Druckausrüstung und Verrohrung*).

   Passive Mittel umfassen, jedoch nicht abschließend, die mechanische Begrenzung von Freisetzungen entflammbarer Gase oder Dämpfe auf einen Maximalwert durch Einsatz von fest eingebauten Rohrblenden oder vergleichbaren Methoden der Durchflussbeschränkung, so dass die Leckrate auf einen vorhersagbaren Maximalwert begrenzt ist.

   Aktive Mittel können Strömungsmesser und -regelungen oder die Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen, wie Detektoren für brennbare Gase, beinhalten. Diese Mittel müssen den in 4.9 *Regelsysteme* und Schutz-/Sicherheitskomponenten spezifizierten Anforderungen entsprechen und müssen bei Auftreten von Bedingungen, unter denen die Konzentration jeglicher entflammbarer Gase im Lüftungsaustritt 25 % der unteren Entflammbarkeitsgrenze dieses Gases (LFL) überschreitet, eine Abschaltung des Brennstoffzellen-Energiesystems auslösen.

h) Das Brennstoffzellen-Energiesystem ist so auszulegen, dass die Abluft und das Prozessabgas sicher verteilt werden. Insbesondere im Falle der Aufstellung innerhalb geschlossener Räume sind die Abluft- und die Prozessabgasführung so auszulegen, dass sie mit einem Abgas- oder Lüftungssystem verbunden wird.

i) Nicht-metallische Rohrleitungen, die Wasserstoffgas transportieren, können elektrostatische Ladung entlang ihrer Oberfläche ansammeln. Entladungen von der Oberfläche einer solchen Leitung können ausreichen, um eine entflammbare Gas- oder Dampfmischung in der Umgebung zu entzünden. Bei Verwendung an Orten, die nach IEC 60079-10, Zone 1 oder Zone 2 zuzuordnen sind, sind Maßnahmen vorzunehmen, die elektrostatische Entladungen ausschließen. Dies kann durch die Wahl von Rohrmaterial mit ausreichender Leitfähigkeit erreicht werden oder durch die Begrenzung der Gasströmungsgeschwindigkeit auf Werte, unterhalb derer elektrostatische Ladung nicht angesammelt wird. Rohrleitungen, die ein Schutzsystem zum Ausschluss elektrostatischer Entladungen aufweisen (d. h. Erdungskabel oder Umflechtungen), dürfen nicht in Zone-0-Bereichen eingesetzt werden.

ANMERKUNG Metallische Umflechtungen oder leitfähige Drähte innerhalb der Rohrwand nicht-metallischer Rohrleitungen können die Wahrscheinlichkeit elektrostatischer Entladung erhöhen, falls die Verbindung dieser Leiter mit ihrem Potentialausgleichsleiter unterbrochen wird. In Bereichen der Zone 1 und 2 sollten derartige Leiter formschlüssig mechanisch gesichert werden.

4.6.2 Vermeidung von Feuer- und Explosionsgefährdungen in Brennern

a) Brennstoffzellen-Energiesysteme sind derart auszulegen, dass eine gefahrbringende Bildung von entflammbaren oder explosiven Gasen in Brennern (Start-, Haupt- und Hilfsbrenner eines Reformerabschnitts, Restgasbrenner) vermieden wird.

b) Der Hauptbrenner ist mit einer Pilotflamme oder mit einer Einrichtung für direkte Zündung auszurüsten.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

c) Die Einrichtung für direkte Zündung ist automatisch zu steuern und darf keine Beeinträchtigung des Brenners verursachen. Einrichtungen für direkte Zündung sind formschlüssig in Bezug auf die Kanäle des Hauptbrenners anzuordnen. Es sind geeignete Mittel einzusetzen, um eine fehlerhafte Montage oder seitenvertauschten Einbau jeglicher Einrichtungen für direkte Zündung in Bezug auf den jeweiligen Hauptbrenner zu verhindern.

d) Pilotflammen sind automatisch zu steuern und jeglicher Brennstoff muss unverzüglich gezündet werden. Pilotflammen sind in der Weise auszulegen und anzuordnen, dass sie sich in Bezug auf die Brenner, die sie entzünden sollen, in der richtigen Lage befinden. Sofern eine Pilotflamme einen integralen Bestandteil des Startbrenners darstellt, muss sie lediglich nach den Konstruktions- und Leistungsspezifikationen dieser Norm bewertet werden.

e) Automatische elektrische Brennersteuersysteme müssen den Anforderungen nach 4.9.2 *Regelungsysteme* entsprechen.

f) Die Flamme des Hauptbrenners oder die Pilotflamme oder beide sind durch einen Flammdetektor zu überwachen. Sofern ein Hauptbrenner durch eine Pilotflamme gezündet wird, ist die Pilotflamme nachzuweisen, bevor der Hauptbrenner mit Gas versorgt wird. Ein System mit unterbrochenem Pilotflammenbetrieb muss im Anschluss an den Flammenzündungszyklus über eine Überwachung der Flamme des Hauptbrenners verfügen.

g) Die überwachte Pilotflamme muss auch in dem Fall, dass die Brennstoffversorgung der Pilotflamme so weit reduziert wird, dass die Flamme gerade noch ausreicht, um die primäre Sicherheitseinrichtung zu aktivieren, in der Lage sein, den Brennstoff am Hauptbrenner sicher zu entzünden.

h) Sofern die Leistung der Pilotflamme 0,250 kW nicht übersteigt, ist ein Flammenzündungszyklus nicht erforderlich.

i) Sofern die Leistung der Pilotflamme 0,250 kW übersteigt oder im Falle einer direkten Zündung des Hauptbrenners, ist der Flammenzündungszyklus durch den Hersteller in der Weise festzulegen, dass in Übereinstimmung mit der Zündverzögerungsprüfung (5.11.1 *Brenner mit automatischer Zündung*) keine Gesundheits- oder Sicherheitsgefährdungen für den Anwender oder Schäden am Brennstoffzellen-Energiesystem auftreten.

j) Jeder Versuch, einen Hauptbrenner mittels einer Pilotflamme oder aber direkt zu zünden, beginnt mit dem Öffnen des Brennstoffventils und endet mit dem Schließen des Brennstoffventils. Der Zündfunke muss mindestens entweder bis zur Zündung oder aber bis zum Ende des Flammenzündungszyklus gegeben werden.

k) Die Zündung des Hauptbrenners mittels einer Pilotflamme oder direkt darf höchstens dreimal versucht werden, wobei sich jedem Zündversuch eine Spülung anschließen muss. Der Hersteller kann auf der Basis einer Sicherheitsanalyse eine größere Anzahl von Zündversuchen erlauben.

   Ist auch am Ende des dritten Versuchs keine Flamme vorhanden, so muss zumindest eine Verriegelung ausgelöst werden.

l) Im Fall eines Flammenausfalls muss das System zumindest entweder eine erneute Zündung, eine Regenerierung oder eine Verriegelung veranlassen.

m) Die Zeit bis zur Verriegelung der Pilotflamme oder des Hauptbrenners darf 3 s nicht überschreiten. Der Hersteller kann auf der Basis einer Sicherheitsanalyse eine längere Verriegelungszeit erlauben.

   Ausnahme: Das Hauptkontrollsystem muss nicht notwendigerweise alle Brennstoff-Sicherheitsventile abschalten, wenn die Temperatur in der Brennkammer, mit der die entzündliche Luft/Gas-Mischung in Kontakt steht, 120 % der Selbstentzündungstemperatur, gemessen in °C, übersteigt.

n) Sofern unter den Prüfbedingungen nach 5.11.1 *Brenner mit automatischer Zündung*, eine erneute Zündung stattfindet, muss die direkte Zündeinrichtung maximal 1 s nach dem Verlust des positiven Flammensignals gestartet werden. In diesem Fall ist der Flammenzündungszyklus der gleiche wie bei einer Zündung und beginnt, wenn die Zündeinrichtung gestartet wird. Ist am Ende des Flammenzündungszyklus keine Flamme vorhanden, so muss dies zumindest zu einer Verriegelung führen.

o) Sofern unter den Prüfbedingungen nach 5.11.1 *Brenner mit automatischer Zündung*, eine Regenerierung stattfindet, muss dieser eine Unterbrechung der Gaszufuhr und eine Spülung vorausgehen; der Zündzyklus muss erneut von Anfang gestartet werden. In diesem Fall ist der Flammenzündungszyklus der gleiche wie bei einer Zündung und beginnt, wenn die Zündeinrichtung gestartet wird. Eine Regenerierung darf höchstens 3-mal versucht werden, wobei jedes Mal ein Spülen folgen muss. Ist am Ende des dritten Versuchs keine Flamme vorhanden, so muss dies zumindest zu einer Verriegelung führen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

p) Ein Brennerschaltkreis ist dergestalt auszuführen, dass verhindert wird, dass eine Rückspeisung durch einen Motor, einen Kondensator oder ein vergleichbares Element zum Aktivieren eines Brennstoffventils oder einer Zündeinrichtung führt, verhindert wird, nachdem eine Regelung den Hauptbrenner ausgeschaltet hat.

q) Sofern aus Sicherheitsgründen vor dem Start oder nach dem Herunterfahren ein passiver Zustand erforderlich ist, müssen Einrichtungen vorgesehen werden, die das Brennergehäuse oder die Einhausung von jeglichen entflammbaren Gasgemischen spülen, bevor ein Zündversuch am Beginn oder zwischenzeitlich während einer Regenerierung unternommen wird. Dieses Spülen muss mindestens durch einen vierfachen Luftwechsel innerhalb der Brennerkammer durchgeführt werden.

r) Die Einzelteile des Zündsystems sind so zu installieren, dass der Betrieb dieser Einrichtungen und die Zündung des Hauptbrenners während des normalen Betriebs nicht durch herabfallende Partikel oder Kondensat beeinträchtigt werden.

s) Sofern Primärluft unter Druck mit der Brennstoffeinspeisung gemischt wird, müssen wirksame Einrichtungen vorgesehen werden, die einen Rückfluss von Luft in die Brennstoffversorgungsleitung oder von Brennstoff in die Luftversorgungsleitung verhindern. Das Brennstoff- und Luftversorgungssystem ist so zu regeln, dass vor der Zündung der Luftfluss sichergestellt wird, sowie verhindert wird, dass Brennstoff in einen der Reformerbrenner eintritt, bevor die Luftversorgung sicher gestellt ist. Schließlich muss ein Ausfall eines Lüfters zur Abschaltung der Brennstoffversorgung führen.

t) Mechanische Verknüpfungen zwischen den Brennstoff- und Luftregelungen müssen, sofern vorhanden, so ausgelegt sein, dass das richtige Brennstoff-/Luftverhältnis sichergestellt wird und dass sie zufälligem Bruch und Außerbetriebsetzung widerstehen.

u) Gefahrbringende Gase innerhalb des Prozesssystems müssen während des Abfahrens entweder sicher zurückgehalten, gespült oder aber verbrannt werden.

v) Der Hersteller muss das Brennstoffzellen-Energiesystem mit geeigneten Einrichtungen ausstatten, durch die der Übertritt sowohl von Luft in Brennstoffleitungen oder in Leitungen, die brennbare Prozessgase führen, als auch von Brennstoff oder brennbaren Prozessgasen in Luftleitungen verhindert werden.

w) Sofern sich das Brennstoffzellen-Energiesystem in einem Zustand mit verstopftem Abgassystem befindet, darf es in Übereinstimmung mit der Prüfung in 5.16.1 *Blockierung der Abgasöffnungen* keine Kohlenmonoxidkonzentration von über 300 ppm in einer luftfreien Probe des Abgases erzeugen. Weiterhin darf sich keine Kohlenmonoxid(CO)-Konzentration von über 300 ppm einer luftfreien Probe des Abgases ergeben, wenn der Lufteinlass in Übereinstimmung mit der Prüfung in 5.16.2 *Blockierung der Luftversorgung* blockiert ist.

4.6.3 Vermeidung von Feuer- und Explosionsgefährdungen in katalytischen Brennstoffoxidationssystemen (Katalytische Brenner)

a) Der Hersteller muss vermeiden, dass innerhalb von Komponenten des Brennstoffzellen-Energiesystems, die Fluide enthalten und innerhalb derer entflammbare oder explosive Gasvolumina mit den Ziel erzeugt werden, eine kontrollierte katalytische Brennstoffoxidation auszuführen (z. B. katalytische partielle Oxidation, katalytische Verbrennung), eine gefahrbringende Bildung entflammbarer oder explosiver Gase stattfindet.

b) Sofern aus Sicherheitsgründen vor dem Start oder nach dem Herunterfahren ein passiver Zustand notwendig ist, müssen Einrichtungen vorgesehen werden, um die Komponenten des katalytischen Brennstoffoxidationssystems zu spülen. Das Spülsystem kann nach Herstellervorgabe ein Medium wie Stickstoff, Luft oder Dampf oder andere einsetzen. Der Umfang des Spülens ist unter Berücksichtigung von Fließcharakteristika, der Systemdynamik sowie der Geometrie festzulegen.

c) Sofern Luft mit Brennstoff vermischt wird, muss der Hersteller geeignete Einrichtungen vorsehen, durch die ein Rückfluss von Luft in die Brennstoffleitung oder von Brennstoff in die Luftversorgung verhindert wird.

   1) Für Luftüberschusssysteme

      Die Brennstoff- und Luftversorgung ist in geeigneter Weise zu regeln, so dass Luft vor dem Start der Reaktion vorhanden ist und dass verhindert wird, dass Brennstoff in den Reaktor eintritt, bevor die Luftversorgung sichergestellt ist.

   2) Für Brennstoffüberschusssysteme

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Die Brennstoff- und Luftversorgung ist in geeigneter Weise zu regeln, so dass Brennstoff vor dem Start der Reaktion vorhanden ist und dass verhindert wird, dass Luft in den Reaktor eintritt, bevor die Brennstoffversorgung sichergestellt ist.

d) Mechanische Verknüpfungen zwischen den Brennstoff- und Luftregelungen müssen, sofern vorhanden, so ausgelegt sein, dass das richtige Brennstoff/Luftverhältnis sichergestellt wird und dass sie zufälligem Bruch und Außerbetriebsetzung widerstehen.

e) Die Reaktionsstartzeit ist unter Berücksichtigung der Antwortzeit der Systemregelung und der Zeit festzulegen, während der die maximal zulässige Menge entflammbarer oder explosiver Gasmischung, die sicher innerhalb des Systems zurückgehalten werden kann, gebildet wird. Dabei sind die Flussraten und die Entflammbarkeit des Brennstoff-Luftgemisches und die Systemdynamik und die Geometrie zu berücksichtigen.

f) Sofern die katalytische Reaktion nicht innerhalb der Reaktionsstartzeit eingesetzt hat, muss das System automatisch die Brennstoffzufuhr abschalten oder im Fall von Brennstoffüberschusssystemen, die Zufuhr sämtlicher Reaktionspartner.

g) Die Temperatur des Katalysators ist entweder direkt oder indirekt zu überwachen. Sofern die Temperatur oder die Temperaturänderungsgeschwindigkeit des Katalysators den zulässigen, vom Hersteller angegebenen Bereich übersteigt, versagt die Reaktion. In diesem Fall muss das System automatisch die Brennstoffzufuhr abschalten oder im Fall von Brennstoffüberschusssystemen, die Zufuhr sämtlicher Reaktionspartner. Die Zeit bis zur Verriegelung nach Reaktionsversagen darf maximal 3 s betragen. Eine längere Verriegelungszeit kann durch den Hersteller auf der Basis einer Sicherheitsanalyse erlaubt werden.

h) Sofern sich in Folge eines Startversagens einer Reaktion innerhalb der Reaktionsstartzeit oder aufgrund des Auslöschens einer Reaktion oder durch das Absinken oder Ansteigen der Umsatzrate der Reaktion auf unsichere Werte eine Mischung aus Brennstoff und Luft innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems aufbauen könnte, muss der Hersteller sicherstellen, dass die maximale Menge der entflammbaren Mischung, die sich vorhersehbar ansammeln könnte, im Falle ihrer Verbrennung Drücke und Temperaturen zur Folge hat, die innerhalb der Komponenten zurückgehalten werden können, die diesen Bedingungen ausgesetzt sind.

i) Während des Abfahrens müssen gefahrbringende Gase innerhalb des Prozesssystems sicher zurückgehalten oder aber abgeführt werden.

j) Sofern Luft- und Brennstoffströme im Rahmen des Wärmemanagementsystems in nahen Kontakt zueinander gebracht werden, muss der Hersteller das Brennstoffzellen-Energiesystem mit geeigneten Einrichtungen ausstatten, die das Auftreten von Gesundheits- und Sicherheitsrisiken durch den Übertritt von Luft in Brennstoffleitungen oder von Brennstoff in Luftleitungen verhindern.

4.7 Elektrische Sicherheit

Das elektrische System des Brennstoffzellen-Energiesystems muss den Anforderungen dieses Abschnitts oder einer zutreffenden Anwendungs-Norm entsprechen.

ANMERKUNG Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme werden in einer großen Vielzahl von Endverbraucher-Anwendungen genutzt. In einigen Fällen kann eine Anwendungs-Norm genauere Anleitung geben, weil sie spezifischer ist als die Vorschriften dieses Abschnitts. Die Anwendungs-Norm schließen die IEC 60204-1 für große Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen und die IEC 60335-1 für Brennstoffzellen in Hausanwendungen ein; sind jedoch nicht darauf beschränkt.

4.7.1 Beschränkungen

Die Anforderungen dieses Abschnitts gelten für die elektrischen Komponenten oder Systeme, die:

– ein Sicherheitsrisiko darstellen (siehe 4.1 *Grundsätzliche Sicherheitsstrategie*);

– eine Bemessungsspannung von maximal 600 V aufweisen.

ANMERKUNG Spannungen oberhalb der 600-V-Grenze sind zulässig, wenn die Anlage die Anforderungen anzuwendender Normen für höhere Spannungen erfüllt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.7.2 Komponenten

Eine Komponente kann aus einem einzelnen elektronischen Bauteil oder einer Baugruppe bestehen, z. B. einem Leistungsschalter, einem Inverter, einer Drehzahlsteuerung, einem Regler, einem automatischen Ventil oder auch einem ganzen Brennstoffzellen-Modul.

Elektrische Komponenten, für die es anzuwendende Normen gibt, müssen diesen Normen entsprechen und in ihren Bemessungswerten mit den zutreffenden Sicherheitsvorschriften in 4.1 *Grundsätzliche Sicherheitsstrategie* übereinstimmen.

ANMERKUNG 1 In der Regel entsprechen die meisten Komponenten eines Brennstoffzellen-Energiesystems dieser Anforderung. Ist sie erfüllt, ist nach 4.7 *Grundsätzliche Sicherheitsstrategie* kein weiterer Nachweis für diese Komponente notwendig.

ANMERKUNG 2 4.7.1 *Beschränkungen* begrenzt diese Anforderung auf solche Komponenten, auf die bei der Ausführung einer direkten Sicherheitsfunktion zurückgegriffen wird (Gas-Detektor, Sicherheitsventil, Gebläse-Verriegelung) oder die bei Ausfall eine Gefährdung darstellen würden (Feuer, Schlag, Brand). Letztere ist durch die Sicherheitsanalyse in 4.1 *Grundsätzliche Sicherheitsstrategie* bestimmt. Elektrische Komponenten, für die es keine anwendbaren Normen gibt, müssen den Anforderungen für elektrische Isolierung, Kriechstrom und Abstand, Leckstrom, Überstromschutz, Erdung und Potentialausgleich nach IEC 60950-1 entsprechen.

ANMERKUNG 3 In einigen Fällen kann der Systemintegrator einzelne elektrische Komponenten oder Schaltkreise auslegen, für die keine Norm verfügbar ist. Für solche Fälle gelten die Anforderungen der IEC 60950-1 für elektrische Sicherheit.

4.7.3 Berührungsschutz und Gefährdung durch Energie

4.7.3.1 Zugang zu Safety Extra Low Voltage (SELV) Schaltkreisen

Viele Brennstoffzellensysteme weisen interne Teile auf, die unter hohen elektrischen Spannungen stehen. Diese Teile sind häufig mit Sensoren ausgerüstet, die für den Anwender zugänglich sind, z. B. Niedervolt-Signalgeber, Sicherheitssysteme oder Datenübertragungssysteme. SELV-Stromkreise stellen sicher, dass ein Bediener bei Kontakt zu einem aktiven Teil, z. B. zu einem Anschluss-Kontakt oder einem Datenkabel, von Hochspannungsquellen elektrisch isoliert ist. Dies gilt sowohl für Normalbedingungen wie auch für Einzelfehlerbedingungen.

In SELV-Stromkreisen sind bedienerzugängliche blanke Teile erlaubt. SELV-Stromkreise müssen sowohl unter Normalbedingungen als auch nach einem Einzelfehler berührungssichere Spannungen aufweisen. Die Spannungsgrenzen der Tabelle 2 *SELV-Spannungsgrenzen* dürfen nicht überschritten werden.

Tabelle 2 – SELV-Spannungsgrenzen

Wohnhaus und Kleingewerbe		Telekom und Industrieanwendung	
Normalbedingungen	**Einzelfehlerbedingung**	**Normalbedingungen**	**Einzelfehlerbedingung**
42 Volt unter Last und 50 Volt Leerlaufspannung	42 Volt unter Last und 50 Volt Leerlaufspannung	Leerlaufspannungsspitze 42.4 V oder 60 V Gleichspannung	Leerlaufspannungsspitze 42.4 V oder 60 V Gleichspannung mit Überschreitungen bis 71 V oder 120 V Gleichspannung für maximal 200 ms
ANMERKUNG 1 Die Unterschiede in der Anwendung der Spannungsgrenzen begründen sich dadurch, dass sich die Anlagen in Wohnhaus und Kleingewerbe einschließlich landwirtschaftlichen Einrichtungen in feuchter Umgebung befinden und zudem für Kinder zugänglich sein können. Üblicherweise werden Einrichtungen in der Telekommunikation und in der Industrie von ausgebildetem Servicepersonal gewartet. ANMERKUNG 2 Die Spannungsgrenzen für Wohnhaus und Kleingewerbe sind in IEC 60335-1, die für Telekom und Industrie in IEC 60950-1 definiert.			

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.7.3.2 Zugang zu Extra Low Voltage(ELV)-Stromkreisen

Unter einem Extra Low Voltage(ELV)-Stromkreis versteht man einen Stromkreis, von dem unter normalen Betriebsbedingungen keine Gefährdung durch elektrischen Schlag ausgeht; möglicherweise jedoch nach einem Einzelfehler. Solche Stromkreise müssen einen zusätzlichen Schutz (z. B. durch eine zusätzliche Lage elektrischer Isolierung) zur Vermeidung einer Gefährdung nach einem Doppelfehler ausweisen.

Bedienerzugängliche Isolierung der Verdrahtung von ELV-Stromkreisen ist erlaubt, vorausgesetzt, dass die Anforderungen der folgenden Abschnitte a und b eingehalten werden. Der Bediener muss vor Berührung mit blanken Teilen des ELV-Stromkreises oder ungeerdeten leitenden Bauteilen geschützt sein, die vom ELV nur durch Funktions- oder Basisisolierung getrennt sind.

a) Die Isolierung entspricht den Anforderungen an die zusätzliche Isolierung

b) Alle folgenden Anforderungen sind erfüllt:

- Der Bediener benötigt keinen Zugang zur Verdrahtung oder diese ist so angebracht, dass ein Ziehen an ihr unwahrscheinlich ist, und dass außerdem die Befestigungspunkte zugentlastet sind;
- die Verdrahtung ist so geführt und befestigt, dass keine ungeerdeten leitenden Teile zugänglich sind;
- die Isolierung entspricht den Anforderungen der elektrischen Durchschlagsprüfung für zusätzliche Isolierung;
- die Isolationsstärke ist nicht kleiner als in Tabelle 3 *Isolationsstärke für interne Verdrahtung* angegeben.

Tabelle 3 – Minimale Isolationsstärken für interne Verdrahtung

Arbeitsspannung (im Fall eines Fehlers der Basisisolierung)		**Minimale Isolationsstärken**
Spitzenspannung oder Gleichspannung	**Effektivspannung V (sinusoidal)**	**mm**
über 71 V bis einschließlich 350 V	über 50 V bis 250 V einschließlich	0,17
über 350 V	über 250 V	0,31

Unter Normalbedingungen gelten die Spannungsgrenzen für die SELV-Stromkreise auch für die ELV-Stromkreise.

ANMERKUNG Die Spannungsgrenzen der SELV-Stromkreise können durch die ELV-Stromkreise im Einzelfehlerfall überschritten werden.

4.7.3.3 Zugang zu gefährdenden Spannungen

Ein Stromkreis mit gefährdender Spannung ist ein solcher, der weder die Anforderungen für ELV-Stromkreise noch für SELV-Stromkreise erfüllt.

Der Anwender muss vor Berührung mit aktiven blanken Teilen oder ungeerdeten leitenden Teilen des Stromkreises geschützt werden, die allein durch Funktions- oder Basisisolierung von gefährdenden Spannungen getrennt sind.

Wo die Isolierung interner Verdrahtung mit gefährdender Spannung für den Bediener zugänglich ist oder nicht so geführt und befestigt ist, dass Berührungen ungeerdeter leitender Teile verhindert sind, muss sie die Bedingungen der doppelten Isolierung oder der verstärkten Isolierung erfüllen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.7.3.4 Gefährdung durch Energie

Eine Gefährdung durch Energie kann auch bei Spannungen unterhalb der Grenzen von SELV-Stromkreisen auftreten. Dies wird häufig bei Brennstoffzellenstacks beobachtet, die keine Gefährdung durch elektrischen Schlag verursachen, jedoch sehr hohe Stromstärken aufweisen. Diese Ströme können erhebliche Gefährdungen durch Energie verursachen (Brandgefahr), wenn ein Bediener zwei Zellen mit einem leitenden Gegenstand überbrückt, z. B. einem Fingerring oder einem metallischen Armband.

In einer anwenderzugänglichen Umgebung darf durch Energie keine Verletzungsgefahr auftreten.

Eine Verletzungsgefahr durch Energie ist als wahrscheinlich anzunehmen, wenn zwei oder mehrere blanke Teile (eines davon kann geerdet sein), zwischen denen eine gefährdende Energiedifferenz besteht, mit einem metallischen Objekt überbrückt werden.

Ein gefährdendes Energiepotential ist definiert wie folgt:

1) Für Transformatoren oder elektrische Schaltkreise mit ohmscher Last ab einer Leistung von 240 VA für mindestens 60 s. Falls die Spannung 2 V oder mehr beträgt, ist die Ausgangsleistung auf einem gefährdenden Energiepotential, gleich ob ein Überstromschutz während des Tests öffnet oder aus einem anderen Grund die Leistung von 240 VA nicht über 60 s gehalten wird.
2) In Kondensatoren besteht ein gefährdendes Energiepotential, wenn die Spannung U, 2 V oder mehr beträgt, und die gespeicherte Energie E, 20 J nach folgender Gleichung übersteigt: $E = 0{,}5\ CU^2 \times 10^{-6}$

   dabei ist

   E die Energie in Joule (J):

   C die Kapazität in Mikrofarad (µF);

   U die gemessene Spannung am Kondensator in Volt (V)

3) Brennstoffzellenstacks mit einem Bemessungsstrom von 120 Ampere (A) oder höher gelten als gefährdend durch Energie.

4.7.3.5 Leistungsbegrenzte Stromquellen

Leistungsbegrenzte Stromquellen müssen eine der folgenden Bestimmungen erfüllen:

a) Die Energieabgabe ist von Natur aus begrenzt und befindet sich in Übereinstimmung mit Tabelle 4 Beschränkungen für Spannungsquellen ohne Überstromschutz;

b) eine lineare oder nicht-lineare Impedanz beschränkt die Ausgangsleistung nach Tabelle 4 *Beschränkungen für Spannungsquellen ohne Überstromschutz*. Wenn ein Gerät mit positivem Temperaturkoeffizient benutzt wird, muss es die Prüfungen nach IEC 60730-1, Abschnitte 15, 17, J.15 und J.17 erfolgreich durchlaufen haben;

c) ein Regler beschränkt die Energieabgabe nach Tabelle 4 *Beschränkungen für Spannungsquellen ohne Überstromschutz*, sowohl mit wie auch ohne simulierten Einzelfehler im Regelnetz (Leerlauf oder Kurzschluss);

d) ein Strombegrenzer wird genutzt, um die Ausgangsenergie nach Tabelle 5 *Beschränkungen für Spannungsquellen mit Überstromschutz* zu begrenzen. Ein solcher Strombegrenzer muss eine Sicherung oder ein nicht verstellbares, nicht mit „auto-reset“ versehenes, elektromechanisches Gerät sein.

Eine leistungsbegrenzte Stromquelle muss einen Trenntransformator beinhalten, sofern sie am Wechselstromnetz oder als batteriebetriebene leistungsbegrenzte Stromquelle arbeitet, die während der Betriebszeit aus dem Wechselstromnetz geladen werden kann.

Die Übereinstimmung wird durch Inspektion und Messungen und, falls geeignet, durch Überprüfung der Herstellerdaten für die Batterien festgestellt. Batterien müssen während der Durchführung der Messungen für Uoc und Isc nach Tabelle 4 *Beschränkungen für Spannungsquellen ohne Überstromschutz* und Tabelle 5 *Beschränkungen für Spannungsquellen mit Überstromschutz* vollständig geladen sein.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Die in Tabelle 4 *Beschränkungen für Spannungsquellen ohne Überstromschutz* und Tabelle 5 *Beschränkungen für Spannungsquellen mit Überstromschutz* angeführte nicht-kapazitive Last ist so einzustellen, dass der maximale gemessene Wert von Isc oder S erreicht wird.

In einem geregelten Netzwerk nach Punkt c) kommen simulierte Fehler unter den oben genannten maximalen gemessenen Werten von Isc oder S zur Anwendung.

Tabelle 4 – Beschränkungen für Stromquellen ohne Überstromschutz

Ausgangsspannung [a] (*U*oc)		**Ausgangsstrom** [b], [d] (Isc) A	**Leistung** [c], [d] (S) VA
AC V	**DC V**		
≤ 30	≤ 30	≤ 8	≤ 100
	30 < *U*oc ≤ 60	≤ 150/*U*oc	≤ 100

a) – *U*oc: Ausgangsspannung, gemessen ohne angeschlossene Last. Die Spannungen sind für im Wesentlichen sinusoidalen Wechselstrom und für Gleichstrom frei von Welligkeit, für nicht-sinusoidalen Wechselstrom und für Gleichstrom mit einer Welligkeit von mehr als 10 % des Spitzenwertes angegeben. Die Spitzenspannung darf 42,4 V nicht überschreiten.

b) – Isc: Maximaler Ausgangsstrom mit jeder nicht-kapazitiven Last einschließlich Kurzschluss.

c) – S(VA): Maximale Ausgangsleistung VA mit beliebiger nicht-kapazitiver Last.

d) – Messungen von Isc und S werden 5 s nach Anlegen der Last durchgeführt, wenn dies durch einen elektronischen Schaltkreis oder ein Gerät mit positivem Temperaturkoeffizient geschützt ist; in anderen Fällen nach 60 s.

Tabelle 5 – Beschränkungen für Stromquellen mit Überstromschutz

Ausgangsspannung [a] (*U*oc)		**Ausgangsstrom** [b], [d] (Isc) A	**Scheinleistung** [c], [d] (S) VA	**Bemessung des Überstromschutzes** [e] A
AC V	**DC V**			
≤ 20	≤ 20	≤ 1 000/*U*oc	≤ 250	≤ 5.0
20 < *U*oc ≤ 30	20 < *U*oc ≤ 30			≤ 100/*U*oc
–	30 < *U*oc ≤ 60			≤ 100/*U*oc

a) – Uoc: Ausgangsspannung, gemessen ohne angeschlossene Last. Die Spannungen sind für im Wesentlichen sinusoidalen Wechselstrom und für Gleichstrom frei von Welligkeit, für nicht-sinusoidalen Wechselstrom und für Gleichstrom mit einer Welligkeit von größer 10 % des Spitzenwertes angegeben. Die Spitzenspannung darf 42,4 V nicht überschreiten.

b) – Isc: Maximaler Ausgangsstrom mit jeder nicht-kapazitiven Last, einschließlich Kurzschluss, gemessen 60 s nach Anschluss der Last.

c) – S(VA): Maximale Ausgangsleistung VA mit beliebiger nicht-kapazitiver Last gemessen 60 s nach Anschluss der Last.

d) – Strombegrenzende Wechselstromwiderstände verbleiben während der Messung im Stromkreis, Überstromschutzeinrichtungen werden jedoch überbrückt.

ANMERKUNG Grund für die Überbrückung der Überstromschutzeinrichtungen ist die Bestimmung der Energiemenge, die für die mögliche Überhitzung während der Reaktionszeit des Überstromschutzes zur Verfügung steht.

e) – Die Bemessungsströme für die Überstromschutzeinrichtungen sind ausgelegt für Sicherungen und Leistungsschalter, die innerhalb 120 s bei einem Strom von 210 % des in der Tabelle genannten Bemessungsstroms den Strom unterbrechen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.7.3.6 SELV-Stromkreise verbunden mit ELV-Stromkreisen oder gefährdender Spannung

Eine Komponente, die mit einem SELV-Stromkreis und einem ELV-Stromkreis oder einem anderen Teil mit gefährdender Spannung verbunden ist, muss den Anforderungen an SELV-Stromkreise entsprechen. Beispiel einer solchen Komponente ist ein Relais mit verschiedenen Versorgungsspannungen aus verschiedenen Schaltelementen (Spulen und Kontakte).

4.7.3.7 Entladung von Kondensatoren im Primärstromkreis

Die Anlage muss so ausgelegt sein, dass das Risiko eines elektrischen Schlags aufgrund der Ladung eines in ihr befindlichen Kondensators an einem zugänglichen Anschlusspunkt einer externen Versorgung reduziert ist. Sofern die Nennspannung der Versorgung für die Ladung des Kondensators 42,4 V Spitze oder 60 V Gleichspannung nicht überschreitet, wird keine Prüfung auf Gefährdung durch elektrischen Schlag benötigt,

Die Anlage und die ihr zugrunde liegenden Stromlaufpläne werden auf Übereinstimmung geprüft. Dabei ist die Möglichkeit der Unterbrechung der Stromversorgung durch Ein/Aus-Schalter in jeder Position zu berücksichtigen.

Die Anforderungen sind erfüllt, wenn jeder Kondensator mit einer Nenn-Kapazität von über 0,1 µF innerhalb seines Versorgungskreises eine Vorrichtung zur Entladung besitzt, deren Zeitkonstante

– 1 s für Brennstoffzellenanlagen für Haus-Anwendungen; oder
– 10 s für Brennstoffzellenanlagen in Telekommunikations-, kommerziellen und industriellen Anwendungen;

nicht übersteigt.

Die maßgebliche Zeitkonstante ist das Produkt der effektiven Kapazität (in µF) und des effektiven Entladungswiderstands (in MΩ). Wenn es Schwierigkeiten bereitet, die effektive Kapazität und die Widerstandswerte zu ermitteln, kann eine Messung des Spannungsabfalls am externen Anschlusspunkt durchgeführt werden. In diesem Fall muss ein Messinstrument verwendet werden, das eine Eingangsimpedanz aus einem Widerstand von 100 MΩ ± 5 MΩ und einer Eingangskapazität von 20 pF ± 5 pF aufweist.

4.7.3.8 Kriechströme, Abstände und Isolierstärken

Die Anforderungen der IEC 60950-1, 2.10, hinsichtlich Abständen, Kriechstromstrecken und Isolierstärken sind anzuwenden.

ANMERKUNG 1 Kriechstromstrecken und Abstände für Komponenten in Gefährdungsbereichen der Zone 2 sind größer als die für nicht eingestufte elektrische Bauteile der IEC 60950-1. Siehe hierzu IEC 0079-15 und 4.6 *Brand- und Explosionsschutz* dieses Standards.

ANMERKUNG 2 Diese Anforderung wird normalerweise nur bei anwendungsspezifischen Schaltkreisen oder Abstandsisolatoren angewandt.

4.7.4 Verdrahtung, Verbindungen und Versorgung

4.7.4.1 Schutz vor Verdrahtungsfehlern

Kabel, Kabelverbinder und Stecker einzelner Komponenten müssen mit Nummern, Buchstaben, Symbolen oder Kombinationen daraus gekennzeichnet sein; außer die Komponente

a) enthält Vorrichtungen, die Verbindungsfehler physikalisch ausschließen; oder
b) der Anschluss besteht ausschließlich aus zwei Kabeln oder Steckern, deren Verwechslung die Funktion der Komponente nicht verändert.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.7.4.2 Bemessungsstrom und Überstromschutz

Der Leitungsquerschnitt interner Verdrahtung und der verbindenden Verkabelung muss der unter normalen Betriebsbedingungen auftretenden Stromstärke entsprechen, damit die maximal zulässige Betriebstemperatur der Isolierung nicht überschritten wird.

Die interne Verdrahtung einschließlich Stromschienen und Verbindungskabeln zur Verteilung der Anschlussleistung ist durch entsprechend ausgelegte Schutzeinrichtungen gegen Überstrom und Kurzschluss zu schützen. Nicht direkt in der Verteilung befindliche Verbindungen benötigen keinen Schutz, wenn gezeigt werden kann, dass das Auftreten von Gefährdungen unwahrscheinlich ist (z. B. Anzeigekreise).

Nach nicht-normalen Betriebszuständen oder nach Auftreten eines Einzelfehlers muss die Anlage in einem dieser Norm entsprechenden, für den Bediener sicheren Zustand verbleiben. Sie muss jedoch nicht in vollem Umfang betriebsbereit bleiben. Die Anwendung von Schmelzsicherungen, thermischen Sicherungen, Überstromschutzeinrichtungen und dergleichen ist erlaubt.

Die Anlage wird hinsichtlich aller möglichen, im Normalbetrieb zulässigen Betriebszustände und hinsichtlich vorhersehbarer Fehlanwendung überprüft. Dies schließt das Kurzschließen freiliegender, blanker oder nicht ausreichend geschützter SELV-Stromkreis-Kontakte ein.

ANMERKUNG 1 Überlast-Schutzeinrichtungen von Komponenten können den Schutz zugehöriger Verdrahtung gewähren.

ANMERKUNG 2 Interne Verschaltungen zu einem Hauptanschluss erfordern möglicherweise individuellen Schutz in Abhängigkeit von reduzierten Leiterquerschnitten oder der Länge des Verbindungskabels.

4.7.4.3 Schutz gegen mechanische Beschädigung

Kabelkanäle müssen glatt und frei von scharfen Ecken und Kanten geführt werden. Kabel sind vor Kontakt mit Graten, Kühlrippen, sich bewegenden Teilen etc. zu schützen, die die Zerstörung der Isolierung der Leiter bewirken könnten. Öffnungen in Metallen, durch die isolierte Leitungen geführt werden, müssen glatte gerundete Oberflächen aufweisen oder sind mit Inliner-Buchsen auszurüsten.

Enger Kontakt von Leitungen zu Drahtstützen und dergleichen ist gestattet, wenn sichergestellt ist, dass jegliche Beschädigung der Isolierung zu keiner Gefährdung führt, oder wenn ausreichender mechanischer Schutz durch das Isoliersystem selbst gewährleistet ist.

4.7.4.4 Sicherung der internen Verdrahtung

Interne Verdrahtung ist so zu führen, zu unterstützen, zu befestigen und abzusichern, dass die Wahrscheinlichkeit

- von übermäßiger Beanspruchung des Drahtes oder der Steckverbinder;
- des Lösens der Steckverbinder;
- der Beschädigung der Isolierung;

weitgehend reduziert wird.

4.7.4.5 Schrauben für elektrische Kontaktanpressung

Wo elektrischer Kontaktdruck erforderlich ist, muss eine Schraube mit mindestens 2 vollständigen Gewindegängen in einer metallischen Platte, einer metallischen Mutter oder eines metallischen Einsatzes verwendet werden. Schrauben aus Isoliermaterial dürfen für elektrische Verbindungen einschließlich Schutzerdung nicht verwendet werden. Sie dürfen auch nicht da verwendet werden, wo ihr Ersatz durch metallische Schrauben zusätzliche Isolierung oder verstärkte Isolierung beeinträchtigen könnte.

Wenn Schrauben aus Isoliermaterial zu anderen Sicherheitsaspekten beitragen können, müssen sie mindestens zwei komplette Gewindegänge tief eingedreht werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Schrauben mit metallischen Beilagscheiben dürfen für die Verbindung stromführender Teile nicht verwendet werden; es sei denn, sie verbinden diese Teile direkt miteinander und sind mit geeigneten Vorrichtungen zur Blockierung versehen.

Selbstschneidende (gewindeschneidende oder Gewindegänge formende) Schrauben dürfen für die elektrische Verbindung von aktiven Teilen nicht verwendet werden, es sei denn, sie erzeugen ein vollständig ausgeführtes Standard-Maschinengewinde. Darüber hinaus dürfen solche Schrauben nicht für Kontakte verwendet werden, die für Nutzer oder Bediener zugänglich sind; es sei denn, das Gewinde ist als Gesenkpressteil ausgeführt.

Schrauben und Muttern zur Fixierung externer Versorgungsleitungen müssen Gewinde nach ISO 261 oder ISO 262 aufweisen oder in Steigung und mechanischer Festigkeit vergleichbar sein (z. B. Einheitsgewinde)

Zur Befestigung anderer Komponenten dürfen sie nicht dienen, außer wenn sie zusätzlich zur Befestigung interner Verbindungsleitungen zulässig sind. Dabei ist vorausgesetzt, dass diese Verbindungen so angeordnet sind, dass bei Anschluss der Versorgungsleitung ein Verschieben ausgeschlossen ist.

Eingebaute Anschlüsse einer Komponente, z. B. eines Schalters, dürfen als Anschlüsse für externe Hauptversorgungsleitungen verwendet werden.

4.7.4.6 Isoliermaterialien für elektrische Verbindungen

Isoliermaterialien elektrischer Verbindungen können bei beginnender Überhitzung der Verbindungen erweichen. Dies kann zu weiterer Lösung der Verbindung und damit verbundener weiterer Erwärmung führen.

Elektrische Verbindungen einschließlich der Schutzerdefunktion müssen so ausgeführt werden, dass der Kontaktdruck nicht durch Isoliermaterial aufgebracht wird, es sein denn, es ist genügend Elastizität in den metallischen Teilen, um jegliche mögliche Schrumpfung oder Formänderung des Isolationsmaterials auszugleichen.

4.7.4.7 Leiterenden

Enden von Verbindungsleitungen müssen mit Vorrichtungen versehen sein, die verhindern, dass die Verbinder (z. B. Kabelschuh, Flachstecker) unter Normalbedingungen verschoben werden können und so die Kontaktabstände und die Kriechstromstrecken unter akzeptable Werte abgesenkt werden. Gelötete, geschweißte, gequetschte, schraubenlose (einsteckbare) und ähnliche Leiterenden sind zulässig. Für gelötete Verbinder muss gewährleistet sein, dass der Leiter so angeordnet oder befestigt ist, dass er nicht ausschließlich an der Lötung hängt.

In Mehrweg-Steckern und -Buchsen und wo auch immer Kurzschlüsse auftreten können, müssen Maßnahmen getroffen werden, um Kontakt zwischen Teilen von SELV-Stromkreisen oder TNV-Stromkreisen und Teilen mit gefährdenden Spannungen auszuschließen, selbst bei Abbrechen von Kontaktschuhen oder Kabelbrüchen.

Die Anlage wird durch Inspektion, durch Messungen und, wenn nötig, durch den folgenden Test auf Übereinstimmung mit diesen Anforderungen überprüft.

Eine Kraft von 10 N wird auf den Leiter in der Nähe seines Endpunktes aufgebracht. Der Leiter darf nicht von seinem Verbinder abbrechen oder sich in ihm drehen und dabei die Kontaktabstände und die Kriechstromstrecken unter akzeptable Werte absenken.

Für die Feststellung der Übereinstimmung wird angenommen, dass

– zwei unabhängige Befestigungen sich nicht gleichzeitig lösen;
– Teile nicht für Lockerung verantwortlich sind, wenn sie mit Schrauben oder Muttern befestigt sind, die mit selbst-blockierenden Scheiben oder anderen selbst-blockierenden Maßnahmen ausgerüstet sind.

Beispiele für eine anforderungsgerechte Konstruktion sind:

– eng anliegendes Schlauchmaterial (Schrumpfschlauch) über dem Draht und seinem Anschlusskontakt;
– gelötete Verbinder, die nahe am Verbinder unabhängig von der Lötung fixiert sind;

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

– gelötete Verbinder, die vor der Verlötung „eingehakt“ werden, vorausgesetzt, dass die Öffnung, durch die der Leiter geführt wird, nicht unzulässig groß ist;
– geschraubte Verbinder mit einer zusätzlichen Fixierung am Kabelende, die neben der Seele der Leitung auch die Isolierung befestigen;
– geschraubte Verbinder, die mit Kabelabschlüssen versehen sind, deren Lösung unwahrscheinlich ist (z. B. auf den Leiter aufgeschrumpfte Gleitringe). Das Drehen solcher Verbinder ist vorgesehen;
– kurze, steife Verbinder, die in Position selbst bei Lösen der Befestigungsschraube verbleiben.

4.7.4.8 Verdrahtung in Isolierrohren oder Isolierschlauch

Wenn die Leitungsführung in Isolierrohren oder Isolierschläuchen als zusätzliche Isolierung erfolgt, müssen diese durch aktive Maßnahmen fixiert werden.

Beispiele für eine anforderungsgerechte Konstruktion sind:

– Leitungsführung in Isolierrohren oder -schläuchen, die nur durch Trennung entweder des Leiters oder der Isolierung entfernt werden können;
– Leitungsführung in Isolierrohren oder -schläuchen, die an beiden Enden gefasst sind;
– Führung in Schrumpfschläuchen, die gegen die Leitungsisolierung abdichten;
– Leitungsführung in Isolierrohren oder -schläuchen, deren Längen so bemessen sind, dass sie nicht verschoben werden können.

4.7.4.9 Kabel- und Leitungskanaleingänge

Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme sind mit Kabelkanälen, Isolierkanälen, Ausbrechöffnungen, oder Schutzrohrmuffen auszurüsten, die den Anschluss geeigneter Kabel und Leiter ermöglichen.

Anlagenteile, die einen Bemessungsstrom von 16 A nicht überschreiten, müssen mit Kabelkanälen ausgerüstet werden, die geeignet sind für Kabel und Leitungen mit einem Gesamtdurchmesser nach der folgenden Tabelle 6 Dimensionierung von Leitungen und Verbindern für Ausrüstungsteile mit einem Bemessungsstrom bis 16 A. Leitungs- und Kabelkanäle, Ausbrechöffnungen für Versorgungsverbindungen müssen so ausgeführt und platziert sein, dass die Einführung einer Leitung oder eines Kabels den Schutz gegen elektrischen Schlag nicht beeinträchtigt oder die Kontaktabstände und Kriechstromstrecken unter vertretbare Werte absenkt.

Tabelle 6 – Dimensionierung von Leitungen und Verbindern für Ausrüstungsteile mit einem Bemessungsstrom bis 16 A

Anzahl der Leiter, einschließlich der verfügbaren wahrscheinlichen Schutzerdung	Gesamtdurchmesser mm	
	Leitung	Leitungsrohr
2	13,0	16,0 (22,2)
3	14,0	16,0 (22,2)
4	14,5	20,0 (27,8)
5	15,6	20,0 (27,8)
ANMERKUNG In Kanada und den Vereinigten Staaten von Amerika sind die Maße in Klammern die Größe der Öffnungen der Leitungsrohre, um handelsübliche ½ Zoll und ¾ Zoll Leitungsrohre anschließen zu können.		

Der Raum für die Versorgungsverdrahtung permanent angeschlossener Anlagenteile muss so bemessen sein, dass

– die Leiter einfach eingebracht und angeschlossen werden können;
– ein Lösen der unisolierten Enden eines Leiters von seinen Klemmen unwahrscheinlich ist; oder

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

– falls sie sich dennoch lösen sollten, nicht in Kontakt mit einem zugänglichen, leitenden, nicht schutzgeerdeten Teil kommen kann; oder
– bevor eine ggf. vorhandene Abdeckung geschlossen und geprüft werden kann, ob die Leiter ordnungsgemäß verbunden und positioniert sind;
– vorhandene Abdeckungen, sofern vorhanden, ohne Risiko der Beschädigung der Versorgungsleitungen oder deren Isolierungen befestigt werden können; und
– vorhandene Abdeckungen, sofern vorhanden, die den Zugang zu Klemmen ermöglichen, mit gewöhnlichen Werkzeugen entfernt werden können.

4.7.5 Abschließen von der Hauptversorgung

4.7.5.1 Abschaltung

Alle elektrischen Unterbrechungseinrichtungen zur Abschaltung der Stromversorgung sind für die Sicherheit des Service-Personals mit Maßnahmen zur physikalischen Abschaltung auszurüsten, um die unbeabsichtigte Wiedereinschaltung vor Abschluss der Service-Arbeiten zuverlässig zu verhindern.

ANMERKUNG Informationen zur Wartung von Teilen der Anlage mit und ohne Öffnung der Abschalteinrichtungen werden bereitgestellt.

4.7.5.2 Abschalteinrichtungen

Abschalteinrichtungen für die Brennstoffzellen-Energieanlagen sind vorzusehen, um sie von der Drehstrom-Wechselstrom- oder Gleichstromversorgung während der Wartungsarbeiten durch qualifiziertes Personal zu trennen. Diese Einrichtungen können im Wartungsbereich der Anlage oder außerhalb der Anlage platziert werden.

Diese Abschalteinrichtungen müssen für den Überspannungsbereich der vorgesehenen Anwendung geeignet sein.

Wenn eine Abschalteinrichtung innerhalb der Anlage eingebaut ist, muss sie sich so nahe wie möglich an der Eingangstelle der Versorgungsleitung befinden. Zulässig sind Funktionsschalter als Abschaltvorrichtungen, vorausgesetzt, sie erfüllen alle Anforderungen für Abschalteinrichtungen.

Bei stationären Brennstoffzellen-Energiesystemen muss sich die Abschalteinrichtung innerhalb der Anlage befinden, es sei denn, in den Hersteller-Anweisungen zur Errichtung ist festgelegt, dass eine geeignete Abschalteinrichtung außerhalb der Anlage aufzubauen ist.

4.7.5.3 Anlagenteile, die angeschaltet bleiben

Anlagenteile auf der Versorgungsseite der Trenneinrichtung, die weiter unter Spannung stehen, wenn die Trenneinrichtung ausgeschaltet wurde, sind zu schützen und zu kennzeichnen, um die Wahrscheinlichkeit eines unbeabsichtigten Berührens durch Wartungspersonal zu reduzieren.

4.7.5.4 Durchführung der Abschaltung

Das Betätigungsmittel für die Trenneinrichtung ist vertikal zu betätigen anstelle eines Drehens oder einer waagerechten Bedienung. Die Aufwärtsposition des Betätigungsmittels muss die „EIN“-Position sein.

4.7.5.5 Drehstromanlagen

Im Fall von Drehstromanlagen muss die Trenneinrichtung gleichzeitig alle Außenleiter trennen. Ausrüstungen, die einen Anschluss an den Neutralleiter eines IT-Systems benötigen, sind mit einer 4-poligen Trenneinrichtung auszurüsten, die alle Außenleiter und den Neutralleiter trennen. Wenn dieses 4-polige Gerät nicht vorhanden ist, müssen die Errichtungsbestimmungen die Anforderung für ein solches Gerät außerhalb der Anlage enthalten. Wenn eine Abschalteinrichtung die neutrale Phase abschaltet, müssen alle anderen (drei) Phasen gleichzeitig abgeschaltet werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.7.5.6 Einphasige und Gleichstromanlagen

Eine Trenneinrichtung innerhalb oder als Teil der Anlage muss beide Pole gleichzeitig abschalten, außer

– wenn es möglich ist, den geerdeten Leiter in der Gleichstromversorgung, oder den geerdeten Neutralleiter in einer Wechselstromversorgung, eindeutig zu identifizieren. Dann darf eine 1-polige Trenneinrichtung verwendet werden, die den nicht geerdeten Außenleiter trennt; oder

– wenn es nicht möglich ist, den geerdeten Leiter in der Gleichstromversorgung, oder den geerdeten Neutralleiter in einer Wechselstromversorgung, nicht eindeutig zu identifizieren, und die Anlage nicht mit einer 2-poligen Trenneinrichtung versehen ist, müssen die Errichtungsbestimmungen ein solches Gerät außerhalb der Anlage fordern.

4.7.5.7 Not-Aus-Schalter

Die Brennstoffzellen-Energieanlage ist mit einem einzigen integrierten Not-Aus-Schalter oder mit einem Anschluss für einen externen Not-Aus-Schalter auszurüsten, der die weitere Versorgung der Anlage in jedem beliebigen Betriebszustand unterbrechen kann. Wenn die Trennung der Versorgung auf die elektrische Anlage des Gebäudes übertragen wird, müssen die Errichtungsvorschriften dies fordern.

Mit Steckern verbundene Brennstoffzellen-Energieanlagen benötigen keine Not-Aus-Schaltvorrichtung, wenn der Stecker diese Aufgabe übernehmen kann.

4.7.6 Potentialausgleich und Erdung

4.7.6.1 Durchgehende Verbindung des Schutzleitersystems

Das Schutzleitersystem darf nicht unterbrochen werden, wenn ein Teil aus welchen Gründen auch immer (z. B. aus Wartungsgründen) entfernt wird.

Anschlüsse und Schutzleiteranschlussstellen müssen so ausgeführt werden, dass ihre Stromtragfähigkeit nicht von mechanischen, chemischen oder elektrochemischen Einflüssen verändert wird.

Flexible oder steife metallische Führungen und metallische Kabelabschirmungen dürfen nicht als Schutzleiter dienen. Darüber hinaus müssen diese metallischen Führungen und Abschirmungen aller Verbindungskabel (Kabelarmierung, Bleiabschirmung) an das Schutzleitersystem angeschlossen werden.

Wenn elektrische Ausrüstung auf Deckeln, Türen oder Laschen montiert ist, muss die durchgehende Verbindung des Schutzleitersystems gewährleistet sein.

4.7.6.2 Ausschluss von Schalteinrichtungen aus dem Schutzleitersystem

Das Schutzleitersystem darf keine Schalteinrichtung oder Überstromschutzeinrichtung (z. B. Schalter, Sicherung) enthalten. Es darf keine Mittel zur Unterbrechung geben.

4.7.6.3 An das interne Schutzleitersystem angeschlossene Teile

Zugängliche leitende Anlagenteile, von denen angenommen werden muss, dass sie im Falle eines Einzelfehlers der Isolierung gefährdende Spannungen führen, müssen zuverlässig an eine Schutzerde-Klemme innerhalb der elektrischen Ausrüstung angeschlossen sein.

Diese Anforderung ist nicht anwendbar auf zugängliche leitende Anlagenteile, die von gefährdender Spannung führenden Teilen getrennt sind durch

– geerdete metallische Teile;

– feste Isolierung oder Luftspalt oder eine Kombination aus beiden, sofern die Anforderungen doppelter Isolierung oder verstärkter Isolierung eingehalten sind. In diesem Fall sind die Teile so zu fixieren, dass die minimalen Abstände auch bei Aufbringung von geeigneten Kräften sicher eingehalten werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

Die Schutzleiter-Anschlussstellen dürfen keine weitere Funktion haben und dürfen z. B. nicht dafür vorgesehen werden, um Geräte oder Anlagenteile zu befestigen. Jeder Schutzleiter-Verbindungspunkt muss als solcher markiert oder beschriftet werden unter Anwendung des Symbols IEC 60417-5019 (DB:2002-10) oder nach Bild 2 *Erdungssymbol* oder durch Kennzeichnung mit der Farbkombination Grün-Gelb. Die Buchstaben PE dürfen zusätzlich benutzt werden.

ANMERKUNG In den USA und Kanada darf anstelle der Grün-Gelb-Kombination lediglich Grün verwendet werden.

4.7.6.5 Klemme für den Anschluss an das externe Schutzerdungssystem

4.7.6.5.1 Für jeden externen Stromkreis muss in der Nähe der zugehörigen Klemmen für die Außenleiter eine Klemme vorgesehen werden für den Anschluss des Schutzleiters

4.7.6.5.2 Die Klemme für den Anschluss an das externe Schutzleitersystem muss mit den Worten „ERDE“, den Buchstaben „GND“ oder „GRD“, dem Buchstaben „G“, der Farbe GRÜN oder dem Symbol nach Bild 2 *Erdungssymbol* gekennzeichnet sein.

Bild 2 – Erdungssymbol

4.7.7 Überstromschutz und Erdschluss-Schutz

4.7.7.1 Schutzeinrichtungen

Schutzeinrichtungen gegen Überströme, Kurzschlüsse und Erdschlüsse in Eingangs- und Ausgangsstromkreisen sind entweder als fest eingebauter Teil der elektrischen Ausrüstung oder als Teil der Gebäudeinstallation vorzusehen.

4.7.7.2 Schutz von Batteriestromkreisen

Innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems sind Gleichstromversorgungen mit einer Schutzeinrichtungen auszurüsten, die sich zwischen den Gleichspannungsanschlüssen und allen anderen Komponenten befinden, die Kurzschluss verursachen können, z. B. Kondensatoren, Halbleiter oder ähnliche Bauteile.

Sofern sich Gleichstromquellen außerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems befinden, sind in der Bedienungsanleitung die Bemessungsdaten der Überstromschutzeinrichtung anzugeben. Diese müssen den Bemessungsstrom der Leitungsverbindung zwischen dem Brennstoffzellen-Energiesystem und der Gleichstromquelle berücksichtigen.

4.8 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Das Brennstoffzellen-Energiesystem darf keine elektromagnetischen Störungen oberhalb des für den vorgesehenen Einsatzort zulässigen Niveaus erzeugen. Darüber hinaus muss das Gerät eine ausreichende Störfestigkeit gegen elektromagnetische Störungen aufweisen, so dass es bestimmungsgemäß in der geplanten Umgebung arbeiten kann. Soweit anwendbar muss das Brennstoffzellen-Energiesystem den folgenden Normen entsprechen: IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-4, IEC 61000-3-5, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3 und IEC 61000-6-4.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.9 Regelungssysteme und Schutz-/Sicherheitskomponenten

4.9.1 Allgemeine Anforderungen

4.9.1.1 Die Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse nach 4.1.2 muss die Grundlage für die Einstellung der Schutzparameter der Sicherheitskreise darstellen.

4.9.1.2 Das Brennstoffzellen-Energiesystem ist so auszulegen, dass der Einzelfehler eines Bauteils nicht zu einem gefahrbringenden Zustand kaskadiert. Mittel zur Verhinderung von verketteten Ausfällen schließen ein, sind jedoch nicht begrenzt auf:

- Schutzeinrichtungen im Brennstoffzellen-Energiesystem (z. B. trennende Schutzeinrichtungen, Auslöseeinrichtungen);
- Schutzverriegelung des elektrischen Stromkreises;
- Verwendung von erprobten Schaltungstechniken und Komponenten;
- Vorsehen von teilweiser oder vollständiger Redundanz und Diversität;
- Vorsehen von Funktionsprüfungen.

Hinweise zur Auslegung von elektrischen, elektronischen und programmierbaren Steuerungen können IEC 61508 und IEC 61511-1 entnommen werden.

4.9.2 Regelungssysteme

Automatische elektrische und elektronische Regelungen für Brennstoffzellen-Energiesysteme sind so auszulegen und zu konstruieren, dass sie sicher und zuverlässig sind. Brennstoffzellen-Energiesysteme für den Einsatz in Haushalten, im Gewerbe und in der Leichtindustrie müssen IEC 60730-1 entsprechen.

Automatische elektrische Brennerregelungssysteme müssen IEC 60730-2-5 entsprechen.

Automatische elektrische Regelungssysteme für katalytische Oxidationsreaktoren müssen, soweit anwendbar, IEC 60730-2-5 entsprechen. Besondere Anforderungen sind in 4.6.3 *Vermeidung von Feuer- und Explosionsgefährdungen in katalytischen Brennstoffoxidationssystemen (Katalytische Brenner)* aufgeführt.

Handbetätigte Regler sind eindeutig zu kennzeichnen und auszulegen, um unbeabsichtigte Verstellung und Betätigung zu verhindern.

Im Einzelnen gelten die folgenden Anforderungen:

4.9.2.1 Start

Der Betriebsstart darf nur dann möglich sein, wenn alle Sicherheitseinrichtungen eingebaut sind und in Betrieb sind.

Geeignete Verriegelungen müssen eingesetzt werden, damit der richtige Ablauf der einzelnen Startschritte sichergestellt wird.

Es muss einer automatischen Anlagensteuerung möglich sein, im Automatik-Modus einen erneuten Start nach einem Stopp auszulösen, sofern die Sicherheitsbedingungen erfüllt sind. Es muss ebenso möglich sein, das Brennstoffzellen-Energiesystem mittels absichtlicher Betätigung einer zu diesem Zweck vorgesehenen Regeleinrichtung erneut zu starten, sofern dieser erneute Start nachweislich nicht gefahrbringend ist.

Diese Anforderungen gelten nicht für den erneuten Start eines Brennstoffzellen-Energiesystems aufgrund des normalen Ablaufs eines automatischen Betriebszyklus.

4.9.2.2 Abschalten

Entsprechend der Zuverlässigkeitsbewertung nach 4.1.2 und den funktionalen Anforderungen des Brennstoffzellen-Energiesystems sind folgende Arten von Abschaltungen vorzusehen:

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

– Sicherheitsabschaltungen

  Eine Sicherheitsabschaltung ist bei Betrieb mit Luftüberschuss die Abschaltung der Haupt-Brennstoffstromregelung, bei Betrieb mit Brennstoffüberschuss die Abschaltung sowohl der Prozessluft als auch der Haupt-Brennstoffstromregelung, als Antwort auf das Auslösen eines Grenzwertgebers, einer Abschaltung oder der Feststellung eines internen Systemfehlers.

– Kontrollierte Abschaltung

  Eine kontrollierte Abschaltung ist bei Betrieb mit Luftüberschuss die Abschaltung der Haupt-Brennstoffstromregelung, bei Betrieb mit Brennstoffüberschuss die Abschaltung sowohl der Prozessluft- als auch der Haupt-Brennstoffstromregelung, als Antwort auf das Öffnen eines Überwachungskreises durch eine Regeleinrichtung, wie etwa einem Thermostat. Das System kehrt daraufhin in die Startposition zurück.

4.9.2.2.1 Sicherheitsabschaltungen

a) Allgemeines

  Sicherheitsabschaltungen sind in das Brennstoffzellen-Energiesystem zu integrieren, um gegenwärtige oder drohende Gefährdungen abzuwehren, die nicht durch Regelungen beherrscht werden können. Diese Funktionen müssen

  – die gefahrbringenden Zustände abstellen, ohne zusätzliche Gefährdungen zu erzeugen;
  – bestimmte Sicherheitsfunktionen einleiten oder deren Einleitung zulassen, sofern erforderlich;
  – jegliche andere Funktionen und Abläufe in jeglichen Modi aufheben;
  – verhindern, dass eine Rücksetzung einen Neustart auslöst;
  – Neustart-Verriegelungen aufweisen, so dass ein erneuter Startbefehl im Normalbetrieb nur dann ausgeführt wird, wenn die Neustart-Verriegelungen bewusst zurückgesetzt wurden.

b) Not-Halt

  Handbetätigte Sicherheitsabschaltungen d. h. Not-Halt, sofern aufgrund der Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse nach 4.1.2 erforderlich, müssen eindeutig zu identifizierende, gut sichtbare und schnell zugängliche Bedienelemente nach ISO 13850 aufweisen.

c) Regelungsfunktionen bei Ausfall des Regelungssystems

  Im Fall eines Fehlers in der Logik des Regelungssystems oder eines Ausfalls oder der Beschädigung der Hardware des Regelungssystems

  – darf das Brennstoffzellen-Energiesystem nicht daran gehindert werden, weiter herunterzufahren, wenn ein Stopp-Befehl vorliegt;
  – darf das automatische oder manuelle Anhalten beweglicher Teile nicht behindert werden;
  – müssen die Schutzeinrichtungen vollständig in Funktion bleiben;
  – darf das Brennstoffzellen-Energiesystem keinen unerwarteten Neustart ausführen.

  Sofern eine Schutzeinrichtung oder eine Verriegelung eine Sicherheitsabschaltung des Brennstoffzellen-Energiesystems auslöst, ist dieser Zustand an die Logik des Regelungssystems weiterzuleiten. Das Zurücksetzen der Abschaltfunktion darf keinerlei gefahrbringende Zustände zur Folge haben. Regelungs- und Überwachungssysteme, die in einer Gefährdungssituation sicher betrieben werden können, dürfen weiter unter Spannung stehen, um Informationen über das System zu liefern.

4.9.2.2.2 Geregelte Abschaltung

Regelabweichungen, die sicher kontrolliert werden können oder die keine unmittelbare Gefahr darstellen, dürfen durch eine geregelte Abschaltung behoben werden. Eine geregelte Abschaltung darf entweder sämtliche Energieversorgung des Gerätes abschalten oder aber die Antriebselemente des Brennstoffzellen-Energiesystems weiterhin mit Energie versorgen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.9.2.3 Freigaben

Freigaben sind entsprechend den Anforderungen einzuführen, die aufgrund der Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse nach 4.1.2 aufgestellt wurden. Eine „Freigabe“ ist definiert als eine Bedingung innerhalb einer logischen Abfolge, die erfüllt sein muss, bevor innerhalb der Abfolge zum nächsten Abschnitt übergegangen werden darf.

4.9.2.4 Zusammengesetzte Installationen

Sofern das Brennstoffzellen-Energiesystem so ausgelegt ist, dass es gemeinsam mit anderer Ausrüstung betrieben wird, müssen die Abschalteinrichtungen des Brennstoffzellen-Energiesystems, einschließlich des Not-Halts, mit Mitteln wie Signalschnittstellen versehen sein, die eine zwischen vor- und nachgeschalteten Geräten abgestimmte Abschaltung des Brennstoffzellen-Energiegerätes, soweit zutreffend, ermöglichen, sofern der weitere Betrieb gefahrbringend sein kann.

4.9.2.5 Betriebsarten

a) Es sind zwei primäre Betriebsarten vorzusehen: EIN und AUS

   Während des EIN-Modus sind die Komponenten des Brennstoffzellen-Energiesystems aktiviert und in Betrieb, soweit zur Lieferung von Energie erforderlich. Ebenfalls als EIN-Modi werden die folgenden Bedingungen betrachtet:

– Bereitschaft (keine Netto-Leistungsabgabe);

– automatischer Start aktiviert (die Antriebselemente des Stromerzeugers werden weiterhin mit Energie versorgt);

   im AUS-Modus ist sämtliche Energiezufuhr zum Brennstoffzellen-Energiesystem abzuschalten, und die Anlage muss in Ruhe sein, oder es muss das Brennstoffzellen-Energiesystem gerade mit so viel Energie versorgt werden, um eine Beschädigung von Bauteilen zu verhindern, und die Anlage muss sich außer Betrieb befinden.

b) Es sind zwei primäre Übergänge vorzusehen: Anfahren und Abschalten

   Anfahren ist der automatische Übergang von AUS zu EIN und ist durch einen von außen kommenden Befehl auszulösen. Abschalten ist der automatische Übergang von EIN zu AUS. Es darf entweder durch einen von außen kommenden Befehl ausgelöst werden oder durch ein internes Signal als Antwort auf eine durch die Regelung des Brennstoffzellen-Energiesystems festgestellte Überschreitung von Grenzwerten.

c) Sekundäre Betriebs- und Übergangsarten dürfen, soweit erforderlich, vorgesehen werden, z. B. um verschiedene Leistungsabgaben zu ermöglichen oder zu Einstell-, Wartungs- und Inspektionszwecken.

d) Betriebsartenwahl

   Sofern das Brennstoffzellen-Energiesystem derart ausgelegt und aufgebaut ist, dass es in verschiedenen Regelungs- oder Betriebsarten betrieben werden kann, die verschiedenen Sicherheitsebenen entsprechen (z. B. zur Ermöglichung von Einstell-, Wartungs- und Inspektionsarbeiten), muss eine Betriebsartenwahl in einer Weise möglich sein, die in jeder Position verriegelt werden kann. Jede Position des Wahlschalters muss einer bestimmten Betriebsart oder einem Regelungsmodus zugeordnet sein und ist mit Neustartverriegelungen auszustatten. Ein erneuter Startbefehl darf im normalen Betriebsmodus nur dann umgesetzt werden, nachdem die Neustartverriegelungen bewusst zurückgesetzt wurden. Die Betriebsartenwahl muss durch jegliche verriegelbare Einrichtungen zulässsig sein, z. B. Rastschalter, Schlüsselschalter oder Softwarebefehl, so dass der unbeabsichtigte Wechsel zu einer anderen Betriebsart verhindert wird, die zu einem gefahrbringenden Zustand führen kann. Der Wahlschalter darf so ausgelegt werden, dass der Eingriff für den Benutzer auf bestimmte Betriebsarten des Brennstoffzellen-Energiesystems beschränkt ist (z. B. Zugangscodes für bestimmte numerisch geregelte Funktionen usw.).

   Die ausgewählte Betriebsart muss alle anderen Regelungssysteme überschreiben, mit Ausnahme der Sicherheitsabschaltung.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.9.2.6 Abgesetzte Überwachungs- und Steuerungssysteme

Brennstoffzellen-Energiesysteme, die aus der Entfernung gesteuert werden können, müssen einen lokalen, gekennzeichneten Schalter oder andere Mittel aufweisen, um das Brennstoffzellen-Energiesystem von Fernsignalen zu trennen, die ausgelöst werden können, während ein lokaler Bediener Inspektions- oder Wartungsarbeiten durchführt. Für abgesetzte Überwachungs- und Regelungssysteme gilt:

a) sie sind nur zulässig in Brennstoffzellen-Energiesystemen, in denen eine abgesetzte Regelung nicht zu einem unsicheren Zustand führen kann;

b) sie dürfen lokal eingestellte Sicherheitsregelungen nicht überschreiben.

4.9.3 Schutz- und Sicherheitselemente

a) Geeignete Schutzeinrichtungen und Kombinationen aus diesen umfassen
   - Schutzgeräte;
   - sofern geeignet, angemessene Überwachungseinrichtungen, wie Anzeigen und/oder Alarme, die das Ergreifen geeigneter Maßnahmen, entweder automatisch oder manuell, ermöglichen, um das Brennstoffzellen-Energiesystem innerhalb der zulässigen Grenzen zu halten.

b) Schutzgeräte müssen
   - in der Weise ausgelegt und konstruiert sein, dass sie entsprechend ihrem vorgesehenen Einsatzzweck verlässlich und geeignet sind, unter Berücksichtigung der Wartungs- und Prüfanforderungen des Geräts, wo zutreffend;
   - ihre Sicherheitsfunktion unanhängig von möglichen anderen Funktionen ausüben:
   - mit den entsprechenden Auslegungsgrundsätzen übereinstimmen, um angemessenen und verlässlichen Schutz zu gewähren. Diese Grundsätze umfassen insbesondere fehlersichere Modi, Redundanz, Diversität und Selbstdiagnose.

c) Gefährliche Überlastungen der Ausrüstung müssen im Rahmen der Auslegung durch Mittel, wie integrierte Messungen, Regelungen und Überwachungseinrichtungen, verhindert werden, etwa durch Überstromabschalter, Temperaturbegrenzer, Differenzdruckschalter, Strömungsmesser, Verzögerungsrelais, Überdrehzahlüberwachung und/oder ähnliche Arten von Überwachungseinrichtungen.

d) Schutzgeräte mit einer Messfunktion müssen in der Weise ausgelegt und konstruiert sein, dass sie den vorhersehbaren Betriebsanforderungen sowie besonderen Bedingungen während des Betriebs standhalten. Sofern erforderlich, muss es möglich sein, die Messgenauigkeit und Betriebsfähigkeit der Geräte zu prüfen. Diese Geräte müssen einen Sicherheitsfaktor besitzen, der sicher stellt, dass die Alarmschwelle weit genug außerhalb der Grenzen liegt, die aufzuzeichnen sind, wobei insbesondere die Betriebsbedingungen der Anlage sowie mögliche Abweichungen des Messsystems zu berücksichtigen sind.

e) Drucküberwachungsgeräte, wie etwa Druckschalter, müssen IEC 60730-2-6 entsprechen.

f) Temperaturüberwachungseinrichtungen müssen eine angemessen sichere Antwortzeit entsprechend der Messfunktion nach IEC 60730-2-9 besitzen.

g) Gassensoren, die der Sicherheit dienen, müssen IEC 60079-29-1 entsprechen.

h) Alle Bauteile des Brennstoffzellen-Energiesystems, die im Rahmen der Herstellung eingestellt oder justiert werden, und die nicht durch den Betreiber oder Installateur verstellt werden sollten, müssen in geeigneter Weise gesichert werden.

i) Hebel und andere Regelungs- und Einstelleinrichtungen müssen eindeutig gekennzeichnet sein und mit geeigneten Anweisungen versehen werden, um jegliche Fehlbedienung auszuschließen. Ihre Ausführung muss eine versehentliche Betätigung ausschließen.

4.10 Pneumatisch und hydraulisch betriebene Ausrüstung

Pneumatische und hydraulische Ausrüstung des Brennstoffzellen-Energiesystems ist nach ISO 4414 und ISO 4413 auszulegen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05

4.11 Ventile

4.11.1 Absperrventile

a) Sämtliche Ausrüstung und Systeme, in denen das Zurückhalten oder Absperren von Prozessfluidströmen während Abschaltung, Prüfung, Wartung, Störung oder unter Notfallbedingungen erforderlich ist, sind mit Absperrventilen auszustatten.

b) Absperrventile sind für den Betriebsdruck, die Betriebstemperatur und die Fluideigenschaften zu bemessen.

c) Antriebselemente an Absperrventilen müssen hinsichtlich ihrer Bemessungstemperatur so ausgelegt werden, dass sie der zusätzlichen, vom Ventilkörper abgeleiteten Wärme standhalten.

d) Elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigte Absperrventile müssen von einer Art sein, dass sie bei Verlust der Antriebsenergie in eine ausfallsichere Position fahren.

4.11.2 Brennstoffversorgungsventile

Brennstoffversorgungsventile müssen den folgenden Anforderungen entsprechen:

a) Jeglicher Brennstoff, mit dem das Brennstoffzellen-Energiesystem versorgt wird, muss mindestens zwei hintereinander geschaltete automatische Ventile passieren, von denen je eines als Betriebsventil und eines als Sicherheitsabsperrventil fungiert.

b) Jeglicher Brennstoff, mit dem brennstoffgefeuerte Ausrüstung direkt versorgt wird, wie Anfahrkessel oder Brenner zum Start eines Reformers, muss ebenfalls mindestens zwei hintereinander geschaltete automatische Ventile passieren, von denen je eines als Betriebsventil und eines als Sicherheitsabsperrventil fungiert. Diese Ventile können, müssen jedoch nicht, in einem gemeinsamen Regelungsgehäuse enthalten sein.

c) Elektrisch betätigte Brennstoffversorgungsventile müssen den Anforderungen von IEC 60730-2-17 oder IEC 60730-2-19, soweit zutreffend, entsprechen.

d) Sofern Brenngase aus Geräten wieder verwendet werden, wobei das Abgas des Brennstoffzellen-Energiesystems verwandt wird, dürfen bei den Verbindungen die Absperrventile entfallen, sofern dieses nach der Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse nach 4.1.2 als sicher nachgewiesen wurde.

4.12 Drehende Teile

4.12.1 Allgemeine Anforderungen

a) Drehende Teile sind für die Drücke, Temperaturen und Fluide auszulegen, denen sie unter normalen Betriebsbedingungen ausgesetzt sein können.

b) Zu- und Abflussleitungen der Fluide sind auf geeignete Weise vor Beschädigung durch Vibration zu schützen.

c) Wellendichtungen müssen für die geförderten Fluide sowie für die Betriebstemperaturen und -drücke, die während des normalen und des anomalen Betriebs sowie während normaler und während Notabschaltungen zu erwarten sind, geeignet sein.

d) Wellendichtungen sind so auszulegen, dass gefahrbringende Undichtigkeiten vermieden werden. Falls aus Wellendichtungen gefahrbringende Flüssigkeiten austreten können, muss der Hersteller Auffangeinrichtungen für gefahrbringende Fluide oder Mittel zur Verdünnung einsetzen, so dass Gesundheits- und Sicherheitsrisiken vermieden werden.

e) Motoren, Lagerungen und Dichtungen müssen für die geplante Zahl von Arbeitszyklen geeignet sein.

4.12.2 Verdichter

4.12.2.1 Soweit anwendbar, müssen fabrikgefertigte Verdichter einer der folgenden Normen entsprechen: ISO 5388:1981, ISO 10439:2002, ISO 10442:2002, ISO 13707:2000, ISO 10440-1:2000, ISO 10440-2:2001 oder ISO 13631:2002.

4.12.2.2 Sofern nicht durch die Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse als entbehrlich festgestellt, müssen Verdichter oder Verdichtersysteme mit Folgendem ausgestattet sein:

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 62282-3-1:2010-05