DIN EN IEC 62282-6-101 (VDE 0130-6-101)

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 2021-08-11

Vorgesehen als teilweiser Ersatz für
DIN EN 62282-6-100 (VDE 0130-6-100):2012-06 und
DIN EN 62282-6-100/A1 (VDE 0130-6-100/A1):2013-08;
Ersatz für
E DIN EN 62282-6-101 (VDE 0130-6-101):2013-05

Entwurf

Brennstoffzellentechnologien – Teil 6-101: Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme – Sicherheit – Allgemeine Anforderungen (IEC 105/807/CD:2020); Text Deutsch und Englisch

Fuel cell technologies –
Part 6-101: Micro fuel cell power systems –
Safety – General requirements
(IEC 105/807/CD:2020);
Text in German and English

Technologies des piles à combustible –
Partie 6-101: Systèmes à micropiles à combustible –
Sécurité – Exigences générales
(IEC 105/807/CD:2020);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-06-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 103 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ... .

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 105/807/CD:2020-07 „Fuel cell technologies – Part 6-101: Micro fuel cell power systems – Safety – General requirements“ (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 IEC/TC 105 „Fuel cell technologies“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC. Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (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 FprEN nur 6 Wochen 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 dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 384 „Brennstoffzellen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

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

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

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

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

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62282-6-100 (VDE 0130-6-100):2012-06 und DIN EN 62282-6-100/A1 (VDE 0130-6-100/A1):2013-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) IEC 62282-6-100 wurde in zwei Teile unterteilt. Teil 1 enthält allgemeine Anforderungen. Die gesonderten Teil-2-Dokumente enthalten detaillierten Anforderungen für bestimmte Brennstoffkartuschen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

Inhalt

Seite

1 Anwendungsbereich 7
1.1 Allgemeines 7
1.2 Behandelte Brennstoffe und Technologien 7
1.3 Gleichwertiges Maß an Sicherheit 8
2 Normative Verweisungen 8
3 Begriffe 10
4 Sicherheitsgrundsätze 14
4.1 Allgemeines 14
4.2 Grundsätze der chemischen Sicherheit 15
4.3 Werkstoffbetrachtungen 15
4.4 Mechanische Sicherheit 16
4.4.1 Allgemeines 16
4.4.2 Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem 16
4.4.3 Brennstoffkartusche 17
4.5 Elektrische Sicherheit 17
4.5.1 Gefährdung durch elektrischen Schlag 18
4.5.2 Brandgefährdung 18
4.5.3 Elektrische Bauteile und Befestigungen 18
4.6 Ausfalleffektanalyse (FMEA) 18
4.7 Funktionale Sicherheit 18
4.7.1 Allgemeiner Ansatz 18
4.7.2 Schutz vor Unfällen durch Kurzschluss 18
4.7.3 Schutz vor elektrischer Überlastung 18
5 Allgemeine Sicherheitsanforderungen 18
5.1 Allgemeines 18
5.1.1 Kartusche 18
5.1.2 Energieversorgungssystem 19
5.2 Anforderungen an die chemische Sicherheit 20
5.3 Anforderungen an die Werkstoffe 21
5.3.1 Allgemeines 21
5.3.2 Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme 21
5.3.3 Feuchtigkeit, Brennstoff und/oder Nebenprodukten ausgesetzte Teile 21
5.3.4 Elastomerwerkstoffe 22
5.3.5 Polymerwerkstoffe 22
5.4 Anforderungen an die mechanische Auslegung 22
5.4.1 Allgemeines 22
5.4.2 Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem 23
5.4.3 Brennstoffkartusche 24

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

5.4.4 Brennstoffventile und Verbindungen 25
5.5 Elektrische Anforderungen 26
5.5.1 Gefährdung durch elektrischen Schlag 26
5.5.2 Brandgefährdung 26
5.5.3 Ausgangsanschlussbereich 26
5.5.4 Elektrische Bauteile und Befestigungen 26
5.5.5 Elektrische Leiter/Verdrahtung 27
5.5.6 Anforderungen in Bezug auf potentielle Zündquellen 27
5.6 Ausfalleffektanalyse (FMEA) 28
5.7 Anforderungen an die funktionale Sicherheit 28
5.7.1 Allgemeines 28
5.7.2 Software und elektronische Steuerungen und Regelungen 29
5.8 Kleine Teile 29
6 Anforderungen und Prüfungen für abweichenden Betrieb und Fehlzustandsbedingungen 29
6.1 Allgemeines 29
6.2 Abweichender Betrieb – elektromechanische Komponenten 29
6.3 Abweichender Betrieb eines Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems mit integrierten Batterien 30
6.4 Abweichender Betrieb – Simulation von Fehlzuständen aufgrund der Gefährdungsanalyse 30
7 Anweisungen und Warnungen für Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme und Brennstoffkartuschen 30
7.1 Allgemeines 30
7.2 Mindestaufschriften auf der Brennstoffkartusche 30
7.3 Mindestaufschriften auf dem Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem 31
7.4 Zusätzliche Informationen, die entweder auf der Brennstoffkartusche angebracht oder im Begleitenddokument enthalten oder auf dem Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem angebracht sein müssen 31
7.5 Technische Unterlagen 32
8 Typprüfungen für Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme und Brennstoffkartuschen 32
8.1 Allgemeines 32
8.2 Allgemeine Protokolle für Leckage- und Gasverlustmessungen 34
8.2.1 Allgemeines 35
8.2.2 Protokoll für die Durchführung konzentrationsbasierter Messungen 35
8.2.3 Protokolle für die Bestimmung von Wasserstoffgasverlust aus einer Einzelquelle 38
8.2.4 Protokoll der Prüfung mit Leckprüfflüssigkeit 40
8.2.5 Protokoll der Wassereintauchprüfung 40
8.2.6 Protokoll für die Massenverlustmessung 40
8.2.7 Verfahren zur Erkennung berührbarer gefährdender Flüssigkeiten 41
8.2.8 Protokoll für die Gasverlustprüfung von Geräten, die in unmittelbarer Nähe von Mund oder Nase des Anwenders benutzt werden 41
8.3 Typprüfungen 43
8.3.1 Differenzdruckprüfungen 43

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

8.3.2 Schwingungsprüfung 46
8.3.3 Temperaturwechselprüfung 47
8.3.4 Übertemperaturprüfung 48
8.3.5 Fallprüfung 48
8.3.6 Stauchungsprüfung 49
8.3.7 Prüfung mit externem Kurzschluss 51
8.3.8 Oberflächen-, Komponenten- und Abgastemperaturprüfung 51
8.3.9 Langzeitlagerungsprüfung 52
8.3.10 Verbindungsprüfung bei erhöhter Temperatur 52
8.3.11 Wiederholte Verbindungsprüfung 52
8.3.12 Gasverlustprüfungen 56
Anhang A Hintergrund/Begründung für Typprüfungen 58

Bilder

Bild 1 – Blockdiagramm eines Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems 8
Bild 5 – Temperaturwechselprüfung 48

Tabellen

Tabelle 1 – Technologiespezifische Teile 7
Tabelle 2 – Szenarien und Kontrollvolumen 14
Tabelle 3 – Leitfaden für die Bestimmung von Leckage- und Gasverlustgrenzwerten zur Eindämmung von Gefährdungen 15
Tabelle 4 – Grenzwerte des Gasverlustes für konzentrationsbasierte Prüfungen 20
Tabelle 5 – Liste der Typprüfungen 33
Tabelle 6 – Laborbedingungen 34
Tabelle A.1 58

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

Brennstoffzellentechnologien – Teil 6-101: Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme – Sicherheit – Allgemeine Anforderungen

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

a) Diese Anwendersicherheitsnorm behandelt Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme und Brennstoffkartuschen, die tragbar oder leicht von Hand zu transportieren sind, sofern die Ausgangsgleichspannung 60 V und die Ausgangsleistung 240 VA nicht überschreitet. Portable Brennstoffzellen-Energiesysteme, die diese elektrischen Ausgangswerte überschreiten, werden in IEC 62282-5-1 behandelt.

b) Daher werden von außen berührbare Stromkreise als ES1-Energiequelle nach IEC 62368-1:2010 angesehen und als Stromquelle begrenzter Leistung, falls Übereinstimmung mit IEC 62368-1:2010, Anhang Q, nachgewiesen wird. Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme mit internen Stromkreisen mit mehr als 60 V Gleichspannung oder 240 VA sollten nach den besonderen Kriterien von IEC 62368-1:2010 bewertet werden.

c) Diese Anwendersicherheitsnorm gilt für Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme und Brennstoffkartuschen. Diese Norm stellt Anforderungen für Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme und Brennstoffkartuschen auf, um einen angemessenen Sicherheitsgrad bei normalem Gebrauch, vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung und Transport und Lagerung dieser Geräte als Fracht und durch den Anwender sicherzustellen. Die Brennstoffkartuschen, die von dieser Norm abgedeckt werden, sind nicht für eine Wiederbefüllung durch den Anwender vorgesehen. Brennstoffkartuschen, die durch den Hersteller oder durch ausgebildete Techniker nachgefüllt werden, müssen alle Anforderungen dieser Norm erfüllen.

d) Diese Produkte sind nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, wie in IEV 426-03-01 definiert, vorgesehen.

1.2 Behandelte Brennstoffe und Technologien

a) Ein Blockschaltbild eines Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems ist in Bild 1 dargestellt.

b) Alle Teile dieser Norm, einschließlich aller Anhänge, gelten für Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme und Brennstoffkartuschen nach den Festlegungen in 1.1.

c) Die Abschnitte 1 bis 8 dieser Norm behandeln allgemeine Sicherheitsanforderungen für alle Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme. IEC 62282-6-101 gilt zusammen mit den entsprechenden Technologienormen in Tabelle 1. Tabelle 1 muss den vollständigen Satz der Sicherheitsanforderungen für diese Technologie enthalten.

Tabelle 1 – Technologiespezifische Teile

Ergänzende IEC-Technologi-enorm	Titel
62282-6-102	Fuel cell technologies – Part 6-102: Micro fuel cell power systems – Safety – Formic acid
62282-6-103	Fuel cell technologies – Part 6-103: Micro fuel cell power systems – Safety – Hydrogen in a hydrogen absorbing metal alloy
62282-6-104	Fuel cell technologies – Part 6-104: Micro fuel cell power systems – Safety – Reformed methanol
62282-6-105	Fuel cell technologies – Part 6-105: Micro fuel cell power systems – Safety – Methanol clathrate compound
62282-6-106	Fuel cell technologies – Part 6-106: Micro fuel cell power systems – Safety - Indirect Class 8 (corrosive) compounds

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

Ergänzende IEC-Technologie-enorm	Titel
62282-6-107	Fuel cell technologies – Part 6-107: Micro fuel cell power systems – Safety – Indirect water reactive (UN Division 4.3) compounds
62282-6-108	Fuel cell technologies – Part 6-108: Micro fuel cell power systems – Safety – Direct Corrosive (UN Class 8) Boro-hydride Compounds
62282-6-109	Fuel cell technologies – Part 6-109: Micro fuel cell power systems – Safety – Butane, solid oxide fuel cells
62282-6-110	Fuel cell technologies – Part 6-110: Micro fuel cell power systems – Safety – Methanol, direct methanol fuel cells

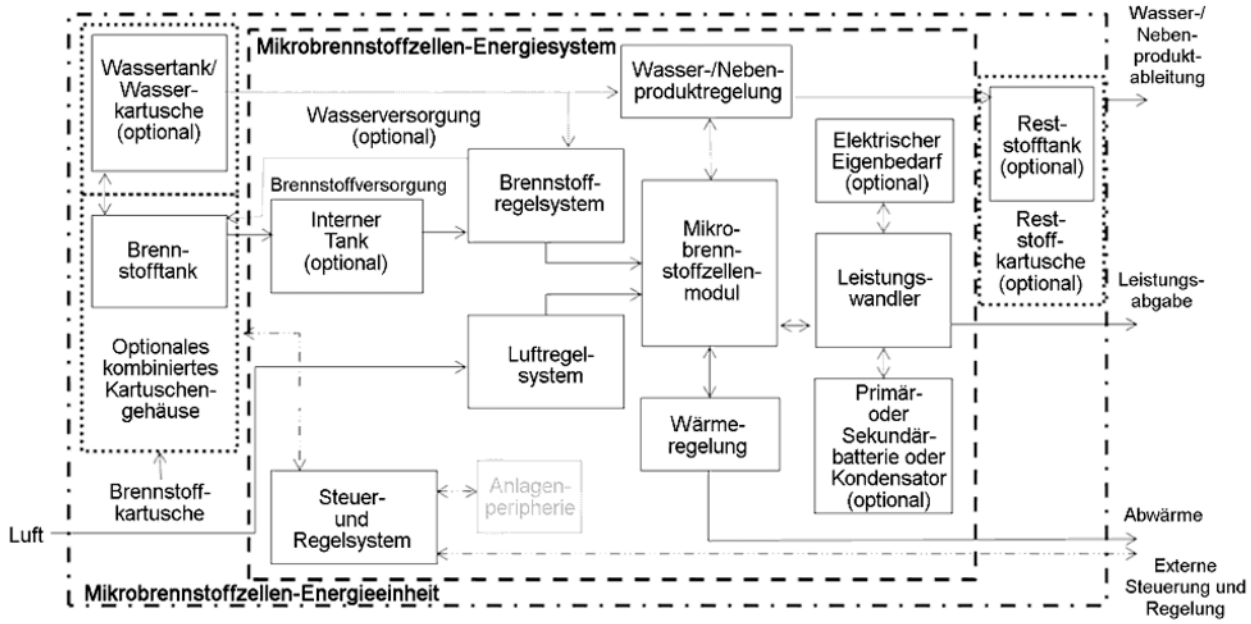

Bild 1 – Blockdiagramm eines Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems

1.3 Gleichwertiges Maß an Sicherheit

a) Es ist nicht beabsichtigt, durch die Anforderungen dieser Norm den Fortschritt zu hemmen. Der Hersteller darf Brennstoffe, Werkstoffe, Entwürfe oder Konstruktionen in Betracht ziehen, die nicht speziell in dieser Norm behandelt werden. Diese Alternativen sollten hinsichtlich ihrer Fähigkeit bewertet werden, ein Maß an Sicherheit zu erreichen, das dem in dieser Norm vorgeschriebenen entspricht.

b) Es wird davon ausgegangen, dass alle Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme und Brennstoffkartuschen den geltenden nationalen und lokalen Bestimmungen entsprechen müssen, einschließlich, jedoch nicht auf diese beschränkt, Bestimmungen, die den Transport, die Kindersicherheit und die Lagerung betreffen, sofern zutreffend.

2 Normative Verweisungen

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

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

IEC 60086-4, *Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries*

IEC 60086-5, *Primary batteries – Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte*

IEC 60730-1:2013, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (2015) +AMD1:2015
CSV IEC 60730-1:1999

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

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

IEC 61025, *Fault tree analysis*

IEC 62133, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications*

IEC 62281:2019, *Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport*

IEC 62368-1:2018, *Audio/Video, Information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements*

IEC 62282-6-300:2012, *Fuel cell technologies – Part 6-300: Micro fuel cell power systems – Fuel cartridge interchangeability*

ISO 175, *Plastics – Methods of test for determination of the effects of immersion in liquid chemicals*

ISO 188, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Accelerated ageing and heat resistance tests*

ISO 1817, *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids*

ISO 7010:2019, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs*

ISO 11114-1, *Gas cylinders – Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents – Part 1: Metallic materials*

ISO 11114-2, *Transportable gas cylinders – Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents – Part 2: Non-metallic materials*

ISO 11114-4, *Transportable gas cylinders – Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents – Part 4: Test methods for selecting metallic materials resistant to hydrogen embrittlement*

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

ISO 16000-3, *Indoor air – Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds – Active sampling method*

ISO 16000-6, *Indoor air – Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID*

ISO 16017-1, *Indoor, ambient and workplace air – Part 1: Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography – Part 1: Pumped sampling*

ISO 16111:2018, *Transportable gas storage devices – Hydrogen absorbed in reversible metal hydride*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods:
Model Regulations: Twentieth revised edition
Manual of Tests and Criteria: Sixth revised edition

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1
Luftregelsystem
Komponenten, die gegebenenfalls eingesetzt werden können, um die Lufteigenschaften zur Unterstützung des Betriebs des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems zu regeln

3.4
Steuer- und Regelsystem
Komponenten des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems, die gegebenenfalls die Zustände des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems und der Reaktanten unter Verwendung elektrischer, mechanischer und/oder digitaler Ein- und Ausgänge, Software und/oder Funktionen koordinieren, um ein einwandfreies Anlaufen, den Betrieb und die Abschaltung des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems zu ermöglichen

3.2
angebaute Kartusche
Brennstoffkartusche mit eigenem Gehäuse, das mit dem Gerät verbunden ist, welches durch das Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem betrieben wird

3.3
Wassertank
optionaler Tank innerhalb einer Brennstoffkartusche, der eine wässrige Lösung zur Brennstoffverarbeitung enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Gefährdungen im Zusammenhang mit wässrigen Lösungen sollten in der FMEA oder in einer brennstoffspezifischen Norm berücksichtigt werden.

3.5
korrosive Flüssigkeiten
wässrige Lösung mit einem pH-Wert < 3,5 oder > 10,5 oder Flüssigkeit, die nach höchstens 60 min Exposition die Zerstörung der gesamten Dicke der Haut (bei einer Untersuchung nach 14 Tagen) verursachen kann oder die anderweitig die Kriterien von Stoffen der UN-Klasse 8 erfüllt

3.6
elektrische Umhüllung
Teile des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems, die dazu bestimmt sind, den Zugang zu Teilen zu begrenzen, die gefährdende Spannungen oder gefährdende Energieniveaus aufweisen können

3.7
außenliegende Kartusche
Brennstoffkartusche mit eigenem Gehäuse, das einen Teil des Gehäuses des Geräts darstellt, das durch das Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem betrieben wird

3.8
Brandschutzumhüllung
Teil des Brennstoffzellen-Energiesystems, der dafür vorgesehen ist, die Ausbreitung eines Brandes oder von Flammen aus dem Inneren der Umhüllung zu begrenzen

3.9
entzündliche Flüssigkeit
Flüssigkeit, die den Kriterien der UN-Klasse 3 für entzündbare flüssige Stoffe entspricht (d. h., die einen Flammpunkt von höchstens 60,5 °C hat)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

3.10
entzündliches Gas
Gas, das den Kriterien der UN-Unterklasse 2.1 für entzündbare gasförmige Stoffe entspricht (d. h. Stoffe, die bei 20 °C oder weniger und einem Druck von 101,3 kPa gasförmig sind und die bei 101,3 kPa in einem Gemisch mit einem Volumenanteil von 13 % Luft oder weniger entzündbar sind oder die bei 101,3 kPa bei einem Volumenanteil von 12 % Luft einen Zündbereich unabhängig vom unteren Grenzwert aufweisen)

3.11
Brennstoff
energiespeichernder Stoff, der direkt aus der Kartusche oder indirekt nach der Verarbeitung und Umwandlung für die elektrochemische Reaktion der Brennstoffzelle verwendet wird

3.12
Brennstoffkartusche
Gegenstand, der Brennstoff speichert

3.13
Brennstoffzelle
elektrochemische Einrichtung, welche die chemische Energie eines Brennstoffs und eines Oxidationsmittels in elektrische Energie (Gleichstrom), Wärme und Reaktionsprodukte umwandelt

3.14
Brennstoffzellen-Energiesystem
System, das eine Brennstoffzelle zur Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme verwendet

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Brennstoffzellen-Energiesystem besteht aus allen oder einigen der in Bild 1 dargestellten Systeme.

3.15
Brennstoffregelsystem
optionale Komponenten zur Steuerung und Regelung der Eigenschaften des Brennstoffs oder Wasserstoffs (z. B. Konzentration, Durchfluss, Reinheit, Temperatur, Feuchtigkeit oder Druck), die gegebenenfalls zur Unterstützung des Betriebs des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems und/oder der Speicherung erzeugter Reaktanten eingesetzt werden

Nicht alle Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme führen alle Funktionen aus. Manche Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme können zusätzliche Funktionen enthalten.

3.16
Gasverlust
gefährdende Gasfreisetzung, wie in 4.2 und 5.2 festgelegt

3.17
Gefahrstoff (fester, flüssiger oder gasförmiger Gefahrstoff)
Feststoff, Flüssigkeit oder Gas/Dampf nach den in 4.2 und 5.2 dieser Norm festgelegten Kriterien für einen Gefahrstoff

3.18
unvereinbare Stoffe
Stoffe, die wahrscheinlich dazu neigen, eine gefährdende Entwicklung von Hitze, entzündlichen oder toxischen Gasen oder Dämpfen zu verursachen, sofern sie in anderer Weise, als der für die Auslegung des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems vorgesehenen, gemischt werden

3.19
interner Tank
Struktur in einem Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem, die Brennstoff speichert und nicht entfernt werden kann, jedoch ohne Brennstoffleitungen oder Armaturen, die nicht für eine dauerhafte Brennstoffspeicherung vorgesehen sind

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

3.20
integrierte Kartusche
Brennstoffkartusche mit eigenem Gehäuse, die innerhalb des Gehäuses des Geräts eingebaut ist, das durch das Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem betrieben wird

3.21
in Betrieb befindliche Kartusche
Brennstoffkartusche, die für benutzte Brennstoffkartuschen repräsentativ ist und dann aus einem System entnommen wird (z. B. bei Systemen, bei denen die Entnahme der Brennstoffkartusche jederzeit während des Betriebs zulässig ist, wäre eine in Betrieb befindliche Kartusche eine Brennstoffkartusche, die so in Betrieb genommen wurde, dass etwa die Hälfte der anfänglichen Brennstofffüllung verbraucht wurde und die Kartusche sich stabilisieren konnte; bei Systemen, die einen Verschlussmechanismus enthalten, um die Entnahme einer Kartusche während des Betriebs zu verhindern, muss eine in Betrieb befindliche Kartusche die Brennstoffkartusche in dem Zustand bezeichnen, in dem sie aus dem System entnommen werden kann)

3.22
Leckage
berührbarer fester oder flüssiger Gefahrstoff (Brennstoff, gefährdende Brennstoffnebenprodukte, Elektrolyt oder gefährdender Flüssigbrennstoff) außerhalb des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems oder der Brennstoffkartusche

3.23
Stromquelle begrenzter Leistung
elektrische Stromversorgung, die entweder vom elektrischen Netz getrennt ist oder durch eine Batterie oder eine andere Einrichtung (z. B. eine Brennstoffzellen-Energieeinheit) versorgt wird, in der die Spannung, der Strom und die Leistung entweder inhärent oder nicht-inhärent auf Werte begrenzt sind, die nicht zu einem elektrischen Schlag oder einer Brandgefährdung führen, wie in IEC 62368-1:2010 festgelegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine inhärente Stromquelle begrenzter Leistung beruht nicht auf einer strombegrenzenden Einrichtung, um den Anforderungen an eine Leistungsbegrenzung zu entsprechen, wenngleich sie zur Begrenzung der Leistungsabgabe über eine Impedanz verfügen darf. Jedoch beruht eine nicht-inhärente Stromquelle begrenzter Leistung auf dem Einsatz von strombegrenzenden Einrichtungen, wie z. B. einer Sicherung usw., um den Anforderungen an eine Leistungsbegrenzung zu entsprechen.

3.24
entwickelter Höchstdruck
höchster Relativdruck innerhalb der Brennstoffkartusche im Betrieb, beim Transport und bei der Lagerung, z. B. der Druck bei der Höchsttemperatur (nach 8.3.4 mindestens 70 °C), dem die Kartusche im Betrieb, beim Transport und bei der Lagerung ausgesetzt werden darf

3.25
mechanische Umhüllung
Teile des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems, die dafür vorgesehen sind, eine Schutzgrenze und eine Abschirmung darzustellen sowie den Zugang zu internen Komponenten oder Stoffen zu regeln

3.26
Mikrobrennstoffzellenmodul
Baugruppe mit einer oder mehreren Brennstoffzellen und, sofern zutreffend, zusätzlichen Komponenten zur Integration in ein Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem

3.27
Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem
Mikrobrennstoffzellen-Energieeinheit und zugehörige Brennstoffkartuschen, die tragbar oder leicht von Hand getragen werden können

3.28
Mikrobrennstoffzellen-Energieeinheit
mit Brennstoffzellen arbeitender elektrischer Generator mit einer Ausgangsgleichspannung von höchstens 60 V und einer kontinuierlichen elektrischen Nettoleistung von höchstens 240 VA

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Mikrobrennstoffzellen-Energieeinheit umfasst keine Brennstoffkartusche.

3.29
nicht in Betrieb
Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem, das ausgeschaltet ist oder sich nicht weiter in Betrieb befindet

3.30
normaler Betriebsdruck
bei Normalbetrieb innerhalb der Brennstoffkartusche auftretender Relativdruck

3.31
normale Gebrauchsbedingungen
vom Hersteller definierte Bereiche von Bedingungen wie Druck, Temperatur, physikalische, chemische und thermische Bedingungen

3.32
Primärbatterie
nicht wiederaufladbare Batterie

3.33
Bemessungsleistung
höchste ständige elektrische Leistungsabgabe, für die ein Brennstoffzellen-Energiesystem vom Hersteller für den Betrieb unter normalen Betriebsbedingungen ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bemessungsleistung wird in W angegeben.

3.34
Nachfüllventil
Komponente einer nicht durch den Anwender wiederzubefüllenden Brennstoffkartusche, die eine Wiederbefüllung nur durch ausgebildete Techniker zulässt

3.35
Satellitenkartusche
Brennstoffkartusche, die dafür vorgesehen ist, mit dem Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem verbunden und wieder von diesem getrennt zu werden, um dem internen Tank des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems Brennstoff zuzuführen

3.36
Abschaltventil
Komponente einer Brennstoffkartusche, die den Brennstoffaustritt regelt

3.37
toxischer Stoff
jeglicher Stoff mit einer Einstufung der Toxizität 2 (mittel) oder höher nach „Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials", 11. Auflage, oder einem entsprechenden Referenzleitfaden

3.38
unkontrollierte Vermischung
Vermischung von unvereinbaren Stoffen auf eine nicht von der Auslegung des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems vorgesehenen Weise (wie ein Vermischen des Inhalts bei einem unbeabsichtigten Zerbrechen der Brennstoffkartusche)

3.39
Reststoffkartusche
Kartusche, die Rest- und Nebenprodukte aus dem Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem speichert

3.40
Wasserkartusche
Gegenstand, der mit Wasser (ohne Zusätze) gefüllt ist

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

3.41
wasserreaktive Stoffe
Stoffe, die den Kriterien der Unterklasse 4.3 für wasserreaktive Stoffe entsprechen (d. h. Stoffe, die bei Reaktion mit Wasser gefährdende Mengen von entzündlichem Gas entwickeln)

4 Sicherheitsgrundsätze

4.1 Allgemeines

Das Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem muss so ausgelegt und konstruiert werden, dass, wenn es mit der Brennstoffkartusche verbunden oder nach Herstellerangaben mit Brennstoff gefüllt ist, jedes erdenkliche Risiko einer gefährdenden Leckage, eines Brandes oder einer Explosion zuverlässig ausgeschlossen wird, das durch das Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem selbst oder durch Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten oder andere Stoffe verursacht wird, die vom Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem produziert oder genutzt werden.

Zur Abwendung von Brand- oder Explosionsgefährdungen innerhalb des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems muss der Hersteller mögliche Zündquellen in Bereichen, in denen sich Brennstoff befindet (oder in die möglicherweise Brennstoff hineingelangen kann), ausschließen.

Tabelle 2 – Szenarien und Kontrollvolumen

Szenario	Parameter des Kontrollvolumens
Transport (Flugzeug) oder Lagerung durch den Anwender	Gepäckablage 0,28 m³[a] (10 cft) 0 Luftwechsel je h 3 Prüfmuster 24 h
Allgemeine Anwendung durch den Anwender	10 m³ Luftwechsel je h 1 Prüfmuster (siehe Tabelle 4, Fußnoten)[b]
Unmittelbare Nähe	in der Nähe des Mundes

a Für Zwecke des Transports und der Lagerung durch den Anwender wurden Grenzwerte für den „unzulässigen Gasverlust“ auf der Grundlage eines Szenarios von Einrichtungen in abgeschlossenen Räumen ohne Belüftung ausgewählt. Der ausgewählte Raum hat ein Volumen von 0,28 m³ oder etwa 10 cft. Das Kriterium wurde so vorgegeben, dass die Entwicklung einer Konzentration auf Werte über 25 % der unteren Entflammbarkeitsgrenze (LFL) innerhalb von 24 h nicht zulässig ist, wenn sich drei Geräte in dem abgeschlossenen Raum befinden. Dieses Kriterium wird z. B. für nicht in Betrieb befindliche Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme angewendet.

b Für Zwecke der allgemeinen Anwendung durch den Anwender wurde der Grenzwert der „Betriebs-“Emissionsrate auf 10 m³ Luftwechsel je h gestützt, bestimmt als Produkt aus dem Bezugsvolumen und den Luftwechseln je h, da damit die vernünftigerweise vorhersehbaren Umgebungen, in denen Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme eingesetzt werden, abgedeckt werden. Das Innenvolumen in einem kleinen Fahrzeug und das Mindestvolumen je Person in einem Verkehrsflugzeug betragen 1 m³. Der Mindestwert der Luftwechsel je h in einem Passagierflugzeug beträgt 10 und die niedrigste Belüftungseinstellung in Fahrzeugen entspricht 10 Luftwechseln je h. Wohnungen und Büros dürfen Luftwechsel je h bis hinunter zu 0,5 aufweisen, jedoch liegt das Volumen je Person über 20 m³, sodass ein Produkt von 10 konservativ ist.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

4.2 Grundsätze der chemischen Sicherheit

Für entzündliche, toxische, reaktive oder korrosive Stoffe müssen Komponenten wie Brennstoffleitungen, Brennstoffsammelkammern, Tanks, Brennstoffkartuschen oder ähnliche Umhüllungen verwendet werden.

Anhand der folgenden Sicherheitskriterien muss sichergestellt werden, dass keine gefährdenden Stoffe in die Umgebung gelangen können:

- Anwender dürfen nicht mit zugänglichen entzündlichen, toxischen, wasserreaktiven oder korrosiven Flüssigkeiten und Feststoffen in Berührung kommen.
- Entzündliche Gase oder Dämpfe dürfen (innerhalb des entsprechenden Kontrollvolumens) weder 25 % der unteren Entflammbarkeitsgrenze (LFL, en: lower flammability limit) überschreiten noch in der Lage sein, eine Flamme zu unterhalten.
- Toxische oder gefährdende Gase oder Dämpfe dürfen weder die zulässigen Kurzzeitexpositionsgrenzwerte für vorübergehende Expositionen noch die zulässigen Langzeitexpositionsgrenzwerte oder zeitlich gemittelten Expositionsgrenzwerte für längere Expositionen überschreiten.

ANMERKUNG Beispiele für vorübergehende Expositionen sind die von der ACGIH festgelegten Kurzzeitexpositionsgrenzwerte (STEL (en: short term exposure limits) für vorübergehende Expositionen); Beispiele für Langzeitexpositionsgrenzwerte sind die Arbeitsplatzgrenzwerte (PEL, en: permissible exposure limits) der OSHA für zeitgewichtete mittlere Expositionen).

Tabelle 3 – Leitfaden für die Bestimmung von Leckage- und Gasverlustgrenzwerten zur Eindämmung von Gefährdungen

<table>
<tr><td colspan="4">Gas/Dämpfe</td></tr>
<tr><td>entzündlich</td><td colspan="2">toxisch</td><td>korrosiv</td></tr>
<tr><td>dürfen weder 25 % der LFL bei einer zeitlich gemittelten Exposition innerhalb des Kontrollvolumens überschreiten noch in der Lage sein, bei einer vorübergehenden Exposition eine Flamme zu unterhalten</td><td colspan="2">dürfen weder den zeitlich gewichteten Mittelwert (TWA, en: time weighted average), den Arbeitsplatzgrenzwert (PEL) oder dergleichen bei einer Langzeitexposition oder zeitlich gemittelten Exposition noch den Kurzzeitexpositionsgrenzwert (STEL) oder dergleichen bei einer vorübergehenden Exposition überschreiten</td><td>siehe Leitfaden für toxische Stoffe</td></tr>
<tr><td colspan="4">Flüssigkeit/Feststoff</td></tr>
<tr><td>entzündlich</td><td>toxisch</td><td>korrosiv</td><td>wasserreaktiv</td></tr>
<tr><td>für Anwender nicht berührbar</td><td>für Anwender nicht berührbar</td><td>für Anwender nicht berührbar</td><td>für Anwender nicht berührbar und keine unkontrollierte Berührung von Wasser</td></tr>
</table>

4.3 Werkstoffbetrachtungen

Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme sind während der vom Hersteller angegebenen Lebensdauer des Produkts erwartungsgemäß einer Vielzahl von Umgebungsbedingungen, wie Schwingungen, Stoß, wechselnde Luftfeuchte und korrosive Umgebungen, ausgesetzt. Die im Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem eingesetzten Werkstoffe müssen diesen Umgebungsbedingungen widerstehen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

4.4 Mechanische Sicherheit

4.4.1 Allgemeines

4.4.1.1 Strukturelle Integrität

Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme und Kartuschen müssen eine sichere Konstruktion aufweisen, die einem Fallen, Schwingungen, Stauchung, Änderungen der Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Schwankungen des atmosphärischen Drucks bei normalem Gebrauch, vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung und beim Transport solcher Geräte durch den Anwender standhält.

Mechanische Komponenten müssen so ausgelegt werden, dass sie folgenden möglichen Fehlzuständen standhalten:

- Druckaufbau im Inneren der Kartuschen;
- Druckaufbau im Inneren der brennstoffführenden Komponenten des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems, sofern diese Komponenten dafür vorgesehen sind, Brennstoff bei einem höheren Druck als dem atmosphärischen Druck zu enthalten;
- Differenzdruckbedingungen zur Simulation eines Druckabfalls in der Kabine eines Passagierflugzeugs;
- Differenzdruckbedingungen zur Simulation der Druckbedingungen im Frachtraum eines Flugzeugs.

Die Auslegung von Mikrobrennstoffzellen-Energiesystemen und Kartuschen muss Folgendes sicherstellen:

1. keine Leckage gefährdender Stoffe während des Transports;
2. Sicherheit und Integrität unter normalen Betriebsbedingungen.

Das Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem oder die Mikrobrennstoffzellen-Energieeinheit muss so ausgelegt werden, dass auch bei Brennstoff- oder Wasserstoffleckage aus dem Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem oder der Mikrobrennstoffzellen-Energieeinheit heraus oder innerhalb dieser das Risiko einer Explosion gemindert wird.

4.4.1.2 Verbindungsmechanismen

Verbindungsmechanismen, einschließlich der Verbindung zwischen einer abnehmbaren Brennstoffkartusche und dem Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem, und die elektrische Verbindung zwischen dem Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem und dem Gerät, das es versorgt, müssen so ausgelegt werden, dass sie nicht an einem nicht dafür vorgesehenen Ort oder in einer Weise unvollständig montiert werden können, dass dadurch Leckage, Gasverlust oder die Gefahr eines elektrischen Schlags entsteht.

4.4.1.3 Spitze oder scharfkantige Bauteile

Die Kanten und Ecken eines Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems und einer Brennstoffkartusche dürfen nicht so scharfkantig sein, dass dadurch während der bestimmungsgemäßen Verwendung oder während der Instandhaltung durch den Anwender das Risiko einer Verletzung von Personen eintritt.

4.4.2 Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem

4.4.2.1 Rohrleitungen (einschließlich Brennstoffleitungen)

Rohrleitungen müssen für ihre bestimmungsgemäße Verwendung geeignet sein; dies erfordert unter anderem die Berücksichtigung des Drucks, den sie enthalten, der Werkstoffkompatibilität und der Umgebungsbedingungen, wie Temperatur, Korrosion, Schwingung usw.

Brennstoffleitungen müssen für ihre bestimmungsgemäße Verwendung geeignet sein und Brennstoff bei normalem Gebrauch, vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung und Transport durch den Anwender ohne Leckage oder Gasverlust enthalten können; dies erfordert unter anderem die Berücksichtigung des

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

Drucks, den sie enthalten, der Werkstoffkompatibilität und der Umgebungsbedingungen, wie Temperatur, Korrosion, Schwingung usw.

Bei der Auswahl der Werkstoffe sollte darauf geachtet werden, dass gegebenenfalls ein Sprödbruch vermieden wird; wenn aus besonderen Gründen ein spröder Werkstoff verwendet werden muss, müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

Die Werkstoffe müssen gegen das in den Rohrleitungen enthaltene Fluid ausreichend chemisch beständig sein; die für die Betriebssicherheit erforderlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften dürfen innerhalb der geplanten Lebensdauer der Einrichtung nicht unter die geforderten Mindestwerte fallen; das alterungsbedingte Werkstoffverhalten darf nicht unter die Mindestanforderungen sinken.

Folgende Auslegungsbedingungen müssen berücksichtigt werden:

a) Auslegungsdruck und erforderliche Druckbegrenzung oder -entlastung;

b) Auslegungstemperatur und Auslegungsmindesttemperatur, einschließlich der Berücksichtigung von interner oder externer Isolierung (falls vorhanden), Sonneneinstrahlung und Heizung oder Kühlung;

c) Umgebungseinflüsse, einschließlich Kühlwirkungen von Fluids, Ausdehnungswirkungen von Fluids, atmosphärische Vereisung und niedrige Umgebungstemperatur;

d) dynamische Wirkungen, einschließlich Stöße, Schwingungen und Kräfte aufgrund von Druckaufbau, Druckablassen oder Ablassen von Fluids;

e) Massewirkungen, einschließlich Nutzlasten und Eigenlasten;

f) Wärmeausdehnungs- und -kontraktionswirkungen, einschließlich thermischer Belastung aufgrund von Einspannungen, Lasten aufgrund von Temperaturgradienten und Lasten aufgrund von Unterschieden in den Ausdehnungseigenschaften;

g) Auswirkungen von Träger-, Verankerungs- und Anschlussbewegungen;

h) Wirkungen einer verringerten Duktilität;

i) zyklische Wirkungen;

j) Luftkondensationswirkungen.

4.4.2.2 Bewegliche Teile

Bewegliche Bauteile eines Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems dürfen keine potentielle Verletzungsgefahr für Personen darstellen.

4.4.3 Brennstoffkartusche

Brennstoffkartuschen müssen so ausgelegt werden, dass sie Brennstoff bei normalem Gebrauch, vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung und Transport durch den Anwender ohne Leckage oder Gasverlust enthalten können, wobei die Anforderungen in den UN-Modellvorschriften für den Transport gefährlicher Güter (United Nations Model Regulations on the Transport of Dangerous Goods) eingehalten werden müssen.

Wenn eine Druckentlastungseinrichtung oder dergleichen eingesetzt wird, muss diese so ausgelegt werden, dass sie Brennstoff bei normalem Gebrauch, vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung und Transport durch den Anwender ohne Leckage oder Gasverlust enthalten kann. Eine Druckentlastungseinrichtung muss auch den Druck in einer Kartusche kontrolliert abbauen können, um ein Reißen der Kartusche zu verhindern.

ANMERKUNG Unter Reißen ist ein strukturelles Versagen der Kartusche infolge einer plötzlichen Freisetzung gespeicherter Energie zu verstehen.

4.5 Elektrische Sicherheit

Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme müssen die entsprechenden elektrischen Anforderungen von IEC 62368-1:2010 sowie die ergänzenden Anforderungen dieser Norm erfüllen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

4.5.1 Gefährdung durch elektrischen Schlag

Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme müssen so ausgelegt werden, dass die Wahrscheinlichkeit schmerzhafter Einwirkungen und Verletzungen durch elektrischen Strom, der durch den menschlichen Körper fließt, verringert wird.

4.5.2 Brandgefährdung

Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme müssen so ausgelegt werden, dass das Risiko eines Brandes durch elektrische oder chemische Ursachen verringert wird.

4.5.3 Elektrische Bauteile und Befestigungen

Die Bemessungswerte elektrischer Baugruppen und Befestigungen müssen für den Einsatz innerhalb des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems ausreichend sein.

4.6 Ausfalleffektanalyse (FMEA)

Eine Ausfalleffektanalyse (FMEA) oder eine vergleichbare Zuverlässigkeitsanalyse muss zur Identifizierung von Problemen, die nicht anderweitig durch die expliziten Anforderungen dieser Norm erfasst werden, durchgeführt werden.

4.7 Funktionale Sicherheit

4.7.1 Allgemeiner Ansatz

Wird im Zuge der FMEA ein erdenkliches Sicherheitsrisiko festgestellt, muss ein Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem den Betrieb automatisch und sicher unterbrechen, sobald eine Situation auftritt, in der ein fortgesetzter sicherer Betrieb des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems nicht mehr gegeben ist. Zusätzlich muss gegebenenfalls eine Schutzfunktion innerhalb des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems vorgesehen werden. Darüber hinaus muss diese Schutzfunktion gegebenenfalls in der Lage sein, sowohl beim Anlaufen als auch beim Abschalten des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems zu arbeiten. Für die Bereitstellung dieser Funktionen dürfen entweder aktive oder passive Einrichtungen zur Risikominderung implementiert werden.

4.7.2 Schutz vor Unfällen durch Kurzschluss

Wenn eine kurzgeschlossene Last ein Sicherheitsrisiko darstellen kann, muss eine Funktion vorgesehen werden, um den Betrieb als Reaktion auf eine kurzgeschlossene Last sicher zu unterbrechen oder einen entsprechenden Schutz zu bieten.

4.7.3 Schutz vor elektrischer Überlastung

Mikrobrennstoffzellen-Energiesysteme müssen so ausgelegt werden, dass das Risiko eines Brandes als Ergebnis einer abweichenden elektrischen Überlastbedingung vermindert wird.

5 Allgemeine Sicherheitsanforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Kartusche

Das maximale Fassungsvermögen der Brennstoffkartusche darf 1 l nicht überschreiten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07

5.1.1.1 Die Höchstmenge an Brennstoff, die in der Brennstoffkartusche gespeichert wird, darf folgende Werte nicht überschreiten:

Feststoffe	1 000 g
Flüssigkeiten	1 000 ml
Wasserstoff	100 g
verflüssigtes entzündliches Gas	1 000 ml

ANMERKUNG Die Mengenbegrenzungen wurden im Allgemeinen nach den Vorgaben zur Mengenbegrenzung für den Gütertransport in den Modellvorschriften der UN-Empfehlungen für den Transport gefährlicher Güter (United Nations Recommendations On The Transport Of Dangerous Goods – Model Regulations) ausgewählt. In Abhängigkeit von der Art und der Gefährdungsklasse des Brennstoffs oder der Transportart dürfen strengere Grenzwerte angewendet werden. Entsprechend 1.3 dieser Norm sollten Anwender der Norm alle geltenden nationalen und internationalen Transportvorschriften heranziehen. Anwender dieser Norm sollten weiterhin die Technischen Anweisungen der International Civil Aviation Organization (ICAO) für die sichere Beförderung gefährlicher Güter im Luftverkehr (Safe Transport of Dangerous Goods by Air) auf entsprechende Grenzwerte im Zusammenhang mit der Beförderung von Brennstoffkartuschen in Passagierflugzeugen prüfen.

5.1.1.2 Anforderung an die Befüllung der Brennstoffkartusche

Die Auslegung der Brennstoffkartusche sowie die Füllmenge müssen für die Brennstoffkartusche allein und bei, in das Mikrobrennstoffzellen-Energiesystem oder in eine vergleichbare Prüfvorrichtung eingebundener Kartusche ohne das Auftreten von Leckage eine Brennstoffausdehnung bis zu einer Kartuschentemperatur von 70 °C erlauben. Für die mögliche Ausdehnung des Brennstoffs kann ein entsprechender Leerraum erforderlich sein; dies darf bei einem höchsten Fassungsvermögen der Brennstoffkartusche von 1 l zu einer geringeren Brennstoffmenge als in 5.1.1.1 zugelassen führen. Der höchste Ausströmdruck des Brennstoffs aus einer Satellitenkartusche darf den vom Hersteller angegebenen Wert nicht überschreiten.

5.1.2 Energieversorgungssystem

5.1.2.1 Die Höchstmenge an Brennstoff, die in der Mikrobrennstoffzellen-Energieeinheit gespeichert wird, darf folgende Werte nicht überschreiten:

Feststoffe	200 g
Flüssigkeiten	200 ml
Wasserstoff	25 g
verflüssigtes entzündliches Gas	200 ml

ANMERKUNG Die Mengenbegrenzungen wurden im Allgemeinen nach den Grenzwerten für Systeme und Kartuschen in Teil 8 der Technischen Anweisungen der International Civil Aviation Organization (ICAO) für die sichere Beförderung gefährlicher Güter im Luftverkehr ausgewählt. In Abhängigkeit von der Art und der Gefährdungsklasse des Brennstoffs dürfen strengere Grenzwerte gelten. Entsprechend 1.3 dieser Norm sollten Anwender der Norm alle geltenden nationalen und internationalen Transportvorschriften heranziehen. Anwender dieser Norm sollten weiterhin die Technischen Anweisungen der International Civil Aviation Organization (ICAO) für die sichere Beförderung gefährlicher Güter im Luftverkehr auf entsprechende Grenzwerte im Zusammenhang mit der Beförderung von Brennstoffkartuschen in Passagierflugzeugen prüfen.

5.1.2.2 Anforderung an die Befüllung des Energieversorgungssystems

Die Auslegung des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems sowie die Füllmenge müssen eine Fluidausdehnung ohne Leckage bei einer Temperatur des Mikrobrennstoffzellen-Energiesystems von 55 °C zulassen, wenn

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62282-6-101:2021-07