



OVE EN IEC 62282-2-100

Ausgabe: 2021-05-01

Brennstoffzellentechnologien Teil 2-100: Brennstoffzellenmodule – Sicherheit

Fuel cell technologies –
Part 2-100: Fuel cell modules – Safety

Technologies des piles à combustible –
Partie 2-100: Modules à piles à combustible – Sécurité

Copyright OVE

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

ICS 27.070

Copyright © OVE – 2021.
Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

Ident (IDT) mit IEC 62282-2-100:2020 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit EN IEC 62282-2-100:2020

Ersatz für siehe nationales Vorwort

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: <http://www.ove.at>
Webshop: www.ove.at/webshop
Tel.: +43 1 587 63 73

zuständig OVE/TK GMT
Generatoren, Motoren, Transformatoren

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN IEC 62282-2-100:2020 hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

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

Der Rechtsstatus dieser nationalen elektrotechnischen Norm ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten rein österreichischen elektrotechnischen Normen ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) von CENELEC werden gemäß den CENELEC-Regeln durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der nationalen elektrotechnischen Normen übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird.

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale (elektrotechnische) Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2023-06-11 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 62282-2:2013-03-01.

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN IEC 62282-2-100

Juni 2020

ICS 27.070

Ersatz für EN 62282-2:2012 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden)

Deutsche Fassung

**Brennstoffzellentechnologien –
Teil 2-100: Brennstoffzellenmodule –
Sicherheit**
(IEC 62282-2-100:2020)

Fuel cell technologies –
Part 2-100: Fuel cell modules –
Safety
(IEC 62282-2-100:2020)

Technologies des piles à combustible –
Partie 2-100: Modules à piles à combustible –
Sécurité
(IEC 62282-2-100:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-06-11 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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



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

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

© 2020 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 62282-2-100:2020 D

EN IEC 62282-2-100:2020

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 105/782/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62282-2-100, erarbeitet vom IEC/TC 105 „Fuel cell technologies“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62282-2-100:2020 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2021-03-11
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2023-06-11

Dieses Dokument ersetzt EN 62282-2:2012 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62282-2-100:2020 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60812	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 60812.
IEC 61025	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61025.
ISO/IEC 80079-20-1:2017	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO/IEC 80079-20-1:2019 (nicht modifiziert).
ISO 1307	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 1307.
ISO 1402	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 1402.
ISO 10619-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 10619-1.
ISO 10619-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 10619-2.
ISO 10619-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 10619-3.
IEC 62282-3-100	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 62282-3-100.
IEC 60079 (Reihe)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN IEC 60079.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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

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

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

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60079-10-1	–	Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres	EN 60079-10-1	–
IEC 60204-1	–	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements	EN 60204-1	–
IEC 60335-1	–	Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements	EN 60335-1	–
IEC 60352	Reihe	Solderless connections	EN 60352	Reihe
IEC 60512-15	Reihe	Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 15: Connector tests (mechanical)	EN 60512-15	Reihe
IEC 60512-16	Reihe	Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 16: Mechanical tests on contacts and terminations	EN 60512-16	Reihe
IEC 60529	–	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	–	–
IEC 60617	Reihe	Graphical symbols for diagrams	EN 60617	Reihe
IEC 60695	Reihe	Fire hazard testing	EN 60695	Reihe
IEC 60730-1	–	Automatic electrical controls – Part 1: General requirements	EN 60730-1	–
IEC 61010-1	–	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements	EN 61010-1	–
IEC 61204-7	–	Low-voltage switch mode power supplies – Part 7: Safety requirements	EN IEC 61204-7	–
IEC 61508	Reihe	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems	EN 61508	Reihe
IEC 62040-1	–	Uninterruptible power systems (UPS) – Part 1: Safety requirements	EN IEC 62040-1	–

EN IEC 62282-2-100:2020

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 62061	–	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems	EN 62061	–
IEC 62282-4-101	–	Fuel cell technologies – Part 4-101: Fuel cell power systems for propulsion other than road vehicles and auxiliary power units (APU) – Safety of electrically powered industrial trucks	EN 62282-4-101	–
IEC 62368-1	–	Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements	EN IEC 62368-1	–
IEC 62477-1	2012	Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 1: General	EN 62477-1	2012
–	–		+ A11	2014
ISO 13849-1	–	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design	EN ISO 13849-1	–
ISO 23550	–	Safety and control devices for gas burners and/or gas-burning appliances – General requirements	–	–

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Anforderungen	15
4.1 Grundsätzliche Sicherheitsstrategie	15
4.2 Konstruktionsanforderungen	16
4.2.1 Allgemeines	16
4.2.2 Verhalten bei normalen und anomalen Betriebsbedingungen	16
4.2.3 Leckagen	16
4.2.4 Druckbetrieb	17
4.2.5 Feuer und Entflammbarkeit	17
4.2.6 Schutzvorkehrung	18
4.2.7 Rohre und Verbindungen	19
4.2.8 Elektrische Komponenten	20
4.2.9 Elektrische Anschlüsse und Verbindungen	21
4.2.10 Elektrisch spannungsführende Teile	21
4.2.11 Isoliermaterialien und Spannungsfestigkeit	21
4.2.12 Schutzerdung/Potentialausgleich	21
4.2.13 Stöße und Schwingungen	22
5 Typprüfungen	22
5.1 Allgemeines	22
5.2 Stoß- und Schwingungsprüfung	22
5.3 Gasleckageprüfung	22
5.3.1 Allgemeines	22
5.3.2 Durchflussmesserverfahren	23
5.3.3 Druckabfallmethode	24
5.4 Prüfung im Normalbetrieb	25
5.5 Prüfung des zulässigen Betriebsdrucks	25
5.6 Überdruckprüfung des Kühlsystems	26
5.7 Dauernde und kurzzeitige elektrische Bemessung	26
5.8 Überdruckprüfung	26
5.9 Spannungsfestigkeitsprüfung	26
5.10 Differenzialdruck-Prüfung	28
5.11 Gasleckageprüfung (Wiederholung)	28
5.12 Normalbetrieb (Wiederholung)	28

EN IEC 62282-2-100:2020

	Seite	
5.13	Prüfung der brennbaren Gaskonzentration.....	28
5.14	Prüfung unter anomalen Betriebsbedingungen.....	29
5.14.1	Allgemeines.....	29
5.14.2	Brennstoffmangel-Prüfung.....	29
5.14.3	Sauerstoff-/Oxidationsmittelmangel-Prüfung.....	30
5.14.4	Kurzschluss-Prüfung.....	30
5.14.5	Prüfung bei Ausfall/Beeinträchtigung der Kühlung.....	30
5.14.6	Crossover-Überwachungssystem-Prüfung.....	30
5.14.7	Einfrier-/Auftau-Zyklus-Prüfungen.....	31
6	Stückprüfungen.....	31
6.1	Allgemeines.....	31
6.2	Gasdichtheitsprüfung.....	31
6.3	Spannungsfestigkeitsprüfung.....	32
7	Kennzeichnungen und Anleitungen.....	32
7.1	Typenschild.....	32
7.2	Kennzeichnung.....	32
7.3	Warnschilder.....	32
7.4	Dokumentation.....	32
7.4.1	Allgemeines.....	32
7.4.2	Installationshandbuch.....	34
7.4.3	Installationsdiagramm.....	34
7.4.4	Betriebshandbuch.....	35
7.4.5	Instandhaltungshandbuch.....	35
7.4.6	Stückliste.....	36
Anhang A (informativ) Signifikante Gefährdungen, gefährdende Situationen und Ereignisse, die in dieser Norm berücksichtigt werden.....		37
Anhang B (informativ) Zusätzliche Informationen zur Durchführung und Auswertung der Prüfungen.....		39
B.1	Abschätzung der Leckagerate eines Systems, wenn die Prüfung mit einem vom Betriebsgas verschiedenen Gas durchgeführt wird.....	39
B.1.1	Allgemeines.....	39
B.1.2	Berechnung von R nach Gleichung (B.1).....	39
B.1.3	Berechnung von R nach Gleichung (B.2).....	40
B.1.4	Beispiele.....	40
B.1.5	Schlussfolgerung.....	41
B.2	Herleitung des „Sicherheitsfaktors“ bei der Prüfung des zulässigen Betriebsdrucks (5.5).....	42
B.2.1	Allgemeines.....	42
B.2.2	Überdruckeinrichtungen.....	42
B.2.2.1	Allgemeines.....	42
B.2.2.2	Überdruckventile.....	43

	Seite
B.2.2.3 Sicherheitsventile	43
B.2.2.4 Hydrostatisches Sicherheitsventil	43
B.2.3 Schlussfolgerung.....	43
B.3 Vorschlag für Abnahmeprüfungen	43
B.3.1 Leckageprüfung.....	43
B.3.2 Normalbetrieb.....	43
B.3.3 Prüfung des zulässigen Betriebsdrucks	43
B.3.4 Überdruckprüfung des Kühlsystems	44
B.3.5 Überdruckprüfung	44
B.3.6 Differenzialdruck-Prüfung.....	44
B.3.7 Sicherheitsbedingte Regelfunktionen	44
Anhang C (informativ) Besondere Bedingungen in bestimmten Ländern.....	45
Literaturhinweise	46
Bilder	
Bild 1 – Brennstoffzellen-Energiesystemkomponenten.....	9
Tabellen	
Tabelle 1 – Spannungswerte für die Spannungsfestigkeitsprüfung.....	27
Tabelle A.1 – Typische gefahrbringende Situationen und Ereignisse (1 von 2).....	37
Tabelle B.1 – Viskosität von Gasen bei 1 Atmosphäre.....	42

Copyright OVE

EN IEC 62282-2-100:2020**1 Anwendungsbereich**

Dieser Teil der Reihe IEC 62282 legt die sicherheitsbezogenen Anforderungen an die Konstruktion, den Betrieb unter normalen und anomalen Bedingungen und die Prüfung von **Brennstoffzellenmodulen** fest. Er gilt für **Brennstoffzellenmodule** mit folgender Elektrolyt-Chemie:

- alkalisch;
- Polymerelektrolyt (einschließlich Direkt-Methanol-**Brennstoffzellen**)¹;
- Phosphorsäure;
- Schmelzcarbonat;
- Festoxid;
- wässrige Salzlösungen.

Brennstoffzellenmodule können mit oder ohne Gehäuse ausgeführt sein, wobei sie entweder auf signifikant erhöhtem Druckniveau oder nahe dem Umgebungsdruck betrieben werden können.

Dieses Dokument behandelt Zustände, die zu **Gefährdungen** für Personen und Schäden außerhalb der **Brennstoffzellenmodule** führen können. Der Schutz gegen Schäden innerhalb der **Brennstoffzellenmodule** ist nicht Gegenstand dieses Dokuments, solange diese nicht zu **Gefährdungen** außerhalb des Moduls führen.

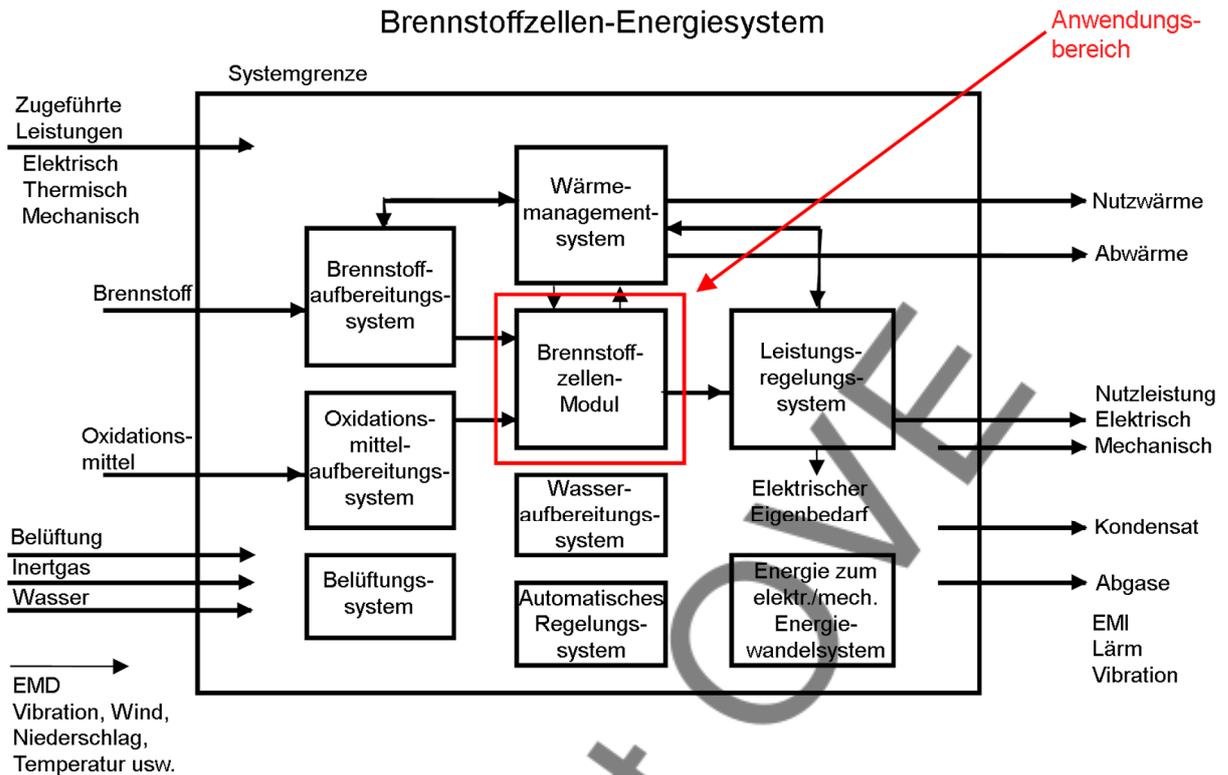
Diese Anforderungen können durch andere Normen für Geräte, die **Brennstoffzellenmodule** enthalten, abgelöst werden, falls dies für besondere Anwendungen gefordert wird.

Dieses Dokument behandelt keine Anwendungen von **Brennstoffzellen** in Straßenfahrzeugen.

Dieses Dokument beabsichtigt nicht, den technologischen Fortschritt einzuschränken oder zu verhindern. Ein Gerät, das Materialien beinhaltet oder in einer Art und Weise aufgebaut ist, die sich von den Anforderungen dieses Dokuments unterscheiden, kann nach der zugrunde liegenden Absicht dieser Anforderungen untersucht und geprüft werden. Wenn diese im Wesentlichen als gleichwertig befunden wurden, können diese als übereinstimmend mit diesem Dokument angenommen werden.

Die **Brennstoffzellenmodule** sind Komponenten von Endprodukten. Diese Produkte bedürfen einer Bewertung entsprechend den zutreffenden Sicherheitsanforderungen für das Endprodukt.

¹ Ebenso bekannt als Protonen-Austauschmembran-Brennstoffzelle.



Legende

- EMD elektromagnetische Störgröße
- EMI elektromagnetische Störung

Bild 1 – Brennstoffzellen-Energiesystemkomponenten

Dieses Dokument erstreckt sich nur bis zum gleichstromseitigen Ausgang des **Brennstoffzellenmoduls**.

Dieses Dokument ist nicht auf Peripheriegeräte anwendbar, wie in Bild 1 dargestellt.

Dieses Dokument umfasst keine Brennstoff- und Oxidationsmittel-Versorgung und -Speicherung für das **Brennstoffzellenmodul**.

2 Normative Verweisungen

Auf die folgenden Dokumente wird im Text in einer Weise Bezug genommen, dass ihr Inhalt ganz oder teilweise Anforderungen dieses Dokuments darstellt. 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 60079-10-1, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

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

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

IEC 60352 (alle Teile), *Solderless connections*

IEC 60512-15 (alle Teile), *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 15: Connector tests (mechanical)*

IEC 60512-16 (alle Teile) *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 16: Mechanical tests on contacts and terminations*