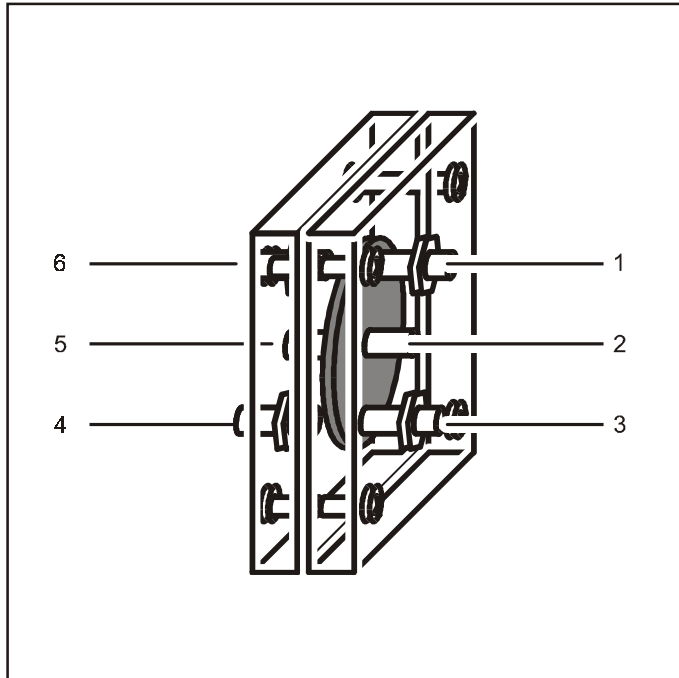


06/05-W97-GM



Gebrauchsanweisung 667 4042

PEM-Brennstoffzelle S (667 4042)

- 1 O₂-Gaseintrittsrohr
- 2 Spannungsausgang (+)
- 3 O₂-Gasaustrittsrohr
- 4 H₂-Gasaustrittsrohr
- 5 Spannungsausgang (-)
- 6 H₂-Gaseintrittsrohr

1 Beschreibung

In der PEM*-Brennstoffzelle S wird aus Wasserstoff und Sauerstoff bzw. Luft in einem elektrochemischen Prozess elektrische Energie gewonnen (* PEM: Proton Exchange Membrane).

Brennstoffzellen sollen in Zukunft als Stromerzeuger für den Antrieb von Elektrofahrzeugen (PKW) verwendet werden. Die wichtigsten Vorteile gegenüber dem Verbrennungsmotor sind der schadstoffarme Betrieb bei Verwendung von H₂ und der hohe Wirkungsgrad.

Die PEM-Brennstoffzelle S ist Bestandteil des Brennstoffzellen-Arbeitsplatzes (667 404)

Sicherheitshinweise

Die protonenleitende Membran der Brennstoffzelle kann bei unsachgemäßem Gebrauch, durch Austrocknen, Kurzschluss oder durch aggressive Flüssigkeiten zerstört werden.

- Keine Fremdspannung an den Spannungsausgang anschließen.
- Protonenleitende Membran vor Gebrauch anfeuchten.
- Nur destilliertes Wasser einfüllen.
- Brennstoffzelle nur mit angefeuchteten Gasen betreiben.
- Bei Anschluss eines Wasserzersetzungsapparates (664 350, 664 432, 666 446) zur Erzeugung der Gase nur verdünnte Natronlauge oder Kalilauge (keinesfalls Schwefelsäure) als Elektrolyt verwenden (bei Elektrolyse mit Schwefelsäure entsteht Ozon, welches die Membran angreift).
- Brennstoffzelle nach Gebrauch mit Stopfen verschließen, um das Austrocknen der Membran zu vermeiden.
- Brennstoffzelle nur kurzzeitig kurzschließen.

2 Anwendungsbeispiele

Betrieb eines elektrischen Verbrauchers (aus der Messeinheit S, 667 4041)

Aufnahme von Strom-Spannungs- und Leistungskennlinien.

Vergleich der Kennlinien bei Verwendung von O₂ bzw. von Luft.

3 Lieferumfang

- 1 PEM-Brennstoffzelle
- 4 Verschlußstopfen
- 1 m Silikonschlauch

4 Technische Daten

Leerlaufspannung:	ca. 0,9 V
max. Strom:	1,5 A
max. Leistung:	ca. 0,6 W
Spannungsausgang:	2 mm Buchsen
Abmessung:	50 mm × 60 mm × 60 mm
Masse:	100 g

5 Inbetriebnahme

- Brennstoffzelle auf die H₂-Seite legen und auf der O₂-Seite durch das Gaseintrittsrohr mittels einer Spritzflasche destilliertes Wasser einfüllen.
- Anschließend O₂-Gaseintrittsrohr mit Kunststoffkappe verschließen, Brennstoffzelle umdrehen und auf der H₂-Seite ebenfalls destilliertes Wasser einfüllen.
- Nach ca. 1-2 Minuten Brennstoffzelle senkrecht stellen und das Wasser jeweils durch Einblasen von Luft in die Gaseintrittsrohre entfernen.

6 Bedienung

Zufuhr von H ₂	Zufuhr von Luft bzw. von O ₂
PEM-Elektrolyseur S (667 4043 oder aus 667 404)	PEM-Elektrolyseur S (667 4043 oder aus 667 404)
Metallhydridspeicher (661 005) für längeren Betrieb der Brennstoffzelle das Gas z.B. mittels Blasen-zähler befeuchten	Aquariumpumpe (662 286) für längeren Betrieb der Brennstoffzelle das Gas z.B. mittels Blasen-zähler befeuchten
Wasserzersetzungsapparat (664 432)	Wasserzersetzungsapparat (664 432)

- H₂-Zufuhr (über Blasen-zähler) an das H₂-Gaseintrittsrohr anschließen
- Luft- bzw. O₂-Zufuhr (über Blasen-zähler) an das O₂-Gaseintrittsrohr anschließen und möglichst im Überschuss laufen lassen.
- Nach kurzer Anlaufzeit Verbraucher anschließen und Wasserstoffzufuhr dem Verbraucher anpassen.

zur Befeuchtung der Gase:

- Blasen-zähler (664 812) bis ca. 5 mm oberhalb der Austrittsöffnung des Gaszuführrohres mit destilliertem Wasser füllen.

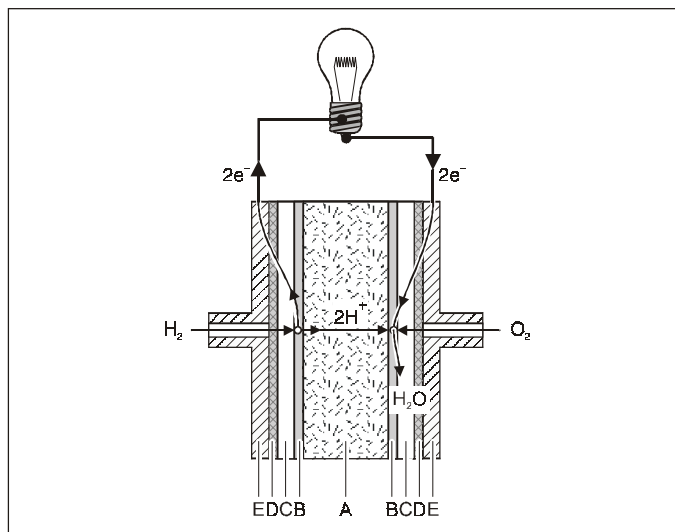
Versuchsende:

- Nach Versuchsende den Verbraucher abklemmen.

7 Zubehör

Messeinheit S	667 4041
PEM-Elektrolyseur S	667 4043
	oder aus 667 404
Solarmodul S	578 623
Lampe mit Führungsschiene	505 74
Satz 5 Adapterkabel, 30 cm	571 26
Buch: Versuche mit dem Brennstoffzellen-Arbeitsplatz	669 581

8 Funktionsprinzip



- A PEM-Membran
- B Katalysator
- C Kohlepapier
- D Ni-Netz
- E Ableitelektrode

Die Brennstoffzelle wandelt chemische Energie direkt in elektrische Energie um (kalte Verbrennung). Die Umwandlung geschieht in zwei Kammern, die durch eine protonenleitende Membran getrennt sind. In eine der Kammern wird Wasserstoff (H₂) und in die andere Sauerstoff (O₂) bzw. Luft geleitet.

Der molekulare Wasserstoff (H₂) wird an der Membran, die auf beiden Seiten einen Katalysator (u. a. Platin) besitzt, in atomaren Wasserstoff 2 H aufgespalten. Die Wasserstoffatome geben ihr Elektron (2 e⁻) an der Membran ab und wandern als Wasserstoffionen (2 H⁺) durch die Membran. Die Elektronen fließen im äußeren Stromkreis zur anderen Membranseite und können elektrische Arbeit leisten.

Da positiv geladene Wasserstoffionen auch als Protonen bezeichnet werden, spricht man von einer PEM (Proton Exchange Membrane)-Brennstoffzelle.

Auf der O₂-/Luft-Seite wird der molekulare Sauerstoff (O₂) mit Hilfe des Katalysators in 2 O aufgespalten. Jeweils ein Sauerstoffatom verbindet sich mit zwei Elektronen zu einem negativ geladenen Sauerstoffion O²⁻. Dieses Sauerstoffion O²⁻ verbindet sich mit zwei Wasserstoffionen 2 H⁺ zu Wasser (H₂O). Das entstehende Wasser wird auf der Sauerstoffseite durch das Gasaustrittsrohr abgeführt.

Die vollständige Reaktionsgleichung lautet:

