

Application Note

Mikropumpen in Brennstoffzellen

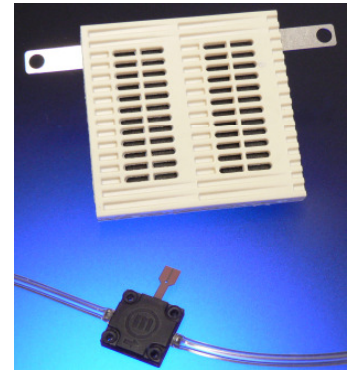
Tragbare Brennstoffzellensysteme werden immer weiter miniaturisiert und benötigen immer kleinere Peripheriekomponenten, die zu günstigen Preisen produziert werden können. Da die portablen Systeme insgesamt nicht mehr als 5 bis 100 Watt Energie erzeugen, hängt ihre Gesamteffizienz entscheidend vom Energiebedarf externer Komponenten ab.

Eine wichtige Gruppe dieser externen Komponenten von DMFC-Systemen bilden Pumpen, die zwei zentrale Aufgaben übernehmen: Eine Pumpe wird benötigt, um reines Methanol in die Zelle einzuspeisen, wo es mit Wasser vermischt wird. Eine zweite Pumpe lässt das entstehende Flüssigkeitsgemisch kontinuierlich im System zirkulieren. Somit liegt der Schlüssel zu Effizienz und Zuverlässigkeit von tragbaren Brennstoffzellensystemen im optimalen Transport von Flüssigkeiten auf kleinstem Raum. Die unterschiedlichen Eigenschaften der jeweiligen Brennstoffzellen bestimmen dabei, welchen Anforderungen die Pumpen im Einzelfall entsprechen müssen.

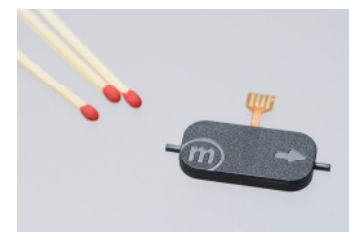
Die von Bartels Mikrotechnik produzierten Piezomembranpumpen können aufgrund ihres einfachen Designs flexibel angepasst werden, um unterschiedlichsten Anforderungen an Flussrate und Förderdruck sowie Materialien gerecht zu werden. Bei extrem geringem Stromverbrauch gewährleisten sie so auf Basis eines bewährten Prinzips die maßgeschneiderte Leistung für jede Art von Brennstoffzelle. Das kostengünstig produzierte Basisbauteil mp5 ist die derzeit kleinste Kunststoffpumpe am Markt und kann in Evaluations-Sets mit verschiedenen Steuerungen bezogen werden.

Werden zwei der Pumpen in Serie geschaltet, lässt sich der Förderdruck auf mehr als 600 mbar verdoppeln und die Fähigkeit zur Selbstansaugung verbessert sich deutlich. Die neue Pumpengeneration mp6 vereint diese Vorteile eines kraftvollen Doppelaktors in einem Gehäuse.

Da kleine DMFC-Systeme nur geringe Spannung zur Verfügung stellen können, sind die Mikropumpen mp5 und mp6 ideal für die fluidische Speisung solcher Systeme. Dank spezieller Steuerungselektroniken können sie schon mit einer Betriebsspannung ab 0,9 V



Die mp5 mit Brennstoffzelle (FWB / Fraunhofer ISE)



Die neue Mikropumpe mp6 mit Doppelaktor



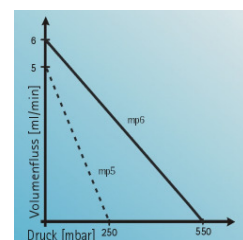
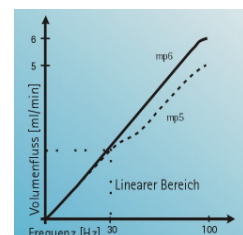
arbeiten. Die phasenverschobene Ansteuerung zweier Aktoren, die genau auf das Innenvolumen und andere Eigenschaften einer Brennstoffzelle abgestimmt ist, erhöht die Gesamteffizienz dieser Zelle. Bartels Mikrotechnik bietet die Entwicklung solch individuell angepasster Steuerungen für alle Kunden an.

Um Platz zu sparen, lässt sich das Kunststoffgehäuse der Pumpe direkt in den DMFC-Aufbau oder das Methanol-Reservoir integrieren. Dadurch kann etwa die Höhe der Standard-Versionen von 3,5 mm noch unterschritten werden.

Erweitert um Sensoren für Flussrate oder Methanol-Konzentration ist die Pumpe auch als geregeltes System einsetzbar, das die Leistung der Brennstoffzelle automatisch an unterschiedliche Betriebsbedingungen anpasst.

Insbesondere für tragbare Geräte bei denen die Miniaturisierung eine wesentliche Rolle spielt, kommt auch der niedrige Energieverbrauch zu stärkerer Bedeutung. Mit den Mikropumpen ist der Batteriebetrieb problemlos realisierbar. Je nach Kundenwunsch kann hierbei die Elektronik entweder mit der Systemelektronik integriert oder sogar in ein vergrößertes Pumpengehäuse eingebaut werden.

Flusseigenschaften:



Allgemeine Eigenschaften	mp5*	mp6*
Funktionsprinzip	Piezoelektrische Membranpumpe	
Pumpmedium	Flüssigkeiten und Gase	Flüssigkeiten, Gase und Gemische
Abmessungen (ohne fluidische Anschlüsse)	14 x 14 x 3,5 mm ³	30 x 15 x 3,8 mm ³
Fluidische Anschlüsse	Schlaucholiven, 2 mm Außendurchmesser	Schlaucholiven, 1,6 mm Außendurchmesser
Betriebstemperatur	0 - 70 °C	
Lebensdauer	> 5000 h ²	
Material mit Medienkontakt	PPSU/PI/NBR	PPSU
Max. Flussrate, Wasser ¹	5 ml/min (100 Hz)	6 ml/min (100 Hz)
Max. Gegendruck, Wasser ¹	250 mbar (100 Hz)	550 mbar (100 Hz)
Max. Flussrate, Luft ¹	15 ml/min (300 Hz)	Auf Anfrage
Max. Gegendruck, Luft ¹	30 mbar (300Hz)	Auf Anfrage

* Typische Daten. Die Daten können unter applikationsspezifischen Bedingungen variieren. Technische Änderungen vorbehalten.

¹ ermittelt mit Steuerelektronik mp-x eingestellt auf 250 V Amplitude, SRS-Signal

² Bedingungen: DI-Wasser, Raumtemperatur, Einstellungen mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS.

