

28. November 2019

Rheinmetall Automotive

Effiziente Hochvoltkomponenten für Brennstoffzellenanwendungen

Brennstoffzellensysteme sind eine anspruchsvolle Technologie, die ähnlich dem Verbrennungsmotor ein ausgefeiltes Thermomanagement sowie eine Medienversorgung mit Luft und Wasserstoff benötigen. Die Pierburg GmbH, eine Tochtergesellschaft der Rheinmetall Automotive AG, nutzt die vom Verbrennungsmotor vorhandene Kompetenz bei Pumpen und Ventilen, um spezielle Produkte für Brennstoffzellenfahrzeuge anzubieten. Neben einem leckagefreien Regelventil, das für die speziellen Anforderungen von Brennstoffzellen geeignet ist, wurden zwei weitere Produkte entwickelt, die bisher im Markt eine Sonderstellung einnehmen: eine Kühlmittelpumpe und ein Wasserstoff-Rezirkulationsgebläse. Beide sind geeignet für Niedervolt- als auch für Hochvolt-Bordnetze mit 400 und 800 Volt.

Das Regelventil, kurz **MPV (Multi Purpose Valve)** genannt, weist eine besonders kompakte Konstruktion bei geringem Gewicht auf und eignet sich für den Einsatz auf der Kathodenseite der Brennstoffzelle. Es ist resistent gegen de-ionisiertes Wasser und Wasserstoff und ermöglicht eine proportionale und präzise Regelung. Dabei verbindet es eine hohe Dichtigkeit mit einer hohen Durchflussrate bei gleichzeitig geringem Druckverlust. Das Ventil kommt als Schubumluft- oder Bypassventil für den Luftkompressor zum Einsatz oder kann als Druckregelventil sowie als Isolations- beziehungsweise als Abschaltventil für den Brennstoffzellenstapel genutzt werden.

In Ergänzung zu den bewährten und seit langer Zeit in Serie befindlichen Pumpen für den Spannungsbereich von 12 bis 48 Volt wurden jetzt speziell für Brennstoffzellenanwendungen Kühlmittelpumpen entwickelt, die für Spannungslagen von 400V und alternativ für bis zu 800V geeignet sind. Diese **Hochvoltkühlmittelpumpen** werden von einem bürstenlosen EC Motor mit sensorloser Regelung angetrieben. Sie verfügen über eine LIN / CAN Bus-Kommunikation und entsprechende Diagnosefunktionen. Die Pumpen haben eine elektrische Leistung von bis zu 2,2 Kilowatt. Sie eignen sich für den Einsatz mit de-ionisiertem Wasser und verschiedenen Kühlmitteln.

Hohe Wasserstoffdichtigkeit durch neues Rezirkulationsgebläse

Brennstoffzellensysteme verfügen auf der Anodenseite über ein Rezirkulationssystem für nicht verbrauchten Wasserstoff. Hierzu wird häufig ein aktives Gebläse eingesetzt, das auch bei hohen Konzentrationen von Wasserstoff dauerhaft sicher und effizient funktionieren muss. Um dies zu gewährleisten, wurde bei Pierburg ein **Wasserstoff Rezirkulationsgebläse (HRB)** entwickelt, das auf einem Seitenkanalverdichter beruht und keine dynamischen Dichtelemente aufweist, um dauerhaft eine höchste Wasserstoffdichtigkeit zu gewährleisten. Dieses über die gesamte Lebensdauer besonders leckagearme Gebläse ist jetzt sowohl für Hochvolt- als auch für Niedervoltspannungen verfügbar.

Das Gebläse ist kaltstartfähig und weist ein hervorragendes NVH-Verhalten auf. Die elektrische Leistung reicht von 0,7 bis 2 Kilowatt bzw. in der Niedervoltausführung bis zu 400 Watt. Angetrieben wird es von einem bürstenlosen Motor mit sensorloser Regelung; LIN / CAN Bus Kommunikations- und Diagnosefunktionen sind ebenfalls vorhanden.

Hintergrundinformation: Die Bedeutung der Brennstoffzelle

Die Brennstoffzellentechnologie erlangt aktuell bei vielen Fahrzeugherstellern eine neue Bedeutung. Nachdem seit den Neunzigern viel in die Entwicklung dieser Technologie investiert wurde und sie sich bisher nicht im Markt durchsetzen konnte, scheint nun im Rahmen des nachhaltigen Trends zur Elektrifizierung die Zeit für die Brennstoffzelle gekommen zu sein. Sie kombiniert große Reichweiten mit kurzen Betankungszeiten und ist damit eine wichtige Ergänzung zu rein batterieelektrischen Fahrzeugen. Inzwischen sind Fahrzeuge mit Brennstoffzellen von einigen Fahrzeugherstellern am Markt, weitere OEMs in Asien und Europa kündigen die Serieneinführung dieser Technologie für die nächsten Jahre an. In vielen Regionen der Welt, unter anderem auch in Deutschland, geht dies dank umfassender öffentlicher Förderung einher mit dem voranschreitenden Ausbau des Tankstellennetzes für Wasserstoff.

Bisher lag der Schwerpunkt der Entwicklung von Brennstoffzellenfahrzeugen bei mittelgroßen PKWs, aktuell verschiebt er sich in Richtung schwerer PKWs und SUVs und umfasst auch LKWs und Busse. Solche schweren Fahrzeuge mit Batterien für angemessene Reichweiten auszustatten, bleibt auf absehbare Zeit aufgrund der Kosten für die Batterie, ihres Gewichts und ihres benötigten Bauraums unwirtschaftlich. Hier scheint die Brennstoffzelle die bessere, weil eben auch wirtschaftlichere Lösung zu sein.