

Mit der Kugel lässt sich schneller schalten

Neue Technologie für Sprüh- und Dosieraufgaben

Eine Kugel die im Ventil zugleich als Anker und Öffnungs-/Schließkomponente dient! Nach diesem Funktionsprinzip arbeiten die Ventileinheiten eines Unternehmens aus Vlotho. Ergebnis: Die Ventile arbeiten mit Frequenzen von bis zu 500 Hz und bieten dank Pulsbreiteneinstellung kontinuierlichen Durchfluss und lineares Regelverhalten. *Hans-Ulrich Tschätsch*

►►► Reaktionszeiten im Millisekundenbereich: Das vor allem müssen in der Verfahrenstechnik zur Anwendung kommende Ventile leisten, wenn es gilt sehr schnelle Sprüh- oder Dosiervorgänge auszuführen – es mithin auf sehr genaue Dosierung kleiner Mengen an Gasen oder Flüssigkeiten ankommt. Wie beispielsweise bei der Abfüllung von Arzneimitteln und gleichmäßigem Einbringen von Wirkstoffen oder Chemikalien in Reaktionsbehälter.

Unter diesen Vorgaben bringt der Ventilspezialist GSR aus Vlotho das Rapid Reaction Valve (RRV) auf den Markt. Mehr noch: Nach Angaben des Unternehmens

führt es damit eine vollkommen neue Ventilternologie ein.

Was aber ist so revolutionär neu daran? Zunächst einmal der Aufbau und die damit verbundene Arbeitsweise. Die Einheit verfügt über eine magnetisierbare Ventilkugel mit einem Durchmesser von fünf Millimetern, die zugleich als Anker im magnetischen Kreis fungiert. Sie wird durch die auf sie einwirkenden Magnetkräfte aus ihrem Sitz gezogen und erlaubt aufgrund

ihrer Masse von lediglich 0,5 Gramm und Verzicht auf Rückstellfedern sehr kurze Schaltzeiten. Nach dem Abschalten des Magnetisierungsstromes wird die Kugel durch das fließende Medium wieder in den Ventilsitz zurückgedrückt. Der Gesamtvorgang spielt sich mit Frequenzen bis zu 500 Hertz ab. Mittels Einstellung der Pulsbreite lässt sich dabei präzise Regelung mit nahezu kontinuierlichen Durchfluss und linearem Regelverhalten erreichen.

Mehr als eine Milliarde Schaltspiele

Ungeachtet der hohen Schaltfrequenzen erreicht das Ventil hohe Standzeit. So wurden im Prüffeld vom GSR Ventile getestet, die ohne Verschleiß mehr als eine Milliarde Schaltspiele erreichten. Dabei blieb die Schaltzeit konstant unterhalb einer Millisekunde. Konventionelle Ventile, die für ähnliche Aufgaben eingesetzt werden, erreichen theoretisch lediglich eine Million Schaltspiele.

Das Funktionsprinzip der Ventile wurde ursprünglich vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln entwickelt. GSR und das DLR verabredeten allerdings bereits vor einigen Jahren die Lizenzvergabe. Ziel war es, die Rapid-Reaction-Ventile zur Serienreife zu bringen. GSR-Geschäftsführer Wolfgang Heil: „Im Wesentlichen galt es, die Ergebnisse der Grundlagenforschung in konkrete Anwendungen für die Verfahrens- oder Fluidtechnik umzusetzen.“

Zunächst waren es spezielle Ventilentwicklungen auf Kundenwunsch hin, die anschließend in die Serienfertigung gingen. Dabei handelte es sich um Anwendungen für die Verfahrenstechnik, aber auch solche für die Fluidtechnik/Hydraulik, bei denen schnelle, adaptive Regelvorgänge gefordert wurden. Um etwa bei viskosen Medien und den hohen Drücken der Ölhydraulik schnelles Schalten zu erreichen, erfolgte die Adaption durch Verwendung von drei in einem Teilkreis angeordnete Kugeln (Durchmesser jeweils fünf

Technik im Detail

Neue Einsatzgebiete

Die flexible Ansteuerelektronik eröffnet für Konstrukteure und Entwickler noch mehr Möglichkeiten für weitere Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau, an die bisher womöglich noch niemand denkt. Ein Beispiel: An der Universität Bonn werden von den dort arbeitenden Wissenschaftlern und Ingenieuren in Zusammenarbeit mit GSR völlig neue Möglichkeiten für die Arbeit in der Landwirtschaft erdacht.

Geplant sind total neue Möglichkeiten zur Unkrautbekämpfung auf Äckern. In einigen Jahren wird es möglich sein, die Unkrautbekämpfung auf den Feldern so umweltschonend wie es nur eben geht, durchzuführen. Nachdem das ganze Feld mit Spezialekameras gescannt wurde, erkennt eine weitere Kamera am Arbeitsgerät hinter dem Ackerschlepper jede einzelne Unkrautpflanze, die dann gezielt



Serienventil RRV 95: Hydraulikventil für Drücke bis zu 200 bar und dank extrem schneller Schaltzeiten auch für adaptive Regelvorgänge in hydraulischen Regelkreisen geeignet.

besprüht wird. Der Vorteil ist, dass die Nutzpflanze unbehandelt bleibt und weiter wachsen kann. Außerdem wird nur minimale Giftdosis auf das Feld gebracht. Voraussetzung dafür sind allerdings intelligente und sehr schnelle Schaltventile. Daran wird zurzeit intensiv in Vlotho gearbeitet.



GSR-Geschäftsführer Wolfgang Heil: „Bei der Entwicklung unseres Ventiles war es im Wesentlichen notwendig, die Ergebnisse aus der Grundlagenforschung der DLR in konkrete Anwendungen für die Verfahrens- oder Fluidtechnik umzusetzen.“

Millimeter). Für den Einsatz unter hochviskosen Flüssigkeiten oder Anwendungen mit größeren Durchflüssen galt es zusätzliche konstruktive Detailarbeit zu leisten. Etwa wurde der Strömungskanal speziell auf die hydrodynamischen Verhältnisse der hochviskosen Medien abgestimmt. Auf diese Weise entstand eines der ersten Serienventile, das RRV 258. In dessen Konstruktion flossen umfangreiche Erfahrungen aus zahlreichen kundenspezifischen Entwicklungen ein. Beispielsweise für Anwendungen, bei denen schnelle, genaue Dosierung von Leimen und Klebstoffen gefordert waren. Wegen der Gefahr der Verstopfung bei derartigen Medien weist das Ventil keinerlei Toträume auf. Die Schaltzeit liegt aufgrund der Verwendung einer Kugel mit acht Millimeter Durchmesser etwas höher (zwei Millisekunden) als bei anderen RR-Ventilen, gleichwohl immer noch deutlich niedriger als bei konventionellen Ventilen.

Steuerbare Pulsierung

Wird eine spezielle Düse am Ventilausgang montiert, lassen sich mit dem RRV 258 auch Sprüh-Anwendungen realisieren. Aufgrund exakt steuerbarer Pulsierung kann die Sprühmenge reduziert oder der Spritzstrahl genau kontrolliert werden. Entwicklungsingenieur Jiri Vondricka dazu: „Dank unserer sehr schnellen Ansteuer-elektronik können wir inzwischen von einer kontrollierten Leckage sprechen.“ Ein weiteres typisches Anwendungsfeld für die



neuen Hydraulikventile sind Regelkreise der Mobil- und Stationärhydraulik. Die kurzen Schaltzeiten erlauben dabei gänzlich neue Anwendungsmöglichkeiten. Beispiel: Ein Hersteller von Lastaufnahmemitteln für Gabelstapler hatte eine Ballenklammer entwickelt, die stets so viel Druck, wie tatsächlich erforderlich auf das empfindliche Transportgut (etwa Papierrollen oder Geräte der Weißen Ware) ausübt. Kommt es während des Transports zum Durchrutschen der Ladung, reagiert die Regeleinheit innerhalb weniger Millisekunden und verändert entsprechend den Druck. Das dabei zur Anwendung kommende Serienventil mit der Bezeichnung RRV 95 ist für Drücke bis 200 bar einsetzbar und kann wegen extrem schneller Schaltzeiten auch für adaptive Regelvorgänge in hydraulischen Regelkreisen genutzt werden. Es lässt sich dank Abmessungen von lediglich 35 x 40 Millimeter und einer Länge und einer Länge von 65 Millimeter einfach in hydraulische Regelkreise integrieren. Es ist ausgestattet mit einer 24-V-Industriespule, die nur geringe Gleichströme zum Schalten benötigt.

Ventil RRV 258: Dosierung hochviskoser Medien mit Schaltzeiten von rund zwei Millisekunden.



GSR Ventilltechnik GmbH

www.ventiltechnik.de

Direkter Zugriff unter www.fluid.de
Code eintragen und go drücken