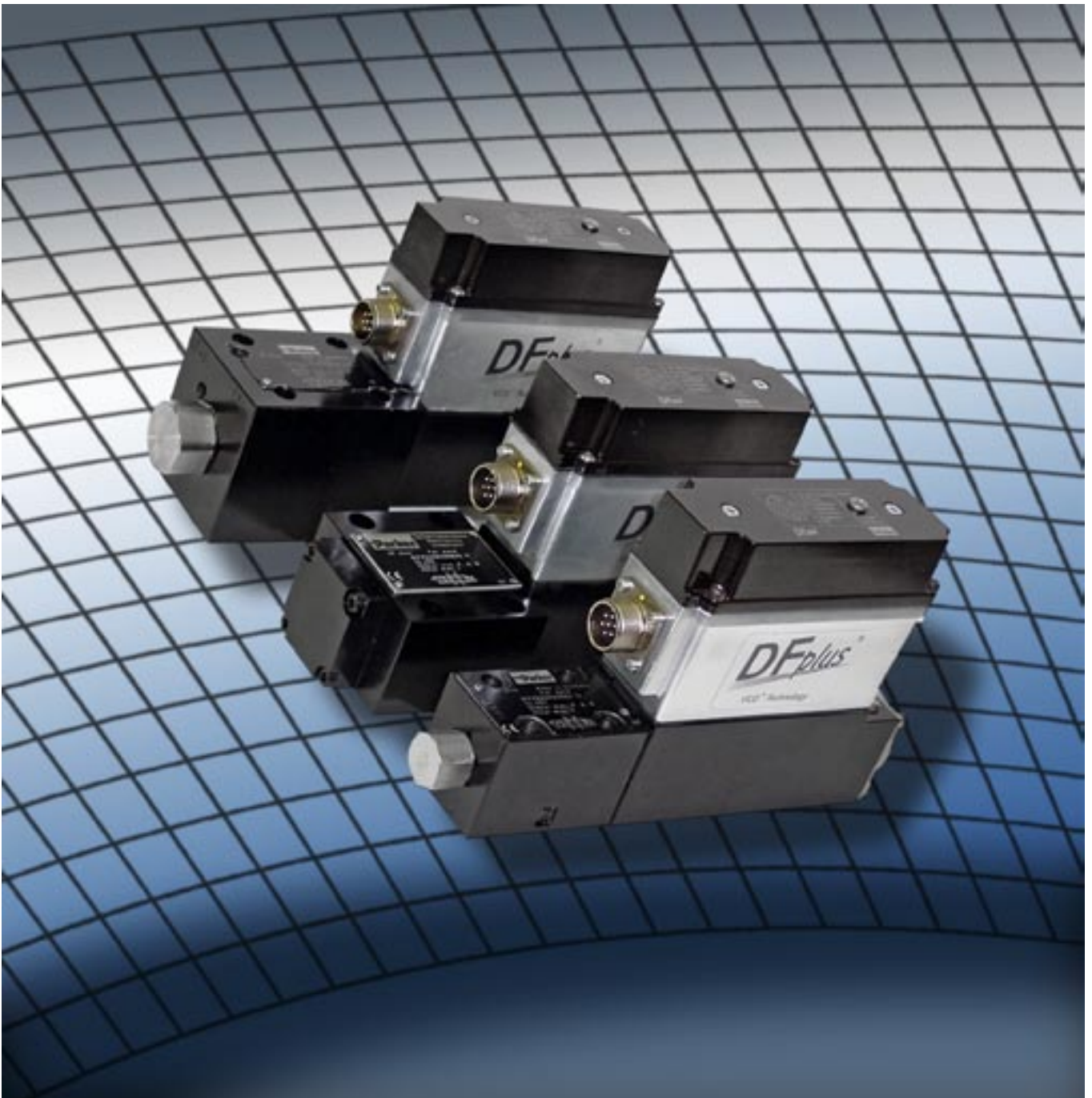


Pressebericht DFplus®



Hinweis

Die in diesem Katalog oder in Form anderer Informationen durch die Parker Hannifin GmbH & Co. KG, ihre Niederlassungen, Vertriebsbüros oder ihre autorisierten Werksvertretungen gemachten Angaben sind für Anwender mit Sachkenntnissen bestimmt. Vom Anwender ist eine Überprüfung der über das ausgewählte Produkt gemachten Angaben auf Eignung für die geforderten Funktionen erforderlich. Bedingt durch die unterschiedlichen Aufgaben und Arbeitsabläufe in einem System muss der Anwender prüfen und sicherstellen, dass durch die Eigenschaften des Produkts alle Forderungen hinsichtlich Funktion und Sicherheit des Systems erfüllt werden.

Hydrauliksysteme

Moderne Regelventile optimieren die Einsatzmöglichkeiten hydraulischer Systemlösungen

Moderne Zeiten

Die Hydraulik hat sich in den letzten Jahren als enorm innovativ präsentiert. Sie poliert damit ihr Image und zeigt sich auf Augenhöhe mit elektromechanischen Lösungen. Der nächste Schritt ist die Entwicklung hydraulischer Regelventile, die den Servoventilen den Rang ablaufen, weil sie bei gleichen Eigenschaften erheblich günstiger sind. Der weltgrößte Fluidtechnik-Hersteller hat nun auf diesem Weg einen großen Schritt vorwärts getan.

Die 1990er Jahre waren vom Trend und der Ideologie geprägt, dass die Hydraulik ausgedient habe und künftig rein elektrische Antriebslösungen weite Teile moderner Maschinenentwicklungen unter sich ausmachen würden. Anfangs sah es vor allem in besonders anspruchsvollen Anwendungen stationärer Applikationen nach einem Technologiewechsel aus, doch die Hydraulik nahm den Wettbewerb mit der Leidenschaft an, für die diese Branche bekannt ist. Letztendlich hat sich gezeigt, dass die Hydraulik nach wie vor nicht zu ersetzen ist.

Seit die Elektronik dazu genutzt wird, Hydraulikventile mit der Maschinensteuerung auf direktem Weg "kompatibel" zu machen, besitzen hydraulische Regelprozesse Dynamik sowie Genauigkeit, wie sie in modernen Maschinen und Anlagen gefordert werden. Mit dazu beigetragen hat Parker Hannifin, weltweit das größte Fluidtechnik-Unternehmen. Als Systemlieferant bietet es alle notwendigen Komponenten, um optimale Konzepte zu entwickeln und diese gezielt zu optimieren.

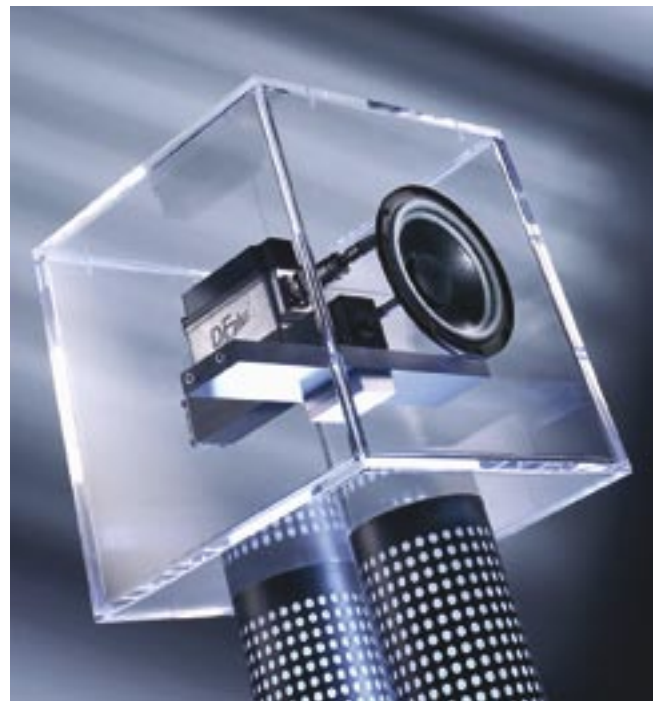
Durch die daraus resultierende Erfahrung plus der akribischen Suche nach innovativen Lösungen, ist ein Hightech-Regelventil entstanden, das bisherige Grenzen aufbricht. Der Weg zu dieser prägnanten Neuentwicklung mit der Bezeichnung DFplus zieht sich entlang der Maxime: „Alles etwas anders – und gleichzeitig besser – machen.“ Nach Informationen des Herstellers ist es heute das schnellste Proportional-Wegeventil im Markt.

Tatsächlich bietet es sämtliche Vorzüge von Servo- und Proportionalventilen – und ist trotzdem mit beiden nicht zu vergleichen. Der Grund dafür liegt in der Tatsache, dass es Parker mit viel Entwicklungsaufwand gelungen ist, die Vorteile der beiden angesprochenen Ventiltechniken in eine Komponente zu integrieren und gleichzeitig deren Nachteile auszuschließen.

Kurz zum Hintergrund: Servoventile agieren aufgrund ihres technischen Aufbaus extrem feinfühlig und eignen sich deshalb für hochdynamische, genaue Regelprozesse. Ihr Nachteil ist die erforderliche, hohe Ölreinheit sowie ihre hohen Kosten. Proportionalventile sind dagegen sehr robust und vergleichsweise günstiger. Allerdings lassen sich diese nicht in dem Maße exakt regeln, wie es häufig benötigt wird.

Regelventil ohne Kompromisse

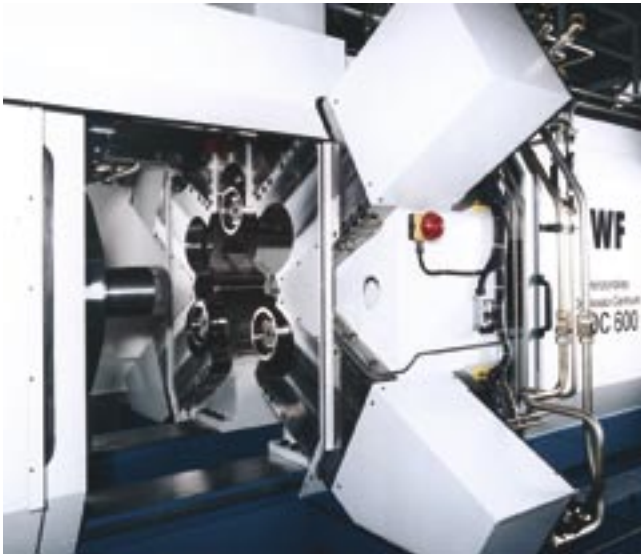
Wer also in seinen Maschinen oder Anlagen hydraulische Servo- bzw. Proportionalventile einsetzt, muss vorher die Entscheidung treffen, welchen Kompromiss er eingehen will. Das neue DFplus dagegen ist sozusagen kompromisslos. Das haben die Parker-Entwickler über den Weg erreicht, dass sie einerseits die bekannte Buchse-Schieber-Technik wählen, die axiale Verstellung jedoch über einen festen, permanentmagnetischen Zylinder sowie eine entsprechend dimensionierte, bewegliche Spule erreichen; dabei handelt es sich um das gleiche Prinzip wie bei Lautsprechern.



*Hörbare Dynamik im kHz-Bereich:
Funktionsfähiges DFplus Lautsprechermodell. Der Ventilschieber im Regelventil wird über ein System aus Magnetzylinder und Spule bewegt, das ebenso arbeitet wie ein Musik-Lautsprecher.*

Je nach Stromrichtung lenkt der Magnetzylinder die Spule nach links oder rechts aus und damit den fest verbundenen Ventilschieber in der Buchse. Der Träger, auf den die Spule aufgewickelt ist, besteht aus einem hochfesten Kunststoff, der auch extremen mechanischen Belastungen standhält. Das bewegte Ventilschieber-Spulen-System ist nur in der Ventilbuchse gelagert. Zusätzliche Lagerungen sind bei dieser Lösung nicht notwendig, was die gesamten internen Reibungsverluste merklich verringert.

Besonders in hochdynamischen Regelprozessen wie sie zum Beispiel in Kunststoff-Spritzgieß- oder -Blasformmaschinen auftreten, zeigen Regelventile ihre Dominanz. Die Sprungantwort beträgt bei der Baugröße



Die Sprungantwort beträgt beim NG 6-Ventil etwa 3,5 Millisekunden, was geradezu phänomenal ist für ein hydraulisches Schieberventil.

NG 6 weniger als 3,5 Millisekunden. Das ist die Zeit, in der der Ventilschieber 90 Prozent seiner tatsächlichen Auslenkung, die über den Sollwert vorgegeben wird, erreicht hat. Zum Vergleich: Die schnellsten Miniatur-Pneumatikventile reagieren innerhalb einer Millisekunde, können aber nur einen Bruchteil der Kraft aufbringen, die diese hydraulischen Regelventile liefern. Ein anderer Vergleich: Bei Steuerungen spricht man innerhalb dieser zeitlichen Größenordnung von "Echtzeit". Was die Hydraulik hier also zu bieten hat, genügt höchsten technischen Ansprüchen.

Das macht sich an vielen Stellen bemerkbar. Durch den Verzicht auf die starken Zentrier- oder Rückstellfedern, wie sie üblicherweise in Proportionalventilen zum Einsatz kommen, erhöht sich automatisch die zur Verfügung



Die Dynamik des Regelventils ist so hoch, dass es zum Beispiel für die schnellen Vorgänge in Tryout-Pressen verwendet werden kann.

stehende Kraft, die über die Spule auf den Ventilschieber übertragen werden kann. Das A und O für ein hochdynamisches Ventil ist nämlich eine hohe Nutzkraft.

Zum Vergleich: Typische Proportionalmagnetventile kommen auf Nutzkräfte von 70 N bzw. 35 N bei Doppelhubmagneten. Das DFplus hingegen erreicht 100 N. In dem Hydraulikventil mit dem patentierten VCD-Antrieb (Voice Coil Drive = Tauchspulenantrieb) befindet sich lediglich ein schwaches Federpaket auf der entgegengesetzten Schieberseite, das dafür sorgt, dass das Ventil bei Stromausfall in eine definierte Vorzugslage fährt.

Die direkte Kopplung von Spule und Ventilschieber führt zu einer spiel- und dämpfungsfreien Kraftübertragung. Als Konsequenz aus den äußerst geringen Reibungsverlusten im Antrieb ergibt sich ein hervorragender Frequenzgang. Das bedeutet, dass der Istwert des Ventilschiebers dem sinusförmigen Eingangssignal (Sollwert) in seiner Auslenkung exakt folgt. Selbst bei steigender Frequenz bleiben die beiden Amplituden gleich. Das ist wichtig, um hochdynamische Prozesse ohne zusätzliche Kompensationen regeln zu können.

Ein zweiter wichtiger Aspekt beim Frequenzgang heißt Phasengang. Dieser drückt aus, wie sich Soll- und Istwerte in der zeitlichen Betrachtung gleichen. Bei normalen Proportionalventilen ist es üblicherweise so, dass sich mit steigender Frequenz ein spürbares Nacheilen abzeichnet. Je geringer dieser Versatz aber bleibt, desto besser ist die erzielbare Regelgüte – so wie beim DFplus.

Bei Bewegungsplattformen, wie man sie in Flugsimulatoren oder vergleichbaren Fahrgeschäften in Vergnügungsparks kennt, bewirkt die hohe Deckungsgleichheit von Soll- und Ist-Werten ein extrem dynamisches Verhalten. In solchen und ähnlichen Anwendungen ist vorstellbar, auf teure Servoventile zugunsten hochdynamischer Regelventile zu verzichten. Das lässt sich natürlich auch in Zahlen ausdrücken: Das DFplus erreicht ein Frequenzverhalten im Kleinsignalbereich von 350 Hz bei -3dB Amplitudenverstärkung bzw. -90° Grenzfrequenz. Hochdynamische Servoventile liegen bei 420 Hz/-3dB (250 Hz/-90°), Proportionalventile oder Regelventile anderer Hersteller im Bereich von maximal 180 Hz/-3dB (212 Hz/-90°).

Neben den rein technischen Aspekten, statt eines Servoventils ein solch dynamisches Proportionalventil einzusetzen, gibt es eine Reihe von wirtschaftlichen. Jedes Servoventil benötigt beispielsweise Steueröl. Wird dieses extern zugeführt, fallen hohe Kosten für die zusätzliche Verrohrung, Filterung etc. an. Gleichzeitig wächst dadurch die Zahl der möglichen Fehlerquellen. Sind in einer Maschine oder Anlage viele Servoventile vorhanden, kommen Maschinen- und Anlagenbauer



Das Besondere an den Ventilen ist, dass sie über das patentierte VCD-Prinzip (Voice Coil Drive=Tauchspulenantrieb) einen extrem guten Frequenz- und Phasengang bis zu Frequenzen von 350Hz aufweisen.

nicht umhin, Ölkühler größer zu dimensionieren, was sich kostenmäßig nicht unerheblich auswirkt. Hinzu kommt die notwendige Feinstfilterung zum Schutz der Vorsteuerung.

Alternativ dazu gibt es Servoventile, die eine interne Steuerölversorgung nutzen. Dann entfällt zwar die angesprochene Zusatzverrohrung, die erforderliche höhere Kühlleistung bleibt allerdings ebenso wie die Feinstfilterung erhalten. In diesem Fall muss der gesamte Ölvolumenstrom eine Feinstfilterung bekommen – über Hauptstromfilterung plus eventuelle Nebenstromfiltration –, was sich finanziell sehr nachdrücklich bemerkbar macht. Dies trifft nicht nur den Maschinen- und Anlagenhersteller, sondern auch Endanwender.

Alternative Lösungen wurden hinlänglich dokumentiert. Das Ersetzen von Servo- oder Proportionalventilen in bestehenden Maschinen wird zusätzlich dadurch unterstützt, dass die Regelelektronik am Ventil alle gängigen Eingangssignale verarbeiten kann. Zudem folgen die Flanschmaße dem Standard NG6 (CETOP 3) bzw. NG10 (CETOP 5) sowie der Größe 04 gemäß ISO 10372, die bei Servoventilen weit verbreitet ist.

Grundsätzlich sind Maschinen- und Anlagenhersteller mit dem neuen DFplus, das erstmals zur Hannover Messe 2003 präsentiert wurde, in der Lage, ohne viel Konstruktionsaufwand äußerst effiziente Bewegungen zu realisieren. Ein Beispiel: Das NG6-Ventil lässt aufgrund seines starken Tauchspulenantriebs einen maximalen Druckabfall von 350 bar zu. Durch das Ventil fließen dann bis zu 90 Liter pro Minute Hydrauliköl. In bestimmten Applikationen lässt sich damit sogar ein NG 10-Regelventil ersetzen, was dem Anwender zusätzliche Kosten spart. Die Schieberauslenkung beträgt dabei in jeder Richtung 1,2 Millimeter.



Das hydraulische Regelventil gibt es in Nenngröße 6, 10 und Größe 04 (ISO10372), wie sie auch bei Servoventilen verbreitet ist. NG 16-32 befinden sich derzeit in Vorbereitung.

Das NG 10 hat Sprungantwort-Zeiten von 6 Millisekunden. Bei 70 bar Druckabfall fließt ein Volumenstrom von 100 Litern pro Minute.

Positioniergenauigkeit beträgt 0,5 Mikrometer

Die DFplus Regelventile besitzen ein integriertes Wegmesssystem, das im Gegensatz zu anderen Lösungen nicht in einem druckdichten Rohr sitzt, sondern im Ölraum montiert ist. Konstruktionsseitig bietet das den Vorteil, dass der Spalt zwischen Wegaufnehmerkern und Induktionsspulen extrem klein bleibt und somit eine Positioniergenauigkeit am Ventilschieber von 0,5 Mikrometer erzielt wird.

Zur Stromübertragung zwischen dem aktiven Spulenkörper beziehungsweise dem passiven Wegmesssystem und der integrierten Regelelektronik hat Parker Hannifin eine vollkommen neue Lösung entwickelt, die patentiert wurde. Mehr verrät das Unternehmen allerdings nicht über diesen Teil des Ventils.

Bei der Betrachtung all der Details, die dieses hydraulische Regelventil DFplus auszeichnen, wird ein Gefühl ganz deutlich spürbar: Für Maschinen- und Anlagenbauer bricht eine neue Hydraulik-Ära an. Diese besonders markanten Regelventile belegen, dass hydraulische Systeme längst zur elektromechanischen Antriebstechnik aufgeschlossen haben, ohne dass dieser Vorteil teuer erkauft werden muss – weder durch regelungstechnische Klimmzüge, noch durch finanziellen Mehraufwand. Deren Einsatzbreite erstreckt sich von Achsantrieben in Stanzmaschinen bis hin zu Test- und Simulationsanwendungen. Hierfür gibt es die Nenngrößen 6 und 10. Die Größen NG 16-32 befinden sich derzeit in Vorbereitung. Die Zeit ist reif für ‚normale‘ Regelventile, die durch ihre überragenden Servo-Qualitäten überzeugen.



Parker Hannifin GmbH & Co. KG
Vertriebs- und Service-Zentrale
Pat-Parker-Platz 1
41564 Kaarst, Deutschland
Tel.: 02131-4016-0
Fax: 02131-4016-9199
sales.germany@parker.com
www.parker.com/eu

Bulletin HY11-3324/DE,
03/06 LB
© Copyright 2006
Parker Hannifin
Corporation
Alle Rechte vorbehalten.