TECHCON™

Piezo Jetventil-Dosierung

Kleinste, wiederholgenau reproduzierte Punkte mit einer Schussfrequenz von bis zu 1.500 Tropfen pro Sekunde

TECHCON™

Sie sind auf der Suche nach dem ultimativen Ventil in Bezug auf Geschwindigkeit und Präzision? Dann könnte diese hochmoderne Dosiertechnologie das Richtige für Sie sein

Von Can La, Product Manager, Techcon

Die Wahl des richtigen Dosierventils für einen automatisierten Dosierprozess ist eine Entscheidung die gut überlegt sein will. Ob das Spindelventil, die Exenterschneckenpumpe, das Zeitdruckventil oder auch pneumatische Ventile; für die meisten Unternehmen gilt: Das Richtige ist gerade gut genug. Attribute wie Durchsatz oder Qualität werden je nach Anwendung immer wieder neu angepasst. In manchen Bereichen jedoch, wie zum Beispiel bei der Montage von Mobilgeräten mit mittlerem oder hohem Volumen, LEDs, Unterhaltungselektronik und Medizingeräten, besteht ein konsequentes Streben nach höherem Durchsatz, der in der Folge eine verbesserte Rentabilität ermöglicht, sowie nach einer fortschrittlichen Dosiertechnologie, die ihnen besser dabei helfen kann diese auch zu erreichen.

2-mal schneller
als pneumatische
Jet-Dosierlösungen

Für diese Anwender gibt es eine relativ neue Tech-no-lo-gie, welche die Dosiergeschwindigkeit für Klebstoffe und andere Flüssigkeiten um das 20-fache oder mehr verbessern kann. Konstante Dosiergeschwindigkeiten von bis zu 1.500 Hz – wobei ein Höchstwert von 2.000 Hz keine Seltenheit ist – können so erzielt werden. Es handelt es sich um ein Piezo-Jetventil, das sogar mit etwa der doppelten Geschwindigkeit eines üblichen pneumatischen Jet-Ventils aufwarten kann.

Anwender sind oft von der unglaublichen Dosierpräzision und den kleinen und konstanten Punktgrößen überrascht, die dieses Ventil erzeugen kann. Insbesondere hinsichtlich a) der schnellen Bewegung und b) des Materials, das schussähnlich dosiert wird und nicht physisch platziert wird, wie es bei den meisten konventionellen Dosierlösungen der Fall ist, die auf Kontakt mit dem Substrat beruhen. Unsere Jet-Systeme können ein Volumen von minimal 0,5 Nanoliter Größe erzielen. Mit hervorragenden Konsistenz und Wiederholbarkeit. Dank dieser Präzision eignet sich das Piezo-Ventil auch für einige Nischenanwendungen, bei denen Geschwindigkeit kein wichtiger Faktor ist, jedoch Anwender vor der Herausforderung stehen die gewünschte Dosierung von besonders kleinen Punkten oder besonders dünnen Linien konstant und wiederholgenau zu erreichen.

Piezo Jetventil-Technologie
woher die Geschwindigkeit kommt

Jetventile – sowohl ältere pneumatische Jetventil-Technologie als auch die neuere Piezo Jetventil-Technologie – profitieren von einem wesentlichen Geschwindigkeitsvorteil, da die Bewegung der Z-Achse entfällt. Die Höheneinstellung- sowie die erneute Positionierung und die Auf- und Abwärtsbewegung, die für kontaktbasierte Ventile benötigt werden, ist zwar sehr schnell, nimmt jedoch einen hohen Prozentanteil der erforderlichen Dosierzeit ein. Kontaktbasierte Ventile werden z. B. in der Exzenterpumpen- oder Schneckenventiltechnologie eingesetzt, wobei sich die Nadel nach unten bewegt, das Substrat berührt, das Medium dosiert und sich dann wieder nach oben bewegt. Beim kontaktlosen Jetventil-Dosieren wird das Material präzise und punktweise von einer definierten Stelle oberhalb des Substrats aus „gejettet". Dadurch kann das pneumatische Jetventil diesen jetzt überflüssigen Prozessschritt einsparen und mit Geschwindigkeiten arbeiten, die bis zu 10-mal schneller sind als bei kontaktbasierten Ventilen.

Während ein pneumatisches Jetventil die Geschwindigkeit im Vergleich zu kontaktbasierter Ventil-Technologie „nur" bei 1.000 % hält, verbessert das Piezo Jetventil diese wesentlich. Jetventile arbeiten ohne Druckluft. Ein piezoelektrischer Stellantrieb wandelt das elektrische Signal in eine hochpräzise Bewegung um. Diese ermöglicht das Dosieren des Gewünschten Musters viel schneller als eine mechanisch-pneumatische Lösung, die geöffnet, geschlossen und zurückgesetzt werden muss. Dies spart pro Dosierung 20 Millisekunden. So können Geschwindigkeiten erreicht werden, die 2.000 % schneller sind als kontaktbasierte Lösungen – und 2-mal schneller als pneumatische Jet-Dosierlösungen. Für geschwindigkeitsabhängige Anwendungen mit hohem Volumen und hohem Durchsatz kann die Ertragssteigerung außergewöhnlich sein – und außergewöhnlich profitabel.

Jetventile arbeiten ohne Druckluft. Ein piezoelektrischer Stellantrieb wandelt das elektrische Signal in eine hochpräzise Bewegung um.

Die Fähigkeit der Piezo-Technologie, kleinste Punkte oder Linien mit Mikro-Auftragungen von nur 0,5 Nanoliter zu erzielen ist schwer zu übertreffen. So auch die Präzision und die Wiederholbarkeit jeder einzelnen Dosierung.

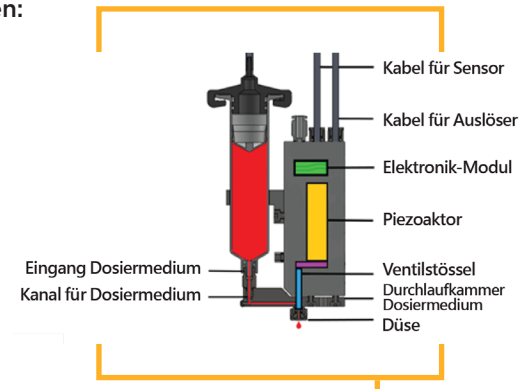
Ein weiterer enormer Vorteil der Piezo Jetventil Technologie ist die Fähigkeit, Dosierfrequenzen bis zu 1.500 Hz auch bei Dosiervorgängen zu erzielen, die aus größerer Distanz erfolgen, sowie bei jenen Dosiervorgängen, bei denen in schwer zugängliche Winkel und Ritzen dosiert werden muss. Da die Flüssigkeit „gejettet" und nicht tröpfchenweise aufgetragen wird, können die Düsen so angewinkelt werden, dass genau der Punkt erreicht wird, an den das Material auftreffen soll. Da die Düse die Oberfläche nicht berühren muss (das Ventil arbeitet berührungslos) werden Produkte mit komplexen Geometrien, wie z. B. ein Motherboard mit hohen Bauteilen, nicht beschädigt. Dies vermeidet Ausschuß und Ausfallzeiten wie sie eventuell bei einem kontaktbasierten Ventil auftreten könnten, das die Oberfläche berührt.

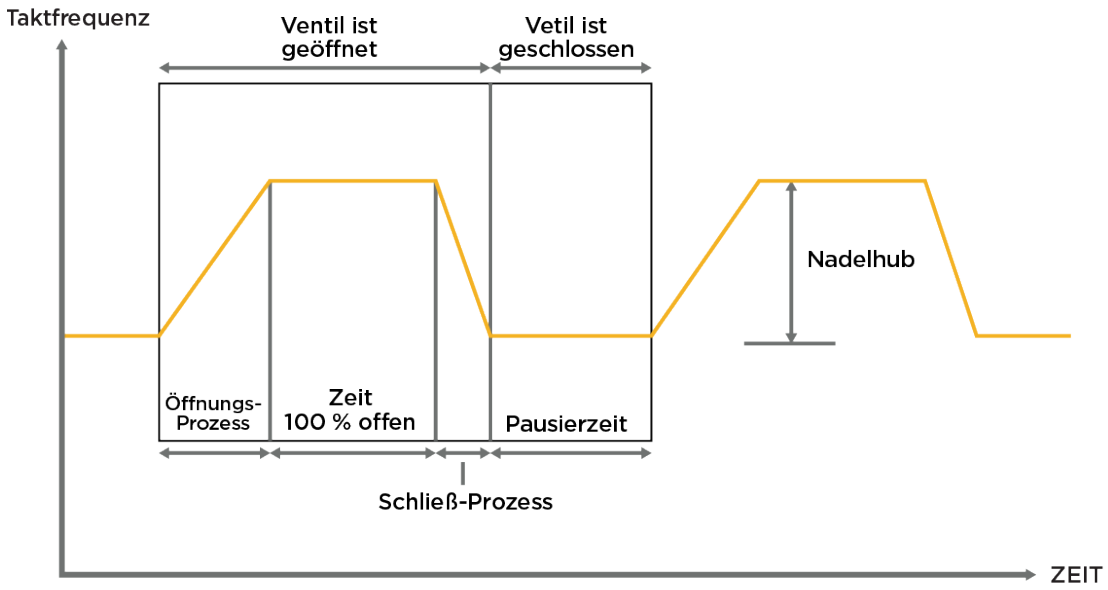
So funktioniert es

In einem Piezo-Jetventilzyklus befindet sich das Dosiermedium im Ventil, zwischen dem Stößel (Kolben) und der Düse. Der elektronische Piezo-Kristall pendelt mit hoher Geschwindigkeit nach oben und unten, wodurch eine kinetische Energie erzeugt wird. Diese zwingt die Flüssigkeit unter stetig kontrolliertem Druck „herauszuschießen“, um am gewünschten Ziel einen perfekten Dosierpunkt des Mediums zu formen.

Ein vollständiger Zyklus für ein Piezo-Jetventil besteht aus fünf Schritten:

- Öffnungszeit - Die Zeit, die benötigt wird bis der Stößel das Ventil komplett geöffnet hat
- Zeit offen - Die Zeit, in der das Ventil zu 100 % offen bleibt
- Verschlusszeit - Die Zeit, die benötigt wird bis die Stößel das Ventil wieder geschlossen hat
- Nadelhub - Die Hublänge ist abhängig von der Viskosität des Dosiermediums
- Pausier-Zeit - Die Zeit, in der das Ventil geschlossen ist und auf den nächsten Zyklus wartet





Alle diese Schritte finden bis zur 1.500-mal pro Sekunde statt. Mit dieser Zahl ist eine objektive Basis für einen Vergleich mit anderen Dosiermethoden möglich. Unter realen Bedingungen wird die Anzahl der pro Sekunde dosierten Tropfen von Faktoren wie z. B. der gewünschten Schussgröße, der Viskosität des Materials und der Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung des Substrats beeinflusst. Wie bereits erwähnt, können kontaktlose Piezo Jetventile etwa 20-mal schneller dosieren als Kontaktventile.

Anwenderfreundlich, geringe Einbaumaße und weiter Kaufkriterien

Wenn Sie mit dem Gedanken spielen ein Piezo Jetventil zu erwerben, ist es wichtig zu wissen, dass sich der Begriff „Jetventil“ sowohl auf das ältere pneumatische Jetventil, als auch auf die neuere, kristallbasierte Piezo Jetventil Technologie beziehen kann. Während beide Technologien, wie bereits erwähnt, wesentlich schneller sind als herkömmliche Kontaktdosieroptionen, wie das Spindelventil oder die Exzenterschneckenpumpe, ist die neue Piezo-Version des Jetventils wesentlich besser als die vorherigen. Sie erzielt die doppelte Geschwindigkeit der bisherigen pneumatischen Version. Da sich der Ausdruck „Jetventil“ viele Jahre lang jedoch nur auf das „pneumatische Jetventil“ bezogen hat, verwenden viele immer noch beide Begriffe. Viele potenzielle Anwender, aber auch Ventilhersteller kennen sich mit dem Piezo-Jetvetil nicht gut aus oder hatten noch nicht die Möglichkeit dieses in Aktion zu erleben. Mit anderen Worten: Es obliegt dem Käufer, bei allen Gesprächen den speziellen Begriff „Piezo“ zu verwenden, um sicherzustellen, dass jeder von der gleichen Technologie spricht.

Mehrere Hersteller bieten momentan Piezo Jetventil Dosierlösungen an. Und wie man sich schon denken kann, unterscheiden sich viele, sowohl in Bezug auf das Design des Ventils selbst als auch auf den dazugehörigen Kontroller, wesentlich.

Techcon TS9800 Series Jet Valve

Wiederholgenaue und präzise Dosierung für eine hervorragende Prozesskontrolle

Ein Beispiel; Ein wichtiges Thema, das in Betracht gezogen werden sollte ist die Bedienerfreundlichkeit. Dies erleichtert es dem Anwender die richtige Kombination der Parameter wie Platzierung und korrekte Austragsmenge des Mediums zu ermitteln und sicherzustellen. Piezo-Ventile erreichen einen Großteil ihrer Präzision bei kleinen Punkten nicht nur durch Düsen mit winzigen Öffnungen, sondern auch durch die Flexibilität, sowohl den Materialdruck als auch den Strahldruck genau einstellen zu können. Sobald die richtigen Parameter festgelegt sind, hält das Ventil diese absolut präzise und konsequent ein. Diesen Punkt zu erreichen ist oft nur durch mehrmaliges Ausprobieren möglich. Eine wichtige Rolle bei der Vereinfachung der einzustellenden Parameter spielen die Funktionen des im Lieferumfang enthaltenen Steuergeräts sowie Hilfestellungen, die der Hersteller anbietet. Einige Hersteller schauen sich beispielsweise nur das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) des Dosiermediums durch und sprechen eine Empfehlung aus. Andere bieten praktische Tests des Mediums in ihren Labors an um gute Dosierergebnisse sicherzustellen. Wir nutzen unser Wissen um Ihnen dabei zu helfen, die Parameter in Ihrem Betrieb schneller richtig einzustellen. Es zahlt sich aus den Umfang des Supports vor dem Kauf sicher zu stellen.

Und was noch eindrucksvoller ist: Die Benutzerschnittstelle des Steuergeräts ermöglicht Online-Hilfe um die richtigen Parameter auch mit externer Unterstützung festzulegen. Dadurch wird die Menge an potenziellem Ausschuss oder Verlust produktiver Betriebszeit bei der Ersteinrichtung des Systems erheblich reduziert.

Anwenderfreundlich, geringe Einbaumaße und weiter Kaufkriterien (cont.)

Einige Piezo Jetventilsysteme erfordern manuelles Justieren was ein hohes Maß an Präzision beim Einrichten voraussetzt um genaue Ergebnisse zu erreichen. Andere bieten die Möglichkeit, die Einstellungen über einer Software durchzuführen, wodurch der Anwender die „Strahl-Parameter“ für verschiedene Arten von Dosiermedien abändern kann und so der Prozess für wiederholgenaues Dosieren optimiert wird. Einige der an den Markt kommenden Systeme haben Leistungsmerkmale wie Touchscreen und grafische Schnittstelle, die die Bedienung vereinfachen und ein schnelleres Einrichten als in der Vergangenheit erlauben.

Ein Hersteller setzen die Maßstäbe sogar noch höher, indem er ermöglicht Parameter wie das Einrichten, Überwachen und die Fehlerbehebung von unterschiedlichen Standorten online festzulegen. Dies erlaubt Anwender ihre Systeme jederzeit von überall aus mit einer App auf dem Smartphone oder Tablet steuern können. Diese Piezo Jetventilmodelle sind für den Betrieb in einer Industry 4.0-basierten intelligenten Fabrik vorbereitet.

Auch der Platzbedarf des Jetventils ist von besonderer Wichtigkeit sowohl für Anwendungen direkt an der Werkbank in Tischrobotern als auch für Anlagenbauer. Für erstere bedeuten schlankere Ventile eine leichtere Montage an Roboter und eine effiziente Auslastung des Systems. Anlagenbauer integrieren aufgrund der Geschwindigkeits- und Präzisionsvorteile des Piezo Jetventils immer öfter eine oder mehrere Einheiten in High-End-Automatisierungs-anwendung. Dort werden sie mit Robotern und anderen Systemen kombiniert. Schlussendlich spielt auch die Größe, das Gewicht sowie die Abmessungen der Piezo Jetventile von den unterschiedlichsten Herstellern bei der Entscheidungsfindung eine große Rolle.

Es ist eine Tatsache, dass das Piezo Jetventil im Vergleich zu allen anderen Dosierventiltechnologien die am Markt zu finden sind, nicht nur das fortschrittlichste ist, sondern bei weitem auch das am schwierigsten herzustellenden Ventil. Toleranzen bei Komponenten wie der Düse und dem Stößel sind besonders gering. Diese präzise herzustellen liegt weit über den Fähigkeiten vieler Teilehersteller. Piezo Jetventil-Moelle die günstig sind, weil minderwertige Komponenten verbaut wurden, führen sehr schnell zu Problemen, wie zum Beispiel falsche Dosierpunktgröße, inkonsistente Geschwindigkeit, Schwierigkeiten bei der Reinigung und weitere Schwierigkeiten, die sich negativ auf die Produktivität und Qualität auswirken. Gespräche mit anderen Herstellern über Ihre Erfahrung mit dieser Problematik würde einen großen Teil ihres Qualitätssicherungsprozesses in der Beschaffungsphase abdecken. Dieser ist aber nur einer von vielen Parametern bei der Entscheidungsfindung für das richtige System.

20-mal schneller
dosieren Piezo Jetventile im Vergleich zu Kontaktventilen

Vorbereitet für Industrie **4.0** Fernzugriff über Netzwerk/Internet

Reduziert Stillstandszeiten und Ausschuss durch Eliminierung des Risikos Ventilkontakt mit Werkstück

Ist ein Piezo-Jetventil (Strahlventil) das Richtige für Sie?

Es gibt einige Einschränkungen, die in Betracht gezogen werden sollten. Beispielsweise sollten potenzielle Anwender natürlich zunächst die Art des Dosiermediums festlegen. Piezo Jetventile können mit Materialien mit unterschiedlichster Viskosität verwendet werden, bis zu zwei Millionen Centipoise oder mehr, einschließlich Materialien, die ähnlich viskos sind wie Silikon oder Urethangummi. Da das Material gleichmäßig gejettet werden soll sind Materialien die ultrafeine Feststoffpartikel unterschiedlicher Größe enthalten, wie z. B. Lotpaste normalerweise nicht die am besten geeigneten Materialien für Jetventiltechnologien.

Und zum Schluss, und da führt kein Weg daran vorbei: Der Kauf eines Piezo-Strahlventils mit seiner hochmodernen Technologie erfordert eine größere Anfangsinvestition als Kontakt-Dosierventile. Er ist jedoch, was die Kosten betrifft, ziemlich vergleichbar mit dem älteren pneumatischen Jetventil, wenn man die Dosiergeschwindigkeit in Relation dazu setzt. Das Piezo-Bauteil, das teuerste Bestandteil des Systems, ist besonders robust und wurde mit einer Lebensdauer von einer Milliarde – ja, richtig gelesen – einer Milliarde Zyklen bewertet, wodurch sich die Kosten hierfür relativieren. Wenn Ihr Prozesss von der schnellsten Dosiertechnologie und einer besonders hohen Präzision keinen Vorteil hat, dann sollten Sie eine mögliche Investition nochmals überdenken. Falls dies je-doch von Wert für Sie ist und Ihnen dabei helfen kann Ihre Rentabilität wesentlich zu steigern, dann wäre die Investition in ein Piezo-Strahlventil absolut erstrebenswert.

Besonders robust und wurde mit einer Lebensdauer von **einer Milliarde Zyklen bewertet**

European Corporate Office
OK International/Techcon Headquarters
Eagle Close, Chandler's Ford
Industrial Estate, Eastleigh

En: +44 2380 489 100
De: +49 (0)3222 109 1900
Fr: +33 176 710 403

www.techcon.com

Europe-Orders@okinternational.com

Corporate Headquarters (United States)
OK International/Techcon Headquarters
10800 Valley View Street, Cypress, CA 90630
Tel: 714-230-2355
Fax: 714-828-2001
E-mail: oemorders@okinternational.com

China Corporate Office
OK International/Techcon Headquarters
4th floor East, The Electronic Building Yanxiang Industrial Zone High Tech Road, Guangming New District
Shenzhen, P.R.C
Tel: +86-755-2327 6366
Fax: +86-755-2329 5492
E-mail: china@okinternational.com