

Echte Industrie-4.0- Enabler: Die neue Generation Regel-Wege-Einbauventile

Die vier entscheidenden Vorteile



Entscheidende Vorteile durch Connectivity 4.0 – im gesamten Produktlebenszyklus

Maschinenanwender fordern heute in nahezu allen Branchen eine immer bessere horizontale und vertikale Vernetzung von Maschinen und Anlagen für Industrie-4.0-Anwendungen mit einer durchgängigen Diagnosefähigkeit. Denn das Bereitstellen von Diagnoseinformationen eröffnet zahlreiche Möglichkeiten, um vorausschauende Wartungskonzepte auch auf die Hydraulik auszuweiten und so die Verfügbarkeit von Anlagen und Maschinen zu steigern. Regel-Wege-Einbauventile der neuesten Generation setzen daher nicht nur neue Maßstäbe in puncto Volumenstrom und Dynamik und ermöglichen den Einsatz reduzierter Nenngrößen, sondern eröffnen auch neue Perspektiven in Richtung Connectivity 4.0. Zum Beispiel durch den Einsatz von Buselektronik, einer Multi-Ethernet-Schnittstelle und der integrierten volldigitalen Elektronik (OBE). Diese erlauben eine Vernetzung der Ventile auch bei analoger Ansteuerung über offene Schnittstellen mit übergeordneten Steuerungen und

Industrie-4.0-Umgebungen. Damit fügen sich die neuen Regel-Wege-Einbauventile bereits heute perfekt in zukunftsweisende Automatisierungskonzepte ein.



► *Höhere Dynamik durch neues Pilotventil und optimierte Strömungskräfte*

Inhalt

01. Vorteile bei der Entwicklung des Maschinendesigns
02. Reibungslose Installation und einfaches Retrofit
03. Deutliche Performancesteigerung im Betrieb
04. Minimierung der Stillstandszeiten
05. Zukunftsausblick
06. Fazit

Vier gute Gründe für die neue Generation Regel-Wege-Einbauventile im Hinblick auf Industrie 4.0

Im gesamten Maschinen- und Anlagenlebenszyklus spielen Industrie 4.0-Funktionen insbesondere in vier Bereichen eine entscheidende Rolle: Bei der Entwicklung des Maschinendesigns, bei der reibungslosen Installation bzw. beim Retrofit, bei der

Performancesteigerung im Betrieb und bei der Minimierung der Stillstandszeiten durch Condition Monitoring und Predictive Maintenance. Überall hier sorgen die neuen Regel-Einbau-Wegeventile für entscheidende Vorteile:



Regel-Einbau-Wegeventile in 4.0-Anwendungen: Die wichtigsten Vorteile in allen vier Phasen auf einen Blick

01. Vorteile bei der Entwicklung des Maschinendesigns

Einfachere Konzeption via Open-Core-Engineering

Der Open-Core-Engineering-Ansatz mit offenen Standards und Multi-Ethernet-Schnittstellen (Echtzeitprotokolle wie SERCOS, EtherCAT, Ethernet/IP und VARAN sowie ab 2019 zudem auch PROFINET RT und POWERLINK) bietet den Kunden bei der Entwicklung des Maschinendesigns die Möglichkeit, über eine Vielzahl an Werkzeugen auf die neuen Regel-Einbau-Wegeventile zuzugreifen. So können neben digitalen Modellen wie CAD, Simulationen oder Digital Twin auch moderne Virtual-Engineering-Simulationstools wie z.B. MatLab eingesetzt werden. Die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette bringt

auch bei der Maschinen- und Anlagenkonzeption entscheidende Vorteile.

So kann zum Beispiel mittels Systemsimulation und der von Bosch Rexroth gelieferten Simulationsdaten und -modelle geprüft werden, wie sich das Ventil in puncto dynamischer Bewegung und Öffnungsgeschwindigkeit in der Anwendung verhält. Und für die geometrische Integration in das Gesamtmaschinenmodell können CAD Modelle von Bosch Rexroth genutzt werden.

► *Bessere Connectivity 4.0 durch den Einsatz von Bus-elektronik und Multi-Ethernet-Schnittstellen (aktuell SERCOS, EtherCAT, Ethernet/IP sowie VARAN und ab 2019 zudem auch PROFINET RT und POWERLINK)*

02. Reibungslose Installation und einfaches Retrofit

Maximale Flexibilität bei der Einrichtung

Modernste Konfigurationstools erlauben ein Höchstmaß an Flexibilität, sowohl bei der Maschineneinrichtung, als auch später im laufenden Betrieb. Bei der Inbetriebnahme vereinfachen die Wizard-Bus-Schnittstellen die Konfiguration der geprüften und ab Werk kalibrierten Ventile. Alle Regel-Wege-Einbauventile von Bosch Rexroth werden vorkonfiguriert und „ready to use“ geliefert. Optional führt die Engineering-Umgebung IndraWorks DS die Techniker logisch durch alle möglichen Schritte. Die Ventile sind zunächst in den Nenngrößen 32, 40 und 50 verfügbar und decken damit Nennvolumenströme bis 2.700 L/min (bei $\Delta p=5$ bar) ab. Darüber hinaus können bei der Installation oder auch später über Wizards die Grundeinstellungen jederzeit verändert werden, um die Signalverarbeitung im jeweiligen Anwendungsfall zu optimieren.

Modernisierung bereits installierter Anlagen

Nicht nur bei der Erstinstallation, sondern auch beim Retrofit eines Maschinen- und Anlagennetzwerks spielen die neuen Regel-Wege-Einbauventile eine Vorreiterrolle – mit offenen Standards und reduziertem Inbetriebnahmeaufwand durch applikations-

spezifische Funktionen. Darüber hinaus sorgt das Zusammenspiel der Engineering Software IndraWorks und der Wizard-gestützten Parametrierung für eine schnelle und einfache Inbetriebnahme. Die einfache Installation und Inbetriebnahme reduziert den Schulungsaufwand sowie das erforderliche Know-how des Installationspersonals. IndraWorks DS bietet damit einen umfassenden Rahmen für die Parametrierung und Diagnostik eines Hydrauliksystems.

Hohe Flexibilität bei der Einbindung in die Steuerungsumgebung

Durch die beiden Schnittstellen können die neuen Regel-Wege-Einbauventile in jedem Fall und völlig unabhängig von Steuerungsherstellern in jede Maschinenumgebung eingebunden werden.

► *Inbetriebnahme via Wizards*

► *Kundenindividuell konfigurierbare Parameter*

► *Hohe Druckfestigkeit von 420 bar*

Die Multi-Ethernet-Schnittstelle unterstützt bereits jetzt alle gängigen Echtzeitprotokolle wie SERCOS, EtherCAT, Ethernet/IP sowie VARAN und ab 2019 zudem auch PROFINET RT und POWERLINK. Die neuen Regel-Wege-Einbauventile stellen darüber hinaus OCE (Open Core Engineering) for Drives zur Verfügung – eine Schnittstelle, die die Ansteuerung der Ventile mit Programmen wie z.B. LabView ermöglicht. Damit schließt Bosch Rexroth den Kreis vom hydraulischen Aktor bis zu IT- und Cloud-basierten Anwendungen.

Aber auch bei analoger Ansteuerung ermöglicht die integrierte Elektronik (OBE) die Vernetzung mit übergeordneten Steuerungen und Industrie-4.0-Umgebungen über offene Schnittstellen. Mit allen diesen Merkmalen fügen sich die neuen Ventile bereits heute in zukunftsweisende Automatisierungskonzepte ein.



Die neuen Regel-Wege-Einbauventile bieten viele Vorteile, ob bei der Installation, beim Retrofit oder im laufenden Betrieb.

03. Deutliche Performancesteigerung im Betrieb

Durch leistungsstarke und intelligente Regel-Wege-Einbauventile

Vor allem bei Anwendungen, die einerseits besonders hohe Anforderungen an Volumenstrom und Dynamik aufweisen, andererseits aber eine sensible Regelung beim Anfahren erfordern, sind leistungsstarke und intelligente Block-Einbauventile gefragt. Die neuen Regel-Wege-Einbauventile erfüllen alle diese Anforderungen perfekt: Denn dank aufwendiger Co-Simulationen mit Strömungsanalysen und Festigkeitsberechnungen haben die Entwickler von Bosch Rexroth die Kanalgeometrien so optimiert, dass die Volumenströme bei gegebenen Nenngrößen um über 80% gesteigert werden konnten – im Vergleich zur Vorgängergeneration. Die neuen Ventile erreichen durchgängig Werte, für die bislang jeweils die nächstgrößere Ausführung notwendig war.

Dadurch können Maschinenhersteller nun bei gleichen Anforderungen eine kleinere und damit wirtschaftlichere Baugröße verwenden oder bei gleichen Baumaßen wie bisher noch mehr Leistung nutzen.

Robuste Ventile mit erweitertem Temperaturbereich

Der erweiterte Umgebungstemperaturbereich von -20 °C bis 60 °C sorgt für ein breiteres Einsatzspektrum der Ventile – auch im Dauerbetrieb. Ebenso spielt die klassenbeste Hydrauliksteuerung von Bosch Rexroth eine wichtige Rolle, um die Anlagenperformance zu steigern. Damit werden einzigartige Leistungswerte erreicht – im Volumenstrom ebenso wie in der Dynamik.

► *Größter Volumenstrom am Markt – durch Vergrößerung der Öffnungsquerschnitte*

04. Minimierung der Stillstandszeiten

Optimale Verfügbarkeit im Betrieb – dank Condition Monitoring

Die neuen Regel-Wege-Einbauventile sind voll Industrie-4.0-fähig. Im Vergleich zu früher ermöglicht der Einsatz von sowohl analogen Schnittstellen als auch Multi-Ethernet-Schnittstellen eine bessere Einbindung in alle gängigen Steuerungsstrukturen.

Die Vorgabe des Sollwertes für die Öffnung des Ventils erfolgt in Echtzeit – entweder analog oder über die Multi-Ethernet-Schnittstelle. Nicht-echtzeitkritische Maschineninformationen für Condition Monitoring, Predictive Maintenance und die Prozessoptimierung können direkt via Multi-Ethernet übermittelt werden – bei analoger Sollwertvorgabe über eine zusätzliche digitale Kundenschnittstelle, die grundsätzlich mit an Bord ist. Dies ermöglicht eine

permanente Überwachung des Zustandes, der Funktion, und ein rechtzeitiges Eingreifen, um teure Ausfallzeiten und -kosten zu verhindern und eine hohe Maschinenverfügbarkeit sicher zu stellen.

► *Hohe Verfügbarkeit durch einfache Integration in Condition Monitoring und Predictive-Maintenance-Lösungen*

Zudem können wichtige Informationen zur Prozessüberwachung direkt aus dem Ventil herausgelesen und ausgewertet werden. Status-Monitoring gehört hier genauso dazu, wie Diagnoseeinschätzungen der Prozessvariablen, was insgesamt eine höhere Prozess- und Produktqualität fördert. Einen weiteren Beitrag zur Reduktion der Stillstandszeiten leistet im Fall der Fälle der flächendeckende Bosch Rexroth Service-Support durch lokale Spezialisten vor Ort.



Die neuen Ventile fügen sich bereits heute in zukunftsweisende Automatisierungskonzepte ein.

05. Zukunftsausblick

Die neuen Regel-Wege-Einbauventile stellen ein absolut zukunftsfähiges Konzept dar, das heute hardwareseitig schon alle Möglichkeiten bietet, um Regelparameter zu beeinflussen oder diese auf ein Simulationsmodell zu übertragen. Die softwaretechnische Implementierung dieser Funktionen ist nur noch eine Frage kurzer Zeit.

Auch Remote Maintenance gehört zu den unmittelbaren Zukunftsanforderungen, für die diese Ventile heute praktisch schon gerüstet sind – jedoch stellen die systemsicherheits- und datenschutztechnischen Vorgaben aktuell noch die größten Hürden für eine

Implementierung dieser Funktionen in eine reale Industrieumgebung dar. Technisch ist vieles möglich und lediglich eine Frage der Zeit. Derzeit sind die neuen Regel-Einbau-Wegeventile von Nenngröße 32 mit 1.100 L Volumenstrom (bei $\Delta p = 5$ bar) bis Nenngröße 50 mit 2.700 L Volumenstrom erhältlich; Versionen mit den Nenngrößen 63 bis 100 werden in den nächsten 24 Monaten marktreif sein, eine Drei-Wege-Ventilvariante ab 2022. Damit ist Bosch Rexroth mit seinem Industriehydraulik-Ventil-Portfolio heute schon bereit, alle Anforderungen der „Factory of the Future“ abzudecken.

► 06. Fazit

Die neue Generation Regel-Wege-Einbauventile zeichnet sich besonders durch den hohen Volumenstrom, und die hohe Dynamik aus, speziell in anspruchsvollen Applikationen. Dank aufwendiger Co-Simulationen mit Strömungsanalysen und Festigkeitsberechnungen wurden die Kanalgeometrien leistungstechnisch erheblich optimiert. So können Maschinenhersteller jetzt bei gleichen Anforderungen eine kleinere Baugröße verwenden oder bei gleichen Baumaßen wie bisher mehr Leistung nutzen. Die komplett digitale OBE und offene Schnittstellen ermöglichen eine nahtlose Integration in Industrie 4.0-Netzwerke. Damit sind die neuen Ventile voll Industrie 4.0-fähig, mit durch den Kunden konfigurierbaren Parametern. Dies sorgt für entscheidende Vorteile – sowohl bei der Inbetriebnahme, als auch im späteren Betrieb, z.B. durch Predictive Maintenance.

Bosch Rexroth AG
Zum Eisengiesser 1
97816 Lohr

Dr. Till Deubel
Engineering Industrial Hydraulics
Product line cartridge valves