

SICHERHEIT UND QUALITÄT GANZHEITLICH DENKEN

DRUCKLUFT MIT SYSTEM

Ob Montageanlage, Roboterzelle oder Verpackungsmaschine: Pneumatische Systeme müssen zuverlässig funktionieren und im Bedarfsfall sicher reagieren. Sicherheitsventile und Membrantrockner übernehmen dabei unterschiedliche, aber entscheidende Aufgaben. Im Zusammenspiel mit effizienter Druckluftaufbereitung und digitaler Überwachung tragen sie dazu bei, die Anlagenverfügbarkeit zu erhöhen und die Prozessqualität zu sichern.

PRODUKTE UND ANWENDUNGEN

Druckluft ist in der industriellen Automatisierung ein vielseitiger Energieträger. Sie bewegt Zylinder, betätigt Greifer und steuert unterschiedlichste Arbeitsabläufe. Damit pneumatische Komponenten ihre Aufgaben zuverlässig erfüllen können, müssen Druck und Luftqualität stimmen. Verunreinigungen, Feuchtigkeit oder Druckschwankungen können den Verschleiß erhöhen, Funktionsstörungen verursachen und im ungünstigsten Fall ungeplante Stillstände nach sich ziehen.

Pneumatik muss nicht nur zuverlässig funktionieren, sondern auch sicher sein. Denn selbst nach dem Abschalten einer Anlage kann Restdruck Bewegungen auslösen oder Gefährdungen verursachen. Für Konstrukteure bedeutet das, die Druckluftversorgung ganzheitlich zu betrachten: von der Aufbereitung über die Überwachung bis hin zur sicheren Entlüftung und dem Schutz nachgeschalteter Komponenten.

PNEUMATISCHE ENERGIE SICHER BEHERRSCHEN

In automatisierten Produktionsanlagen müssen gefährliche Bewegungen bei Bedarf zuverlässig gestoppt werden können. Das betrifft beispielsweise Roboterzellen, Montageanlagen und Verpackungsmaschinen, in denen Bediener regelmäßig eingreifen. Wird eine Schutzeinrichtung geöffnet oder ein sicherheitsbezogener Stopp ausgelöst, muss die pneumatische Energie entsprechend dem Sicherheitskonzept der Maschine kontrolliert abgeschaltet werden. Dabei reicht es nicht immer aus, lediglich die Druckluftzufuhr zu unterbrechen: Auch der Druck im nachgeschalteten System muss berücksichtigt werden.

Hier kommen Sicherheits-Einschalt- und Entlüftungsventile ins Spiel. Sie schalten die Druckluftversorgung und entlüften den nachgeschalteten Kreislauf, wenn die vorgesehene Sicherheitsfunktion dies verlangt. Entscheidend für die Konstruktion ist, dass das Ventil in das Sicherheitskonzept der Gesamtmaschine eingebunden wird und die erforderliche Funktion zuverlässig erfüllt.

Die Pneumax-Sicherheitsventile der Baureihe Safeline sind für sicherheitsbezogene pneumatische Schaltungen konzipiert. Sie erfüllen die Anforderungen der EN ISO 13849 und entsprechen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Abhängig von Ausführung und Systemkonfiguration ermöglichen sie diverse Sicherheitsniveaus: Die einkanalige Variante erreicht Performance Level c, die zweikanalige Variante Performance Level e. Das jeweilige Niveau hängt von der Risikobeurteilung und der Auslegung ab.

Dipl.-Ing. (FH) Nicole Steinicke, *Chefredakteurin Der Konstrukteur*

Eine Ventilstatusdiagnose unterstützt die Überwachung des Schaltzustands. Redundante Konfigurationen ermöglichen es zudem, die Sicherheitsfunktion entsprechend den jeweiligen Anforderungen auszulegen. Für die Integration in kompakte Druckluftaufbereitungssysteme lassen sich die Ventile in die Airplus-Einheiten von Pneumax einbinden. Die Ventile verfügen über 1/2-Zoll-Anschlüsse und erreichen laut Hersteller Durchflussraten bis zu 3.500 Nl/min. Über geeignete Adapter ist auch die Montage an kleineren Baugrößen möglich. Das erleichtert die Einbindung in unterschiedliche Maschinenkonzepte, etwa bei automatisierten Montagelinien, Robotersystemen oder Anlagen mit pneumatischen Antrieben.

Für Konstrukteure steht damit nicht nur die Auswahl eines passenden Ventils im Vordergrund. Ebenso wichtig sind die korrekte Dimensionierung, die Einbindung in die Sicherheitssteuerung und die Abstimmung auf die übrigen pneumatischen Komponenten. Denn die tatsächliche Sicherheitsleistung ergibt sich aus dem Zusammenspiel der gesamten sicherheitsbezogenen Steuerung und ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung.

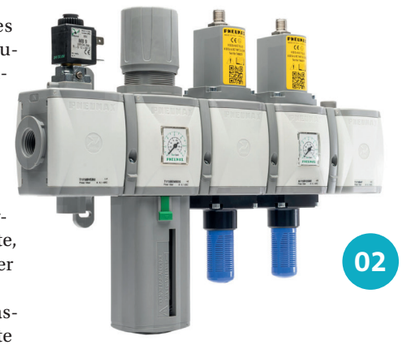
FEUCHTIGKEIT ALS UNTERSCHÄTZTE STÖRGRÖSSE

Sicherheit ist jedoch nur eine Seite eines zuverlässigen Pneumatiksystems. Ebenso wichtig ist die Beschaffenheit der Druckluft. Gerade Feuchtigkeit wird bei der Auslegung häufig unterschätzt. Kühlt Druckluft ab, kann Wasserdampf kondensieren und sich als Flüssigkeit in Leitungen und Komponenten sammeln. Die Folgen reichen von Korrosion und beeinträchtigter Ventilfunktion bis hin zu Störungen in Mess- und Steuerungssystemen.

Besonders kritisch ist das in Anwendungen, bei denen geringe Durchflussmengen kontinuierlich bereitgestellt werden müssen oder empfindliche Komponenten zum Einsatz kommen. Dazu zählen Mess- und Prüfanlagen, Labore, Analysatoren, druckbeaufschlagte Schaltschränke sowie pneumatische Installationen im Außenbereich. Eine gezielte Trocknung direkt am Einsatzort kann helfen, die Druckluftqualität an die Anforderungen der Anwendung anzupassen.

Für solche Aufgaben bietet Pneumax Membrantrockner Airplus an. Sie nutzen das Prinzip der selektiven Permeation: Die Druckluft strömt durch ein System aus Hohlfasermembranen, durch deren Wand Wasserdampf bevorzugt hindurchtritt. Die Feuchtigkeit wird anschließend mit einem Teilstrom der Druckluft, der sogenannten Regenerationsluft, abgeführt. Auf diese Weise lässt sich der Feuchtegehalt der Druckluft reduzieren, ohne dafür einen großen, zentralen Trockner einsetzen zu müssen.

Die Baureihe umfasst zwei Baugrößen mit 3/8- und 1/2-Zoll-Anschlüssen. Der zulässige Eingangsdruck beträgt laut Hersteller bis zu 13 bar, die Durchflussrate bis zu 230 Nl/min. Damit eignen sich die Geräte insbesondere für Anwendungen mit begrenztem Luftbedarf, bei denen trockene Druckluft lokal und kontinuierlich zur Verfügung stehen soll.



02



01 **Der digitale Durchflusssensor (Komponente) erkennt Leckagen, Druckabweichungen, Durchflussanomalien und Fehler an Magnetventilen und unterbricht bei Bedarf automatisch die Druckluftversorgung, bevor unnötig Energie verloren geht und Kosten entstehen**

02 **Das kompakte, modulare Airplus-System vereint bis zu zehn Funktionen und ermöglicht vielfältige Konfigurationen**

Ein Vorteil des Membranprinzips liegt im konstruktiv einfachen Aufbau. Die Trockner kommen ohne bewegliche Teile aus, arbeiten geräuscharm und lassen sich kompakt in pneumatische Systeme integrieren. Der Wartungsaufwand ist gering und konzentriert sich vor allem auf die erforderliche vorgeschaltete Filtration. Diese ist wichtig, um die Membran vor Verunreinigungen zu schützen und ihre Funktion dauerhaft zu erhalten.

MEHR SICHERHEIT, WENIGER STÖRUNGEN

Sicherheitsventile und Membrantrockner erfüllen unterschiedliche Aufgaben, ergänzen sich jedoch innerhalb einer durchdachten Pneumatikarchitektur. Während das Sicherheitsventil dafür sorgt, dass die Druckluftversorgung im vorgesehenen Fall abgeschaltet und der nachgeschaltete Kreislauf entlüftet wird, reduziert der Membrantrockner die Feuchtigkeit der bereitgestellten Druckluft. Die Integration in modulare Druckluftaufbereitungseinheiten wie Airplus kann die Konstruktion kompakter Lösungen erleichtern. Ergänzend können Druck- und Durchflusssensoren helfen, den Zustand des Pneumatiksystems transparent zu machen. Sie liefern Daten zur Überwachung des Betriebs, unterstützen die Erkennung von Leckagen und können Hinweise auf veränderte Betriebsbedingungen geben. In Verbindung mit einer geeigneten Wartungsstrategie lassen sich so Energieverluste vermeiden und ungeplante Stillstände reduzieren.

Bilder: *01 + 02 Pneumax, Porträt / Statement Vereinigte Fachverlage*

www.pneumaxspa.com

DER KONSTRUKTEUR



> Für Konstrukteure ergibt sich daraus ein klarer Ansatz: Druckluft sollte nicht nur als Energiequelle betrachtet werden, sondern als Teil der Maschinenarchitektur, dessen Qualität, Verfügbarkeit und sicheres Verhalten von Anfang an mitgeplant werden. Erst das Zusammenspiel aus geeigneter Aufbereitung, bedarfsgerechter Trocknung, Überwachung und sicherer Entlüftung schafft die Grundlage für eine zuverlässige Pneumatik – im laufenden Betrieb ebenso wie bei Wartung und Instandhaltung.
>
> DIPL.-ING. (FH) NICOLE STEINICKE