

KOSTENSENKENDE SYSTEMLÖSUNGEN FÜR LABOR UND PRODUKTION

Leistungsfähigkeit unter Druck

Steigender Wettbewerbsdruck, Kosteneinsparungen und kürzere Durchlaufzeiten gehen in der Fertigung oft zu Lasten der Produktqualität. Mit Komplettsystemen zum effektiven Prüfen und Kalibrieren druckbeaufschlagter Bauteile und Geräte will Wika, Klingenberg, zeigen, dass es auch anders geht.

Die Anforderungen des Marktes und der Anwender an ein Produkt können in vielen Unternehmen nur durch eine ständige Qualitätsprüfung erfüllt werden. Kur-

gen Zeitabständen kalibrieren, werden manuelle Kalibrierungen und deren Nachweis in Kalibrier-Zeugnissen ab einer gewissen Anzahl von Geräten sehr zeitaufwändig und kostenintensiv.

Dann sind vollautomatische Kalibrierungen mittels Druckcontrollern und eine Software zum Ansteuern gefragt, die gleichzeitig das Kalibrierzeugnis erstellt und archiviert. Solche automatisierten Kalibriersysteme bzw. -anlagen erfüllen betriebswirtschaftliche Aspekte, zudem bieten sie eine reproduzierbare Qualität und schließen den subjektiven Bedieneinfluss auf das Kalibrierergebnis aus.

Auch lassen sich die ermittelten Prüfdaten zum Kalibriergegenstand sicher zuordnen und dokumentieren, was für Reklamationen oder Produkthaftungsansprüche wichtig ist.

Das Herzstück solcher automatischen Kalibrieranlagen bilden pneumatische Druckcontroller der Typenreihe CPC 8000 von Wika, Klingenberg, welche in Schaltschränken mit 19“-Bauweise integriert sind und als Referenzgeräte fungieren. Damit können Messbereiche von 0 ... -1 bar über 0 ... 100 mbar bis hin zu 0... 400 bar mit Genauigkeiten von bis zu 0,008 % vom Messwert realisiert werden.

Durch eine Sollwertvorgabe am Controller, die manuell oder softwaregesteuert erfolgen kann, werden die einzelnen über den Anzeigebereich des Kalibriergegenstands verteilten Messpunkte in der Aufwärts- und Abwärtsmessreihe ohne Überschwinger exakt angefahren. Die unterschiedlichen Druckbereiche der Referenzgeräte werden über SPS-gesteuerte Magnetventile auf den Prüfling geschaltet.

Die richtige Auswahl der Referenzgeräte hinsichtlich Messbereichen und Genauigkeiten bezogen auf die Prüflinge steht beim Dimensionieren der Anlage

gleichermaßen im Vordergrund wie das anlageninterne Verknüpfen der ventil- und steuerungstechnischen Komponenten. Die herstellereigene PC-Kalibrier-Software EasyCal ermöglicht den vollautomatischen Ablauf von Kalibrierungen elektronischer Druckmessgeräte und beinhaltet neben einer Datenbank für die Referenzgeräte auch die komplette Verwaltung der Prüflinge und der dazugehörigen Kalibrierzeugnisse.

Die vollautomatischen Kalibrieranlagen werden in Laboren von Werkskalibrierstellen oder Kalibrierdienstleistern eingesetzt. In der Serienproduktion lassen sich damit Drucksensoren und Transmitter abgleichen und überprüfen.

Systemlösung für thermostatische Expansionsventile

Um im globalen Wettbewerb bestehen zu können, sind immer leistungsfähigere Produktions- und Prüfanlagen notwendig – auch bei der Herstellung von thermostatischen Expansionsventilen, die in Kälte- und Klimaanlage zur Regelung des Kältemittelflusses eingesetzt werden. Jedes Ventil wird während seines Fertigungsprozesses auf Funktion und Dichtigkeit geprüft, und es wird eine Werksvoreinstellung an der Einstellschraube vorgenommen.

Die Einstell-/Prüfsysteme sind als Rundtaktautomaten mit 18 Stationen konzipiert. Neben einer hohen Produktivität wird von den Anlagen auch ein hohes Maß an Flexibilität abverlangt, um bei immer kleiner werdenden Fertigungslosgrößen und steigender Variantenvielfalt mit minimalem Umrüstaufwand effektiv fertigen zu können.

Auf die richtige Einstellung kommt es an

Das vollautomatische Prüfen und Einstellen der Expansionsventile auf den Wika-Anlagen erfolgt unter realistischen Einbaubedingungen wie in einer Kälteanlage. Dazu werden die Fühler am Ka-



Bild 1. Druckmessgeräte und Sensoren werden mit Kalibrieranlagen mit pneumatischen Druckcontrollern automatisch kalibriert

ze Prüfzeiten, ein auf die Prüfaufgabe und das Produkt exakt zugeschnittenes Prüfverfahren, ein entsprechend hoher Automatisierungsgrad und die effiziente Einbindung der Prüfung in den Materialfluss der Produktion sind maßgebende Eckpunkte für einen rationellen Prüfprozess. Der Einsatz von ausgereifter Messgerätekombi- niert mit innovativer Prüfstandstechnologie ist hierfür erforderlich.

In Unternehmen, die ihre mechanischen und elektronischen Druckmessgeräte nach DIN ISO 9000ff. in regelmäßi-

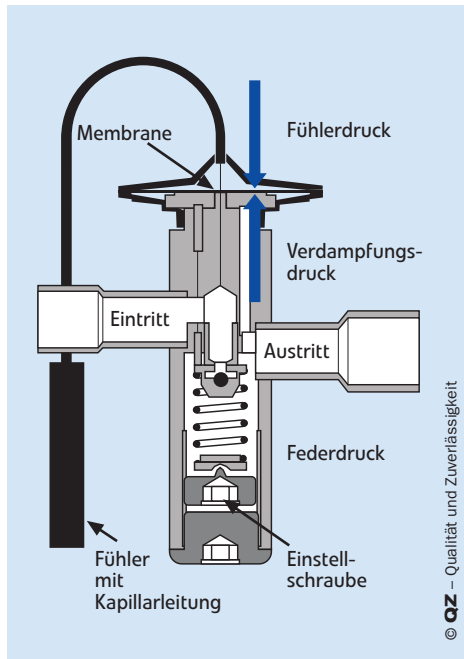


Bild 2. Thermostatische Expansionsventile regeln die Fördermenge des Kältemittels

pillarrohr in Temperierbecken über eine bestimmte Zeit auf Solltemperaturen von -30°C , 0°C oder $+30^{\circ}\text{C}$ vortemperiert. So stellt sich im Thermosystem ein stabiler Druck ein.

Ventile präzise abstimmen

Im Kältekreislauf von Kälte- und Klimaanlage zirkuliert Kältemittel, das bei der Verdampfung sehr viel Wärme aufnehmen kann und so in der Lage ist, in einem Raum „Kälte“ zu erzeugen bzw. dem Raum Wärme zu entziehen.

Die Regelung der Fördermenge des Kältemittels zum automatischen Anpassen an die unterschiedlichen Lastzustände von Kühlmöbeln und -räumen übernimmt das Expansionsventil.

Es besitzt einen Fühler mit Kapillarleitung, der mit einem Steuermedium gefüllt ist und bei Temperaturänderungen mit Druckänderungen auf eine Membran im Ventil reagiert. Als Gegenkraft wirkt auf die Membran der Verdampfungsdruck und eine Federkraft, die über eine Einstellschraube verstellt werden kann, um ein möglichst stabiles Regelverhalten zu erreichen. Ein präzises Abstimmen der Ventile ist wichtig für eine energie sparende und warenschonende Temperaturregelung in der Kälteanlage.

Die Temperierbecken werden von herstellereigenen Kalibrierbädern bzw. Kältekryostaten Typ CTB 9441 mit Ethanol gespeist und eine Temperaturregelung mit einer Stabilität von kleiner $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ um den Sollwert sichergestellt.

In der Prüf- und Einstellstation wird der Prüfling mit dem typabhängigen Prüfdruck zwischen 10 und 15 bar beaufschlagt. In der Praxis entspricht das dem Kondensationsdruck des Kältemittels im Kreislauf einer Kälteanlage. Eingestellt werden soll der zur Fühler-temperatur gehörende Verdampfungsdruck, der als Gegenkraft auf die Membran des Expansionsventils wirkt. Die Verstellung der Federkraft erfolgt über eine schrittmotorgesteuerte Schraubeinheit auf einen variablen Einstell-
druck mit einer Genauigkeit von ± 50 mbar.

Hierbei sind Hystereseeffekte am Prüfling aufgrund der individuellen Membran- und Federeigenschaften zu berücksichtigen, die durch eine intelligente Software zur Messwertaufnahme und -auswertung im laufenden Einstellprozess berechnet und durch entsprechendes Gegensteuern minimiert werden.

Anschließend wird die Werkseinstellung nochmals überprüft und qualifiziert. Die schnelle und präzise Druckmessung erfolgt mit den Wika-Präzisionsdruckmessumformern Typ D-10 mit Genauigkeiten von $\pm 0,05\%$ von der Messspanne. Das fertig eingestellte Ventil wird abschließend einer pneumatischen Dichtungsprüfung unterzogen, um ein Grobleck an der Einstellschraube zu detektieren. Sämtliche Einstell- und Prüfdaten werden von der Anlagen-Software zur Rückverfolgbarkeit und für statistische Auswertungen gespeichert.

Bild 3. Mit automatisierten Einstell- und Prüfprozessen an druckbeaufschlagten Bauteilen lassen sich die Fertigungszeiten verkürzen

Serienfertigung bis Losgröße 1 mit geringem Umrüstaufwand

Mit diesen Einstell- und Prüfsystemen können bis zu 1000 verschiedene Varianten geprüft werden. Eine leistungsstarke Anlagensteuerung mit einer bedienerfreundlichen Visualisierungs-Software ermöglicht das einfache und schnelle Umrüsten auf neue Ventiltypen, heißt es bei Wika.

Durch Eingabe der entsprechenden Prüflings-Artikelnummer werden die erforderlichen Einstellparameter aus einer Datenbank geladen und auf der Benutzeroberfläche dem Bediener die im Schnellwechselverfahren auszutauschenden Vorrichtungswerte angezeigt. Das Prüfanlagenkonzept lässt die vollautomatische Fertigung bis Losgröße 1 in einer Taktzeit von 35 Sekunden zu und ersetzt das bisherige manuelle Einstellen und Prüfen der Expansionsventile.

Neben einer Qualitätsverbesserung an den Produkten durch den Wegfall des subjektiven Bedienerinflusses auf das Einstellergebnis reduzieren sich zudem die Fertigungszeiten durch die Integration der nicht wertschöpfenden Prozesse wie die Überprüfung der Einstellung und die Dichtheitsprüfung innerhalb des Maschinentaktes. □

► **WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG**
Dipl.-Ing. Robert Heinrich
T 0 93 72/1 32-0
info@wika.de
www.wika.de

