

Kundenspezifische Prüfstände für Magnetventile

Gliederung:

- Einleitung
- Anforderungen
- Anwenderbereiche
- Leistungen der Prüfstände
- Ist-Stand und Ausblick

Einleitung

Der zunehmende Kostendruck und die wachsende Vielfalt von Magnetventilen erfordern auch im Prüfstandsba Lösungen, die auf ein bestimmtes Aufgabenspektrum zugeschnitten, leicht bedienbar, robust und kostengünstig sind. Dabei müssen die wesentlichen Eigenschaften von Magnetventilen in möglichst kurzer Zeit mit hoher Genauigkeit bestimmt werden. Erschwerend kommt hinzu, daß unterschiedliche Betriebsspannungen und fluidische Anschlüsse berücksichtigt werden müssen.

Anforderungen

Pneumatik- und Wasser-Magnetventile werden mit Druckluft im allgemeinen auf folgende elektrische und fluidische Eigenschaften überprüft:

- Funktion,
- elektrische Größen:
 - Schalt-Spannung,
 - Halte-Strom,
 - Schutzleiterwiderstand;

- fluidische Größen:
 - Sitzdichtheit aller Wege im Prüfling,
 - Gehäusedichtheit,
 - Durchfluß aller Wege im Prüfling.

Zur Prüfung dieser Eigenschaften muß der Prüfstand verschiedene Druckbereiche, Gleich- und Wechsellspannungen zur Erregung des Prüflings sowie elektrische und pneumatische Anschlußmöglichkeiten bereitstellen. Zur Meßwerterfassung sind Druck-, Differenzdruck- und Durchfluß-Sensoren unterschiedlicher Meßbereiche erforderlich.

Die Notwendigkeit zur Anpassung der Prüfstände an unterschiedliche Anwenderbereiche erfordert ein modulares Konzept. So sollen auf der einen Seite durch die neuen Prüfstände Aufgaben von vollautomatischen Prüfständen übernommen werden, die meist teuer und ortsfest sind und die für die Anpassung an verschiedene Prüflinge große Umrüstzeiten und Spezialprüfmittel erfordern. Auf der anderen Seite soll die vielfach zur Einzelprüfung von Ventilen im Labor angewandte Methode, einen passenden Druckregler an die Druckluftversorgung anzuschließen, auf dem Tisch mit dem Prüfling zu verrohren, die einzige Spannungsversorgung im Labor mittels Stapelstecker anzuzapfen und die Prüfergebnisse auf einem Zettel zu notieren, durch den Einsatz eines Kleinprüfstandes abgelöst werden.

Die neue Generation von flexiblen und kompakten Kleinprüfständen sollte zwischen diesen durchaus gegensätzlichen Anforderungen plaziert werden, um den jeweiligen Mängeln abzuhelpfen.

Anwenderbereiche

Die Anwender der neuen Prüfstände sind daher in folgenden Bereichen zu suchen:

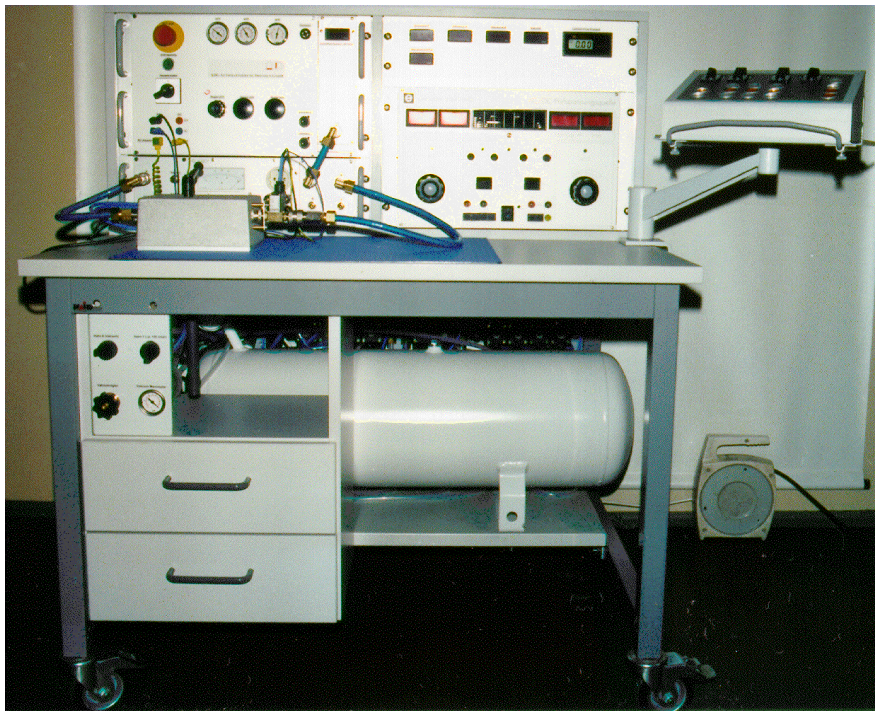
- Einzel-, Kleinserien- und Sonderfertigung,
- Prüfarbeiten während Forschung und Entwicklung,
- Kontrollprüfungen in Vertriebsniederlassungen.

Entsprechend diesen Anwenderbereichen müssen die Prüfstände die Spanne von:

- einfach bedienbar,
- automatisierbar,
- variabel und funktionell,
- preisgünstig und
- kompakt
abdecken.

Leistungen der Prüfstände

Die im Bild dargestellten Prüfstände sind modular aufgebaut. Um den Transport durch eine Person zu ermöglichen und um soweit wie möglich auf Standard-Lösungen zurückgreifen zu können, besteht das Grundgerüst der Prüfstände aus fahrbaren Arbeitstischen mit Aufbauten in 19"-Technik. Die Abmaße sind 1050 x 800 x 1230 mm (B x H x T) bei einem Gewicht von ca. 250 kg. Der Anschluß an die Druckluftversorgung erfolgt über Schnellverschlußkupplung. Die Versorgung mit elektrischer Hilfsenergie erfolgt über Schutzkontakt-Steckdose aus dem 230 VAC/50 Hz-Netz.



Der Prüfstand stellt auf Schreibtischgröße alles bereit, was zur Standard-Prüfung von Magnetventilen benötigt wird.

Geprüft werden können Pneumatik- und Wasser-Magnetventile mit bis zu 5 Anschlüssen einschließlich Vorsteuerung. Die Durchflußmessung ist in der Standard-Variante durch die Verrohrung der Prüfstände auf die maximale Sitzweite der Prüflinge von 6 mm begrenzt. Alle anderen Eigenschaften können für beliebige Sitzweiten geprüft werden.

Die Standard-Variante der Prüfstände ist für einen maximalen Prüfdruck von 16 bar ausgelegt. Zur Verfügung stehen im Sicht- und Bedienbereich des Nutzers drei einstellbare Prüfdrücke im Bereich bis 2 bar, 7 bar und 16 bar.

Die Prüfstände verfügen über einen 50 l - Druckluftbehälter, um Schwankungen der Druckluftversorgung auszugleichen und um unabhängig von der Druckluftversorgung für eine begrenzte Zeit - je nach Luftverbrauch - arbeiten zu können.

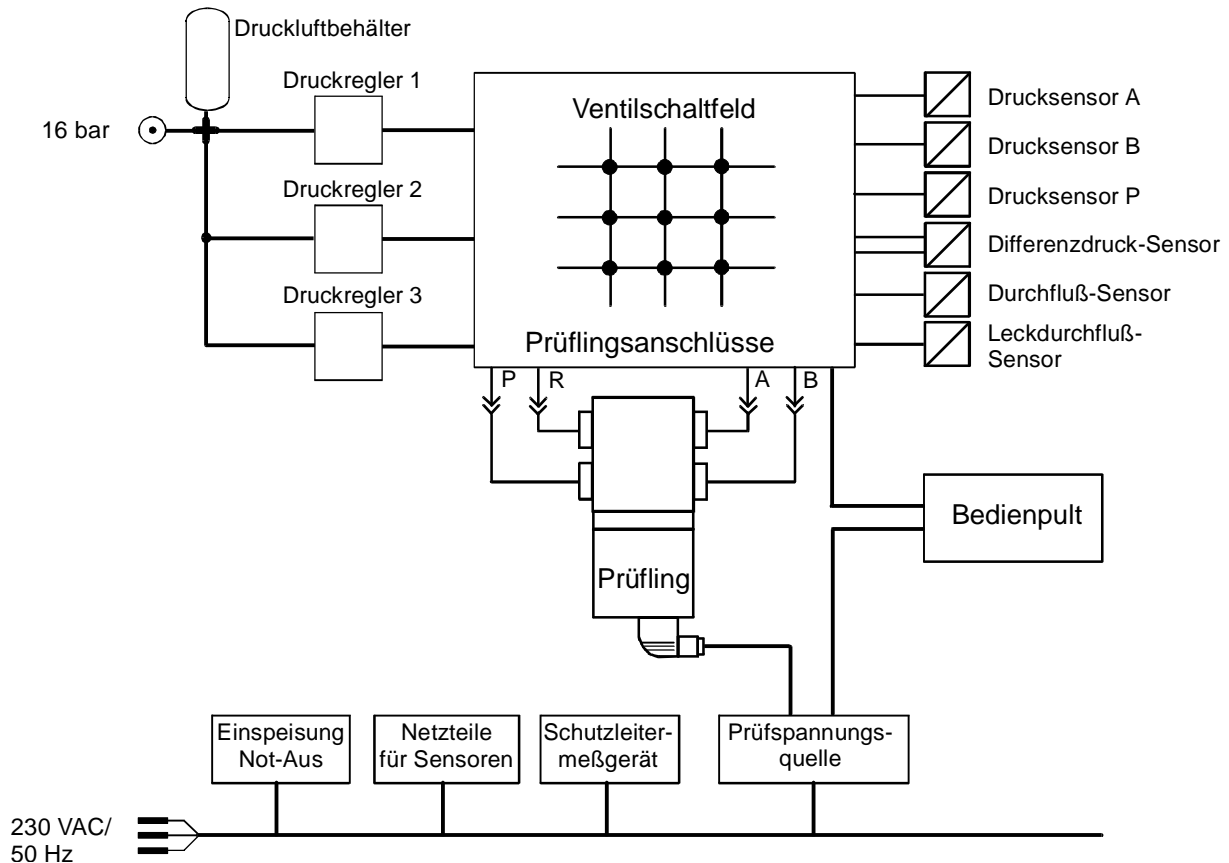
Das Herzstück der Prüfstände ist ein Ventilschaltfeld, das aus einer Anzahl von 2/2-Wege-Magnetventilen besteht, die die Verbindung zwischen Druckreglern, Prüflingsanschlüssen und Sensoren herstellen und bei Bedarf den Prüfstand entlüften.

Die Prüfstände sind in der Standard-Variante zunächst mit folgenden Sensoren ausgerüstet:

- Drucksensoren 0 ... 16 bar,
- Vakuumsensor -1 ... 0 bar,
- Differenzdruck-Sensoren 0 ... 100 mbar und 0 ... 1 bar,
- Laminar-Flow-Element 0,1 ... 20 ml/min,
- Durchfluß-Sensoren 0 ... 30 / 200 / 1000 l/min, auswechselbar.

Je nach Kundenwunsch können andere Druckregel-Bereiche und Sensoren eingesetzt werden.

Vereinfachtes Blockschaltbild



Das vereinfachte Blockschaltbild zeigt den Zusammenhang der Baugruppen des Prüfstandes.

Bei der Auswahl der Sensoren wurde neben der erforderlichen Genauigkeit für die jeweilige Meßaufgabe auch auf Robustheit geachtet, um dem Nutzer die Berücksichtigung umständlicher Sicherheitsschaltungen zu ersparen. So sind außer dem Vakuum-Sensor und dem Laminar-Flow-Element alle Sensoren überdruckfest bis zum maximalen Betriebsdruck von 16 bar. Die Vakuum-Strecke wurde separat verrohrt. Das Laminar-Flow-Element ist durch einen Druckschalter in Verbindung mit einem Absperrventil geschützt.

Der pneumatische Anschluß des Prüflings erfolgt über einen Adapter und flexible Anschlußleitungen mit Schnellverschlußkupplungen. Um der Vielfalt möglicher Prüflingsanschlüsse zu begegnen, wird ein umfangreicher Adaptersatz mitgeliefert, der notwendige Reduzierungen, Zwischenstücke und Stecknippel enthält.

Elektrisch wird der Prüfling mit Gerätedosen nach DIN 43650 und Sicherheits-Laborsteckern mit den Prüfspannungsquellen verbunden. Zur Verfügung stehen zwei umschaltbare und programmierbare Gleichspannungen 0 ... 60 VDC, 0 ... 4 ADC und zwei umschaltbare Wechselspannungen 0 ... 250 VAC, 4 AAC. Über die Zuschaltung einer Graetz-Brücke kann aus der Wechselspannung auch Technische Gleichspannung gewonnen werden.

Der Schutzleiterwiderstand wird in einem Bereich von 0 ... 0,3 Ω bei einem Prüfstrom von 25 A mit einem 19"-Einschub-Gerät gemessen.

Die Prüfstände werden im einfachsten Fall manuell über ein abgesetztes Bedienpult gesteuert. Das ist vor allem im Forschungs- und Entwicklungsbereich angebracht, um den Bediener nicht mit zusätzlicher Hard- und Software zu belasten und ihm alle Freiheit bei der Bedienung zu ermöglichen. Alle Meßwerte werden digital angezeigt und an einer Schnittstelle bereitgestellt.

Für die Durchführung häufig wiederkehrender Prüfungen, zur Meßwertverarbeitung und zur Erstellung von Protokollen können die Prüfstände über eine SPS oder einen entsprechend ausgerüsteten PC anstelle des Bedienpultes gesteuert werden. Der transparente Aufbau der Prüfstände und insbesondere das übersichtliche Ventilschaltfeld ermöglichen die schnelle Erstellung von Prüfprogrammen in Abhängigkeit von der Leistungsfähigkeit der eingesetzten Software. Neben der bereits realisierten Steuerung über Industrie-PC können auch andere Steuerungen eingesetzt werden, um dem Kunden die Auswahl entsprechend seinen bevorzugten Lösungen zu ermöglichen.

Ist-Stand und Ausblick

Die neue Generation solcher Prüfstände bildet die Basis für Varianten, die an spezielle Kundenwünsche angepaßt werden können. So wurden für einen namhaften deutschen Hersteller von fluidischen Steuerungssystemen Varianten für die Produktion, für die Forschung und für spezielle Meßaufgaben entwickelt. Die Steuerung und Meßwertverarbeitung für diese Prüfstände erfolgt einheitlich über Industrie-PC mit analogen und digitalen Ein-/Ausgabekarten in Verbindung mit Software für die Laborautomatisierung.

Der bisherige Einsatz der Prüfstände hat gezeigt, daß im Vergleich mit vollautomatischen Prüfständen eine kostengünstige Alternative geschaffen wurde, mit der Standard-Prüfungen von Pneumatik- und Wasser-Magnetventilen unterschiedlichster Typen durchgeführt werden können. Die Handhabung ist einfach, der Vorbereitungsaufwand gering. Durch die Schnittstellen für SPS oder PC ist eine Automatisierung der Prüfvorgänge möglich. Für Forschungs- und Entwicklungs-abteilungen können spezielle Varianten des Prüfstandes angeboten werden. Prüfeinrichtungen für Sonderlösungen, wie zum Beispiel Ventilinseln oder Ventilkombinationen, sind in Vorbereitung.

Autor:

Dipl.-Ing. Peter Wiegandt

Projektleiter

ADG Automatisierung Dresden GmbH

Lingnerallee 3

01069 Dresden

Bildnachweis:

ADG Automatisierung Dresden GmbH

Lingnerallee 3

01069 Dresden

Foto: Der Prüfstand stellt auf Schreibtischgröße alles bereit, was zur Standard-Prüfung von Magnetventilen benötigt wird.

Grafik: Das vereinfachte Blockschaltbild zeigt den Zusammenhang der Baugruppen des Prüfstandes.