

Im Zuge der fortschreitenden Entwicklung der pneumatischen Meß- und Regeltechnik sowie der hydraulischen Antriebe wurden pneumohydraulische Servoventile entwickelt, die erst seit kurzer Zeit und in begrenzter Anzahl auf dem Markt sind.

Ziel dieser Arbeit war es, Aufbau, Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten der neuen Bauelemente zu klären.

Dazu wurden eine Versuchsmethodik und teilweise die für die Aufnahme der stationären und dynamischen Kennwerte notwendigen Geräte entwickelt.

Im Zuge der stationären Untersuchungen wurden nicht nur die speziellen pneumatischen Aspekte der Ventile untersucht, sondern auch an hydraulischen Servoventilen allgemein interessierende Fragen, wie die Auswirkung der Reaktionskräfte, die Größe des Durchflußkoeffizienten und die Aussagemöglichkeiten von Summen- und Differenzdruckmessungen behandelt.

Weiter konnte gezeigt werden, daß das dynamische Verhalten der zweistufigen Ventile durch die Auslegung der hydraulischen Vorsteuerstufe bestimmt wird und die pneumatische Ansteuerung eine wesentlich höhere Eckfrequenz aufweist.

Für ein zweistufiges pneumohydraulisches Servoventil wurde ein mathematisches Modell entworfen, das das Verhalten des realen Systems mit guter Näherung nachbildet.

Durch die Untersuchung des Verhaltens in Regelkreisen sollten Anwendungsmöglichkeiten für die Ventile erarbeitet werden. Dies geschah in Form eines Geschwindigkeits- und eines Lageregelkreises. Aus den gemessenen und gerechneten Kennwerten ergab sich, daß die guten dynamischen Eigenschaften der Ventile mangels schneller Meßwertaufnehmer nicht ausgenutzt werden konnten.

Hier zeigt sich ein Bedarf an schnellen mechanisch-pneumatischen Signalwandlern mit möglichst geringem Innenwiderstand und veränderlicher Verstärkung. Mit Hilfe dieser Geräte könnte die pneumatische analoge Meß- und Regeltechnik bei Einsatz von pneumohydraulischen Servoventilen in bestimmten Bereichen mit der elektrischen Servohydraulik konkurrieren.

Die gute Übereinstimmung des gemessenen und gerechneten Systemverhaltens beider Regelkreise gibt dem Benutzer die Möglichkeit, beim Vorliegen besserer peripherer Geräte durch Einsetzen von deren Kennwerten in die explizit ausgeführten Rechengänge eine schnelle Abschätzung des Systemverhaltens der neuen Regelkreise zu gewinnen.