

Kurzfassung der Dissertation von Matthias Schmidt

Dichtheit als Entwicklungsschwerpunkt für Sitzventile hochdynamisch schaltender Zylinderantriebe

Bei der Entwicklung hydraulischer Antriebe für Hochspannungs-Leistungsschalter kommt der Ventiltechnik eine besondere Bedeutung zu. Die Ventile müssen zum einen in der Lage sein, einen hydraulischen Druck über eine lange Zeit zuverlässig und mit geringer Leckage zu dichten und zum andern schnell und reproduzierbar umschalten.

Zur Entwicklung passender Ventilsysteme wird in der vorliegenden Arbeit im ersten Teil die Dichtheit von metallischen Dichtsitzen empirisch untersucht. Mit Hilfe eines Prüfstandes, der die kontinuierliche Messung der Leckage ermöglicht, und spezieller Prüfventile werden die Auswirkungen verschiedener Parameter auf die Dichtheit gemessen.

Zunächst werden Zusammenhänge zwischen der Partikelbelastung des Öls und dem zeitlichen Verlauf der Leckage dargestellt. Weiter wird das logarithmische Verhältnis zwischen Leckage und Anpresskraft gezeigt. Die Abhängigkeiten der Leckage von der Oberflächenrauheit, -form und -härte schließen die Untersuchungen ab. Darüber hinaus werden Messungen mit Helium anstelle von Öl durchgeführt und die Zusammenhänge gezeigt und diskutiert.

Im zweiten Teil der Arbeit werden Ventilsysteme entwickelt und untersucht. Durch einen systematischen Lösungsansatz kann sichergestellt werden, dass alle Möglichkeiten betrachtet werden und ein optimales Ergebnis gefunden wird. Zwei Systeme werden prototypisch umgesetzt und auf einem Prüfstand untersucht. Dadurch wird der Funktionsnachweis erbracht und durch den Vergleich mit einem bestehenden Produkt die Leistungsfähigkeit dargestellt.

Seal tightness as a focus in the development of seat valves for fast switching actuators

When developing hydraulic drives for high voltage circuit breakers, valve technology is of particular significance. On the one hand, the valve has to be able to seal a hydraulic pressure for a long time with minimum leakage. On the other hand, it has to be able to switch fast and reliably.

For developing suitable valves, the tightness of metallic seal seats is investigated in the first part of the paper on hand. By means of a test rig, which allows for continuous measurement of leakage, and special test valves, the effects of different parameters on leakage are investigated.

First, the relation between the oil's particle load and the temporal course of leakage is pointed out. Afterwards, the logarithmic relation between leakage and contact force is shown. The leakage dependencies on surface roughness, geometry and hardness complete the investigations. Moreover, measurements using helium instead of oil are carried out and the relations are shown and discussed.

The second part of the paper concentrates on the development of valve systems. By means of a systematic approach it is assured that all possibilities are taken into account to find an optimal solution. Two systems are realised as prototypes and investigated on a test rig. Thereby, the functionality is proven and by comparison with an existing product the performance is shown.