

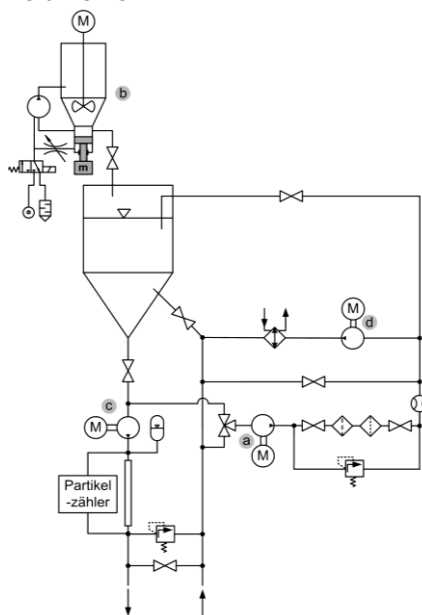


Short-time Ageing Test for Hydraulic Valves

The test rig is designed for the examination of three-body abrasion, erosion, and impact wear in hydraulic directional spool and seat valves. The influence of parameters from the fields of fluid contamination, flow conditions, and duty cycle can be investigated. A focus is set on fluid contamination with ISO MTD (A3) test dust, as this is anticipated to significantly accelerate the wear process.

Power Supply

The power supply of the test rig not only has to provide the testing manifold with a sufficient volume flow at a defined pressure level. Moreover, it has to realise a particle management maintaining constant test conditions. Therefore, a constant volume flow is conveyed to the filtering circuit (figure below, a), while the injection unit (b) injects new particle-contaminated fluid into the system. The contamination control of the test fluid is realised through the injected volume flow.

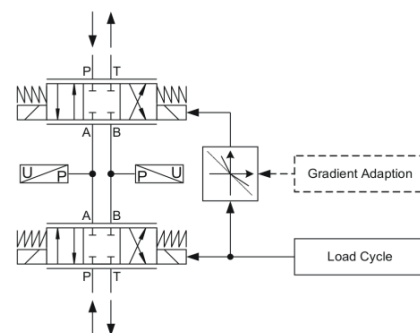


In this way, a constant particle concentration, size distribution, and form can be achieved, even if particle wear occurs in the tested valve and in several components of the test rig.

The main pump of the test rig (c) delivers up to 40 l/min at 300 bar. As it has to resist the particle contaminated fluid, a three-piston pump is used. A constant fluid temperature is achieved by a cooling circuit, fed by pump (d).

Load Cycles

For the investigation of the wear mechanisms in a 4/3-way proportional spool valve, test results of several load cycles have to be analysed. By coupling two identical valves as figured below, a constant pressure difference between working ports A and B can be achieved and the measurement results of both valves can be used for evaluation of wear.



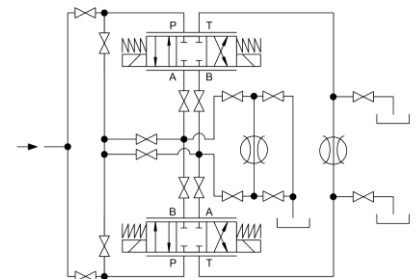
A gradient adaption algorithm acts on the positive and negative control coefficient of the upper valve. In this manner, a pressure control is realised, providing the upper valve with a command signal, which is analogous to the load cycle.

The wear of poppet valves is analysed by an arrangement of two test

valves in series. In this way, one can switch the volume flow through the other one. Hence, depending on the switching sequence, cycles can include closing operations both with and without volume flow through the test valves.

Valve measurement

The stroke and pressure dependent flow characteristics of the single metering edges of the tested proportional spool valves are examined to describe their wear behaviour. Herein, the measurements are repeated after intermittent load phases, so that the progression of wear becomes obvious. The figure below shows the valve manifold. By switching automated ball valves, the circuits for measurements and load cycles can be enabled automatically. Poppet valves are analysed with the same manifold.



The investigation of wear on poppet valves is realised by measuring the leakage flow rate of a closed test valve by evaluating the pressure drop in an accumulator connected to the tested valve.

Contact:

Simon Hucko M.Sc.

+49 (0)241 – 80 – 47744

simon.hucko@ifas.rwth-aachen.de

<http://www.ifas.rwth-aachen.de/group/sys>



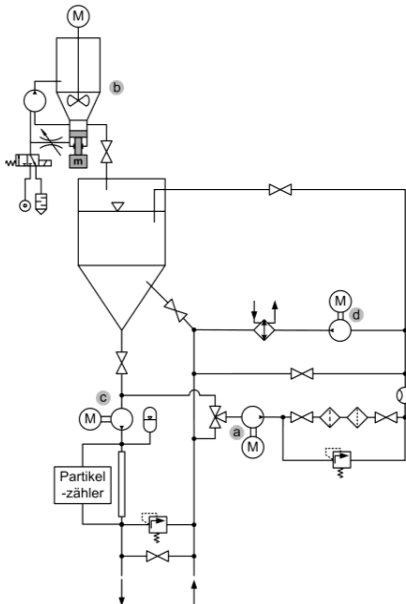


Kurzzeitalterungstest für Hydraulikventile

Der Prüfstand dient der Untersuchung von Korngleit-, Erosions- und Stoßverschleiß an hydraulischen Schieberwege- und Sitzventilen. Hierbei wird der Einfluss der Parameter Fluidkontamination, Strömungsbedingungen und Lastzyklus genauer betrachtet. Ein Schwerpunkt liegt in der Kontamination mit ISO MTD (A3) Teststaub, da dieser den Verschleiß deutlich beschleunigt.

Druckversorgung

Die Druckversorgung des Prüfstands besitzt über die herkömmlichen Elemente hinaus ein Partikelmanagement, das zu konstanten Versuchsbedingungen führt. Hierzu wird dem Filterkreis (Bild unten, a) ein konstanter Volumenstrom zugeführt, während die Dosiereinheit (b) neue Partikel in das System injiziert. Die Regelung der Partikelkonzentration im System geschieht mit Hilfe der zudosierten Partikelmenge.



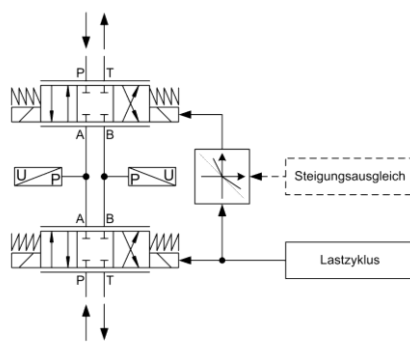
Auf diese Weise werden eine konstante Partikelkonzentration, Partikelverteilung und -form erzielt, obschon Partikelverschleiß beim

Durchströmen der Testventile und anderer Komponenten auftritt.

Die Hauptpumpe (c) des Prüfstands liefert bis zu 40 l/min bei 300 bar. Da sie dem partikelkontaminierten Öl standhalten muss, kommt an dieser Stelle eine Dreikolben-Plungerpumpe zum Einsatz. Eine konstante Öltemperatur wird durch einen Kühlkreis erzielt, der durch Pumpe (d) gespeist wird.

Lastzyklen

Die Verschleißuntersuchung eines 4/3-Wege Proportional-Schieberventils bedingt die Auswertung unterschiedlicher Lastzyklen. Die untenstehend dargestellte Kopplung von zwei identischen Ventilen erlaubt das Einstellen eines konstanten Differenzdrucks zwischen den Arbeitsanschlüssen, während die Messresultate beider Ventile zur Bestimmung des Verschleißverhaltens nutzbar sind.



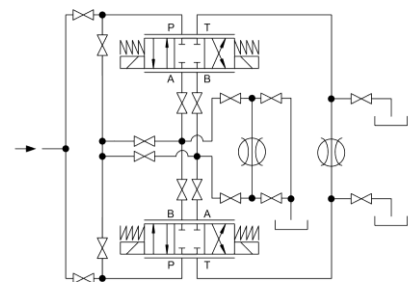
Ein Adaptionalgorithmus beeinflusst die Steigung der Zweibeereichsverstärkung, sodass eine Drucksteuerung entsteht, die dem oberen Ventil ein dem Lastzyklus analoges Signal bereit stellt.

Das Verschleißverhalten von Sitzventilen wird mit Hilfe einer Serienschaltung von zwei Testventilen

analysiert. Auf diese Weise ist jeweils ein Ventil in der Lage, den Volumenstrom durch das andere zu beeinflussen. Folglich kann in Abhängigkeit der Schaltsequenz ein Schließen des Ventils während dessen Durchströmung oder im lastfreien Zustand erfolgen.

Ventilvermessung

Die hub- und druckabhängigen Durchflusscharakteristiken der einzelnen Steuerkanten der getesteten Proportional-Schieberventile werden zur Beurteilung von deren Verschleißverhalten herangezogen. Diese Messungen werden im Wechsel mit dem jeweiligen Lastzyklus wiederholt, sodass der Verlauf der Ventilveralterung ersichtlich wird. Das untenstehende Bild veranschaulicht den Schaltplan des Ventilblocks. Durch das Schalten von automatisierten Kugelhähnen können die unterschiedlichen zur Vermessung und Alterung benötigten Verschaltungen realisiert werden. Hierbei kann der gleiche Aufbau ebenfalls zur Untersuchung von Sitzventilen eingesetzt werden.



Die Untersuchung des Verschleißes von Sitzventilen wird durch den Leckagevolumenstrom des geschlossenen Ventils realisiert. Hierzu wird der Druckabfall innerhalb eines mit dem Ventil verbundenen Speichers betrachtet.

