



Efficiency test rig for closed loop pumps

The efficiency test rig for closed-loop hydraulic pumps at ifas permits the recording of efficiencies in accordance with ISO 4409.

ISO 4409

Efficiency measurements are primarily used as a benchmark for different product series and between competing products. Furthermore, efficiency measurements are suitable as a customer argument with regard to the fuel efficiency of the hydraulic drive. Efficiencies are divided into volumetric and hydro mechanical efficiency. Volumetric efficiency is the sum of internal leakage (from the high-pressure to the low-pressure section) and external leakage (from the machine to the tank). All losses that reduce the torque, such as solid-state and fluid friction in the hydraulics and friction in seals and bearings, are referred to as hydro mechanical losses.

The definition of the efficiencies depends on the operating mode of the engine. The standard includes regulations on the design of the hydraulic circuit, in particular on the placement of the sensors, as well as on the conduct of the test.

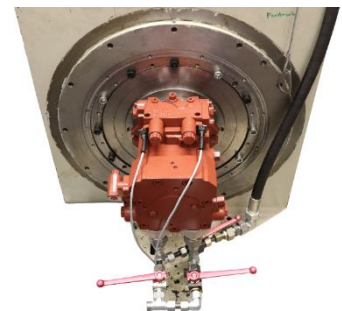
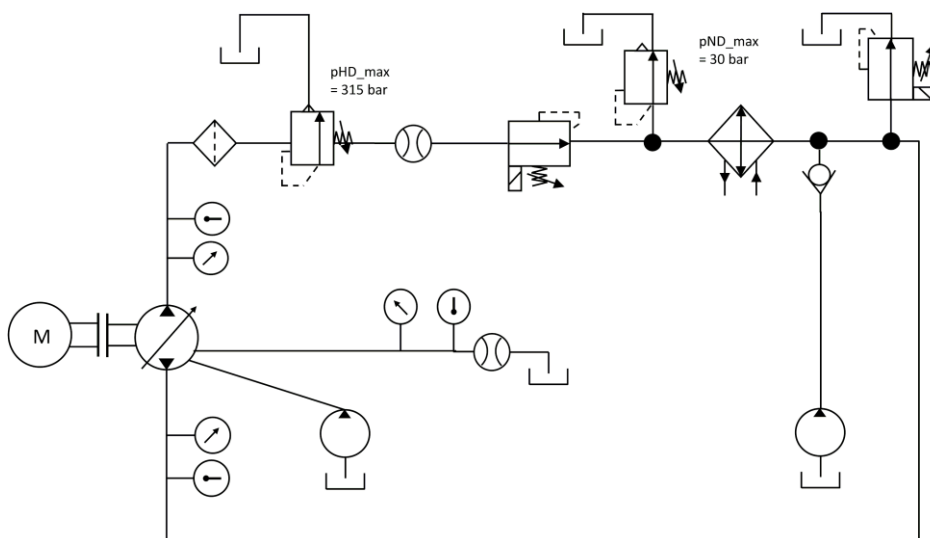
The test rig

The test bench consists of an asynchronous motor with an output of 160 kW, which can be operated with speed regulation via a frequency converter. Both the speed and the torque delivered via the shaft are measured by sensors. The maximum possible torque is 500 Nm, the maximum speed 3000 min⁻¹. On the hydraulic side, the test rig has a high-pressure filter, which also allows critical material pairings with potential particle formation to be tested. The flow rate is measured in the high-pressure section by means of a gearwheel sensor. The maximum flow rate (HLP 46, 40°C) is specified as 160 l/min.

The load pressure can be adjusted between 10 and 300 bar by means of an electrically controlled pressure relief valve. Furthermore, the test bench is equipped with a circuit cooler. This enables the hydraulic circuit to be operated under temperature control. The hydraulic circuit is fed from a 300l tank via a toothed wheel unit with an adjustable pressure between 5 and 30 bar. A separate control oil pump is available. The temperatures as well as the volume flows of all supply and feed flows can be recorded.

Special options

An external unit makes it possible to perform tribological tests with pumps at zero swing angle and to exclude the influence of the stroke. The test rig can run continuously at any pressure, speed and swivel angle. An integral fluid condition sensor can record the oil quality in the drive.



Contact:

Achill Holzer, M.Sc.

+49 (0)241 80 47731

Achill.holzer@ifas.rwth-aachen.de

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





Wirkungsgradprüfstand für Hydraulikpumpen im geschlossenen Kreis

Der Wirkungsgradprüfstand für geschlossene Hydraulikkreis-pumpen am ifas erlaubt es, Wirkungsgrade in Anlehnung an die ISO 4409 zu erfassen.

ISO 4409

Wirkungsgradmessungen dienen in erster Linie als Benchmark für unterschiedliche Produktserien sowie zwischen Konkurrenzprodukten. Des Weiteren eignen sich Wirkungsgradmessungen als Kundenargument in Bezug auf Kraftstoffeffizienz des hydraulischen Antriebs. Wirkungsgrade werden in volumetrischen und hydromechanischen Wirkungsgrad aufgeteilt. Dabei ergibt sich der volumetrische Wirkungsgrad aus den Verlusten der Summe der internen Leckage (vom Hochdruck- in den Niederdruckteil) und der externen Leckage (aus der Maschine in den Tank). Als hydromechanische Verluste werden alle Verluste bezeichnet, die das Drehmoment mindern, wie beispielsweise Festkörper- und Flüssigkeitsreibung der Hydraulik sowie Reibung in Dichtungen und Lagern.

Die Definition der Wirkungsgrade ist abhängig von der Betriebsart des Triebwerks. Die Norm enthält Vorschriften zum Aufbau des hydraulischen Kreises, insbesondere zur Platzierung der Sensoren sowie zur Durchführung des Versuchs.

Der Prüfstand

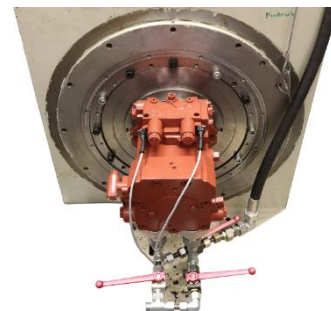
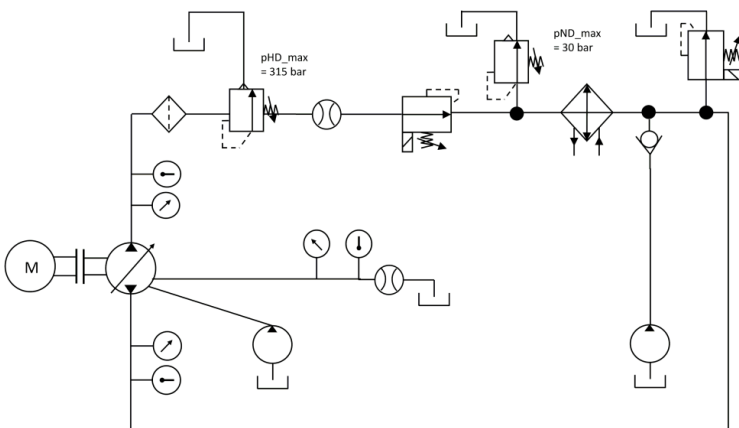
Der Prüfstand besteht aus einem Asynchronmotor mit einer Leistung von 160 kW, welcher über einen Frequenzumrichter drehzahlregelt betrieben werden kann. Dabei werden sowohl die Drehzahl als auch das über die Welle abgegebene Drehmoment mittels Sensorik erfasst. Das maximal mögliche Drehmoment beträgt 500 Nm, die maximale Drehzahl 3000 min⁻¹. Auf hydraulischer Seite verfügt der Prüfstand über einen Hochdruckfilter, der es ermöglicht auch kritische Materialpaarungen mit potentieller Partikelentstehung zu testen. Die Erfassung des Volumenstroms findet im Hochdruckteil mittels eines Zahnradsensors statt. Der maximale Durchfluss (HLP 46, 40°C) ist mit 160 l/min angegeben.

Der Lastdruck kann mittels elektrisch angesteuertem Druckbegrenzungsventil zwischen 10 und 300 bar eingestellt werden. Weiterhin verfügt der Prüfstand über einen Kreiskühler. Dieser ermöglicht es den hydraulischen Kreis temperatur geregelt zu betreiben. Der hydraulische Kreis wird über eine Zahnrad-einheit mit einem einstellbaren Druck zwischen 5 und 30 bar aus einem 300l Tank gespeist. Es steht eine separate Steuerölpumpe zu Verfügung. Die Temperaturen sowie die Volumenströme sämtlicher Zu-lauf und Speiseströme können erfasst werden.

Weitere Möglichkeiten

Über ein externes Aggregat besteht die Möglichkeit, tribologische Untersuchungen mit Pumpen bei Nullschwenkwinkel durchzuführen und den Einfluss des Hubs auszuschließen.

Der Prüfstand kann als Dauerläufer beliebige Druck, Drehzahl und Schwenkwinkel anfahren. Durch einen integrierbaren Fluidzustands-sensor kann die Ölqualität im Betrieb erfasst werden.



Ihr Ansprechpartner:
Achill Holzer, M.Sc.
☎ +49 (0)241 80 47731
✉ achill.holzer@ifas.rwth-aachen.de

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

