

Prüfstände für Fluidsysteme und Komponenten in der Luft- und Raumfahrt

Für einen sicheren Flug

Automatisierte Belastungstests für medienführende Bauteile und Systeme

Prüfanlagen von Poppe + Potthoff Maschinenbau stellen Fluidsysteme und Komponenten für Aerospace-Anwendungen auf eine harte Probe. Im Lebensdauertest durchlaufen sie tausendfache Lastwechsel. Schwachstellen lassen sich dadurch frühzeitig identifizieren und beseitigen. So wird ein Qualitätsniveau erreicht, das höchste Anforderungen an die Sicherheit erfüllt und das Vertrauen in die Technik stärkt, die der Faszination für die Luft- und Raumfahrt weiter Auftrieb verleiht.

Autor: Johannes Montag

KEYWORDS

Prüftechnik | Hydraulik |
Thermomanagement | Lebensdauertests |
Umweltsimulation

Fliegen sieht so leicht aus. Doch die Eignungstests sind schwer. Denn wer hoch hinaus will, geht auf Nummer sicher. Alle Komponenten und Systeme werden daher rigoros getestet. Das gilt insbesondere auch für die Bauteile der Hydraulik, die etwa die Höhen- und Seitenruder oder das Fahrgestell in Bewegung setzt, oder auch die Heiz- und Kühlkreisläufe, die dafür sorgen, dass nichts zu kalt wird oder überhitzt.

Schläuche, Rohrleitungen, Tanks und Gehäuse von Antrieben, Pumpen und Aktuatoren sowie Ventile, Armaturen und Verschraubungen werden bei Lebensdauertests deutlich stärker beansprucht als im Normalbetrieb. So wird gewährleistet, dass die Systeme auch in außergewöhnlichen Belastungssituationen zuverlässig funktionieren. Der Risikopuffer erhöht die Sicherheit für Passagiere und Fracht.



Der Impulsprüfstand PPM 432 testet Kühlkörper für die Luft- und Raumfahrt. Die Druckwechsel können in unterschiedlichen Frequenzen und Druckbereichen mit einer sinus- oder trapezförmigen Prüfkurve bis 6000 psi (414 bar) erfolgen.

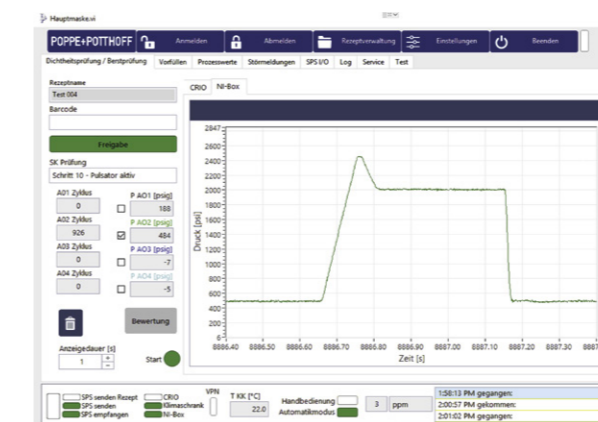
Cool bleiben, wenn der Druck steigt

Poppe + Potthoff Maschinenbau bietet mit dem Impulsprüfstand PPM 432 eine leistungsfähige Anlage zur Prüfung von Kühlkörpern für die Luft- und Raumfahrt. Denn die Elektronik an Bord produziert viel Wärme, die abgeführt werden muss, damit die Systeme zuverlässig funktionieren.

Der Impulsprüfstand dient zur Simulation eines geregelten Druckwechsels in unterschiedlichen Frequenzen und Druckbereichen.

Die Anlage besteht aus zwei Modulen. In der Versorgungseinheit sind die Druckübersetzer, Kühl- und Heizaggregate sowie die Steuerung untergebracht. Die eigentliche Prüfung findet in einer Klimakammer statt, in der die Prüflinge bei einer Medientemperatur von -40°F (-40°C) bis $+320^{\circ}\text{F}$ ($+160^{\circ}\text{C}$) und variierenden Umweltbedingungen von -58°F (-50°C) bis $+320^{\circ}\text{F}$ ($+160^{\circ}\text{C}$) getestet werden.

Zeitgleich können mit der PPM 432 bis zu vier Bauteile unabhängig voneinander in der Klimakammer geprüft werden. Die Druckübersetzer sind dazu unterschiedlich ausgelegt: Einer erzeugt einen Druck von bis zu 1000 psi (70 bar), zwei sind auf bis zu 4000 psi (275 bar) ausgelegt und einer bis zu einem Druck von 6000 psi (414 bar). Als Prüfmedium ist Luft- und Raumfahrtöl vorgesehen.

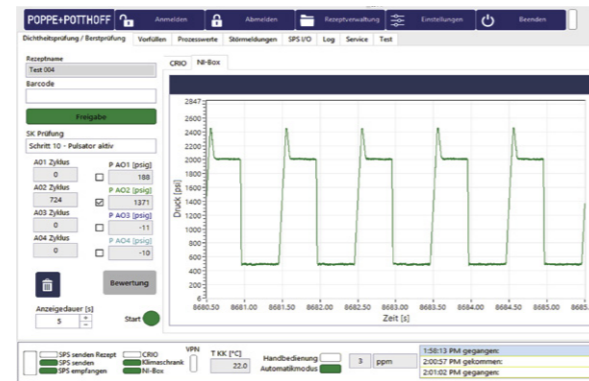


Für jede Prüfung gewappnet

Die PPM 432 kann den Druck in bis zu 100 Lastschritten pro Minute wechseln und Impulse mit einer Frequenz von 0,2 Hz bis 5 Hz setzen. Die Prüfkurve wird meist mit einem sinus- bzw. trapezförmigem Verlauf geregelt. Aber auch Druckhalteprüfungen und individuelle Druckkurven mit 10 Punkten sind möglich. So lassen sich alle gängigen Prüfnormen, etwa nach ISO, UNI, SAE, ARP oder MIL, flexibel erfüllen.

Der Prüfstand wird über eine interne speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) und einen Panel-PC direkt an der Maschine bedient. Die integrierte Lab-View-Software von National Instruments ermöglicht eine effiziente Datenerfassung und Visualisierung. Alle Prüfverfahren und -daten werden automatisch im System gespeichert und können zur Auswertung in das Netzwerk exportiert werden.

Die offene Softwarestruktur ermöglicht es, während der Tests zusätzliche Sensoren und Daten zu integrieren. Poppe + Potthoff Maschinenbau passt jede Anlage individuell auf die spezifischen Bedürfnisse der Kunden an und bietet zudem zahlreiche Prüfdienstleistungen, Fernwartung und Techniker vor Ort.



Beispielhafte Druckkurve der PPM 432: trapezförmiger Kurvenverlauf mit spitzen Impulsen.



Links die Versorgungseinheit mit Druckübersetzern, Heiz- und Kühlaggregaten und Steuerung, rechts die geräumige klimatisierte Prüfkammer (1500 x 900 x 900 mm).

Leistungsdaten

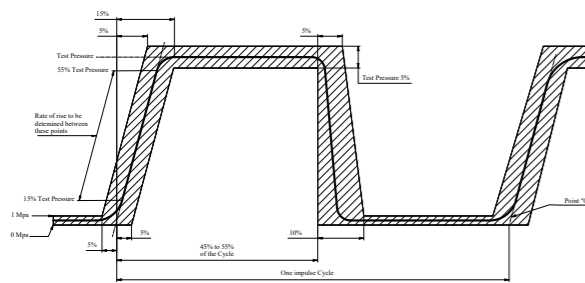
Druckwechselprüfstand PPM 432 von Poppe + Potthoff Maschinenbau

Dynamischer Prüfdruck min.	0 psi (0 bar)
Dynamischer Prüfdruck max.	1 x 1000 psi (70 bar) 2 x 4000 psi (275 bar) 1 x 6000 psi (414 bar)
Kurvenform	Sinus Trapez statisch
Besonderheit	Zusätzlich ist eine individuelle Druckkurve mit max. 10 Punkten einstellbar
Frequenz	0,2 Hz-5 Hz
Lastschritte	1-100 pro min
Medientemperatur min.	-40°F (-40°C)
Medientemperatur max.	+320°F (+160°C)
Umgebungstemperatur min.	-58°F (-50°C)
Umgebungstemperatur max.	+320°F (+160°C)
Änderungsgeschwindigkeit Umgebung	1,5 K pro Minute
Prüfkammergröße B x T x H	1500 x 900 x 900 mm
Prüfmedium	Luft- und Raumfahrtöl
Anzahl Prüflinge max.	4 (kundenabhängig)
Durchfluss pro Prüfling	0-4 l pro Minute
Durchführbare Prüfungen	Impulsdruckprüfung Druckhalteprüfung
Abmessungen und Gewicht	Breite: ca. 4808 mm Tiefe: ca. 2369 mm Höhe: ca. 2333 mm Gewicht: ca. 5000 kg

Impulskurvenformen

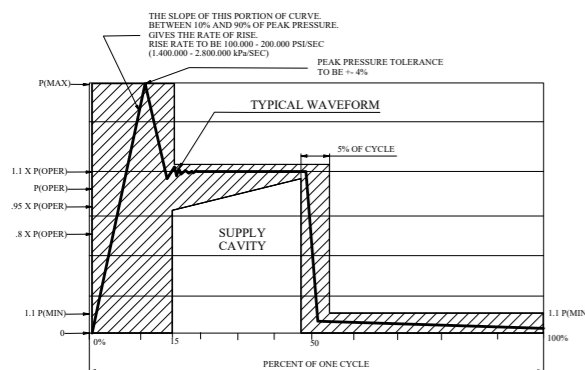
Spezifikationen

Rechteckige Kurvenform



ISO 1436 rechteckige Kurvenform
 ISO 6802 Omega - horizontal verschoben
 ISO 8032 halber Omega-Test
 ISO S1436
 UNI EN ISO 6803 (DIN 20024)
 UNI EN ISO 6605
 UNI 9540 rechteckige Kurvenform
 UNI 9539 Omega-Test - SQR-Kurve
 SAE J343 rechteckige Kurvenform
 SAE J1405 (opt.) Omega-Test

Spitze Kurvenform



ISO 6772 spitze Kurvenform
 ARP 603 spitze Kurvenform
 ARP 1383 spitze Kurvenform
 prEN 2624 spitze Kurvenform
 MIL-A-5503E spitze Kurvenform
 MIL DTL 8788D
 MIL DTL 13531

Poppe + Potthoff Maschinenbau entwickelt und fertigt Anlagen für die Betriebs- und Dauerfestigkeitsprüfung von medienführenden Bauteilen und Systemen. Die präzisen und leistungsstarken Sondermaschinen des Spezialisten für Druck- und Prüftechnik sind in der Forschung, Entwicklung und in der Produktion im Einsatz, etwa in der Fahrzeugindustrie, im Schiffsbau, in der Luft- und Raumfahrt sowie in weiteren Industrien. Zum Portfolio zählen Anlagen für die Berstdruck- und Dichtheitsprüfung, die Impulsprüfung, die automatisierte Vermessung und Funktionstests. Das Unternehmen mit Sitz in Nordhausen (Deutschland) ist ein Mitglied der Poppe + Potthoff Gruppe.



THE PRECISION-MAKERS

Poppe + Potthoff steht für Präzision. Die Unternehmensgruppe entwickelt und produziert kundenspezifische Stahlrohre, Common Rail Subsysteme, Hochdruckleitungen, Präzisionskomponenten, Gelenkwellen und Kupplungen sowie Sondermaschinen und Prüfstände. Damit ermöglicht Poppe + Potthoff technisch anspruchsvolle Lösungen im Automobil- und Nutzfahrzeugbereich, der Schiffs- und Aerospace-Industrie, im Werkzeug- und Maschinenbau sowie weiteren Industrien. Das 1928 gegründete Familienunternehmen mit Hauptsitz und Technologiezentrum in Werther (Deutschland) beschäftigt mehr als 1.400 Mitarbeiter. Mit Tochterunternehmen und langjährigen Partnern ist Poppe + Potthoff in über 50 Ländern kundennah aktiv.



Stefan Dreyer, CEO | Johannes Montag, CEO/Head of Sales | Frank Baudler, CTO

Kontakt Vertrieb:

Poppe + Potthoff Maschinenbau GmbH
 An der Helme 26
 99734 Nordhausen | Germany

Telefon: +49 (0)3631 462210-22
 E-Mail: salesppm@poppe-potthoff.com

www.impulsdruck-pruefstand.de

www.poppe-potthoff.com

Poppe + Potthoff Maschinenbau GmbH

An der Helme 26

99734 Nordhausen | Germany

Telefon: +49 (0)3631 462210-22

E-Mail: salesppm@poppe-potthoff.com

www.impulsdruck-pruefstand.de

www.poppe-potthoff.com

Ausgabe März 2020