



HAM-LET

Advanced Control Technology



Unternehmensinterne Prüfungen

Unternehmensinterne Prüfungen

- Die Prüfungen wurden in den Prüflaboren von HAM-LET durchgeführt. Prüfungsdesign und Programmierung erfolgten unter Einhaltung äußerster Sorgfalt.
- Sämtliche Tests wurden darauf ausgelegt, alle Leck- und Sicherheitsrisiken in Fluid- und Gassystemen auszuschließen.
Die Verlässlichkeit der Prüfungen wird durch die sorgfältige Prüfungsplanung und die Verwendung kalibrierter Instrumente gewährleistet.

Prüfungsprogramm:

- Heliumlecktest.
- Montage und Wiederholungsprüfung mit Bauteiltausch.
- Hydraulikdruck- und Berstprüfung.
- Thermoschockprüfung.
- Vibrationsprüfung.
- Diese Prüfungen werden regelmäßig während der Produktion durchgeführt.

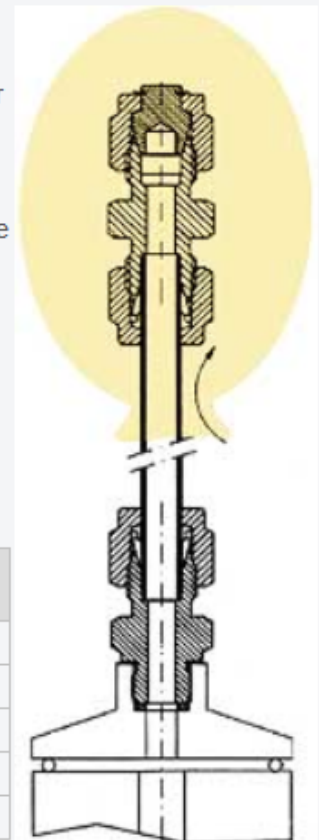
Heliumleckprüfung

Die Heliumleckprüfung wurde gemäß HAM-LET Verfahren 3103 mit dem ASM 180 TD Lecksuchgerät „Alcatel“ France (Sensitivität von 5×10^{-12} bar cm^3/s) durchgeführt. Der Verbinder wurde dem Installationsverfahren entsprechend auf ein passendes Rohr montiert.

Das Heliumlecksuchgerät wurde kalibriert. Im Inneren des Systems wurde ein Hochvakuum erzeugt, bevor das Helium im Umfeld des Verbinders in einem Spezialbeutel eingebracht wurde.

Es wurden Prüfungen mit Verbindern und Rohren mit unterschiedlichen Abmessungen durchgeführt. Die Prüfung wurde 5 Mal unter Montage und erneuter Montage der Baugruppe wiederholt. Prüfergebnisse (Tabelle Nr. 2)

Verbindergröße Zoll (mm)	Heliumleck (bar cm^3/s)	Zeit (Min.)
1/4 (6)	1×10^{-9}	5
3/8 (10)	1×10^{-9}	5
1/2 (12)	2×10^{-9}	5
3/4 (19)	$2,5 \times 10^{-9}$	5
1 (25)	2×10^{-9}	5



Montage und Wiederholungsprüfung mit Bauteiltausch

Die Muttern und Druckringe wurden an einem sauber geschnittenen Rohrende montiert, das in das Verbindergehäuse geschoben wurde.

Die Montage erfolgte gemäß Installationsverfahren.

Danach wurden die folgenden Schritte durchgeführt:

- Anziehen der Mutter am Verbindergehäuse mit den Fingern.
- Einspannen des Verbindergehäuses in einen Schraubstock und Anziehen um 1,25 Umdrehungen.
- Lösen der Mutter und des Rohrs.
- Erneutes Einführen des Rohrs in geänderter Ausrichtung, Anziehen um 1,25 Umdrehungen.

10-malige Wiederholung dieses Montage- und Neumontagevorgangs und Prüfung auf:

5.1 Gewindelage und Silberbeschichtung der Mutter.

5.2 Festsitzen/Freilauf der Bauteile.

5.3 Durchführen einer Druckprüfung bei 500 bar.

5.4 Heliumleckprüfung mit einem ASM 180 TD Lecksuchgerät.

- Austausch der Muttern und Druckringe aus der Herstellung von HAM-LET und Wettbewerbern in unterschiedlichen Lagen.
- Protokollierung der Prüfergebnisse wie folgt:
- Bei der Leckprüfung wurden keine Lecks entdeckt.
- Bei 2,10-9 bar cm³/s wurde kein Heliumleck entdeckt.
- Kein Festsitzen der Bauteile. Das Rohr ließ sich leicht herausziehen.

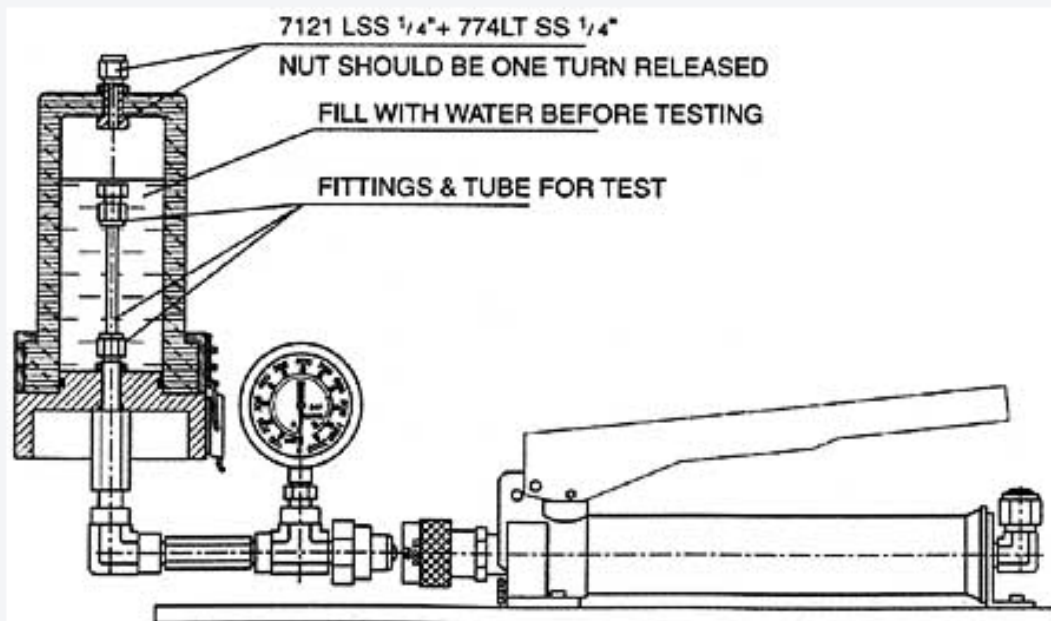
Prüfung Nr.	Größe	Mutter		Druckringe		Gehäuse	10 mm Neumontage	Kein Rufen	1¼ Drehungen
1	3/8"	Wettbewerber	LET-LOK	Wettbewerber	LET-LOK	LET-LOK			
2	1/2"						OK	OK	OK
3	1/2"						OK	OK	OK
4	3/8"						OK	OK	OK
5	1/4"						OK	OK	OK
6	1/2"						OK	OK	OK
7	1/2"						OK	OK	OK
8	1/2"						OK	OK	OK
9	1/2"						OK	OK	OK
10	1/2"						OK	OK	OK
11	1/2"						OK	OK	OK
12	1/4"						OK	OK	OK
13	1/4"						OK	OK	OK
14	1/4"						OK	OK	OK
15	1/4"						OK	OK	OK
16	1/4"						OK	OK	OK
17	1/4"						OK	OK	OK

Hydraulikdruck- und Berstprüfung

Die Druckprüfung wurde an gemäß Installationsverfahren montierten LET-LOK® Verbindern durchgeführt. Die geprüften Muster müssen mindestens einem hydraulischen Druck in 1,5-facher Höhe des maximal zulässigen Betriebsdrucks standhalten. Dieser Druck wird 5 Minuten lang aufrecht erhalten. In derselben Prüfung wird der (mit Wasser gefüllte) Verbinder bis zum Bersten unter Druck gesetzt. An den Verbindern wurden keine Lecks oder Risse entdeckt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle dargestellt.

Nenn- gröÙe mm (Zoll)	Rohr WT mm (Zoll)	Zulässiger Betriebsdruck bar (psi)	Prüfdruck bar (psi)	Zeit (Min.)	Berstdruck des Rohrs bar (psi)
2 (1/16)	0.5 (0.02)	475 (6881)	713 (10,340)	5	1.900 (27,950)
6 (1/4)	1.25 (0.049)	596 (8644)	910 (13,195)	5	2,200 (31,900)
10 (3/8)	1.65 (0.065)	520 (7538)	850 (12,325)	5	1,850 (26,825)
12 (1/2)	2 (0.078)	462 (6696)	850 (12,325)	5	1,848 (26,796)
19 (3/4)	2.5 (0.095)	364 (5288)	580 (8,410)	5	1,150 (16,675)
25 (1)	2.5 (0.098)	265 (3844)	567 (8221)	5	1,250 (18,125)

- In allen Fällen wurde ein Bersten des Rohrs verzeichnet.
- An den Verbindern kam es zu keinen Beschädigungen.



Thermoschockprüfung

Die Prüfung wurde in zwei Teilprüfungen durchgeführt:

- Leckprüfung unter Hochdruck (500 bar).
- Heliumlecktest.

Die Verbinder und Rohre wurden gemäß Installationsverfahren montiert.

Danach wurden Sie einer Umgebung mit zyklisch durchlaufenen hohen und niedrigen Temperaturen ausgesetzt.

Der Temperaturunterschied lag im Bereich zwischen -70 °C to 100 °C .

Die Temperaturveränderungen wurden innerhalb sehr kurzer Zeit (innerhalb weniger Minuten) unter Verwendung eines Kühlsystems und eines elektrischen Heizgeräts herbeigeführt.

Es ergaben sich die folgenden Prüfergebnisse:

In beiden Temperaturbereichen wurden an den unter Druck stehenden und eingetauchten Verbindungsbaugruppen keine Lecks festgestellt.

Die Heliumleckprüfung wurde in beiden Temperaturbereichen mit einem ASM 180 TD Lecksuchgerät durchgeführt.

$2 \cdot 10^{-8}$ bar cm^3/s (heiß) and $4 \cdot 10^{-9}$ bar cm^3/s (kalt) ergaben sich als Heliumleck in beiden Temperaturbereichen.

Vibrationsprüfung

Die Prüfung wurde an einem gemäß dem Installationsverfahren montierten Verbinder an einem Vibrationsprüftisch mit nicht konzentrisch angeordnetem Gewicht an einem motorbetriebenen Radlager, das mit dem Rohr verbunden wurde, durchgeführt. Der Verbinder wurde nach Durchlaufen der Frequenzen von 1 bis 25 Hz sowohl einer Heliumleckprüfung als auch einer Druckprüfung unterzogen.

Im Folgenden finden Sie eine Aufstellung der Prüfergebnisse:

Verbindergröße	Rohrgröße WT mm (Zoll)	Heliumlecktest bar cm ³ /s	Druckprüfung (500 bar)
1/4	1.25 (0.049)	2×10^{-9}	Kein Leck entdeckt
3/8	1.65 (0.065)	$2,5 \times 10^{-9}$	Kein Leck entdeckt
1/2	2 (0.078)	1×10^{-9}	Kein Leck entdeckt
3/4	2.5 (0.095)	2×10^{-9}	Kein Leck entdeckt

