



Institut für Materialprüfung

ANLAGENTECHNIK

Prüfbericht

Auftrags/Prüfberichts-Nr.: 0178PR12290

Auftraggeber: A + R Armaturen GmbH
Altenhagener Straße 4a
32107 Bad Salzuflen

Auftrag vom: 18. Mai 1999

Bestellkennzeichen: ---

Gegenstand der Prüfung: Kugelhahn der Baureihe KHL
Typ: KHL 510
DN: 50
PN: 40

Prüfbereich: Schaltwellendichtsystem der Baureihe KHL

Eingang des Prüfobjektes:

Art der Prüfungen: Helium Lecktest, Vakuummethode
1. Lecktest der Armatur im Anlieferungszustand
2. Lecktest nach vorgegebener Anzahl Schaltspiele der Armatur

Datum der Prüfungen: Siehe Anlage

Ergebnis der Prüfungen: Siehe Anlage

Die Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf das Prüfobjekt.

Der Prüfbericht darf nur ungekürzt veröffentlicht werden. Die gekürzte oder auszugsweise Veröffentlichung bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung des Prüflaboratoriums.

Dieser Prüfbericht umfaßt 2 Blatt und die Anlage P1 Gesamtblattzahl: 5

Der Leiter

Hamburg, 16. September 1999

i. V. Lüdke
Dipl.-Ing. Mathes

Dipl.-Ing. Lüdke

Dichtheitsprüfung

1. Angaben zum Prüfobjekt

Gegenstand: Kugelhahn (siehe Bild 1)
Type: KHL 510, DN 50, PN 40
Spindeldurchführung: Schaltwellenstopfbuchse Baureihe KHL

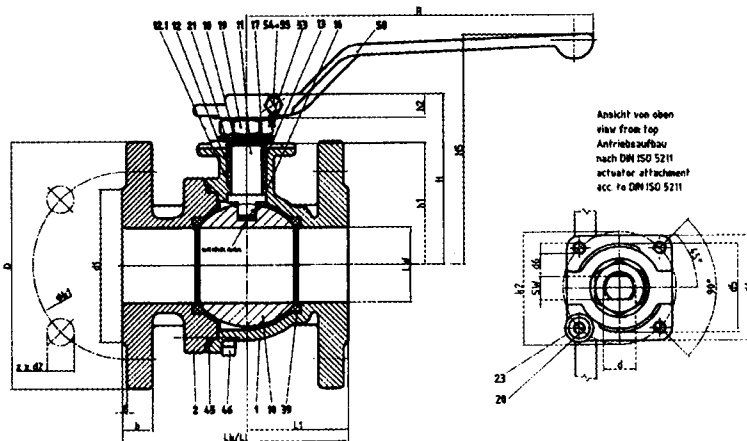


Bild 1: Übersicht des Kugelhahns (aus der Dokumentation des Auftraggebers)

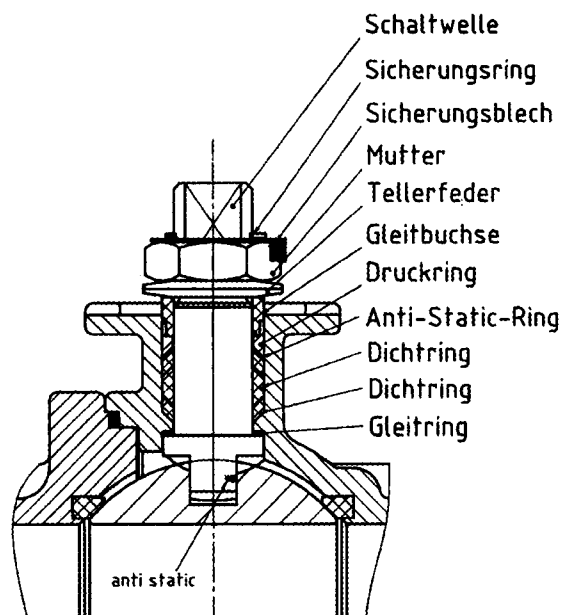


Bild 2: Schaltwellenstopfbuchse (aus der Dokumentation des Auftraggebers)

Dichtheitsprüfung

2. Angaben zur Prüfung

| | |
|----------------|--|
| Prüfverfahren: | Heliumlecktest (Vakuum- Methode) |
| Prüfaufbau: | siehe Bild 1 |
| Prüfbereich: | Schalldwellenstopfbuchse |
| Prüfgerät: | UL200 |
| Prüfgas: | He, 39 bar Überdruck (im Vakuum \approx 40 bar Differenzdruck) |

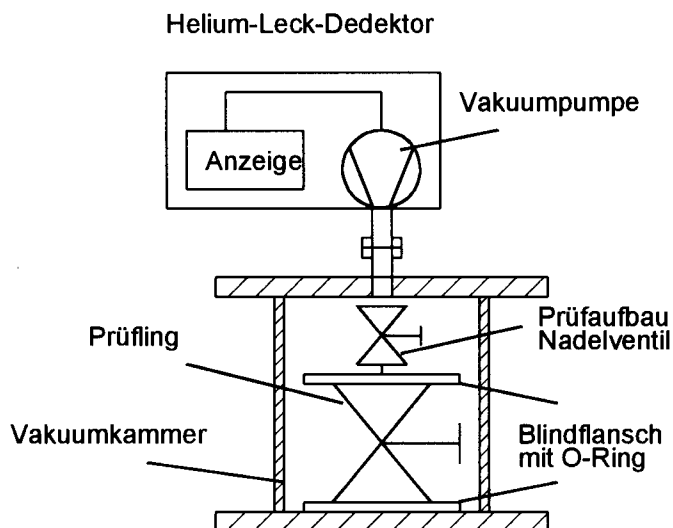


Bild 1: Versuchsaufbau des He-Lecktests

Die Leckrate wurde integral über den gesamten Prüfling einschließlich der Blindflanschdichtungen, der Armaturengehäusedichtung und der für den Versuchsaufbau notwendigen Verbindung und Absperrereinrichtung (Nadelventil) zum aufbringen des He-Überdruckes ermittelt. Von der gemessenen Leckrate ist unter Nr. 6 ermittelten Leckrate der Blindflanschdichtung abzuziehen. Die Leckrate der Armaturengehäusedichtung, des Anschlusses und der Absperrereinrichtung zum Aufbringen des He-Überdruckes wurde nicht ermittelt



Anmerkungen

- Die Prüfungen wurden im Hinblick auf die Anforderungen nach TA-Luft Punkt 3.1.8.4 durchgeführt.

Die TA-Luft in der Fassung vom 27. 02. 1986 fordert unter Punkt 3.1.8.4:
„Spindeldurchführungen von Ventilen und von Schiebern sind mittels Faltenbalg und nachgeschalteter Sicherheitsstopfbuches oder gleichwertig abzudichten, wenn flüssige organische Stoffe gehandhabt werden, die Stoffe nach 3.1.7 Absatz 7 oder einen Massengehalt von mehr als 10 Milligramm je kg an Stoffen nach 2.3 Klasse I oder einen Massengehalt von mehr als 5 von Hundert an Stoffen nach 2.3 Klasse II und III oder 3.1.7 Klasse I enthalten“

- Schätzung von Grenzleckraten

Gegenüberstellung von landläufigen Begriffen wie wasserdicht, dampfdicht öldicht und gasdicht mit He-Leckraten

| Begriff/Kriterium | Bemerkung | Q_L [mbar ^l /s] Heliumleckrate |
|-------------------|-------------|--|
| wasserdicht | tropfen | $Q_L < 10^{-2}$ |
| dampfdicht | „schwitzen“ | $Q_L < 10^{-3}$ |
| öldicht | | $Q_L < 10^{-5}$ |
| gasdicht | | $Q_L < 10^{-7}$ |

Tabelle 1: Gegenüberstellung von Leckrate und landläufiger Aussage über die Dichtheit
 (Auszug aus: Seminar Lecks und Lecksuche, Technisches Trainings- Zentrum Köln)

- Anforderung der TA-Luft

Die TA-Luft fordert im Abschnitt 3.1.8.4 eine gleichwertige Abdichtung zu einer Faltenbalgabdichtung mit nachgeschalteter Sicherheitsstopfbuchse, wenn flüssige organische Stoffe gehandhabt werden. Eine He-Leckrate von $Q_L < 10^{-6}$ erfüllt unseres Erachtens in der Regel die Anforderungen der TA Luft gemäß Abschnitt 3.1.8.4.



3. Ergebnisse der Dichtheitsprüfung

| Prüfergebnisse | | | | | Berechnung der Leckraten für verschiedene Drücke unter der Voraussetzung eines molekularen Strömungsverhaltens, abzüglich des durch den prüfaufbaubedingten Anteiles der Blindflanschabdichtungen (siehe Zeile 6 der Tabelle) | | | | |
|----------------|---------------|--|---|---|---|--|---|--|---|
| Nr. | Datum | Bemerkung/Zustand (Ein Schaltspiel = ein Öffnungs- und Schließvorgang je 90°) | P _{über} Überdruck im Prüfling | P _{Vakuum} Druck in Vakuumm- kammer | Q _L He Leckrate bei Prüfdruck | Q _{L39-Q_{L39}} Flansch He Leckrate bezogen auf 39 bar | Q _{L5-Q_{L5}} Flansch He Leckrate bezogen auf 5 bar | Q _{L0,5-Q_{L0,5}} Flansch He Leckrate bezogen auf 0,5 bar | Q _{N-Q_N} Flansch He Leckrate bezogen auf 1 bar Druckdifferenz |
| 1 | 8. Juli 1999 | im Anlieferungszustand | 39 bar | 2,5 * 10 ⁻⁴ bar | 2,1 * 10 ⁻⁵ mbar * l / s | 1,6 * 10 ⁻⁵ mbar * l / s | 2,1 * 10 ⁻⁶ mbar * l / s | 2,1 * 10 ⁻⁷ mbar * l / s | 4,2 * 10 ⁻⁷ mbar * l / s |
| 2 | 9. Juli 1999 | nach 10131 Schaltspielen | 39 bar | 2,5 * 10 ⁻⁴ bar | 1,7 * 10 ⁻⁴ mbar * l / s | 1,7 * 10 ⁻⁴ mbar * l / s | 2,2 * 10 ⁻⁵ mbar * l / s | 2,2 * 10 ⁻⁵ mbar * l / s | 4,4 * 10 ⁻⁶ mbar * l / s |
| 3 | 13. Juli 1999 | nach 10131 Schaltspielen Stopfbuchse nachgestellt | 39 bar | 2,5 * 10 ⁻⁴ bar | 3,7 * 10 ⁻⁵ mbar * l / s | 3,2 * 10 ⁻⁵ mbar * l / s | 4,1 * 10 ⁻⁶ mbar * l / s | 4,1 * 10 ⁻⁷ mbar * l / s | 8,2 * 10 ⁻⁷ mbar * l / s |
| 4 | 13. Juli 1999 | nach 10131 Schaltspielen Stopfbuchse nachgestellt und nach weiteren 300 Schaltspielen | 43 bar | 2,5 * 10 ⁻⁴ bar | 4,2 * 10 ⁻⁵ mbar * l / s | 3,3 * 10 ⁻⁵ mbar * l / s | 4,2 * 10 ⁻⁶ mbar * l / s | 4,2 * 10 ⁻⁷ mbar * l / s | 8,5 * 10 ⁻⁷ mbar * l / s |
| 5 | 16. Juli 1999 | nach 10131 Schaltspielen Stopfbuchse nachgestellt und nach weiteren 5108 Schaltspielen | 39 bar | 2,5 * 10 ⁻⁴ bar | 1,1 * 10 ⁻⁴ mbar * l / s | 1,1 * 10 ⁻⁴ mbar * l / s | 1,4 * 10 ⁻⁵ mbar * l / s | 1,3 * 10 ⁻⁶ mbar * l / s | 2,7 * 10 ⁻⁶ mbar * l / s |
| 6 | 22. Juli 1999 | Prüfung der beiden Blindflanschdichtungen (O-Ring- abdichtungen) ohne Prüfling | 39 bar | 2,5 * 10 ⁻⁴ bar | 4,7 * 10 ⁻⁶ mbar * l / s | 4,7 * 10 ⁻⁶ mbar * l / s | 6,0 * 10 ⁻⁷ mbar * l / s | 6,0 * 10 ⁻⁸ mbar * l / s | 1,2 * 10 ⁻⁷ mbar * l / s |

Tabelle 1: Ergebnisse der He-Leckprüfung

Hamburg, 22. Juli 1999

Dpl.- Ing. Mathes