

RRV[®] - Rapid Reaction Valve

Patentinhaber / Patentee: DLR - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (*German Aerospace Center*)

Lizenznehmer / Licensee: GSR Ventiltechnik GmbH & Co. KG



Hintergrund der Entwicklung:

Für Untersuchungen im Hochvakuum, die sich mit der „Atomstreuung auf Oberflächen“ beschäftigten, wurde ein Ventil benötigt, mit dem definierte Gasimpulse in eine Vakuumkammer abgegeben werden sollten. Da es derartige Ventile am Markt nicht gab, war dies der Startschuss für die Entwicklung des Kugelventils durch seinen Erfinder, Herrn Dr. Neuhaus vom DLR in Köln.

Reason of the development:

For studies at highvacuum, which deal with the „atom dispersion on surfaces“ a valve was required. By means of this valve defined gas impulses should be released in to a vacuum chamber. Due to the fact that such valves were not existing, Mr Dr. Neuhaus from the DLR in Cologne started the development of the ball valve.

Funktionsprinzip:

In dem durch eine Magnetspule umgebenen Ventilgehäuse befinden sich eine oder mehrere magnetisierbare Stahlkugeln, die durch eine über dem Ventil angelegte Druckdifferenz auf den/die im Inneren befindlichen Ventilsitze gezogen werden und diese so verschließt (NC - Normal Closed). Das Gehäuse ist mit partiellen bzw. umlaufenden Unstetigkeitsstellen versehen, die im Falle der Bestromung der Magnetspule für eine Deformation des Magnetfeldes sorgen. Hierdurch wird die Kugel entgegen der Druckkraft vom Dichtsitz gezogen. Nach dem Abschalten des Stroms wird durch die nun wirksamen Strömungskräfte die Kugel zurück auf den Sitz gezogen.

Function:

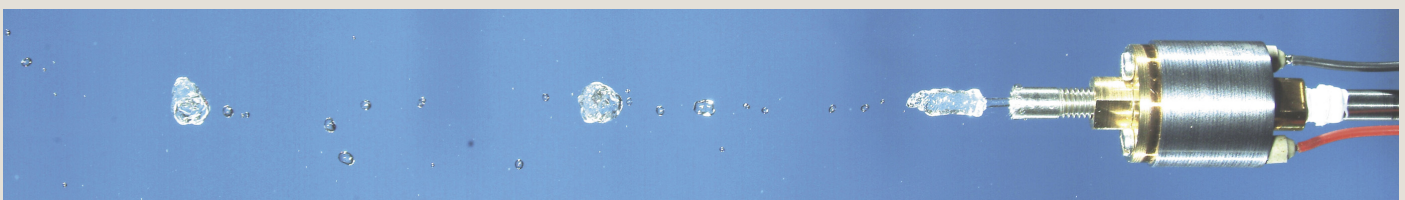
In the valve body, encased by a solenoid, are one or more magnetisable steel balls which are pulled by the pressure difference to the inner valve seats and close them by doing so (normally closed). The casing has partial and revolving points of discontinuity which make sure that in case of current feed of the solenoid there will be a deformation of the magnetic field. Through this, the ball is pulled from the sealing seat against the pressure force. After the cut-off of the electricity the ball will be pulled back to the seat by the operating fluid power.

Besonderheiten dieses Ventils:

- Kompakte Bauweise
- Nur ein bewegtes Bauteil im Fluidstrom - die Kugel(n)
- Geringe zu bewegende Massen
- Kürzeste Schaltzeiten (bis zu 1 ms)
- Ansteuerfrequenzen bis 500 Hz (1.000 Hz) möglich
- Durch Pulsweitenmodulation kann der Durchfluss linear geregelt werden
- Erreichbare Dosiergenauigkeit $\leq 5\%$
- Geeignet auch für höherviskose Medien, z. B. Wachse, Öle, Harze oder Farben
- Schonender Umgang mit dem Medium
- Optimaler Energieverbrauch

Characteristics of this valve:

- *Compact design*
- *Only one moving part in the fluid stream - the ball(s)*
- *Small moving masses*
- *Shortest circuit times (up to 1 ms)*
- *Control frequencies up to 500 Hz (1.000 Hz) possible*
- *By pulse width modulation the flow can be controlled linear*
- *Reachable dose exactness $\leq 5\%$*
- *Suitable for high viscose media, e. g. wax, oil, resin or paint*
- *Mild dealing with the medium*
- *Ideal power consumption*



Bauform – Integrierte Magnetspule:

- Magnetspule im Ventilkörper integriert
- Das Ventil kann speziell auf jede konkrete Anwendung hin zugeschnitten werden
- Verwendung besonderer Materialien für optimalen Wirkungsgrad (ARMCO-Eisen, 1.3952)
- Optimierung der Fertigung durch Verbundgusstechnik; das heißt, ausgießen des Halbzeuges mit Bronze und anschließende Bearbeitung weniger Einzelteile, sichere Fertigung

Design – Integrated Solenoid:

- Solenoid integrated in the valve body
- The valve can be tailored for each concrete application
- Usage of special materials for ideal effectiveness (ARMCO-Iron, 1.3952)
- Optimization of the production by composite casting technology
→ less single parts, safe production

Bauform – Externe Magnetspule:

- Modularer Aufbau, Ventilkörper und Magnetspule als einzelne Komponenten und je nach Anwendung frei konfigurierbar
- Einsatz unterschiedlicher Spannungen bzw. Spulen ist möglich
- Geeignet für Standardapplikationen und Großserien
- Ex-Schutz ohne großen Aufwand zu realisieren
- Verwendung von Materialien, wie sie in „normalen“ Magnetventilen verwendet werden
- Ventilgehäuse ausgeführt als Laser-Schweiß-Konstruktion

Design – External Solenoid:

- Modular construction, valve body and solenoid as single components and configurable according to the application
- Use of different supply voltages and solenoids possible
- Suitable for standard applications and large-volume production
- Explosion proof realisable without big efforts
- Usage of materials as used in „normal“ solenoid valves
- Valve body as laser-welded design

Auswahl realisierter Ventiltypen:

Range of realisable valve types:

RRV 95

Baukastenprinzip
Für flüssige und gasförmige Medien geeignet
Druckbereich: 0,5 bar - 200 bar je nach Ausführung
Anzahl der Kugeln: 3 Stück (Ø 5mm)
Sitz-Ø: 0,6 - 2,0 mm

Modular system
Suitable for liquid and gaseous media
Pressure range: 0,5 bar - 200 bar acc. to design
Number of balls: 3 pieces (Ø 5mm)
Seat-Ø: 0,6 - 2,0 mm

RRV 145

Entwickelt für hochviskose Medien
Geringe Luftspalte zwischen Kugel und Wandung
Große Sitz-Ø einsetzbar
Ausführung mit integrierter Düse möglich
Hergestellt in Verbundguss-Technologie
Druckbereich: 0,5 bar - 40 bar je nach Ausführung
Anzahl der Kugeln: 3 Stück (Ø 5mm)
Sitz-Ø: 0,6 - 2,4 mm

Developed for high viscose media
Low air gap between ball and wall
Big seat-Ø applicable
Design with integrated nozzle possible
Made of composite casting technology
Pressure range: 0,5 bar - 40 bar acc. to design
Number of balls: 3 pieces (Ø 5mm)
Seat-Ø: 0,6 - 2,4 mm

RRV 174

Entwickelt für die Dosierung von kleinsten Mengen
Pulsdauer < 1 ms bei 5 Hz und einem Druck von 35 bar
Hergestellt in Verbundguss-Technologie
Druckbereich: 5 bar - 60 bar
Anzahl der Kugeln: 1 Stück (Ø 2mm)
Sitz-Ø: 0,4 mm

Developed for dosing of smallest amounts
Pulse duration < 1 ms at 5 Hz and a pressure of 35 bar
Made of composite casting technology
Pressure range: 5 bar - 60 bar
Number of balls: 1 piece (Ø 2mm)
Seat-Ø: 0,4 mm

RRV 187

Kompakte Konstruktionsvariante für Gasanwendungen
Gasdichte O-Ring-Abdichtung des Dichtsitzes
Hergestellt in der Verbundguss-Technologie
Druckbereich: 5 bar - 120 bar (je nach Ausführung)
Anzahl der Kugeln: 1 Stück (Ø 5mm)
Sitz-Ø: 0,4 mm - 1,8 mm

Compact design for gas applications
Gas-proof O-Ring-sealing of the sealing face
Made of composite casting technology
Pressure range: 5 bar - 120 bar (acc. to design)
Number of balls: 1 piece (Ø 5mm)
Seat-Ø: 0,4 mm - 1,8 mm

RRV 204

Gasdichtes RRV®
O-Ring-Abdichtung des Dichtsitzes
Hergestellt in Verbundguss-Technologie
Druckbereich: 0,5 bar - 20 bar
Anzahl der Kugeln: 3 Stück (Ø 5mm)
Sitz-Ø: 1,8 mm
Größerer Durchfluss im Vergleich zur Ausführung V187

Gas-proof RRV®
O-Ring-sealing of the sealing face
Made of composite casting technology
Pressure range: 0,5 bar - 20 bar
Number of balls: 3 pieces (Ø 5mm)
Seat-Ø: 1,8 mm
Larger flow rate in comparison to the design of V187

