

Druckminderventil Typ 612

Betriebsanleitung

IMI Typ 612 D 06.07

**spirax
/sarco**

1.0 Betriebsanleitung und Sicherheitshinweise vor Geräte-Einbau, Inbetriebnahme und Wartung sorgfältig durchlesen !

2.0 Gefahrenhinweise



Nichtbeachtung der Gefahrenhinweise kann zu Verletzungs- und Lebensgefahr und / oder erheblichem Sachschaden führen.

Der sichere Betrieb der Geräte ist nur gewährleistet, wenn sie von qualifiziertem Personal (siehe Punkt 4.0 auf dieser Seite) sachgemäß unter Beachtung der Betriebsanleitung eingebaut, in Betrieb genommen und gewartet werden. Außerdem ist die Einhaltung der allgemeinen Einrichtungs- und Sicherheitsvorschriften für den Anlagenbau, besonders der entsprechenden VDE-Vorschriften sowie der fachgerechte Einsatz von Werkzeugen und Schutzausrüstungen zu gewährleisten. Bei Nichtbeachtung können Verletzungen und Sachschäden die Folge sein.

3.0 Allgemeines zur Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung enthält Anweisungen, welche sicheren und ordnungsgemäßen Einbau und Betrieb ermöglichen sollen. Sollten dabei Schwierigkeiten auftreten, die nicht mit Hilfe der Betriebsanleitung gelöst werden können, sind weitere Informationen beim Lieferanten / Hersteller zu erfragen. Die Beachtung der Anweisungen ist zur Vermeidung von Störungen unerlässlich, die ihrerseits mittelbar oder unmittelbar Personen- oder Sachschäden hervorrufen können.

Das Gerät entspricht den Regeln der Technik. Bezüglich des Einsatzes obliegt die Sorgfaltspflicht zur Einhaltung gültiger Regelwerke dem Betreiber bzw. dem Verantwortlichen für die Auslegung der Anlage.

Der Gebrauch der Betriebsanleitung setzt die Qualifikation des Benutzers gemäß Punkt 4.0 auf dieser Seite voraus. Das Bedienpersonal ist entsprechend der Betriebsanleitung zu unterweisen.

4.0 Qualifiziertes Personal

Hierbei handelt es sich um Personal, das mit Aufstellung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Gerätes vertraut ist. Das Personal muss über eine Qualifikation verfügen, die seiner Funktion und Tätigkeit entspricht, wie z.B.:

- Unterweisung und Verpflichtung zur Einhaltung aller einsatzbedingter, regionaler und innerbetrieblicher Vorschriften und Erfordernisse.
- Ausbildung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Gebrauch und Pflege angemessener Sicherheits- und Arbeitsschutzeinrichtungen.
- Schulung in Erster Hilfe usw.

5.0 Handhabung

5.1 Lagerung

- Lagertemperatur -20 °C...+65 °C, trocken und schmutzfrei.
- In feuchten Räumen ist Trockenmittel bzw. Heizung gegen Kondenswasserbildung erforderlich.

5.2 Transport

- Transporttemperatur -20 °C...+65 °C.
- Gegen äußere Gewalt (Stoß, Schlag, Vibrationen) schützen.

6.0 Allgemeine Einbau- und Anschlussangaben

Anhand der Betriebsanleitung, des Typenschildes und des technischen Datenblattes überprüfen, ob das Gerät für den Einbauort geeignet ist:

1. Spannung / Frequenz.
 2. Relaisbelastbarkeit / Spitzenlast.
 3. Einbaulage und Umgebungsbedingungen.
 4. Schutzart.
- Die elektrischen Leitungen sind nach den jeweiligen Landesvorschriften zu verlegen (z. B. VDE).
 - Mess-, Signal- und Netzleitungen getrennt verlegen.

7.0 Allgemeine Inbetriebnahmeangaben

Die meisten Geräteschäden treten durch fehlerhafte Verkabelung und falsche Anschlussdaten auf. Vor der Inbetriebnahme sind zu prüfen:

- Angaben gemäß 6.0 "Allgemeine Einbauangaben".
- Verkabelung.
- Elektrische Absicherung und ggf. Notaus-Funktion.

Achtung: bei Geräten mit Regel- oder Steuerfunktion unbedingt die Auswirkungen auf andere Anlagenteile berücksichtigen !



8.0 Allgemeine Wartungsangaben

Bei Wartungsarbeiten müssen unbedingt die gängigen Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Dies sind u. a.

1. Gerät spannungsfrei schalten.
 2. Leitungen und ggf. Klemmen und Stecker kennzeichnen.
 3. Gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
 4. Spannungsfreiheit prüfen.
 5. Parallelführende Leitungen, Rückkopplungen oder Rückwirkungen aus anderen Anlagenteilen absichern.
- Unbedingt angepasste Schutzkleidung tragen.
 - Nur geeignetes Werkzeug verwenden.

Achtung: vor dem Ausschalten die Auswirkung auf andere Anlagenteile berücksichtigen.



9.0 Allgemeine Angaben über Einstellung und Bedienung

Bei Veränderung von Regel- und Einstellparametern müssen unbedingt die Auswirkungen auf das Gesamtsystem berücksichtigt werden:

- Regelparameter vorsichtig verstellen, genügend Zeit für Istwertänderung berücksichtigen.
- Notaus-Funktion bei überschwingender Regelung berücksichtigen.

10.0 Allgemeine Angaben für den Betrieb

Alle Geräte sind im Betrieb regelmäßiger Kontrolle und Wartung zu unterziehen:

- Durchführungdatum und Ausführenden von Einbau, Inbetriebnahme und Wartung notieren.
- Der Kontroll- und Wartungszyklus erfolgt je nach betrieblicher Praxis und abhängig von den Einsatzbedingungen.

Weitere Details sind den gerätespezifischen Betriebsanleitungen, Einbauanleitungen, Wartungsanleitungen, Bedienungsanleitungen und Datenblättern zu entnehmen.

Eigenschaften und Wirkungsweise des Druckminderventils

Features and Functioning of Pressure Reducing Valve

Typ
612

Eigenschaften und Wirkungsweise

Das Druckminderventil Type 612 dient dazu, Dampf von einem höheren Druck (Vordruck) auf einen niedrigen Druck (Minderdruck) zu entspannen. Dieser Vorgang erfolgt durch Drosselung im Ventilabschluß durch Veränderung des freien Ringquerschnittes zwischen Sitz (5) und Teller (7).

Der über die Impulsleitung auf die Membrane (2.15) wirkende Minderdruck wirkt der auf der Ventilspindel (12) lastenden Federkraft entgegen. Hierdurch wird eine der Federspannung entsprechende und damit für den gewünschten Minderdruck erforderliche Tellerstellung erreicht. Der eingestellte Minderdruck bleibt unabhängig von Vordruckschwankungen und Entnahmemenge konstant. Druckminderung ist im allgemeinen in einer Stufe, d.h. mit einem Ventil möglich. Um die guten **Regeleigenschaften** des Ventils jedoch voll auszunutzen, sollte ein Reduktionsverhältnis von 25:1 nicht überschritten werden.

Zur Erzielung einer optimalen Regelgenauigkeit ist es erforderlich, die Steuerfläche des Druckminderers dem jeweiligen Minderdruck anzupassen. Die Druckminderer der Type 612 sind mit vier verschieden großen Membrangehäusen (2.1) lieferbar, wobei teilweise die Steuerfläche durch spezielle Einlegeringe verändert werden kann.

Für den gewünschten Minderdruck wird werksseitig die günstigste Steuerfläche vorgesehen und die Feder entsprechend vorgespannt.

Anordnung und Einbau

Druckminderer sind hochwertige und empfindliche Armaturen und keine Absperrventile. Es muß deshalb vor dem Druckminderer ein Absperrventil eingebaut werden. Dies ist zu schließen, sobald längere Zeit kein Dampf entnommen wird. Darüber hinaus muß ein Schmutzfänger vorgesehen werden, der das Eindringen von Verunreinigungen wie Rost, Hammerschlag, Schweißperlen, Kesselstein, Dichtungsmaterial und dergleichen verhindert.

Einwandfrei eingebaute Druckminderer arbeiten sehr zuverlässig. Trotzdem empfiehlt es sich, zum Schutz der Minderdruckleitung und der daran angeschlossenen Aggregate hinter dem Druckminderer ein Sicherheitsventil vorzusehen. Schließt nämlich das Druckminderventil z. B. infolge Verschmutzung nicht mehr einwandfrei, so besteht die Gefahr, daß der Minderdruck über den eingestellten Sollwert hinaus ansteigt, was zur Zerstörung der nachgeschalteten Anlage führen kann.

Das Sicherheitsventil ist in der Größe so auszulegen, daß es die max. mögliche Leistung des Druckminderers beim Minderdruck, wobei zwischen Minderdruck und Ansprechdruck eine ausreichend große Druckdifferenz (siehe DIN 3320) vorhanden sein muß, abführen kann.

Das Einbauschema gibt Vorstehendes bildlich wieder. Bei dieser Leitungsführung ist auch berücksichtigt, daß der Druckminderer zu Wartungszwecken (z.B. Filterwechsel) außer Betrieb genommen werden kann. In diesem Fall kann über den Bypass der Betrieb mit Handregelung aufrecht erhalten werden.

Properties and Functioning

The pressure reducing valve type 612 is designed to reduce steam from a high pressure (upstream pressure) to a low pressure (downstream pressure). Pressure reduction is achieved by throttling of the inlet flow at the valve seat by variation of the flow area between seat (5) and disc (7).

The downstream pressure which is transmitted by the impulse line to the diaphragm (2.15) counteracts the spring force acting on the valve spindle (12). Thereby the valve opening corresponds to the spring setting and the required downstream pressure will be obtained. The downstream pressure when set is independent of variations of upstream pressure and also of variation of flow and remains constant. Pressure reduction will be possible in one stage in general, i.e. by only one valve. In order to make best use of the excellent **regulating characteristics** of the valve however, it is advisable not to exceed a pressure ratio of 25:1.

In order to achieve the best possible regulation, it is necessary to match the diaphragm area of the pressure reducing valve to the required downstream pressure. Pressure reducing valves of type 612 are available with four sizes of diaphragm chambers (2.1) and the diaphragm area can be changed by the insertion of special inset rings.

The pressure reducing valve will be supplied ex-works with the appropriate diaphragm and loaded spring in accordance with the required downstream pressure.

Arrangement and Installation

Pressure reducing valves are high-quality and sensitive regulating devices but are not stop valves. It is necessary therefore to install a stop valve to protect the pressure reducing valve. This stop valve has to be closed if no steam is required. A strainer must be additionally provided to prevent impurities entering the pressure reducing valve.

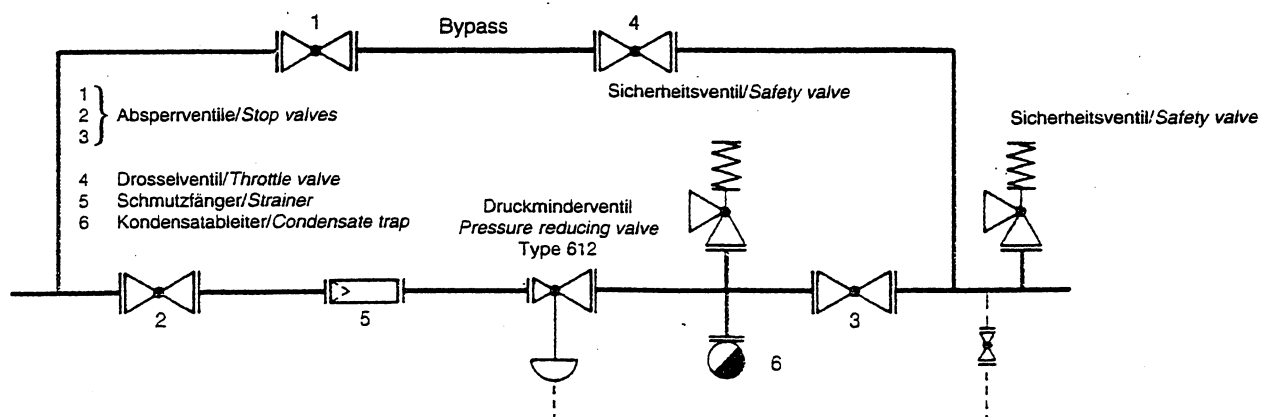
Correctly installed pressure reducing valves operate with great reliability. Nevertheless it is advisable to fit a safety valve for the protection of the downstream pipework and connected equipment. In the event that the pressure reducing valve does not close due to impurities present, the downstream pressure may increase above the set pressure of the reducing valve possibly damaging piping components downstream of the valve.

The safety valve should be sized so that the maximum capacity of the pressure reducing valve at downstream pressure can be blown off whereby an adequate operating pressure difference between downstream pressure and set pressure of safety valve (refer to DIN 3320) should be present.

The above mentioned is shown in the system layout below. With this arrangement it is possible to use the bypass line for regulation in the event that the regulation line is down due to maintenance (e. g. changing of filter element).

Einbau-Schema für Druckminderventil Typ 612

Systems Layout with Pressure Reducing Valve Type 612



Montageanleitung

Falls erforderlich, wird aus Gründen der Platzersparnis und zur Verhinderung von Beschädigungen das Membrangehäuse vom Druckminderer abgeschraubt. In diesem Fall ist zunächst das Membrangehäuse auf das Gewinde des Kolbengehäuses (2) bis zum Anschlag aufzuschrauben. Darauf muß das Membrangehäuse so in Stellung gebracht werden, daß die Anschlußverschraubung für die Impulsleitung in Richtung der Minderdruckleitung oder des Minderdruck-Dampfverbrauchers steht. Mit der flachen Sechskantmutter (19) ist das Membrangehäuse daraufhin gegen das Kolbengehäuse zu kontern.

Das Druckminderventil darf nur senkrecht, mit hängendem Membrangehäuse eingebaut werden - mit Durchflußrichtung entsprechend dem Richtungspfeil auf dem Durchgangsgewinde. Es sollte möglichst dicht vor der Minderdruck-Verbrauchsstelle installiert werden. Falls die Minderdruckleitung länger als zwei bis drei Meter ausgeführt werden muß, so ist sie eine Nennweitenstufe größer zu wählen, als es nach der Tabelle für die betreffende Leistung erforderlich wäre.

Die Impulsleitung (gehört nicht zu unserem Lieferumfang) für die Zuführung des Minderdruckes auf die Unterseite der Membrane (2.15) muß einen äußeren Rohrdurchmesser von 10 mm haben und aus der Minderdruckleitung bzw. dem Minderdruckverbraucher in ca. 2 m Entfernung vom Druckminderer abgehen. Das Kondensatgefäß wird mit zwei angeschweißten Schneidringverschraubungen geliefert und ist in die Impulsleitung einzubauen. Um ein Verbrennen der Membrane durch heißen Dampf zu verhindern, sind Membrangehäuse (2.1) Kondensatgefäß und Impulsleitung mit Wasser zu füllen. Dies geschieht durch den Einfüllstutzen am Kondensatgefäß und Lösen der Entlüftungsschraube (2.12) am Membrangehäuse, bis dort Wasser austritt. Danach wird die Entlüftungsschraube angezogen. Das Druckminderventil ist jetzt betriebsbereit.

Einstellen, Anfahren und Nachjustieren

Beim Anfahren ist das Absperrventil vor dem Druckminderer langsam zu öffnen, damit der Vordruck nicht durch das zunächst geöffnete Druckminderventil auf die Minderdruckseite durchschlagen kann.

Stellt sich heraus, daß der Minderdruck nicht dem gewünschten Wert entspricht, kann er durch Spannen der Feder (54) mittels der auf dem Gewinderohr (20) angebrachten Stellmutter (18) erhöht werden. Soll er verkleinert werden, ist die Feder zu entspannen. Da Membran- (2.1) und Durchgangsgewinde (1) nur über das Kolbengehäuse (2) miteinander verbunden sind, kann die Stellmutter ohne Umsetzen des Werkzeugs gedreht werden. Das Axial-Rillenkugellager zwischen Feder und Stellmutter erleichtert die Einstellung.

Wenn der Regelbereich nicht ausreicht, ist die eingesetzte Feder gegen eine andere auszutauschen und evtl. auch die wirksame Steuerfläche durch einen Einlegering (2.6) oder Auswechseln des Membrangehäuses zu verändern.

Demontage des Druckminderers

- 1) Nach Lösen der Sechskantmutter (19) und der Impulsleitung wird das komplette Membrangehäuse (2.1) vom Kolbengehäuse (2) abgeschraubt. Die Sechskantmutter ist zu entfernen.
- 2) Feder vollständig entspannen durch Herunterschrauben der Stellmutter (18). Feder vom Kolbengehäuse abziehen.
- 3) Spannring (29) aus der Nut des Kolbengehäuses ziehen. Stift (68) zwischen Spindelende (12) und Druckrohr (33) entfernen.
- 4) Lösen der Muttern (von 55) zwischen Kolbengehäuse (2) und Durchgangsgewinde (1).
- 5) Abziehen des Kolbengehäuses einschließlich der Führungsscheibe (8) und des Tellers (7) vom Durchgangsgewinde (1).
- 6) Spindel komplett aus dem Kolbengehäuse (2) herausziehen. Ist der O-Ring (79) an der Spindel auszutauschen, dann muß zusätzlich die Verbindung zwischen Edelstahl-Faltenbalg (15) und Ventilspindel (12) gelöst und Spindel mit Teller aus dem Faltenbalg gezogen werden. Falls Nachklappen des Tellers erforderlich, ist dieser von der Ventilspindel zu lösen.

Der O-Ring (79) ist nicht ölbeständig, er darf deshalb nicht mit Öl in Berührung kommen, sondern allenfalls mit Wasser angefeuchtet werden.

Auswechseln der Membrane

Zum Auswechseln der Membrane müssen die Sechskantschrauben an dem Membrangehäuse gelöst werden. Das Membrangehäuseunterteil wird - zusammen mit der Membrane und dem Druckteller (2.3) - nach unten abgezogen. Nach dem Austausch der Membrane wird in umgekehrter Reihenfolge montiert.

Ausbau der Feder

Soll eine andere Feder eingesetzt werden, so ist zunächst wie unter Demontage, Punkt 1) und 2) beschrieben, zu verfahren. Sodann ist die Stellmutter (18) ganz vom Gewinderohr (20) abzuschrauben und die Feder herauszunehmen. Beim Zusammenbau ist in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen.

Assembly Instruction

Occasionally for transport purposes, to save space and avoid any damage, we unscrew the diaphragm chamber from the pressure reducing valve. To refit the diaphragm chamber it should be screwed onto the thread of the piston body (2). The diaphragm chamber has to be positioned so that the screw fitting for the impulse line is in direction of the downstream pipe or the downstream pressure steam consumer. The diaphragm chamber has to be secured against the piston body with the hex. nut (19).

The pressure reducing valve should only be installed in a horizontal position with the diaphragm chamber vertically downwards. The flow direction is indicated by an arrow on the body. It should be installed as near as possible to the downstream pressure consumption point. If the length of downstream pipe should exceed two up to three meters, then one nominal size larger should be used than selected in accordance with the table.

The impulse line (to be fitted on site) of outer diameter 10 mm brings the downstream pressure to the lower surface of diaphragm (2.15). The impulse line connection point should be at a distance of about 2 meters from the pressure reducing valve. The condensate vessel will be supplied with two welded-on screw fittings and should be connected with the impulse line. To protect the diaphragm from being damaged by hot steam the diaphragm chamber (2.1), condensate vessel and impulse line have to be filled with water. This should be done by pouring water into the socket at the top of the condensate vessel. The vent screw on the diaphragm chamber should be loosened until water starts to run out. At this point the vent screw must be tightened. Now the pressure reducing valve is ready for operation.

Setting, Starting and Readjusting

When starting, the stop valve upstream of the pressure reducing valve has to be opened slowly to avoid the full upstream pressure being transferred through the fully open pressure reducing valve to the downstream side. If the downstream pressure value is not exactly as required, it may be increased by loading the spring (54) by turning the adjusting nut (18) at the threaded tube (20). If the pressure has to be reduced this is achieved by unloading the spring. Diaphragm chamber (2.1) and body (1) are only connected by the piston body (2), therefore turning the adjusting nut will be possible without readjustment of tool. The ball bearing between spring and adjusting nut effects easy adjustment. If the available range of adjustment is found to be insufficient the spring may be changed and possibly also the effective diaphragm area by insertion of special inset rings (2.6) or by changing the diaphragm chamber.

Dismantling of Pressure Reducing Valve

- 1) Unscrew the diaphragm chamber (2.1) from piston body (2) by releasing the hex. nut (19) and the impulse line. Remove locknut.
- 2) Release spring by unscrewing the adjusting nut (18).
- 3) Pull out securing ring (29) from groove of piston body. Remove pin (68) between spindle end (12) and pressure tube (33)
- 4) Remove nut (from 55) between piston body (2) and body (1).
- 5) Remove piston body including guide (8) and disc (7) from body (1).
- 6) Pull out spindle from the piston body (2). If the O-ring (79) of the spindle must be replaced, then remove the connection between stainless steel bellows (15) and spindle (12) and pull out spindle with disc from bellows. If lapping of disc will be required, remove it from the spindle.

The O-ring (79) is not oil-resistant. Therefore avoid contact with oil. It may be moistened with water.

Change of Diaphragm

Loosen hexagon screws holding together the diaphragm chamber to replace the diaphragm. Then the lower part of the diaphragm chamber together with diaphragm and pressure plate (2.3) can be removed. After changing diaphragm reassemble in reverse order.

Change of Spring

If the spring has to be changed, dismantle the pressure reducing valve, as described under dismantling, items 1 and 2. Then unscrew adjusting nut (18) from threaded tube (20) and take out spring. Reassemble in reverse order.

Note:

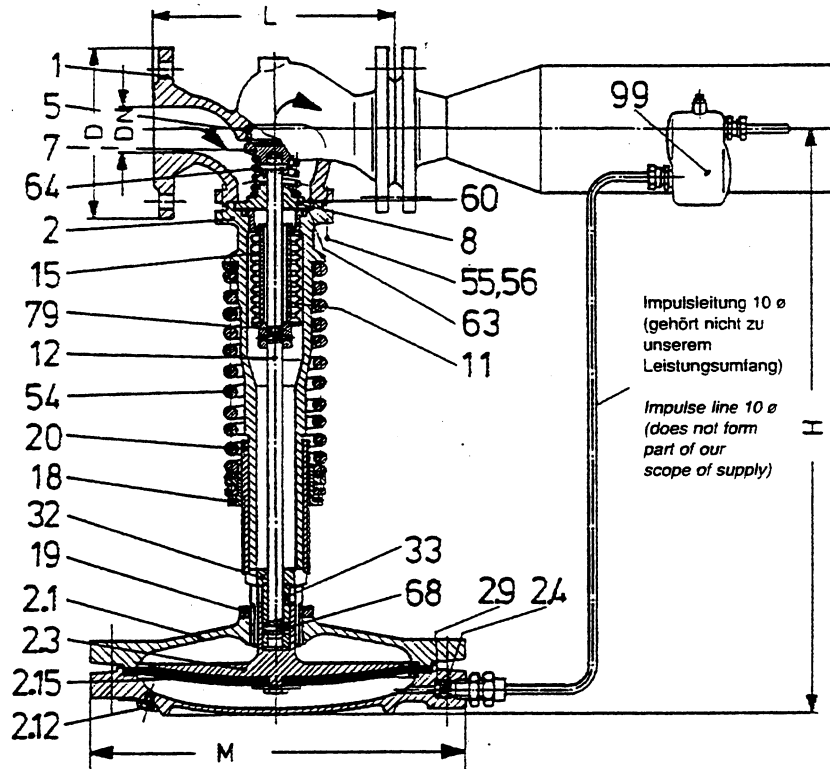
Items beginning with 2... indicate the parts of diaphragm chamber (refer to page 5)

Bitte beachten Sie:

Pos.-Nummern, die mit 2... beginnen, gelten für die Einzelteile des Membrangehäuses (siehe Seite 5)

Druckminderventil für Dampf
Pressure Reducing Valve for Steam

Typ
612



Gehäusewerkstoff Body material		DN		Flanschanschlüsse Flange connections nach/acc. to DIN PN		Temperatur- einsatzgrenze °C Temperature range °F	Arbeitsbereich Application range			Type
DIN	Werkstoff-Nr. Material No.	von from	bis to	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	bis to	Vordruck Upstream pressure bar g bis/to	Minderdruck Downstream pressure bar g von from	bis to	
GG-25	0.6025	15	100	16	16	250/482	16	0,15	13	6121
GS-C 25	1.0619	15	100	40	40	250/482	25	0,15	13	6122

DN	k _{vs} (m ³ /h)	Membran-Gehäuse Diaphragm chamber	4.0		3.0	2.0	2.1	1.0	1.1
15	4,8	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6031.0190	0,5-0,99 540.6051.0190	1,0-1,6 540.6051.0190	1,7-3,8 540.6051.0190	3,9-5,5 540.6051.0190	5,6-8,2 540.6051.0190	8,3-13,0 540.6051.0190
20	6,9	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6031.0190	0,5-0,99 540.6051.0190	1,0-1,6 540.6051.0190	1,7-3,8 540.6051.0190	3,9-5,5 540.6051.0190	5,6-8,2 540.6051.0190	8,3-13,0 540.6051.0190
25	9,1	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6031.0190	0,5-0,99 540.6051.0190	1,0-1,6 540.6051.0190	1,7-3,8 540.6051.0190	3,9-5,5 540.6051.0190	5,6-8,2 540.6051.0190	8,3-13,0 540.6051.0190
32	11,8	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6031.0190	0,5-0,99 540.6051.0190	1,0-1,6 540.6051.0190	1,7-3,8 540.6051.0190	3,9-5,5 540.6051.0190	5,6-8,2 540.6051.0190	8,3-13,0 540.6051.0190
40	14,4	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6031.0190	0,5-0,99 540.6051.0190	1,0-1,6 540.6051.0190	1,7-3,8 540.6051.0190	3,9-5,5 540.6051.0190	5,6-8,2 540.6051.0190	8,3-13,0 540.6051.0190
50	26,5	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6131.0190	0,5-0,99 540.6151.0190	1,0-1,9 540.6151.0190	2,0-4,2 540.6151.0190	4,3-6,9 540.6151.0190	7,0-8,5 540.6141.0190	8,6-13,0 540.6141.0190
65	51,5	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6131.0190	0,5-0,99 540.6151.0190	1,0-1,9 540.6151.0190	2,0-4,2 540.6151.0190	4,3-6,9 540.6151.0190	7,0-8,5 540.6141.0190	8,6-13,0 540.6141.0190
80	79,5	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,45 540.6221.0190	0,46-0,99 540.6241.0190	1,0-1,9 540.6241.0190	2,0-5,0 540.6241.0190		5,1-8,9 540.6241.0190	9,0-13,0 540.6231.0190
100	129,5	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,45 540.6321.0190	0,46-0,99 540.6341.0190	1,0-1,9 540.6341.0190	2,0-6,0 540.6341.0190		6,1-13,0 540.6341.0190	

Zusammenbau des Druckminderers

- 1a) Teller (7) mit Ventilspindel (12) und Kugel (61) durch Schwerverspannhülse (57) verbinden.
Bei DN 80 und DN 100 ist anstelle der Schwerverspannhülse ein geteilter Ring (14) mit Überwurfmutter vorgesehen.
- 1b) bei DN 32 und DN 40 Hubbegrenzung über die Ventilspindel schieben.
- 1c) bei DN 15 bis 40 Feder (64) über die Ventilspindel auf den Teller bringen.
- 2) Führungsscheibe (8) über die Ventilspindel (12) schieben.
- 3) Dichtung (63) auf die Führungsscheibe (8) legen.
- 4) O-Ring (79) in die in der Ventilspindel (12) dafür vorgesehene Nut einsetzen.
- 5) Kompl. Edelstahl-Faltenbalg (15) so weit über die Ventilspindel (12) schieben, daß Schwerverspannhülsebohrung am Edelstahl-Faltenbalg und Ventilspindel zur Deckung kommt. Der Edelstahl-Faltenbalg muß dabei vorgespannt werden.
- 6) Edelstahl-Faltenbalg (15) und Ventilspindel (12) durch Schwerverspannhülse verbinden. Bei DN 80 und DN 100 ist anstelle der Schwerverspannhülse ein geteilter Ring (14) mit Überwurfmutter vorgesehen.
- 7) Kompl. Spindelsatz in das Kolbengehäuse (2) einführen.
- 8) Stiftschrauben (55) in das Durchgangsgewehäuse (1) einsetzen und Dichtung (60) in den Gehäuseerezeß einlegen.
- 9) Kolbengehäuse (2) mit Spindelsatz auf das Durchgangsgewehäuse (1) setzen.
- 10) Muttern (56) zur Befestigung des Kolbengehäuses (2) über kreuz anziehen.
- 11) Feder (54) über das Kolbengehäuse (2) bis zur Auflage schieben.
- 12) Kugellager (bei DN 50 bis DN 100 Auflageteller mit Kugellager) auf die Feder (54) legen.
- 13) Gewinderohr (20) über das Kolbengehäuse (2) bis zum Anschlag schieben.
- 14) Stellmutter (18) auf das Gewinderohr (20) schrauben. Hierfür das Gewinderohr etwas anheben.
- 15) Druckstern (32) in die Ausnehmungen des Kolbengehäuses (2) und die Nuten des Gewinderohres (20) einfädeln. Hierbei ist zu beachten, daß die ebene Seite des Drucksterns mit den an den Schenkelenden vorhandenen Absätzen in Richtung Kolbengehäuse zeigt.
- 16) Ventilspindel (12) im Kolbengehäuse (2) so weit drehen daß die Bohrung zur Aufnahme des Stiftes (68) für die Druckrohrbefestigung mit einer der Ausnehmungen des Kolbengehäuses fluchtet. Um hierbei Beschädigungen der Dichtfläche am Sitz zu vermeiden, ist die Ventilspindel (12) etwas vom Gehäuse abzuziehen!
- 17) Druckrohr (33) über die Ventilspindel (12) bis zur Auflage auf dem Druckstern (32) stecken und die Bohrungen in Spindel und Druckrohr zur Deckung bringen.
- 18) Stift (68) in die Bohrung von Druckrohr (33) und Ventilspindel (12) einsetzen.
- 19) Spannring (29) über das Druckrohr (33) in die Nut im Kolbengehäuse (2) schieben. Hierfür ist ein passendes Rohr zur Hille zu nehmen. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß kein Rohr mit zu großem Außendurchmesser verwendet wird, da sonst eine Aufweitung des Kolbengehäuses stattfindet!
- 20) Feder spannen (mit Hakenschlüssel oder Knebel).
- 21) Sechskantmutter (19) bis zum Anschlag auf das Kolbengehäuse schrauben.
- 22) Kompl. Membrangehäuse (2.1) auf das Kolbengehäuse bis fast zur Sechskantmutter (19) schrauben. Hierbei sollte der Anschluß für die Impulsleitung im Membrangehäuse in Richtung des Pfeils auf dem Durchgangsgewehäuse (1) gedreht sein. Anschließend ist die Sechskantmutter gegen das Membrangehäuse zu kontornen.

Mögliche Störungen können entstehen durch:

- 1) Zusetzen der Impulsleitung oder Verstopfen der Drosselscheibe durch Ablagerungen aus dem Medium. Abhilfe: durch Säubern der Leitung bzw. Scheibe.
- 2) defekte Membrane durch Verbrennen derselben bei fehlender oder ungenügender Wasservorlage. In diesem Fall wird Wasser am Kolbengehäuse zwischen Druckstern (32) und Sechskantmutter (19) austreten. Abhilfe: durch Auswechseln der Membrane (siehe oben).
- 3) ungenügendes Aufschrauben des Membrangehäuses (2.1) durch unsachgemäßen Zusammenbau des Gerätes. Der Teller (7) gelangt nicht auf den Sitz (5) und dichtet nicht ab. Abhilfe: durch Nachziehen des Membrangehäuses.
- 4) unzulässigen Anstieg des Minderdruckes durch verschlissene Dichtflächen aufgrund der Beschaffenheit des Mediums. Abhilfe: durch Nacharbeiten der Dichtflächen; hierzu ist das Gerät zweckmäßigerweise dem Hersteller oder einer autorisierten Werkstatt einzusenden.
- 5) geschlossenes Absperrventil in absperrbarer Impulsleitung. Abhilfe: durch Öffnen des Ventiles.

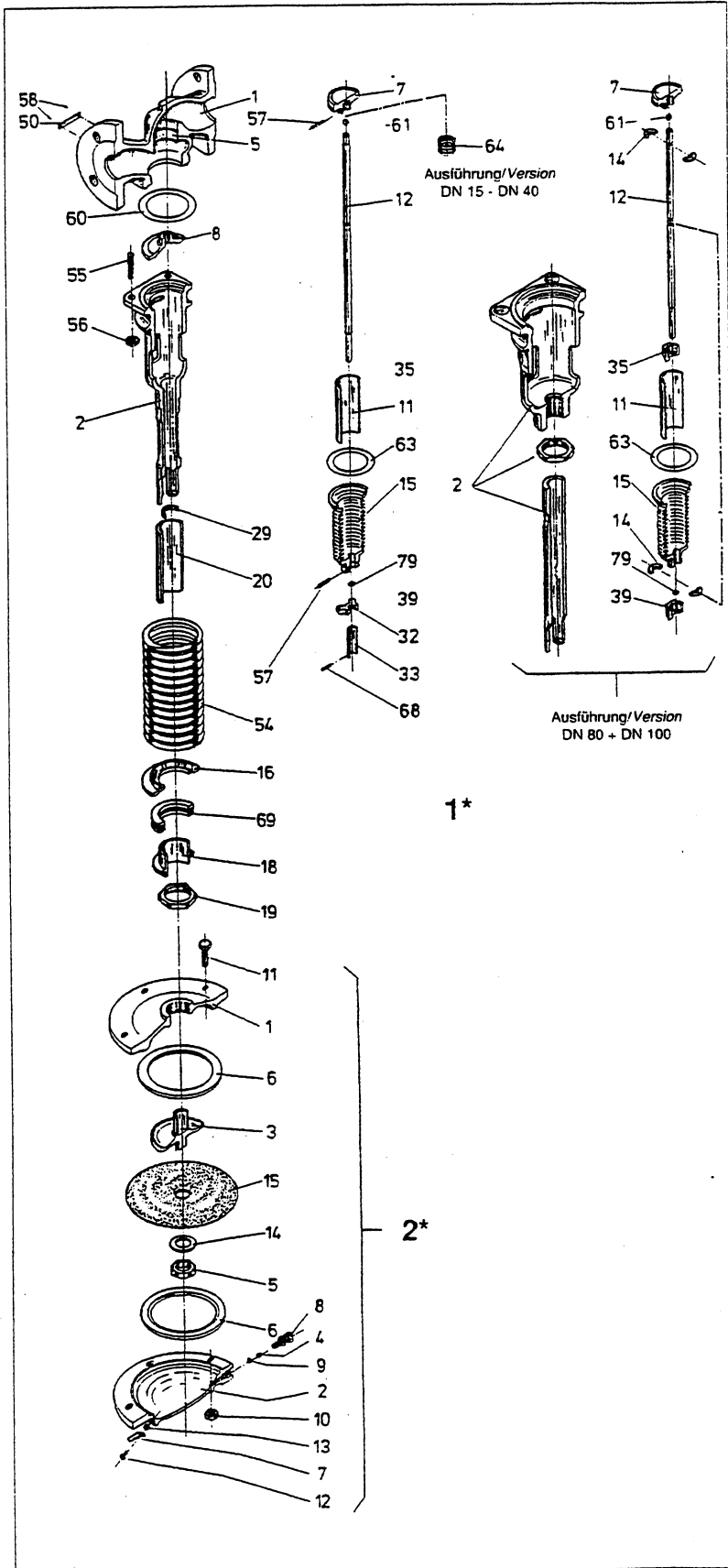
Assembly of Pressure Reducing Valve

- 1a) Connect disc (7), spindle (12) and ball (61) by using the pin (57). For DN 80 and DN 100 instead of the pin a split ring (14) with nut is provided.
- 1b) On DN 32 and DN 40 put liftstopper over the spindle.
- 1c) From DN 15 to 40 fit spring (64) on the reverse side of the disc.
- 2) Put the guide (8) over the spindle (12).
- 3) Place the gasket (63) on the guide (8).
- 4) Fit O-ring (79) into the groove on spindle (12).
- 5) Fit stainless steel bellows (15) over the spindle (12) and align pin hole on stainless steel bellows with spindle hole. Therefore the stainless steel bellows have to be compressed.
- 6) Connect stainless steel bellows (15) and spindle (12) with pin. For DN 80 and DN 100 instead of the pin a split ring (14) with nut is provided.
- 7) Put spindle assembly into piston body (2).
- 8) Fit studs (55) in the body (1) and put the gasket (60) into the body groove.
- 9) Put piston body (2) including spindle assembly on the body (1).
- 10) Fasten piston body (2) by tightening nuts (56) crosswise.
- 11) Fit spring (54) over piston body (2) up to the support.
- 12) Put ball bearing (for DN 50-DN 100 bearing plate and ball bearing) on the spring (54).
- 13) Fit threaded tube (20) over the piston body (2) up to the support.
- 14) Screw the adjusting nut (18) onto the threaded tube (20). Therefore the threaded tube has to be lifted a little.
- 15) Pressure star (32) has to fit through the slots in piston body (2) as well as grooves in the threaded tube (20). Take care that the plane side of pressure star and the stages at the end of the arms are in direction to piston body.
- 16) Turn spindle (12) so that the pin hole (68) for fastening of pressure tube is in line with one of the slots in the piston body (2). To avoid damaging the seat, lift the spindle (12) a little from the seat!
- 17) Put pressure tube (33) over the spindle (12) until contact with the pressure star (32) and bring in line the holes in spindle and pressure tube.
- 18) Fit pin (68) to secure pressure tube (33) and spindle (12).
- 19) Put securing ring (29) over pressure tube (33) in groove of piston body (2) with a suitable pipe. To avoid expansion of piston body don't use a pipe with too large outside diameter.
- 20) Load the spring by spanner.
- 21) Tighten hex. nut (19) against piston body.
- 22) Screw diaphragm chamber (2.1) on the piston body leaving only a little gap to the locknut (19).
Take care that the connection in the diaphragm chamber for the impulse line is in direction of the arrow on the body (1). Then the locknut has to be counteracted against diaphragm chamber.

Interruptions may be caused by:

- 1) blocking of impulse line or orifice plate by impurities from the fluid. Removal by cleaning the impulse line and/or orifice plate.
- 2) defective diaphragm by burning due to absence or insufficient water level. In this case water will leak out at the piston body between pressure star (32) and locknut (19). Removal by changing the diaphragm (see above).
- 3) insufficient screwing of diaphragm chamber (2.1) due to incorrect assembly of valve thus the disc (7) does not seal properly onto the seat (5). The problem is solved by tightening of the bolts on the diaphragm chamber.
- 4) inadmissible increase of downstream pressure due to damaged sealing surfaces by the fluid properties. Removal by lapping the sealing surfaces; in this case the repair should be carried out at our workshop or by a qualified person.
- 5) closed stop valve, if there is any, in the impuls line. Solved by opening the stop valve.

Aufbau des Druckminderventils Assembly of Pressure Reducing Valve



1* = Grundausrüstung des Druckminderventils.
kombinierbar mit 2*
Basic valve assembly fitted with 2*

Pos. Item	Benennung	Part Name
1	Durchgangsgehäuse	Body
2	Kolbengehäuse	Piston body
5	Sitz	Seat
7	Teller	Disc
8	Führungsscheibe	Guide
11	Führungsrohr	Guide tube
12	Ventilspindel	Spindle
14	geteilter Ring	Split ring
15	Edelstahl-Faltenbalg, kompl.	Stainless steel bellows, compl.
16	Federteller	Spring plate
18	Stellmutter	Adjusting nut
19	Sechskantmutter	Hex. nut
20	Gewinderohr	Threaded tube
29	Spannring	Securing ring
32	Druckstern	Pressure star
33	Druckrohr	Pressure tube
35	Sechskantmutter	Hex. nut
39	Sechskantmutter	Hex. nut
50	Typenschild	Name plate
54	Feder	Spring
55	Stiftschraube	Stud
56	Sechskantmutter	Hex. nut
57	Schwerspannhülse	Pin
58	Halbrundkerbnagel	Drive pin
60	Dichtring	Gasket
61	Kugel	Ball
63	Dichtring	Gasket
64	Feder	Spring
68	Stift	Pin
69	Axial-Rillenkugellager	Ball bearing
79	O-Ring	O-ring

2* = Membrangehäuse: Größe 1.0-4.0 (minderdruckabhängig)
Diaphragm chamber size 1.0-4.0
(depending on downstream pressure)

1	Membrangehäuse Oberteil	Diaphragm chamber, upper part
2	Membrangehäuse Unterteil	Diaphragm chamber, lower part
3	Druckteller	Pressure plate
4	Drosselscheibe	Orifice plate
5	Sechskantmutter	Hex. nut
6	Einlegering	Inset ring
(nur Größe 1.1 + 2.1)		(only for size 1.1 + 2.1)
7	Schild: Größenkennzeichnung	Information plate
8	Einschraubverschraubung	Screw fitting
9	O-Ring	O-ring
10	Sechskantmutter	Hex. nut
11	Sechskantschraube	Hex. screw
12	Entlüftungsschraube	Vent screw
13	Dichtring	Gasket
14	Unterlegscheibe	Washer
15	Membrane	Diaphragm

Montageanleitung auf
Seite 2-4

For assembly instruction
to page 2-4

Größenbestimmung von Druckminderer und Rohrleitung

An Hand der Leistungstabelle kann sowohl die Größe des Druckminderers als auch die Größe der Vordruck- und der Minderdruckleitung bestimmt werden.

Für die Vordruck- bzw. Minderdruckleitung sind jeweils die für den betreffenden Druck zulässigen Strömungsgeschwindigkeiten zugrunde gelegt. Die Strömungsgeschwindigkeiten bewegen sich zwischen ca. 25 und 60 m/s und gelten für eine Rohrleitungslänge von 2-3 m.

Soll nicht Sattdampf sondern überhitzter Dampf im Druck reduziert werden, so ist zunächst das gegebene Heißdampfgewicht

mit dem Faktor $\frac{V_H}{V_S}$

(V_H = spez. Volumen des Heißdampfes, V_S = spez. Volumen des Sattdampfes) zu multiplizieren. Mit diesem sich ergebenden neuen Gewicht kann die Tabelle benutzt werden (siehe Beispiel 2).

Bei folgenden Druckverhältnissen muß ebenfalls die vorgegebene Leistung mit den Korrekturfaktoren multipliziert werden.

$\frac{\text{Minderdruck [bar]} + 1}{\text{Vordruck [bar]} + 1} \geq 0,7$	\rightarrow	Korrekturfaktor = 1,25
$\geq 0,8$	\rightarrow	Korrekturfaktor = 1,6
$= 0,9$	\rightarrow	Korrekturfaktor = 2,25

wobei Vor- und Minderdruck als Überdrücke einzusetzen sind.

Bei kleineren Druckverhältnissen als 0,7 wird kein Korrekturfaktor eingesetzt.

An drei Beispielen soll gezeigt werden, wie die Größe des Druckminderers und der Rohrleitungen richtig bestimmt wird.

1. Beispiel

Satt-Dampfleistung	5400 kg/h
Minderüberdruck	7 bar
Vorüberdruck	25 bar

Wie groß ist die Nennweite (DN) des Druckminderers, der Vordruck- und der Minderdruckleitung?

Lösung:

Auswahl des Druckminderers

Suche in der Leistungstabelle in der Spalte »p-Überdruck« den Wert 25 bar auf. Gehe von dort die Zeile entlang, in der die Werte für die Auswahl des Druckminderers gelten (Werte auf dunklem Grund). Suche einen Wert, der größer oder gleich 5400 kg/h ist, in diesem Fall wäre das der Wert 5700 kg/h. Lies nun hierfür im Kopf der Tabelle die Nennweite ab: DN 40.

Bestimmung der Nennweite von Vordruck- und Minderdruckleitung

a) Vordruckleitung

Gehe wieder in die für 25 bar Überdruck gültige Zeile, in der die Werte für die Auswahl der Rohrleitung gelten (Werte auf hellem Grund). Suche einen Wert, der größer oder gleich 5400 kg/h ist; in diesem Fall wäre das der Wert 6500 kg/h. Lies nun hierfür im Kopf der Tabelle die Nennweite ab: DN 50.

b) Minderdruckleitung

Gehe in die für 7 bar Überdruck gültige Zeile und verfähre wieder wie oben angegeben. Der zugrundezulegende Wert ist hier 5500 kg/h (größer als 5400 kg/h). Hieraus ergibt sich die Nennweite: DN 100.

Es ist zulässig, die Nennweite des Druckminderers der Vordruckleitung anzupassen. In diesem Falle müßte dann Nennweite DN 50 eingesetzt werden. (Max. Leistung: 9200 kg/h, siehe Tabelle Seite 8)

Sizing of Pressure Reducing Valve and Pipeline

Both the sizes of the pressure reducing valve and those of the upstream and downstream pipeline may be determined by the capacity table.

The upstream and downstream pipelines are determined by permissible flow speed at the respective pressures. These flow speeds are in a range between 25 and 60 m/s and are valid for pipe lengths of 2-3 meters.

If superheated steam, instead of saturated steam has to be reduced, then the given mass flow of steam has to be multiplied first

by the factor $\frac{V_H}{V_S}$

where V_H = specific volume of superheated steam, V_S = specific volume of saturated steam. With the new value of mass flow thus obtained the capacity table may be used (refer to example 2).

Correction factors must also be used for certain pressure ratios as follows:

$\frac{\text{downstream pressure} + 1}{\text{upstream pressure} + 1} \geq 0,7$	\rightarrow	correction factor = 1,25
$\geq 0,8$	\rightarrow	correction factor = 1,6
$= 0,9$	\rightarrow	correction factor = 2,25

where pressures must be in bar g.

No correction factor needs to be used for smaller pressure ratios than 0,7.

The following three examples point out how to determine both the sizes of the pressure reducing valve and those of the pipeline.

1. Example:

Saturated steam, capacity	5400 kg/h
Downstream pressure required	7 bar g
Upstream pressure	25 bar g

It is required to determine nominal size (DN) of pressure reducing valve and upstream and downstream pipe sizes.

Solution:

Selection of Pressure Reducing Valve

Go to 25 bar g in the column "bar g" of the capacity table. By following the horizontal line you can find out the values for selection of pressure reducing valve in the dark column. Look for an equal or higher value than 5400 kg/h. In this case it will be 5700 kg/h. Now go to the top of the table and read off the nominal size: DN 40.

Determination of Upstream and Downstream Pipe Sizes

a) Upstream pipe

Go to the horizontal line for 25 bar g again and find out the values for selection of pipeline in the light column. Look for an equal or higher value than 5400 kg/h. In this case it will be 6500 kg/h. Now go to the top of the table and read off the nominal size: DN 50.

b) Downstream pipe

Go to the horizontal line for 7 bar g and proceed as stated above. The value selected is 5500 kg/h (higher than 5400 kg/h). The nominal size can be read off: DN 100.

It is permissible to select the same nominal size for pressure reducing valve and upstream pipe. In this case the size of pressure reducing valve will be DN 50. (Max. capacity: 9200 kg/h, refer to table page 8)

2. Beispiel

Heiß-Dampfleistung 70 kg/h
 Heißdampftemperatur 200 °C
 Minderüberdruck 0,5 bar
 Vorüberdruck 1,0 bar

Lösung:

a) Bilde das Druckverhältnis:

$$\frac{0,5 + 1}{1,0 + 1} = 0,750 \rightarrow f = 1,25$$

b) ermittle den Faktor für Heißdampf

$$\frac{V_H^*}{V_S^*} = \frac{1,0804}{0,8854} = 1,220$$

c) multipliziere das gegebene Gewicht mit den Faktoren aus a) und b)

$$G^1 = 70 \cdot 1,25 \cdot 1,220 = 107 \text{ (kg/h)}$$

d) jetzt weiter wie unter Beispiel 1:

Ergebnis:

Druckminderer DN 25

Für die Bestimmung der Vor- und Minderdruckleitung ist der Faktor 1,25 nicht in Anrechnung zu bringen, d.h.:

$$G = 1,220 \cdot 70 = 85 \text{ kg/h,}$$

jetzt weiter wie unter Beispiel 1:

Vordruckleitung DN 32

Minderdruckleitung DN 40

3. Beispiel

Druckminderer DN 80
 Vorüberdruck 10 bar
 Minderüberdruck 5 bar

a) Wie groß ist die Ventilleistung?

b) Wie groß muß die Vordruckleitung sein?

c) Wie groß muß die Minderdruckleitung sein?

Ergebnis:

a) Leistung: 8500 kg/h Sattdampf

b) Durchmesser Vordruckleitung DN 125

c) Durchmesser Minderdruckleitung: DN 200

Falls die Minderdruckleitung länger als zwei bis drei Meter ausgeführt werden muß, so ist sie eine Nennweitenstufe größer zu wählen, als es nach der Tabelle für die betreffende Leistung erforderlich wäre.

* siehe VDI-Wasserdampfafel.

2. Example

Superheated steam, capacity 70 kg/h
 Temperature: 200 °C
 Downstream pressure 0,5 bar g
 Upstream pressure 1,0 bar g

Solution:

a) First determine correction factor for pressure ratio:

$$\frac{0,5 + 1}{1,0 + 1} = 0,750 \rightarrow f = 1,25$$

b) Determine the factor for superheated steam:

$$\frac{V_H^*}{V_S^*} = \frac{1,0804}{0,8854} = 1,220$$

c) Multiply the given capacity with the factors from a) and b)

$$G^1 = 70 \cdot 1,25 \cdot 1,220 = 107 \text{ (kg/h)}$$

d) Now continue as explained in example 1:

Result:

Size of pressure reducing valve: DN 25

For determination of upstream and downstream pipes, the factor 1,25 must not be used, i.e.

$$G = 1,220 \cdot 70 = 85 \text{ kg/h,}$$

now continue as explained in example 1:

Size of upstream pipe: DN 32

Size of downstream pipe: DN 40

3. Example

Pressure reducing valve: DN 80
 Upstream pressure: 10 bar g
 Downstream pressure: 5 bar g

Required:

a) Steam capacity

b) Size of upstream pipe

c) Size of downstream pipe

Solution:

a) Capacity: 8500 kg/h saturated steam

b) Diameter of upstream pipe: DN 125

c) Diameter of downstream pipe: DN 200

If the length of downstream pipe should exceed two or three metres, then one nominal size larger should be used than that selected in accordance with the table.

* refer to VDI Steam Tables.

Pos. Item	Bauteile	Parts	GG CI	GS CS
1	Durchgangsgehäuse	Body	GG-25 0.6025	GS-C 25 1.0619
2	Kolbengehäuse	Piston body	GGG-40	0.7040
2.1	Membrangehäuse	Diaphragm chamber	GG-25/GGG-40	0.6025/0.7040
2.3	Druckteller	Pressure plate	GGG-40	0.7040
2.4	Drosselscheibe	Orifice plate	Ms 58	2.0380
2.9	O-Ring	O-ring	Perbunan	
2.12	Entlüftungsschraube	Vent screw	Ms 63	2.0321
2.15	Membrane	Diaphragm	Neoprene/Polyamid	
5	Sitz	Seat	X 20 Cr 13	1.4021
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17 1	1.4122
8	Führungsscheibe	Guide	X 12 Cr Mo S 17/Rg 5	1.4104/2.1096.01
11	Führungsrohr	Guide tube	Ms 58	2.0380
12	Ventilspindel	Spindle	X 20 Cr 13/X 14 Cr Mo S 17	1.4021/1.4104
15	Edelstahl-Faltenbalg	Stainless steel bellows	X 6 Cr Ni Ti 18 10	1.4541
18	Stellmutter	Adjusting nut	9 S Mn Pb 28	1.0718
19	Sechskantmutter	Hex. nut	Ms 58	2.0380
20	Gewinderohr	Threaded tube	Ms 60	2.0360
32	Druckstern	Pressure star	St 37-2	1.0112
33	Druckrohr	Pressure tube	St 35	1.0305
54	Feder	Spring	Federstahldraht C/Spring steel wire C	1.1200
55	Stiftschraube	Stud	Ck 35	1.1181
56	Sechskantmutter	Hex. nut	C 35	1.0501
60	Dichtring	Gasket	Graphit-Laminat/Graphite laminate	
63	Dichtring	Gasket	Graphit-Laminat/Graphite laminate	
64	Feder	Spring	X 12 Cr Ni 17 7	1.4310
68	Stift	Pin	X 20 Cr 13	1.4021
79	O-Ring	O-ring	EPDM	
99	Kondensatgefäß	Condensate vessel	St	1.0120

Leistungstabelle/Capacity Table

für Satteldampf in kg/h zur Bestimmung der Größe von Druckminderventil und Rohrleitung
for Saturated steam [kg/h] for Sizing of Pressure Reducing Valve and Pipeline

P Überdruck [bar]	15		20		25		32		40		50		65		80		100		125		150		200	
	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr
	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe
0.15	-	10	-	17	-	27	-	40	-	83	-	120	-	180	-	260	-	420	-	650	-	910	-	1650
0.2	-	11	-	19	-	31	-	46	-	99	-	145	-	210	-	310	-	500	-	780	-	1000	-	1950
0.3	-	13	-	23	-	35	-	55	-	112	-	165	-	240	-	360	-	560	-	880	-	1230	-	2300
0.5	51	16	68	28	90	46	118	70	186	140	300	200	460	300	800	440	1250	700	-	1100	-	1550	-	2800
0.75	63	20	84	35	112	57	146	85	230	175	360	250	580	370	1000	560	1550	870	-	1380	-	1980	-	3500
1	75	25	100	42	133	68	175	100	280	210	430	300	700	450	1200	680	1850	1040	-	1650	-	2400	-	4200
1.5	100	32	133	55	175	90	240	140	360	280	590	400	910	590	1600	880	2500	1400	-	2200	-	3100	-	5600
2	126	40	170	70	230	115	290	170	450	350	730	520	1160	750	2000	1120	3050	1750	-	2800	-	3900	-	7000
2.5	150	47	200	84	260	135	350	200	550	400	880	600	1390	880	2400	1310	3600	2100	-	3300	-	4600	-	8300
3	175	55	240	99	310	155	400	240	640	480	1010	700	1600	1020	2700	1540	4300	2400	-	3800	-	5300	-	9800
4	220	70	290	123	390	195	510	300	800	600	1300	890	2000	1300	3400	1900	5400	3000	-	4800	-	6800	-	12000
5	260	85	350	150	480	245	620	360	1000	740	1600	1080	2500	1600	4200	2400	6500	3700	-	5800	-	8200	-	14900
6	330	104	440	185	580	300	760	450	1220	900	1930	1340	3000	1950	5100	2900	8000	4700	-	7200	-	10000	-	18400
7	400	122	520	225	700	350	910	540	1430	1100	2300	1600	3600	2400	6100	3400	9500	5500	-	8600	-	12200	-	22000
8	450	140	600	250	800	400	1040	600	1670	1250	2700	1800	4100	2700	7100	4000	11000	6200	-	9900	-	14200	-	25000
9	500	160	670	280	880	450	1180	680	1800	1380	2900	2000	4600	2900	7800	4400	12000	6900	-	10900	-	15500	-	28000
10	560	180	750	320	980	500	1300	750	2000	1500	3200	2300	5100	3300	8500	5000	13500	7800	-	12000	-	17000	-	31000
12	680	220	900	380	1180	610	1540	900	2500	1850	4000	2700	6100	4000	10500	6000	16300	9200	-	14500	-	21000	-	37000
14	800	260	1050	450	1400	720	1850	1050	2900	2300	4700	3100	7200	4700	12600	7000	19000	11000	-	17000	-	24500	-	44000
16	920	300	1230	520	1630	830	2150	1230	3400	2600	5500	3600	8300	5500	14600	8100	22000	12800	-	20000	-	28000	-	-
18	1040	340	1400	590	1860	940	2450	1400	3800	2900	6200	4200	9500	6200	16600	9200	25000	14600	-	23000	-	32000	-	-
20	1170	380	1540	670	2100	1050	2700	1580	4200	3300	7000	4800	10800	7000	18600	10300	28000	16500	-	26000	-	36000	-	-
22	1330	425	1780	750	2350	1180	3050	1780	4900	3700	7800	5300	12200	7800	21000	11700	32000	18500	-	29000	-	40000	-	-
24	1500	475	2000	840	2600	1320	3400	2000	5400	4100	8700	6000	13700	8700	23500	13200	36000	21000	-	33000	-	46000	-	-
25	1600	510	2150	900	2800	1400	3600	2150	5700	4400	9200	6500	14500	9200	25500	14200	38000	23000	-	35000	-	50000	-	-

Inbetriebnahme und Wartung

Aktivität/Bemerkung	Datum	verantwortlich
Lieferung (<i>auf Vollständigkeit prüfen</i>) Auftragsnummer/AB-Nummer: Projekt:		
Installation Inventar-/Anlagennummer: Installationsort:		
Erstinbetriebnahme		
Wartung/Service		
Wartung/Service		
Wartung/Service		
Wartung/Service		
Wartung/Service		
Wartung/Service		
Wartung/Service		
Wartung/Service		
Wartung/Service		
Wartung/Service		
Wartung/Service		

SPIRAX SARCO GmbH

Reichenaustraße 210
D-78467 Konstanz
Postfach 10 20 42
D-78420 Konstanz

Telefon (07531) 58 06 0
Telefax (07531) 58 06 22
vertrieb@de.spiraxsarco.com

SPIRAX SARCO AG

Gustav-Maurer-Straße 9
CH-8702 Zollikon ZH

Telefon +41 (044) 396 80 00
Telefax +41 (044) 396 80 10
info@ch.spiraxsarco.com

SPIRAX SARCO GmbH

Niederlassung Österreich
Dückegasse 7/2/1/8
A-1220 Wien

Telefon +43 (01) 699 64 11
Telefax +43 (01) 699 64 14
vertrieb@at.spiraxsarco.com