

Technische Informationen

Ventiltechnik

Allgemeines

Überall, wo Gase und Flüssigkeiten automatisch gesteuert werden, kommen Magnetventile zum Einsatz. Sie werden in den verschiedensten Anlagen und Maschinen verwendet. Eine Vielfalt von Ausführungsformen machen heute die Anpassung an den jeweiligen Bedarfsfall möglich.

Aufbau

Magnetventile sind Steuergeräte, die ein strömendes Medium freigeben, absperren oder umlenken. Betätigungselement ist ein Elektromagnet. Nach dem Einschalten wird durch den Aufbau eines magnetischen Feldes ein Kern gegen eine Feder bis zum Anschlag an der Polfläche gezogen. Beim Abschalten des Stromes bricht das Magnetfeld zusammen und die Feder drückt den Kern wieder in die Ausgangstellung zurück.

Funktion und Wirkungsweise

Nach der Betätigungsart lassen sich direktgesteuerte, zwangsgesteuerte, vorgesteuerte und fremdgesteuerte Ventile unterscheiden. Ein weiteres Unterteilungsmerkmal ist die Zahl der vorhandenen Anschlüsse bzw. der zu steuernden Wege.

Direktgesteuerte Ventile

Beim direktgesteuerten Magnetventil befindet sich die Sitzdichtung unmittelbar am oder in direkter Verbindung mit dem Magnetkern. Im stromlosen Zustand ist eine Sitzbohrung verschlossen und im elektromagnetisch erregtem Zustand geöffnet.

Direktgesteuerte Ventile 2/2 Wege-Ventile

2/2 Wege-Ventile, auch Durchgangsventile genannt, sind Absperrventile mit einem Eingang und einem Ausgang. In Ruhestellung drückt die Kernfeder, unterstützt vom Mediumsdruck, die Dichtung auf den Ventilsitz und schließt den Durchgang. Nach dem Einschalten wird der Kern mit der Dichtung in der Magnetspule bis an die Polfläche gezogen, das Ventil öffnet. Die elektromagnetische Kraft ist größer als die Summe aus Federkraft, statischer und dynamischer Druckkraft.

Direktgesteuerte Ventile 3/2 Wege-Ventile

3/2 Wege-Ventile haben drei Anschlüsse und zwei Ventilsitze. Wechselseitig bleibt immer ein Ventilsitz geöffnet oder geschlossen. Je nach Anschluss des Betriebsmediums an den verschiedenen Arbeitsanschlüssen ergeben sich unterschiedliche Funktionen.. Der Druck steht unter dem Ventilsitz an. Eine Feder presst im stromlosen Zustand die untere Kerndichtung auf den Ventilsitz und sperrt das Ventil. Die Leitung am Anschluss A wird über R entlüftet. Nach dem Einschalten des elektrischen Stromes zieht der Kern an und dichtet den Ventilsitz am Anschluss R über eine federnd gelagerte Dichtung ab. Das Medium hat Durchgang von P nach A.

Hilfsgesteuerte Ventile

Mit größer werdendem Durchmesser steigt bei direktgesteuerten Ventilen die statische Druckkraft, zu deren Überwindung dann eine entsprechend

größere Magnetkraft erforderlich ist. Höhere Drücke bei größeren Nennweiten schaltet man deshalb mit zwangsgesteuerten oder vorgesteuerten Ventilen.

Zwangsgesteuerte Ventile

Eine Membrane oder ein Kolben welcher mit dem Magnetkern gekoppelt ist dient zum Abdichten des eigentlichen Ventilsitzes. Nach dem Einschalten des elektrischen Stromes zieht der Kern an und öffnet den Hilfsventilsitz in der Membrane oder dem Kolben. Das auf der Membrane oder dem Kolben stehende Medium kann abströmen. Dadurch entstehen ausgeglichene Druckverhältnisse im Ventil und über die Kopplung Kern/Membrane oder Kern/Kolben wird der Hauptventilsitz geöffnet. Bei dieser Ausführung ist kein Differenzdruck erforderlich. Der Nenndruckbereich beginnt bei Druck „NULL“.

Vorgesteuerte Ventile

Vorgesteuerte Ventile haben ein 3/2 Wege-Pilotmagnetventil. Eine Membrane oder ein Kolben dient zum Abdichten des eigentlichen Ventilsitzes. Bei geschlossenem Vorsteuerventil kann sich über eine Drosselbohrung auf beiden Seiten der Membrane der anstehende Mediumsdruck aufbauen. Solange zwischen Eingang und Ausgang ein Druckunterschied besteht, wirkt auf Grund der größeren Fläche auf der Oberseite der Membrane eine Schließkraft. Wenn das Pilotventil geöffnet wird, baut sich der Druck oberhalb der Membrane ab. Die dadurch größer werdende Kraft an der Unterseite hebt nun die Membrane nach oben und öffnet das Ventil. Vorgesteuerte Ventile benötigen eine Mindestdruckdifferenz um ein einwandfreies Öffnen und Schließen zu gewährleisten.

Fremdgesteuerte Ventile

Im Gegensatz zu den vorgesteuerten Ventilen benutzt man hier nicht mehr das Betriebsmedium sondern ein fremdes Medium zum Steuern. Bei einigen Ventilen ist es möglich auch das Betriebsmedium zum Steuern zu verwenden. Meist handelt es sich um kolben- oder membran gesteuerte Ventile. Im drucklosen Zustand wird der Ventilsitz abgesperrt. Ein 3/2 Wege-Magnetventil, das am Antrieb angeflanscht werden kann, steuert das Fremd- oder Betriebsmedium. Nach dem Einschalten des Magnetventils wird der Kolben gegen die Feder angehoben und das Ventil öffnet. Eine drucklose offene Ausführung ergibt sich, wenn die Feder unterhalb des Antriebskolbens angeordnet wird. In diesem Fall muss zum Schließen des Ventils das Steuermedium von oben eingeleitet werden. Antriebe, welche über ein 5/2 Wege-Ventil beidseitig angesteuert werden, benötigen keine Feder.

Werkstoffe

Alle Werkstoffe sind entsprechend den unterschiedlichen Anwendungsbereichen sorgfältig ausgewählt. Gehäusewerkstoff, Dichtungswerkstoff und Magnetwerkstoff werden so aufeinander abgestimmt, dass sich in Bezug auf Funktionssicherheit, Medienverträglichkeit, Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit eine optimale Kombination ergibt.

Technische Informationen

Ventiltechnik

Gehäusewerkstoffe

Für neutrale Medien stehen Ventilgehäuse aus Messing, Rotguss, Stahlguss und Grauguss zur Verfügung. Die Ventilbaureihen für aggressive Medien sind mit Gehäusen aus nichtrostendem Stahl lieferbar. Außerdem wird das Medium in einigen Fällen durch eine korrosionsbeständige Abdichtung vom Antriebssystem ferngehalten. Diese Ausführungen entsprechen auch den strengen Anforderungen der Lebensmitteltechnik.

Magnetwerkstoffe

Alle Teile des Magnetsystems, welche mit dem Medium in Berührung kommen können bestehen aus austenitischem nichtrostendem Stahl. Dadurch ist eine ausreichende Beständigkeit gegen den korrosiven Angriff neutraler oder leicht aggressiver Medien gewährleistet.

Dichtwerkstoffe

Die jeweiligen mechanischen, thermischen und chemischen

bei einem Druckverlust von 1 bar ermittelt wird. Im Katalog ist der Kv-Wert für jedes Ventil angegeben.

Magnetsysteme

Alle Magnetventile sind mit einem zentralbefestigetem Magnetteil ausgerüstet. Der Vorteil dieses Systems liegt in der Unabhängigkeit des Magnetteils vom Ventil. Das Magnetteil kann am Ventil gewechselt werden ohne dass dazu das Medium abgeschaltet werden muss. Weiters ist es durch den geschlossenen Medienbereich praktisch unmöglich, dass es zum Kurzschluss im Magnetteil durch eindringendes Mediums kommt. Optimale Auslegung der in Thermoplast gebetteten Magnetsysteme garantieren hohe Magnetkraft bei geringem Raumbedarf, sowie eine hervorragende elektrische Isolation und Schutz vor äußeren Korrosionseinflüssen. Alle Magnetsysteme entsprechen den Anforderungen der VDE 0580. Schutzart nach DIN 40 050 ist IP 65 in Verbindung mit einem Gerätestecker nach DIN 43 650 oder ISO 4400.

Bezeichnung	kommerzielle Bezeichnung	Eigenschaften	Temperaturbereich
NBR (Acrylnitrilbutadylen)	BUNA -N PERBUNAN ELAPRIM JSR-N	geeignet für: Luft, Wasser, neutrale Gase, Mineralöle nicht geeignet für: Heizöl, Diesel, Benzin, Superkraftstoffe	-10°C bis +90°C
EPDM (Ethylenpropylen-dylen)	BUNA- AP DUTRAL NORDEL	geeignet für: Heißwasser, Dampf nicht geeignet für: Mineralöle, Kraftstoffe, aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe	<+140°C
FPM (Fluorocarbon)	VITON TECNOFLON FLUOREL	geeignet für: Heizöl, Diesel, Benzin, Superkraftstoffe nicht geeignet für: Heißwasser, Dampf	-10°C bis +130°C
PTFE (Polytetrafluorethylene)	TEFLON	beständig gegenüber den meisten chemischen Medien	bis zu 180°C

Beanspruchungen sind bestimmende Auswahlkriterien für den Dichtwerkstoff.
Standard-Werkstoff für neutrale Medien bis +90°C ist vorzugsweise NBR. Bei höheren Temperaturen finden FKM (Viton), EPDM oder PTFE Verwendung, wobei EPDM besonders für Dampfventile geeignet ist. Ventile für aggressive Medien enthalten im wesentlichen die elastomeren Dichtwerkstoffe EPDM und FKM (Viton) sowie das unelastische PTFE. Der Werkstoff PTFE besitzt eine universelle Beständigkeit gegen nahezu alle technisch interessierenden Medien.

Druckangaben

Alle Druckangaben in diesem Katalog sind Überdrücke über dem jeweils herrschenden Atmosphärendruck und werden in bar angegeben. Für den englischsprachigen Raum gilt: 1 bar = 14,22 Psi

Durchflusswerte

Die maßgebliche Größe für die Auswahl des Ventils ist nach VDI/VDE 2173 der Kv-Wert. Es ist ein auf bestimmte Einheitsbedingungen bezogener Durchfluss in m³/h, der durch Messung mit Wasser von +5°C bis +40°C

Standardmagnete (Spulen)

Die Magnete sind für Gleich (DC)- und Wechselstrom (AC) mit allen gebräuchlichen Spannungen und Frequenzen lieferbar. Die geringe Leistungsaufnahme, insbesondere bei den kleinen Magnetsystemen, ermöglicht eine Ansteuerung über elektronische Bauteile. Diese sind zum Teil als Zubehör im Gerätestecker lieferbar. Die Magnetspulen sind normalerweise für eine dauerhafte Unterspannungssetzung (ED100%) und auf die Isolationsklasse F (max. 55°C) ausgelegt. Sie sind in mit Glasfaser verstärktem Harz eingelassen und besitzen mit montiertem Stecker den Schutzgrad IP 65. Die Spannungstoleranzen sind bei den Wechselstromausführungen (50/60 Hz) +10%-15% und bei den Gleichstromausführungen ±10%. Die angeführten Leistungswerte beziehen sich auf eine Temperatur von 20°C und auf die Nennspannung.

Standardspannungswerte:

Wechselstrom: 24V, 110V, 220-230V
Gleichstrom: 12V, 24V

Spulen mit Isolationsklasse H (max. 80°C), andere Spannungs- und Leistungswerte als die Standardwerte, sowie mit Schrittverhältnis unter 100% sind erhältlich.

Explosionengeschützte Magnetsysteme

Die explosionengeschützten und von der PTB sowie anderen europäischen Prüfstellen zugelassenen Magnetsysteme sind für Gleich- und Wechselstrom lieferbar. Weil in allen Fällen die standardmäßige Nennleistung aus Erwärmungsgründen etwas zurückgenommen werden muss, verwendet CONCOMATIC spezielle Magnetsysteme die für den explosionengeschützten Bereich entwickelt wurden und die vollen Druckwerte wie bei normalen Magnetsystemen erreicht werden können (wenn im Datenblatt nicht anders angeführt). Standardgeräte können ohne weiteres mit explosionengeschützten Magnetsystemen versehen werden und umgekehrt.

Thermische Wirkungen

In den Magnetspulen wird Wärme erzeugt. Magnetventile der Standardausführung weisen relativ niedrige Übertemperaturen auf. Sie betragen bei Dauereinschaltung (100% ED) und 10% Überspannung maximal +110°C. Zusätzlich dürfen in der Regel noch Umgebungstemperaturen bis +50°C auftreten. Die zulässigen Mediumstemperaturen sind abhängig vom jeweiligen Dichtungs- und Gehäusewerkstoff und betragen bei einigen Ventilen z.B. +180°C.

Isolationsklasse	Temperatur °C
Y	90
A	105
E	120
B	130
F	155
H	180
200	200
220	220
250	250

Die angezeigte Temperatur ist die effektive Temperatur der Isolation und nicht die Übertemperatur

Schaltzeiten

Darunter versteht man die Zeit vom Einschalten (bzw. Ausschalten) des elektrischen Stromes bis zur Erreichung von 75% des Betriebsdruckes am Ventilausgang, bei einem Druckverlust von 1 bar.

Durch gering bewegte Massen und hohe Magnetkräfte erreichen Magnetventile kurze Schaltzeiten.

Die Schaltzeit ist von 5 Faktoren abhängig:

- Art des elektrischen Stromes (Wechsel- oder Gleichstrom)
- Viskosität und Druck des Mediums
- Ventilausführung (direkt-, zwangs- oder vorgesteuert)
- Größe der im Ventil bewegten Teile (Masse)
- Messanlage in der die Zeit gemessen wird

Bei flüssigen Medien können die, im Katalog angegebenen Schaltzeiten (für gasförmige Medien) je nach Ventilgröße bis zu 150% höhere Werte ergeben.

Nennweite

Die Nennweiten DN sind in Millimeter angegeben.

Leistungsanschluss

In den meisten Fällen finden Anschlüsse mit Zoll-Gewinde Verwendung. Einige Geräte liefern wir auch in Anflanschausführung. Sie lassen sich raumsparend auf Anschlussplatten, die gesondert bestellt werden müssen, montieren oder vom Bezieher auf Maschinenteile aufflanschen. Bei Geräten mit Flanschgehäusen werden Gehäuse nach DIN/PN16 oder DIN/PN25/40 verwendet.

Spannung/Frequenz

Für die meisten Magnetventile sind 230V50/60Hz sowie 24 Vdc Standardspannungen. Es sind alle geläufigen Gleich (DC)- und Wechselspannungen (AC) lieferbar.

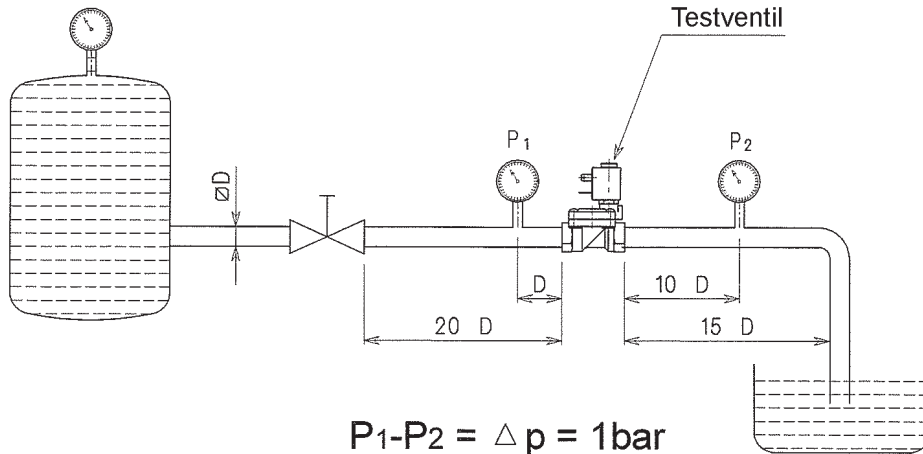
Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss erfolgt über Gerätesteckdosen nach DIN 43 650A oder DIN 46244, 2- oder 3-polig mit Erde. Kabelstopfbuchse Pg 9, Pg 11 oder Pg 13,5 ist lieferbar. Weiters sind Gerätesteckdosen mit angespritztem Kabel, eingebautem Gleichrichter (Brücken- oder Einweggleichrichter), eingebauter Kontrolldiode (Lampe), etc. lieferbar.

Technische Informationen

Berechnung der Durchflussmengen

Für jedes Magnetventil wird der Durchflusskoeffizient K_v , nach DIN 2173 angegeben (der die Wasserdurchflussmenge in m^3/h darstellt). Das Magnetventil wird mit Wasser bei einem Differenzialdruck von 1 bar und einer Temperatur zwischen $5^\circ C$ und $40^\circ C$ durchströmt. Anhand des Koeffizienten K_v ist es möglich die Durchflussmenge Q mit den folgenden Formeln zu errechnen.



K_v	=	Durchflusskoeffizient
Q	=	Durchfluss m^3/h
Q_n	=	m^3/h (20°C 760mm Hg)
P_1	=	bar Druck vor dem Ventil
P_2	=	bar Druck nach dem Ventil
D_p	=	bar Druckabfall über dem Ventil
ρ	=	kg/dm^3 spezifisches Gewicht des Mediums
ρ_n	=	kg/dm^3 spezifisches Gewicht des Mediums (20°C 760mm Hg)
G	=	kg/h Massenstrom
t	=	$^\circ C$ Medientemperatur vor dem Ventil
V_1	=	m^3/kg spezifisches Volumen aus der Dampftabelle am Ventileingang
V_2	=	m^3/kg spezifisches Volumen aus der Dampftabelle am Ventilausgang nach P_2 und t

Flüssigkeiten:

$$Q = K_v \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$$

Gase:

$$\Delta p = \Delta p < \frac{P_1}{2} \quad Q_n = 514 \times K_v \sqrt{\frac{\Delta p \times P_2}{\rho_n \times (273 + t)}}$$

$$\Delta p = \Delta p > \frac{P_1}{2} \quad Q_n = 257 \times K_v \frac{P_1}{\sqrt{\rho_n (273 + t)}}$$

Luft:

$$\Delta p = \Delta p < \frac{P_1}{2} \quad Q_n = 26 \times K_v \sqrt{\Delta p \times P_2}$$

$$\Delta p = \Delta p > \frac{P_1}{2} \quad Q_n = 26 \times P_1 \times 13$$

Dampf:

$$\Delta p = \Delta p < \frac{P_1}{2} \quad G = 31,6 \times K_v \sqrt{\frac{\Delta p}{V_2}}$$

$$\Delta p = \Delta p > \frac{P_1}{2} \quad G = 31,6 \times K_v \sqrt{\frac{P_1}{V_1}}$$

Drucktabelle

bar	N/cm ²	MPa	Psi	bar	N/cm ²	MPa	Psi
0,1	1	0,01	1,45	14	140	1,4	203,00
0,2	2	0,02	2,90	15	150	1,5	217,00
0,3	3	0,03	4,35	16	160	1,6	232,00
0,4	4	0,04	5,80	17	170	1,7	246,50
0,5	5	0,05	7,25	18	180	1,8	261,00
0,6	6	0,06	8,70	19	190	1,9	275,50
0,7	7	0,07	10,15	20	200	2,0	390,00
0,8	8	0,08	11,60	21	210	2,1	304,50
0,9	9	0,09	13,05	22	220	2,2	316,00
1,0	10	0,10	14,50	23	230	2,3	333,50
1,5	15	0,15	21,75	24	240	2,4	348,00
2,0	20	0,20	29,00	25	250	2,5	362,50
2,5	25	0,25	36,25	26	260	2,6	377,00
3,0	30	0,30	43,50	27	270	2,7	391,50
3,5	35	0,35	50,75	28	280	2,8	406,00
4,0	40	0,40	58,00	29	290	2,9	420,50
4,5	45	0,45	65,25	30	300	3,0	435,00
5,0	50	0,50	72,50	35	350	3,5	507,50
5,5	55	0,55	79,75	40	400	4,0	580,00
6,0	60	0,60	87,00	45	450	4,5	652,50
6,5	65	0,65	94,25	50	500	5,0	725,00
7,0	70	0,70	101,50	55	550	5,5	797,50
7,5	75	0,75	108,75	60	600	6,0	870,00
8,0	80	0,80	116,00	65	650	6,5	942,50
8,5	85	0,85	123,25	70	700	7,0	1015,00
9,0	90	0,90	130,50	75	750	7,5	1087,50
9,5	95	0,95	137,75	80	800	8,0	1160,00
10,0	100	1,00	145,00	85	850	8,5	1232,50
11,0	110	1,10	159,50	90	900	9,0	1305,00
12,0	120	1,20	174,00	95	950	9,5	1377,50
13,0	130	1,30	188,50	100	1000	10,0	1450,00

Viskositätstabelle

Centistokes cSt (mm ² /s)	°Engler °E	Saybolt Universal Ssu	Redwood Seconds n°1 SRW n°1
1	1	-	-
2	1,1	32,7	31
3	1,2	36	33,5
4	1,3	39	36
5	1,4	42,5	38,5
7	1,5	49	44
10	1,8	59	52
15	2,3	77,5	68
20	2,9	98	86
25	3,4	119	105
30	4	140	120
35	4,7	164	145
40	5,3	186	165
50	6,6	232	205
60	8	278	245
70	9,2	324	286
80	10,5	370	327
90	12	415	370
100	13	465	410

Technische Informationen

Ventiltechnik

Temperaturtabelle

°C	K	°F	°C	K	°F	°C	K	°F	°C	K	°F
-50	223	-58,0	1	274	33,8	51	324	123,8	105	378	221,0
-49	224	-56,2	2	275	35,6	52	325	125,6	110	383	230,0
-48	225	-54,4	3	276	37,4	53	326	127,4	115	388	239,0
-47	226	-52,6	4	277	39,2	54	327	129,2	120	393	248,0
-46	227	-50,8	5	278	41,0	55	328	131,9	125	398	257,0
-45	228	-49,0	6	279	42,8	56	329	132,8	130	403	266,0
-44	229	-47,2	7	280	44,6	57	330	134,6	135	408	275,0
-43	230	-45,4	8	281	46,4	58	331	136,4	140	413	284,0
-42	231	-43,6	9	282	48,2	59	332	138,2	145	418	293,0
-41	232	-41,8	10	283	50,0	60	333	140,0	150	423	303,0
-40	233	-40,0	11	284	51,8	61	334	141,8	155	428	311,0
-39	234	-38,2	12	285	53,6	62	335	143,6	160	433	320,0
-38	235	-36,4	13	286	55,4	63	336	145,4	165	428	329,0
-37	236	-34,6	14	287	57,2	64	337	147,2	170	443	338,0
-36	237	-32,8	15	288	59,0	65	338	149,0	175	448	347,0
-35	238	-31,0	16	289	60,8	66	339	150,8	180	453	356,0
-34	239	-29,2	17	290	62,6	67	340	152,6	185	458	365,0
-33	240	-27,4	18	291	64,4	68	341	154,4	190	463	374,0
-32	241	-25,6	19	292	66,2	69	342	156,2	195	468	383,0
-31	242	-23,8	20	293	68,0	70	343	168,0	200	473	392,0
-30	243	-22,0	21	294	69,8	71	344	159,8	205	478	401,0
-29	244	-20,2	22	295	71,6	72	345	161,6	210	483	410,0
-28	245	-18,4	23	296	73,4	73	346	163,4	215	488	419,0
-27	246	-16,6	24	297	75,2	74	347	165,2	220	493	428,0
-26	247	-14,8	25	298	77,0	75	348	167,0	225	498	437,0
-25	248	-13,0	26	299	78,8	76	349	168,8	230	503	446,0
-24	249	-11,2	27	300	80,6	77	350	170,6	235	508	455,0
-23	250	-9,4	28	301	82,4	78	351	172,4	240	513	464,0
-22	251	-7,6	29	302	84,2	79	352	174,2	245	518	473,0
-21	252	-5,8	30	303	86,0	80	353	176,0	250	523	482,0
-20	253	-4,0	31	304	87,8	81	354	177,8	255	528	491,0
-19	254	-2,2	32	305	89,6	82	355	179,6	260	533	500,0
-18	255	-0,4	33	306	91,4	83	356	181,4	265	538	509,0
-17	256	1,4	34	307	93,2	84	357	183,2	270	543	518,0
-16	257	3,2	35	308	95,0	85	358	185,0	275	548	527,0
-15	258	5,0	36	309	96,8	86	359	186,8	280	553	536,0
-14	259	6,8	37	310	98,6	87	360	188,6	285	558	545,0
-13	260	8,6	38	311	100,4	88	361	190,4	290	563	554,0
-12	261	10,4	39	312	102,2	89	362	192,2	295	568	563,0
-11	262	12,2	40	313	104,0	90	363	194,0	300	573	572,0
-10	263	14,0	41	314	105,8	91	364	195,8	310	583	590,0
-9	264	15,8	42	315	107,6	92	365	197,6	320	593	608,0
-8	265	17,6	43	316	109,4	93	366	199,4	330	603	626,0
-7	266	19,4	44	317	111,2	94	367	201,2	340	613	644,0
-6	267	21,2	45	318	113,0	95	368	203,0	350	623	662,0
-5	268	23	46	319	114,8	96	369	204,8	360	633	680,0
-4	269	24,8	47	320	116,6	97	370	206,6	370	643	698,0
-3	270	26,6	48	321	118,4	98	371	208,4	380	653	716,0
-2	271	28,4	49	322	120,2	99	372	210,2	390	663	734,0
-1	272	30,2	50	323	122,0	100	373	212,0	400	673	752,0
0	273	32									

Dampftabelle

relativer Druck (bar)	absoluter Druck (bar)	Temperatur (°C)	spez. Dampfvolumen (m³/kg)
-	0,050	32,88	28,192
-	0,500	81,33	3,240
0,00	1,013	100,00	1,673
0,10	1,113	102,66	1,533
0,20	1,213	105,10	1,414
0,35	1,363	108,50	1,268
0,50	1,513	111,61	1,149
0,70	1,713	115,40	1,024
1,00	2,013	120,42	0,881
1,50	2,513	127,62	0,714
2,00	3,013	133,69	0,603
2,50	3,513	139,02	0,522
3,00	4,013	143,75	0,461
3,50	4,513	148,02	0,413
4,00	5,013	151,96	0,374
4,50	5,513	155,55	0,342
5,00	6,013	158,92	0,315
6,00	7,013	165,04	0,272
7,00	8,013	170,50	0,240
8,00	9,013	175,43	0,215
9,00	10,013	179,97	0,194
10,00	11,013	184,13	0,177

spezifisches Gewicht

Flüssigkeiten			Gase und Dampf bei 0°C	
Medium	°C	spez. Gewicht kg/dm³	Medium	spez. Gewicht g/m³
Aceton	20	0,79	Acetylen	0,91
Alkohol	15	0,99987	Ammoniak	0,59
Anilin	0	1,00000	Äther	2,56
Äther	15	0,999987	Benzol	2,69
Benzol	0	0,99707	Chloroform	4,21
destilliertes Wasser	0	0,81	Dampf	0,62
destilliertes Wasser	4	1,04	Kohlendioxyd	1,52
destilliertes Wasser	15	0,90	Kohlenmonoxyd	0,97
destilliertes Wasser	25	0,79	Luft	1,00
Glyzerin	0	1,26	Methan	0,55
Glyzerin wässrig 50%	0	1,13	Sauerstoff	1,10
Meerwasser	4	1,026		
Milch	15	1,030		
Mineralöl	20	0,91		
Schwefelsäure 7,5%	15	1,05		
Schwefelsäure 27%	15	1,20		
Schwefelsäure 50%	15	1,40		
Schwefelsäure 87%	15	1,80		

VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DEN HYDRAULISCHEN ANSCHLUSS

Vergewissern Sie sich, dass das Magnetventil dem vorgeschriebenem Typ entspricht. Die auf den Typenschildern angegebenen Werte sind nicht zu überschreiten.

Vergewissern Sie sich, dass der Anschluss an die Leitungen so erfolgt, dass die Durchflussrichtung mit auf dem Magnetventil aufgedrucktem Pfeil übereinstimmt und dass die Anschlüsse eine dem Ventil entsprechenden Durchmesser haben.

Vergewissern Sie sich, dass die Leitungen sauber sind, wenn möglich, installieren Sie vor dem Magnetventil einen Schmutzfänger. Es erhöht die Funktionssicherheit und verhindert das Verstopfen der Steuerbohrungen. Vermeiden Sie, dass während des Anschlusses an die Leitungen Fremdkörper in das Magnetventil gelangen oder die Bestandteile der Dichtung (Band, Kleber etc.) die Öffnungen für die Versorgung oder die Führung am Ausgang des Magnetventils (Ausführung servogesteuert) verstopfen.

Schließen Sie das Magnetventil an die Leitungen oder die Anschlüsse mittels eines Schraubenschlüssels an die Flächen des Magnetventils an. Benutzen Sie keinesfalls die Spule oder die Hauptleitung als Hebearm.

Die Magnetventile können in jeder Position funktionieren, es ist jedoch ein Anschluss empfehlenswert, der die Spule aufrecht hält, um eine eventuelle Anhäufung von Schmutz im Führungsrohr zu vermeiden.

Benutzen Sie um das Magnetventil zu befestigen, die entsprechend vorgesehenen Befestigungsbohrungen im Ventilkörper (Ausführungen mit G 1/8" und G 1/4").

VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DEN ELEKTRISCHEN ANSCHLUSS

Vergewissern Sie sich, dass die auf der Spule befindlichen elektrischen Werte mit den Betriebswerten übereinstimmen.

Die Ausführungen für Gleichstrom erfordern keine Berücksichtigung der Polarität, ausgenommen die bistabile Ausführung.

Die Spule ist fern von Wärmequellen in einer normal belüfteten Umgebung, die einen Wärmeabbau garantiert anzubringen.

Der Temperaturanstieg der Spulen in Verbindung mit der Raumtemperatur und der Flüssigkeit kann eine Temperatur erzeugen, dass es nicht mehr möglich ist die Magnetventile mit den Händen zu berühren.

Die Spule muss an dem Führungsrohr mit der entsprechenden Befestigungsmutter befestigt werden ohne den Drehmoment von 1,5 Nm zu überschreiten.

Der **SCHUTZLEITERANSCHLUSS** ist lebenswichtig

Die **DEMONTAGE DES ELEKTROMAGNETEN** unter Spannung ist gefährlich.

WARTUNG

Es ist möglich die Spule zu ersetzen ohne die Magnetventile aus den Leitungen auszubauen.

Für die dem größten Verschleiß ausgesetzten Teile sind Ersatzteile verfügbar. Sollte der Plunger oder das Ankerrohr ausgetauscht werden, muss die Montage des Ankerrohres an den Ventilkörper mit folgendem Drehmoment erfolgen ohne die folgenden Nennwerte zu überschreiten:

Ausführung NO	Ausführung NC
Ch 16 = 2,5 Nm	Ch 11 = 1,5 Nm
Ch 22 = 3,0 Nm	Ch 16 = 2,5 Nm
	Ch 22 = 3,0 Nm (Messing)
	Ch 22 = 80,0 Nm (Edelstahl)

Prüfen Sie vor dem Ausbau, dass in den Leitungen kein Druck mehr vorhanden ist und schalten Sie die Stromversorgung ab.

Falls das Ventil gereinigt werden muss, achten Sie darauf den Ventilsitz nicht zu beschädigen.

Der bewegliche Kern des Ventils muss im Führungsrohr frei beweglich sein.

Falls dies wegen Verkrustungen oder abgenutzten Oberflächen nicht möglich sein sollte sind die Teile zu ersetzen.

Falls die Dichtungen Kratzer oder Deformationen aufweisen sollten, sind diese zu ersetzen.

Das kalibrierte Einführungsloch in den Membranen der servogesteuerten Ventile darf nicht verstopft sein. Falls die Dichtung im Befestigungsbereich zerkratzt oder durch den Gebrauch verhärtet sein sollte, muss diese ersetzt werden.

Wir raten Ihnen aus Funktionssicherheitsgründen im Rahmen der turnusmäßigen Gesamtanlagenüberprüfung auch die Ventile mit zu berücksichtigen. Je nach Betriebsbedingungen sowie Zeiträumen der Gesamtanlagenüberprüfung können Verschmutzungen oder Abnutzungen der Verschleißteile (Lippendichtungen, Membranen, Kolbenringe, Spindeln, etc.) auftreten. Wir halten für Sie auf Aufforderung, typenbezogene Druckschriften mit Schnittbild und Einzelteilbenennungen sowie Verschleißteilsätze bereit, die Ihnen eine Instandsetzung oder Überholung ermöglichen.

AUSFÜHRUNG MIT SCHLIESSDROSSEL

Die Schließdrossel ermöglicht ein langsames, wasserschlagarmes Schließen der Ventile der Baureihe 107.

Einstellvorgang: Schließdrossel öffnen Durch anlegen der Spannung an der Spule das Ventil öffnen und dann Schließdrossel schließen Spannung an der Spule unterbrechen (abschalten), Schließdrossel langsam soweit öffnen bis die erforderliche Schließgeschwindigkeit zum wasserschlagarmen Schließen erreicht ist. Notfalls den Vorgang solange wiederholen bis die gewünschte Schließgeschwindigkeit erreicht ist.

EINE GARANTIELEISTUNG KANN NUR BEI BEACHTETER EINBAUANLEITUNG ERFOLGEN!

Beständigkeitstabelle

Technische Informationen

Medium	Messing	Bronze	Edelstahl	Grauguss	C-Stahl	EPDM	NBR	FKM	PVC	PP	Polyamid
Acetylen	1	4	1	1	1		1	1			1
Aethanol	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aethylen	1	1	1	2	2		1	1			1
Ameisensäure	2	2	1	4	4	1	2	3	1	1	4
Ammoniak wasserfrei	4	4	1	2	1	1	2	4	3	1	1
Ammoniak wässrig	4	4	1	1	1	1	3	1	1	1	1
Argon	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Benzin	1	1	1	2	1	4	1	1	1	4	1
Benzol	1	1	1	2	2	4	4	1	4	4	1
Bier	2	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1
Bittersalz	3	2	2	3	3		1	1			1
Butan	1	1	2	2	2	4	1	1	1	1	1
Chlor nass	4	4	4	4	4	3	4	1	1	3	4
Chlor trocken	3	2	1	2	2	3	2	1	1	3	1
Chloroform	2	1	1	2	2	4	4	2	4	3	1
Dampf	1	1	1	1	1	1	4	4			4
Diesel	1	1	1	1	1	4	1	1	3	1	1
Erdgas	2	1	1	2	2	4	1	1			1
Erdöl	2	1	1	1	1	4	3	1			2
Essigsäure	4	3	1	4	4	1	3	3	3	1	4
Formaldehyd	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
Freon 11	2	1	2	2	4	1	1				
Glykol	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	4
Glyzerin	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	4
Heizöle	2	1	1	2	2	4	1	1	3	3	1
Helium	1	1	1	2	2		2	1			
Heptan	1	1	1	2	2	4	1	1	1	1	1
Hexan	2	2	2	2	2	4	1	1	1	1	1
Kerosin	1	1	1	2	2	4	2	1			1
Kohlendioxyd trocken	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1
Kohlendioxyd feucht	1	1	2	4	4	2	1	1	1	1	1
Kohlenmonoxyd	1	1				1	1	1	1	1	
Meerwasser	4	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Methan	1	1	1	2	2	4	1	1			1
Methanol	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1
Milch	3	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1
Mineralöl	2	2	1	2	2	4	1	1	3	1	1
Propan	1	1	1	2	2	4	1	1	1	3	1
Salzsäure	4	4	4	4	4	3	4	1	1	1	4
Sauerstoff	1	1	1	2	2	1	3	1	1	2	2
Schwefel	3	1	1	2	2	1	4	1	3	1	
Schwefelige Säure	4	3	2	4	4	2	2	1	1	1	3
Stickstoff	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Toluol	1	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1
Trichloraethylen	1	1	1	2	2	4	3	1	4	4	1
Wasser	1	1	1	3	4	1	1	3	1	1	1
Wasser demineralisiert	3	1	1	4	4	1	1	3	1	1	1
Wasserstoff	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	
Weinsäure	2	1	1	4	4	2	1	1	1	1	1
Xylol	1	1	1	2	2	4	4	1	4	1	1

Die Tabelle basiert auf Laborversuchen, Erfahrungen aus der Praxis und anderen Zusammenstellungen. Da die Beständigkeit der Werkstoffe von Parametern wie Temperatur, Druck, Dauer des Kontaktes, Durchflussgeschwindigkeit und mechanischer Beanspruchung abhängen, können die Angaben nur einen allg. Hinweis geben. Im Zweifelsfalle empfiehlt es sich Versuche unter Originalbedingungen durchzuführen.

Es bedeuten:

- 1 ausgezeichnet beständig
- 2 gut beständig
- 3 bedingt beständig
- 4 nicht beständig

geringe bis mäßige Wirkung

keine oder sehr geringe Auswirkung des Mediums auf den Werkstoff

normalerweise sollte hier der Werkstoff nicht mehr eingesetzt werden

nicht beständig
in diesem Fall kann der Werkstoff nicht verwendet werden