

**HYDAC****INTERNATIONAL**

Membranspeicher

1. BESCHREIBUNG

1.1. FUNKTION

Flüssigkeiten sind praktisch inkompressibel, Gase hingegen schon. Druckspeicher nutzen diese physikalischen Grundgesetze um hydraulische Energie zu speichern. In der Regel wird Stickstoff als kompressibles Medium eingesetzt.

Die verschiedenen Hydraulikspeicherarten sind nach dem Trennelement benannt, das den Gasteil vom Flüssigkeitsteil im Druckbehälter trennt. Beim Membranspeicher ist dies eine Elastomermembrane bzw. eine Voll-PTFE Membrane. Im Membranboden ist ein Ventilteller eingesetzt. Dieser verschließt bei völliger Entleerung den hydraulischen Ausgang und verhindert so eine Beschädigung der Membrane.

Die Flüssigkeitsseite des Membranspeichers steht mit dem hydraulischen Kreislauf in Verbindung, sodass beim Ansteigen des Systemdrucks der Membranspeicher gefüllt und das eingeschlossene Gasvolumen komprimiert wird. Sinkt der Systemdruck ab, expandiert das verdichtete Gasvolumen und verdrängt dabei die gespeicherte Flüssigkeit in den hydraulischen Kreislauf zurück.

Membranspeicher können z. B. auch als Dämpfer eingesetzt werden, siehe Prospektteil:

- Hydrodämpfer
Nr. 3.701



1.2. AUFBAU

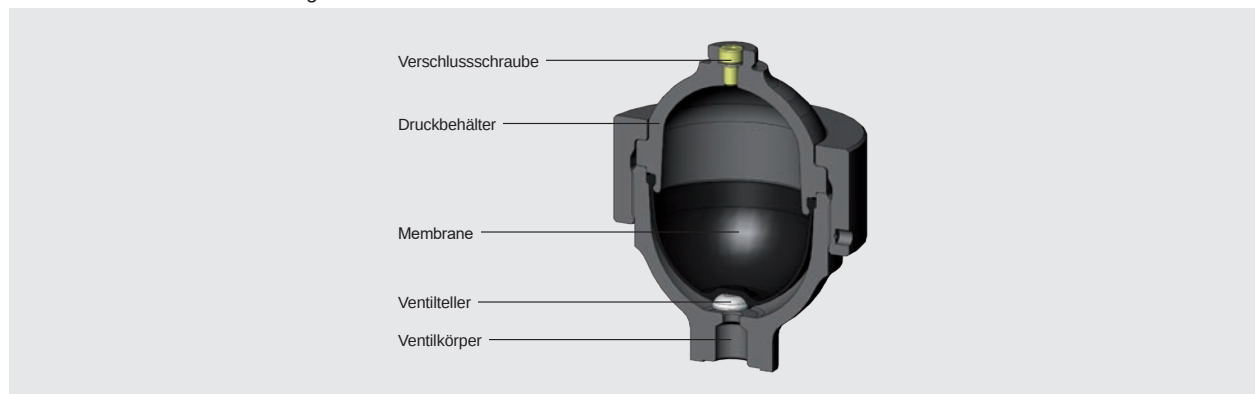
HYDAC Membranspeicher Schweißkonstruktionen bestehen im Wesentlichen aus den folgenden Einzelkomponenten:

- geschweißter Druckbehälter, gaseitig nachfüllbar oder unlösbar verschlossen, Ventilkörper
- Membrane zur Trennung zwischen Gasteil und Druckflüssigkeit
- Ventilteller im Membranboden



HYDAC Membranspeicher Schraubkonstruktionen bestehen im Wesentlichen aus den folgenden Einzelkomponenten:

- geschmiedetes Speicheroberteil mit Gasfüllanschluss
- geschmiedetes Speicherunterteil mit Ventilkörper
- auswechselbare Membrane zur Trennung zwischen Gasteil und Druckflüssigkeit
- Ventilteller im Membranboden
- Überwurfmutter zur Verbindung des Ober- und Unterteils





2. ALLGEMEINES

2.1. WERKSTOFFE, KORROSIONSSCHUTZ

2.1.1 Speicherkörper

Standardmäßig werden die Oberteile und Unterteile in C-Stahl ausgeführt.

Für den Betrieb mit chemisch aggressiven Flüssigkeiten kann der Hydrospeicher mit Korrosionsschutz wie Kunststoffbeschichtung oder galvanischem bzw. chemischem Oberflächenschutz geliefert werden. Sollte diese Schutzart nicht ausreichend sein, können fast alle Typen in Edelstahl gefertigt werden.

2.1.2 Membrane

Die Auswahl des Membranwerkstoffs ist auf das jeweilige Betriebsmedium bzw. die Betriebstemperatur abzustimmen, siehe Abschnitt 2.1.3.

Unter ungünstigen Entnahmeverhältnissen (hohes Druckverhältnis p_z/p_0 , schnelle Entnahmegeschwindigkeit) kann das Gas unter die zulässige Temperatur abkühlen. Dadurch können Kältebrüche entstehen. Mit dem HYDAC Speichersimulationsprogramm **ASP** kann die Gastemperatur berechnet werden.

2.1.3 Maximaler Temperaturbereich der Elastomerwerkstoffe

Die zulässige Einsatztemperatur eines Membranspeichers ist abhängig von den Einsatzgrenzen der metallischen Werkstoffe und der Membrane. Das Betriebsmedium ist auch zu beachten.

In der nachfolgenden Tabelle werden die wichtigsten **Elastomerwerkstoffe mit ihren maximal möglichen Temperaturbereichen** abgebildet sowie eine beispielhafte Auswahl an Betriebsmedien.

Werkstoffe		Material-kennziffer ¹⁾	Max. möglicher Temperaturbereich ²⁾	Mögliche Betriebsmedien, andere auf Anfrage	
				Beständig gegen	Nicht beständig gegen
NBR	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	2	-15 °C ... + 80 °C	– Mineralöl (HL, HLP) – Schwer entflammbare Flüssigkeiten der Gruppen HFA, HFB, HFC – Synthetische Ester (HEES) – Wasser – Seewasser	– Aromatische Kohlenwasserstoffe – Chlorierte Kohlenwasserstoffe (HFD-S) – Amine und Ketone – Hydraulikflüssigkeiten der Gruppe HFD-R – Kraftstoffe
		5	-50 °C ... + 50 °C		
ECO	Äthylenoxyd-Epichlorhydrin-Kautschuk	3	-40 °C ... +120 °C	– Mineralöl (HL, HLP) – Schwer entflammbare Flüssigkeiten der Gruppe HFB – Synthetische Ester (HEES) – Wasser – Seewasser	– Aromatische Kohlenwasserstoffe – Chlorierte Kohlenwasserstoffe (HFD-S) – Amine und Ketone – Hydraulikflüssigkeiten der Gruppe HFD-R – Schwer entflammbare Flüssigkeiten der Gruppen HFA und HFC – Kraftstoffe
IIR	Butyl-Kautschuk	4	-50 °C ... +120 °C	– Hydraulikflüssigkeiten der Gruppe HFD-R – Schwerentflammbare Flüssigkeit der Gruppe HFC – Wasser	– Mineralöle und -fette – Synthetische Ester (HEES) – Aliphatische, chlorierte und aromatische Kohlenwasserstoffe – Kraftstoffe
FKM	Fluor-Kautschuk	6	-10 °C ... +150 °C	– Mineralöl (HL, HLP) – Hydraulikflüssigkeiten der Gruppe HFD – Synthetische Ester (HEES) – Kraftstoffe – Aromatische Kohlenwasserstoffe – Anorganische Säuren	– Amine und Ketone – Ammoniak – Skydrol und HyJet IV – Wasserdampf

¹⁾ Materialkennziffer (MKZ) ist im Typenschlüssel näher beschrieben, siehe Abschnitt 3.

²⁾ der angegebene Temperaturbereich bezieht sich auf den jeweiligen Elastomerwerkstoff, nicht auf den Einsatzbereich des Hydrospeichers, siehe hierzu Abschnitt 4.1.1



2.2. EINBAULAGE

Beliebig, bei Gefahr von Schmutzansammlung senkrecht (Druckflüssigkeitsanschluss nach unten).

2.3. BEFESTIGUNGSART

Bis zu einem Nennvolumen von 2 Liter können Membranspeicher direkt auf die Rohrleitung aufgeschraubt werden. Bei starken Vibrationen muss der Membranspeicher gegen Losdrehen gesichert werden.

Bei Nennvolumen ab 2 Liter und insbesondere bei starken Vibrationen empfehlen wir HYDAC Befestigungselemente, siehe Prospektteil:

- Befestigungselemente für Hydrospeicher Nr. 3.502

2.4. FÜLLGAS

- Füllgas: Stickstoff
- Spezifikation: mind. Klasse 2.8

Sollen andere Gase verwendet werden oder bei Abweichungen von diesen Vorgaben, bitte mit HYDAC Kontakt aufnehmen.

2.5. HYDRAULIKFLÜSSIGKEIT

Hydrospeicher dürfen nur mit Hydraulikflüssigkeiten betrieben werden, die mindestens die folgende Reinheitsklasse vorweisen:

- NAS 1638 Klasse 6 bzw.
- ISO 4406 Klasse 17/15/12

2.6. ABNAHMEN

Hydrospeicher die im Ausland aufgestellt werden, liefern wir mit den für das Aufstellerland gültigen Abnahmepapieren. Das Aufstellerland ist bei der Bestellung zu benennen.

HYDAC Druckbehälter können mit fast allen Abnahme-Klassifikationen geliefert werden. Dabei kann der zulässige Betriebsüberdruck vom Nenndruck abweichen.

Die nachfolgende Tabelle enthält einige Beispiele für die Kennzeichnung im Typenschlüssel:

Land	AKZ
EU-Mitgliedsstaaten	U
Australien	F ¹⁾
China	A9
Großbritannien	Y
Hongkong	A9
Island	U
Japan	P
Kanada	S1 ¹⁾
Korea (Republik)	A11
Neuseeland	T
Norwegen	U
Russland	A6
Schweiz	U
Südafrika	S2
Türkei	U
Ukraine	A10
USA	S
Weißrussland	A6

¹⁾ Registrierung in den einzelnen Territorien bzw. Provinzen erforderlich. andere auf Anfrage

2.7. WEITERE INFORMATIONEN

- Betriebsanleitung Membranspeicher Nr. 3.100.BA

Die Betriebsanleitung ist zu beachten!

Alle Arbeiten an HYDAC Membranspeichern dürfen nur von dafür ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden. Bei unsachgemäßem Montieren und Handhaben können schwere Unfälle verursacht werden.

- Montage- und Reparaturanweisung Membranspeicher Nr. 3.100.M

Zur Durchführung von Reparaturen am Hydrospeicher halten wir eine entsprechende Montage- und Reparaturanweisung bereit.

Weitere Informationen wie beispielsweise Speicherauslegung, Sicherheitshinweise und Auszüge aus den Abnahmevorschriften finden Sie in unserem Übersichtsprospekt

- HYDAC Speichertechnik Nr. 3.000

Diese und weitere Dokumente finden Sie im Download Center auf www.hydac.com.



3. TYPENSCHLÜSSEL

Nicht alle Kombinationen sind möglich. Bestellbeispiel.
Für weitere Informationen nehmen Sie bitte Kontakt mit HYDAC auf.

SBO210 - 2 E1 / 112 U - 210 AK 050

Baureihe

Nennvolumen [l]

Ausführung

Geschweißte Ausführung (Membrane nicht auswechselbar)

- E1 = Gasseite nachfüllbar M28x1,5
- E2 = nicht nachfüllbar, Gasfülldruck nach Angabe ¹⁾
- E3 = Gasseite nachfüllbar, Gasventil M16x1,5 / M14x1,5

Geschraubte Ausführung (Membrane auswechselbar)

- A6 = Gasseite nachfüllbar M28x1,5
- A3 = Gasfüllventil M16x1,5 / M14x1,5

Materialkennziffer (MKZ)

abhängig vom Betriebsmedium
Standardausführung = 112 für Mineralöl
andere auf Anfrage

Flüssigkeitsanschluss

- 1 = C-Stahl
- 3 = nichtrostender Stahl ²⁾
- 4 = C-Stahl mit Oberflächenschutz ³⁾
- 6 = TT-Stahl (Tieftemperatur)
- 7 = andere Materialien

Speicherkörper

- 1 = C-Stahl
- 2 = C-Stahl mit Oberflächenschutz ^{3) 4)}
- 4 = nichtrostender Stahl ²⁾
- 6 = TT-Stahl (Tieftemperatur)
- 7 = andere Materialien oder Materialkombinationen

Membrane

- 2 = NBR ⁵⁾
- 3 = ECO
- 4 = IIR
- 5 = NBR ⁵⁾
- 6 = FKM
- 7 = andere Materialien (z. B. PTFE, EPDM, ...)

AbnahmeKennziffer

U = Europäische Druckgeräterichtlinie (DGRL)
weitere siehe Abschnitt 2.6.

Zulässiger Betriebsdruck [bar]

Flüssigkeitsanschluss Form

Standardausführung = AK oder AB
z. B. Form AK = G 3/4
für SBO210-2 siehe Abschnitt 4.2.

Vorfülldruck p₀ [bar] bei 20 °C, wenn gewünscht, bei Bestellung angeben! ¹⁾

¹⁾ nur bei E1- bzw. E2-Ausführung, wenn serienmäßig bestellt

²⁾ von Typ und Druckstufe abhängig

³⁾ nur für geschraubte Ausführung

⁴⁾ nur medienberührende Teile

⁵⁾ Temperaturbereiche beachten, siehe Abschnitt 2.1.3.



4. STANDARDARTIKEL

4.1. TECHNISCHE DATEN

Die nachfolgend beschriebenen Membranspeicher und Ersatzteile werden in C-Stahl oder Edelstahl mit einer NBR Membrane ausgeführt (MKZ = 112 bzw. 342).

Die Tabelle beschreibt die wichtigsten Daten und Abmessungen der folgenden Baureihen:
SBO50/100/140/160/180/210/250/300/330/400/450/500/750

Die angegebenen Daten beziehen sich auf Membranspeicher nach DGRL (AKZ = U).

Ausführungen die von den nachfolgend beschriebenen Standardtypen abweichen, können bei HYDAC angefragt werden.

4.1.1 Zulässige Betriebstemperatur

Standardmäßig darf ein Membranspeicher im nachfolgenden Temperaturbereich betrieben werden:

-10 °C ... +80 °C

Andere Betriebstemperaturen auf Anfrage.

4.1.2 Zulässiger Betriebsüberdruck

Der zulässige Betriebsüberdruck kann bei anderen Abnahmen vom Nenndruck abweichen. In den Tabellen in Abschnitt 4.2. finden Sie den zulässigen Betriebsüberdruck nach der europäischen Druckgeräterichtlinie.

4.1.3 Nennvolumen

HYDAC Membranspeicher stehen in festgelegten Nennvolumen zur Verfügung, diese finden sie in den Tabellen in Abschnitt 4.2.

4.1.4 Effektives Gasvolumen

Das effektive Gasvolumen entspricht dem Nennvolumen der Membranspeicher.

4.1.5 Nutzvolumen

Flüssigkeitsvolumen, das zwischen den Betriebsdrücken p_2 und p_1 zur Verfügung steht.

4.1.6 Maximaler Druckflüssigkeitsstrom

Zur Erreichung des in den Tabellen angegebenen max. Druckflüssigkeitsstromes ist zu beachten, dass ein Restvolumen an Flüssigkeit von ca. 10 % des effektiven Gasvolumens im Speicher zurückbleibt.

Der maximale Druckflüssigkeitsstrom wurde unter bestimmten typischen Bedingungen ermittelt und ist nicht für alles Einsatzbedingungen anwendbar.

4.1.7 Grenzwerte des Gasfülldrucks

$p_0 \leq 0,9 \cdot p_1$

mit dem in den Tabellen in Abschnitt 4.2. angegebenen zulässigen Druckverhältnis (= Verhältnis von max. Betriebsdruck p_2 zum Gasfülldruck p_0).

Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht als Dauerbelastung angesehen werden. Das ertragbare Druckverhältnis wird beeinflusst durch Geometrie, Temperatur, Medium, Volumenstrom und physikalisch bedingte Gasverluste.

Für Membranspeicher mit Voll-PTFE-Membrane gilt:

$p_{0\max} \leq 200 \text{ bar}$

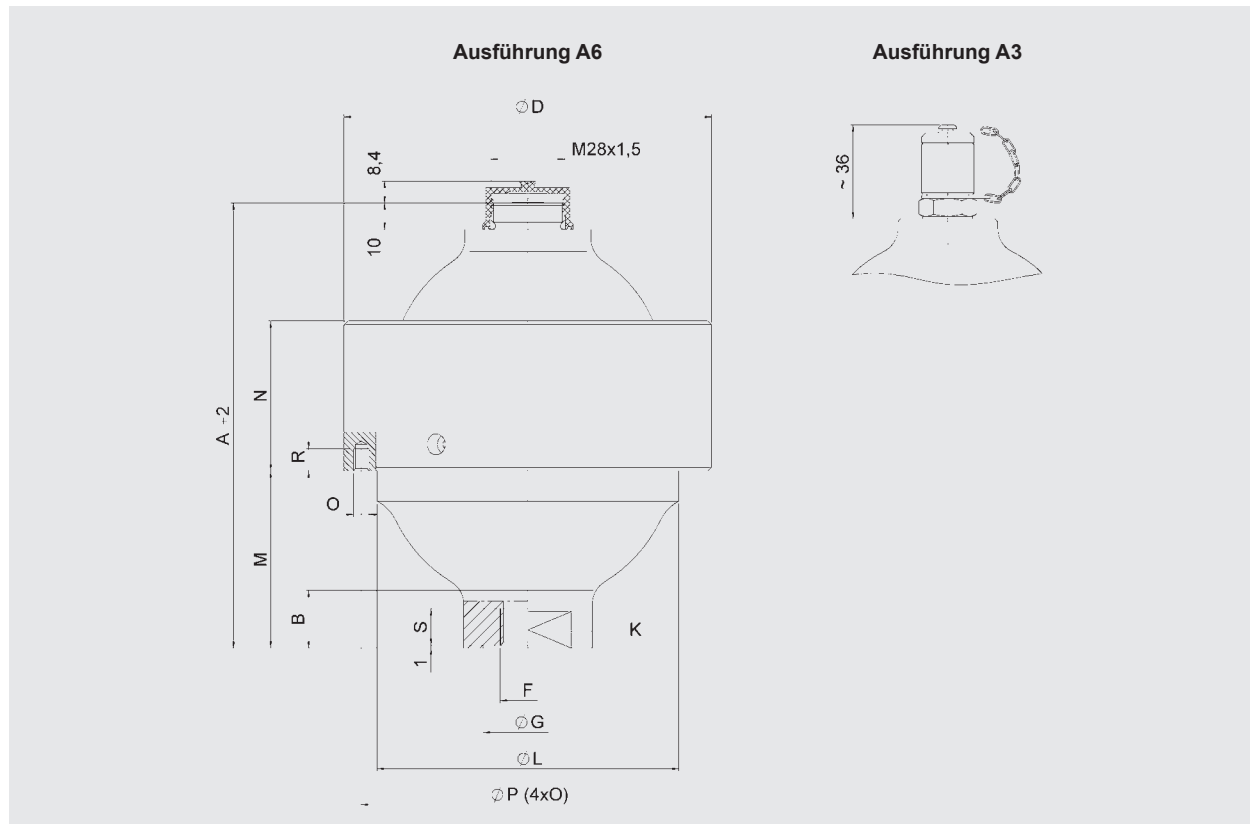
Weitere Informationen siehe Prospektteil

- HYDAC Speichertechnik
Nr. 3.000

4.2. TABELLEN UND ZEICHNUNGEN

4.2.1 Geschraubte Ausführung

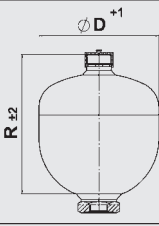
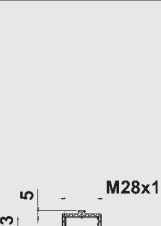
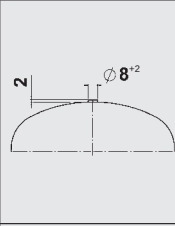
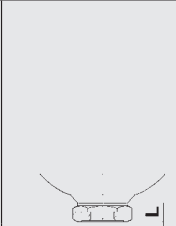
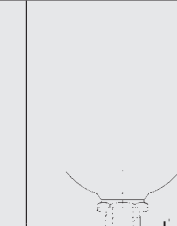
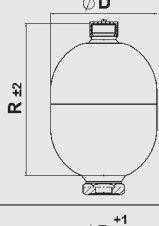
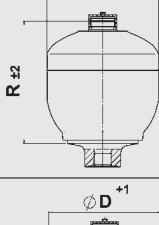
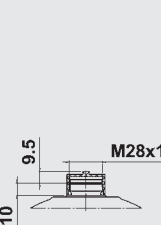
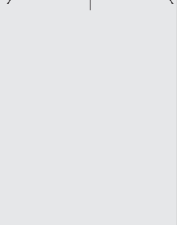
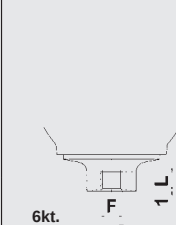
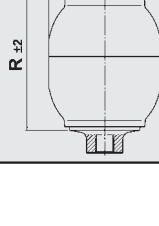
– auswechselbare Membrane –



Nenn- volu- men	Zul. Druck- ver- hältnis	Bau- reihe	Zul. Betriebs- überdruck [bar]		Ge- wicht	A	B	ØD	ØL	M	N	O	ØP	R	Q ¹⁾	Flüssigkeitsseitiger Anschluss														
																Form AK														
			C-Stahl	Edelstahl												F	S	ØG	K											
[l]	P ₂ : P ₀			[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[l/min]	ISO 228	[mm]	[mm]	SW												
0,1	10 : 1	500	500	–	1,9	110	30	95	–	53	35	–	–	–	95	G 1/2	14	–	36											
0,25	10 : 1	500	500	–	3,9	129	20	115	92	56	56	–	–	–	95	G 1/2	14	–	36											
		–	350	4,9	125			60																						
				750	–	750	9	136	11	153	114	57,5	63	M6	140	12			27											
0,6	10 : 1	450	450	250	5,7	170	19	140	115	68	57	–	–	–	95	G 1/2	14	34	41											
1,3	10 : 1	400	400	–	11,2	212	28	199	160	97	65	M8	180	10	150	G 3/4	16	44	50											
2	10 : 1	250	250	180	11,4	227	17	201	168	101	64	M8	188	10	150	G 3/4	16	44	50											
2,8	10 : 1	400	400	–	22	257	30	252	207	106	80	M8	230	10	150	G 3/4	16	44	50											
4	10 : 1	400	400	–	34	284	30	287	236	127,5	90	M8	265	10	150	G 3/4	16	44	50											

¹⁾ maximaler Druckflüssigkeitsstrom

4.2.2 Geschweißte Ausführung – nicht auswechselbare Membrane –

Abb.	Ausführung	Gasseitiger Anschluss			Flüssigkeitsseitiger Anschluss	
		E1	E2	E3	AK	AB
1						
2			–			
3			auf Anfrage			
4			–			



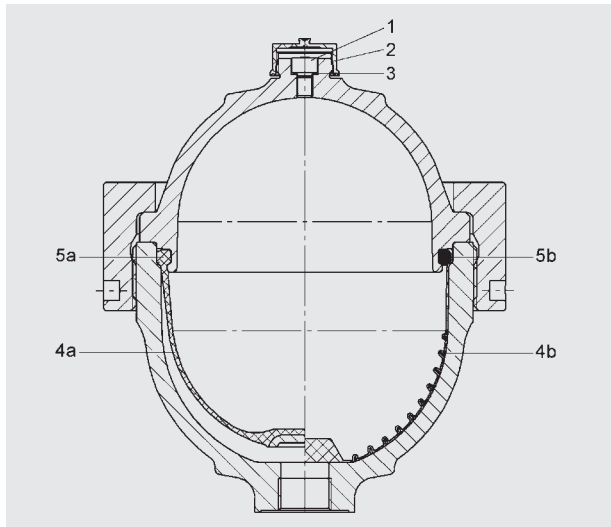
Nenn- volu- men	Zul. Druck- ver- hältnis	Bau- reihe	Zul. Betriebs- überdruck [bar]		R	ØD	Ge- wicht	Q ¹⁾	Flüssigkeitsseitiger Anschluss												Abb.
									Form AK					Form AB							
			C-Stahl	Edelstahl					[mm]	[mm]	[kg]	[l/min]	F ISO 228	ØG [mm]	L [mm]	B1 [mm]	6kt. SW	F ISO 228	H DIN 13	L [mm]	
[l]	P ₂ : P ₀																				
0,075	8 : 1	250	250	—	91	64	0,7	38	G 1/2	—	14	21	30	nicht lieferbar					1		
0,16	8 : 1	210	210	180	103	74	0,8	38	G 1/2	—	14	21	30						1		
		300	300	—	108	78	1,1														
0,32	8 : 1	100	100	—	116	90	0,9	95	G 1/2	—	14	21	30						1		
		210	210	160		93	1,3														
		300	300	—	120	96	1,8														
0,5	8 : 1	160	160	—	130	102	1,3	95	G 1/2	—	14	21	30	G 1/2	M33x1,5	14	37	41	1		
		210	210	—	133	105	1,7														
0,6	8 : 1	330	330	—	151	115	3,3	95	G 1/2	34	14	21	41 50	G 1/2	M33x1,5	14	37	41 50	1		
		350	350	—	130	121	3,5														
0,7	8 : 1	100	100	—	151	106	1,8	95	G 1/2	34	14	21	41	G 1/2	M33x1,5	14	37	41	1		
0,75	8 : 1	140	140	—	142	116	1,8	95	G 1/2	34	14	21	41	G 1/2	M33x1,5	14	37	41	1		
		210	210	140	147	121	2,8														
		250	250	—	152	126	3,6					15	42								
		330	330	—	140	126	4														
1	8 : 1	200	200	—	159	136	3,6	95	G 1/2	34	14	21	41	G 1/2	M33x1,5	14	37	41	1		
	250	250	—	192	126	4,4															
	4 : 1	330	330	—	169		4,8					26	15			42	4				
1,4	8 : 1	140	140	—	173	145	3,9	95	G 1/2	34	14	21	41	G 1/2	M33x1,5	14	37	41	1		
		210	210	—	178	150	5,4														
		250	250	—	185	153	5,9				15	42									
		330	330	—	172	155	7,6														
2	8 : 1	100	100	100	190	160	4	150	G 3/4	44	16	28	46	G 3/4	M45x1,5	16	33	46	1		
		210	210	—	198	167	6,6														
	4 : 1	250	250	—	232	153	7,4				43	46	42								
		330	330	—	181	172	9,2														
2,8	4 : 1	210	210	—	250	167	8,2	150	G 3/4	44	16	28	46	G 3/4	M45x1,5	16	33	46	2		
		250	250	—	250	170	9,5														
	6 : 1			—	237	172	11				44										
		330	330		231																
3,5	4 : 1	250	210	—	306	170	11,2	150	G 3/4	44	16	28 44	46	G 3/4	M45x1,5	16	33 42	46	2		
		330	330	—	274	172	13,8														
4	4 : 1	50	—	50	294	158	5	150	G 3/4	44	16	44	46	G 3/4	M45x1,5	16	33	46	2		
		250	—	180	306	170	11,2														

¹⁾ maximaler Druckflüssigkeitsstrom

4.3. ERSATZTEILE

4.3.1 Geschraubte Ausführung

– auswechselbare Membrane –

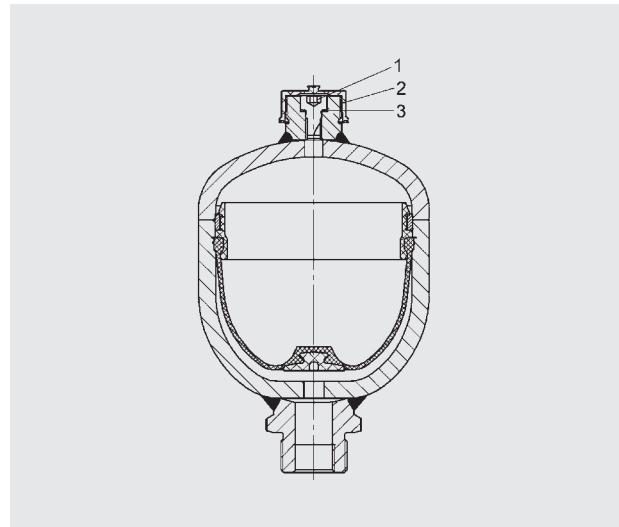


Benennung	Anz.	Pos.
Ersatzteilset Gasseite		
bestehend aus:		
Verschlussschraube	20	1
Schutzkappe	20	2
Dichtring	20	3
Ersatzteilkit für Elastomermembrane		
bestehend aus:		
Verschlussschraube	1	1
Dichtring	1	3
Elastomer-Membrane	1	4a
Stützring	1	5a
Ersatzteilkit für Voll-PTFE-Membrane		
bestehend aus:		
Verschlussschraube	1	1
Dichtring	1	3
Voll-PTFE-Membrane	1	4b
O-Ring	1	5b

Nenn- volumen [l]	Art.-Nr.				
	NBR	ECO	FKM	IIR	PTFE
Ersatzteilset Gasseite					
0,1 - 4	3262845	-	-	-	-
Ersatzteilkit					
0,1	3042668	3182526	-	-	-
0,25	3042709	3042712	3042714	3042713	3504798
0,6	3042710	3042715	3042717	3042716	3550388
1,3	3042681	3042682	3042684	-	3446897
2	3042711	3042719	3042721	3042720	3464205
2,8	3042700	3042701	3042704	3042702	-
4	3042705	3042706	3042708	3042707	-

4.3.2 Geschweißte Ausführung

– nicht auswechselbare Membrane –



Benennung		Anz.	Pos.		
Ersatzteilset Gasseite					
bestehend aus:					
Verschlusschraube		20	1		
Schutzkappe		20	2		
Dichtring		20	3		
Nenn- volumen [l]	Art.-Nr.				
	NBR	ECO	FKM	IIR	PTFE
Ersatzteilset Gasseite					
0,075 - 4	3262845	-	-	-	-

5. ANMERKUNG

Die Angaben in diesem Prospekt beziehen sich auf die beschriebenen Betriebsbedingungen und Einsatzfälle. Bei abweichenden Einsatzfällen und/oder Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an die entsprechende Fachabteilung. Technische Änderungen sind vorbehalten.

HYDAC Technology GmbH
Industriegebiet
66280 Sulzbach/Saar, Deutschland
Tel.: +49 68 97 / 509 - 01
Internet: www.hydac.com
E-Mail: speichertechnik@hydac.com