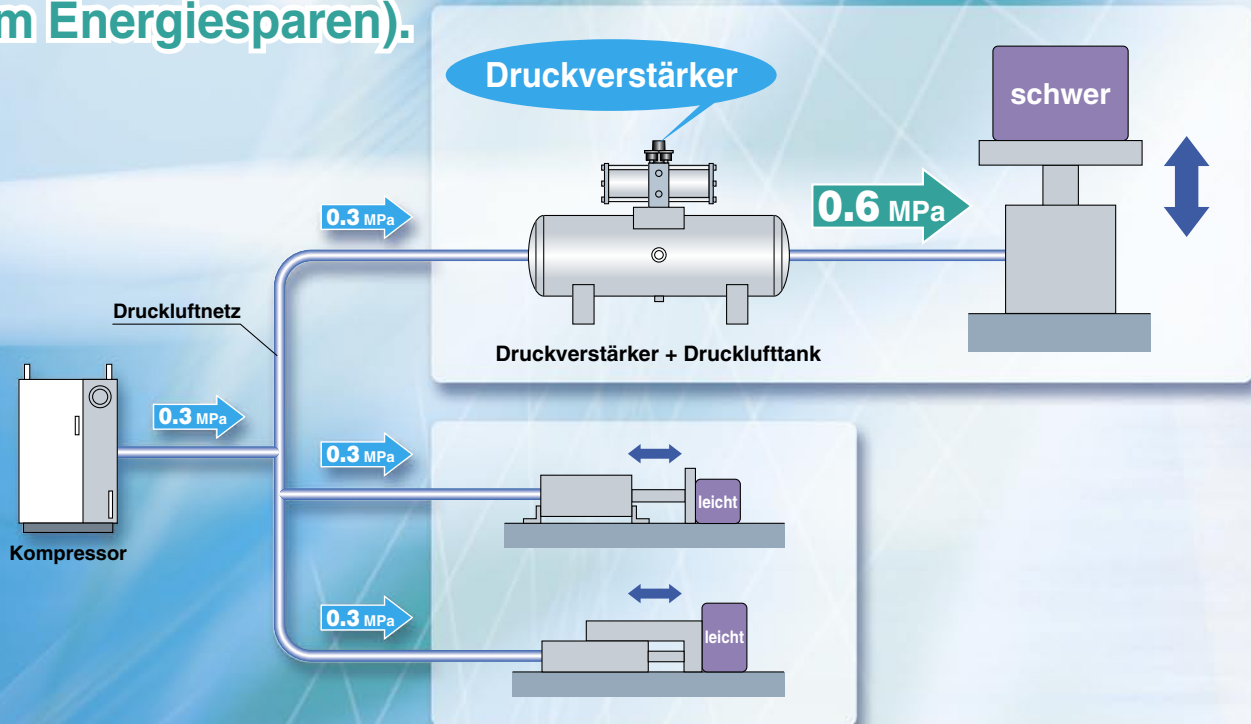


Erhöhen Sie den Netzdruck um bis zu 100% Keine Stromversorgung nötig

- Bei Verwendung des Fabriknetzdrucks erhöht sich der Druck um bis auf das Doppelte. (vierfacher Druck max. bei VBA1111)
- Druckluftbehälter und Druckverstärker können platzsparend direkt miteinander verbunden werden.

Der Druckverstärker erhöht den Druck nur dort, wo die Kraft aufgrund eines geringen Netzdrucks ungenügend ist (Maßnahme zum Energiesparen).



Druck- verstärker *Serie VBA*



Drucklufttank *Serie VBAT*



Serie VBA/VBAT



CAT.EUS11-96A-DE

Druckverstärker Serie VBA

S. 1

• **Verlängerte Lebensdauer: verdoppelt im Vergleich zum herkömmlichen Modell**

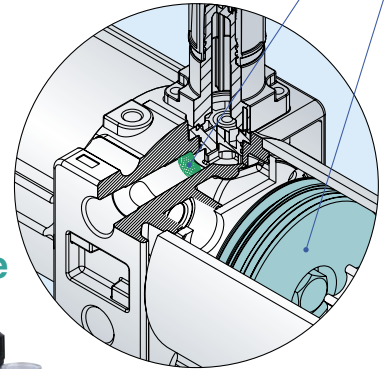
- winkelbewegliche Kolbenkonstruktion (PAT. ANGEM.)
- Fettreservoir

Ausgleichselement
Fettreservoir

• **Verringertes Betriebsgeräusch: 13 dB (A) reduziert im Vergleich zum herkömmlichen Modell**

- Ein Dämpfer reduziert die metallischen Geräusche am Umschaltventil
- Ein Hochleistungs-Schalldämpfer reduziert die Entlüftungsgeräusche

eingebauter Der Druckverstärker kann direkt

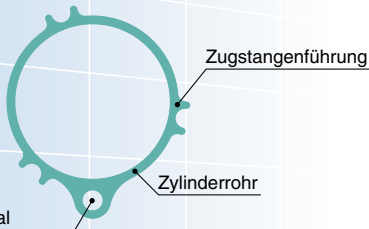


• **Verbesserte Betriebssicherheit: eingebauter Siebfilter am (IN-Anschluss) Drucklufteingang**

- verhindert Geräteausfall verursacht durch von Fremdkörper.

• **Verringerte Kondenswasserbildung: Entlüftungskanäle direkt im Zylinderrohr integriert**

- Kondenswasserbildung m Entlüftungskanal, die bei Abkühlung der expandierenden Druckluft auftreten kann.



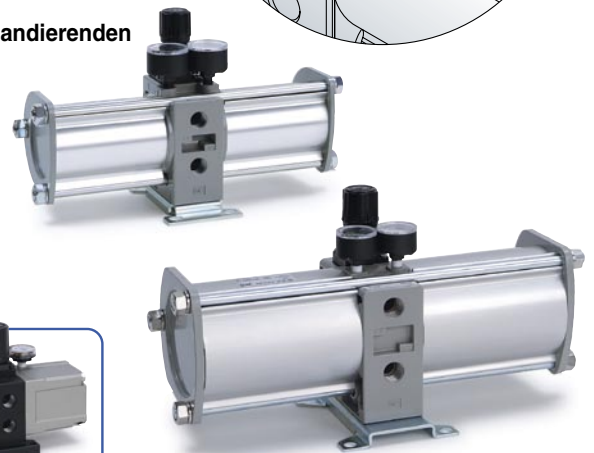
Entlüftungskanal

Zugstangenführung

Zylinderrohr

Serie VBA 1110 / 1111

Druckverstärkungsverhältnis: 1:2 bis 1:4
Druckeinstellbereich: 0.2 bis 2 MPa



Drucklufttank Serie VBAT

S. 9

Der Druckverstärker kann direkt angeschlossen werden, der Tank kann aber auch separat verwendet werden. Aufgrund unterschiedlicher Vorschriften in Bezug auf Druckbehälter überprüfen Sie bitte die länderspezifischen Richtlinien für die Auswahl eines Druckbehälters.

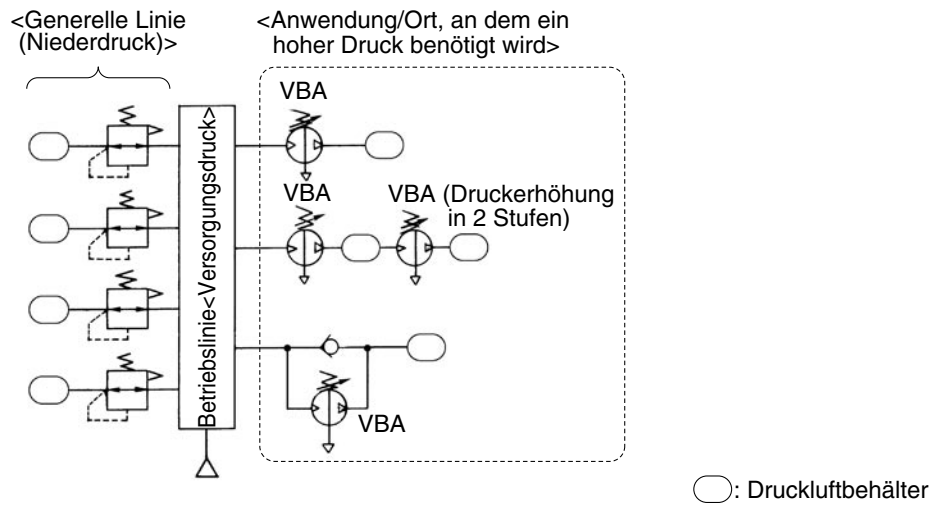
Technische Daten

Modell	VBAT10A	VBAT20A	VBAT38A
Tankvolumen (ℓ)	10	20	38
max. Betriebsdruck (MPa)	2.0	1.0	
Material	SS400		



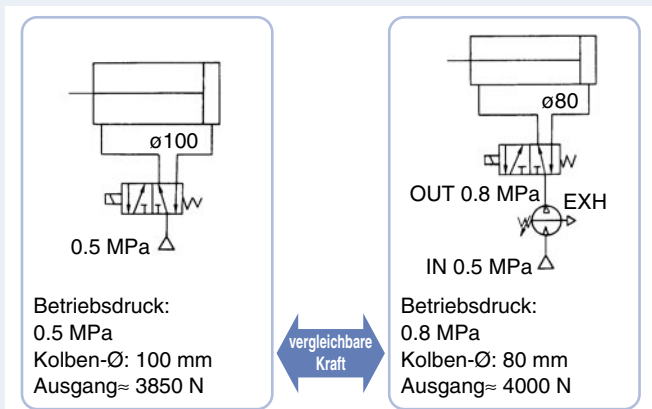
Schaltplanbeispiel

Energie- und kostensparender Einsatz von Druckverstärkern in Fabriken



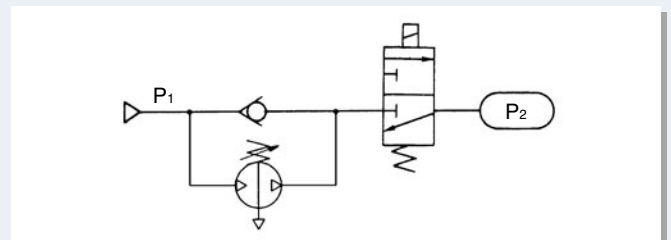
Anwendungsbeispiele

- 1 Wenn bestimmte Anlagenteile einen höheren Betriebsdruck benötigen als der Liniendruck der Anlage.
- 2 Wenn ein Mindestdruck auch bei Schwankungen und/oder Reduzierungen im Netzdruck der Anlage sichergestellt werden muss.
- 3 Wenn der Antrieb aus irgendwelchen Gründen nicht seine Ausgangsleistung erbringt und es aufgrund von Platzbeschränkungen nicht möglich ist, ihn durch einen größeren Antrieb zu ersetzen.
- 4 Wenn trotz unbekannter Netzdruckverhältnisse beim Endanwender eine Anlage eine spezifische Ausgangsleistung erreichen muss.
- 5 Wenn eine kleine Zylindergröße mit gleicher Kraft gewünscht wird, damit eine kompakte Antriebseinheit erreicht werden kann.

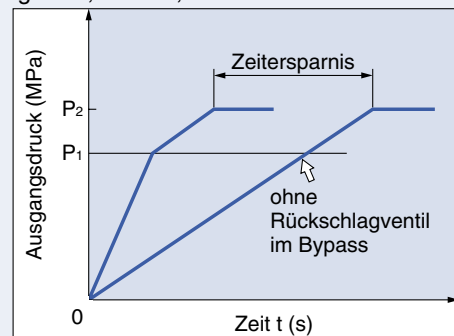


- 6 Wenn der hydraulische Druck einer Niederdruckhydraulikeinheit erhöht werden muss.
- 7 Wenn der Druck in einer explosions-sicheren Umgebung erhöht werden muss.
- 8 Bei Verwendung einer druckluftbetriebenen Ausführung zur Verstärkung des Drucks durch Fernbedienung.

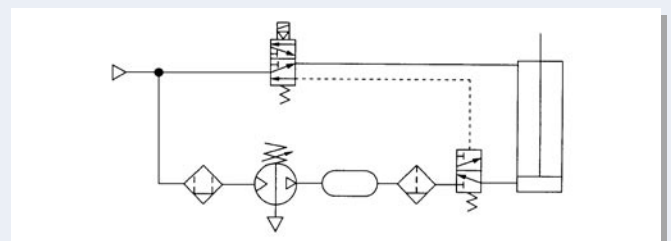
- 9 Wenn ein Tank in kurzer Zeit mit atmosphärischem Druck gefüllt werden muss.



Zunächst passiert der Eingangsdruck (P_1) das Rückschlagventil, füllt P_2 , und resultiert in $P_1 = P_2$.



- 10 Wenn der Druck nur in einer Zylinderkammer verstärkt werden muss.



Druckverstärker Serie VBA

Bestellschlüssel

Serie VBA ¹¹¹⁰/₁₁₁₁ - EVBA111 0 - 02 GN

Bestelloptionen

Symbol	Technische Daten
—	Standard
20	kupfer-/fluorfrei
56	CE-Richtlinie für Explosionssicherheit (ATEX): Kategorie 3GD

Anm.) Siehe S. 11.

Baugröße

111	1/4
-----	-----

Anm.) Druck: 2 MPa

Druckanstiegsrate

0	doppelt
1	4-fach

Option

Symbol	Option
—	ohne
G	Manometer
N	Schalldämpfer
GN	Manometer, Schalldämpfer

Anschlussgröße

Symbol	Anschlussgröße
02	1/4

Gewindetyp

Symbol	Gewindetyp
—	Rc
F	G
N	NPT
T	NPTF



EVBA1110-02



EVBA1111-02

Serie VBA ^{20A}/_{40A} - VBA 40A - 04 GN -

Bestelloptionen

Symbol	Technische Daten
—	Standard
20	kupfer-/fluorfrei
56	CE-Richtlinie für Explosionssicherheit (ATEX): Kategorie 3GD

Anm.) Siehe S. 11.

Baugröße

20A	3/8, manuell betätigte Ausführung
40A	1/2, manuell betätigte Ausführung
22A	3/8, druckluftbetätigte Ausführung
42A	1/2, druckluftbetätigte Ausführung
43A	1/2, max. Betriebsdruck 1.6 MPa

Anm.) Druckverstärkungsverhältnis: 1:2

Semi-Standard

Symbol	Technische Daten
—	Standard
Z Anm.)	Anzeigeeinheiten auf Produkt-Typenschild und Manometer: psi

Anm.) Für Ausführungen mit NPT-Gewinde, NPTF.

Dieses Produkt ist entsprechend der neuen japanischen Messgesetzgebung nur für den Einsatz außerhalb Japans ausgelegt. (Für Japan steht die Ausführung mit SI-Einheit zur Verfügung.)

Option

Symbol	Option
—	ohne
G	Manometer
N	Schalldämpfer
S	Hochleistungs-Schalldämpfer
GN	Manometer, Schalldämpfer
GS	Manometer, Hochleistungs-Schalldämpfer

Anschlussgröße

Symbol	Anschlussgröße	verwendbare Serie
03	3/8	VBA2□A
04	1/2	VBA4□A

Gewindetyp

Symbol	Gewindetyp
—	Rc
F	G
N	NPT
T	NPTF



VBA20A-03



VBA40A-04

Technische Daten (Standard)

Modell	VBA1110-02	VBA20A-03	VBA40A-04	VBA22A-03	VBA42A-04	VBA1111-02	VBA43A-04
Medium	Druckluft						
Druckverstärkungsverhältnis	1:2					1:4	1:2
Druckeinstellmechanismus	handbetätigt mit Entlüftungsmechanismus ^{Anm. 1)}			druckluftbetrieben ^{Anm. 2)}		handbetätigt mit Entlüftungsmechanismus ^{Anm. 1)}	
max. Durchfluss ^{Anm. 3)} (l/min (ANR))	200	1000	1900	1000	1900	60	1600
Betriebsdruckbereich (MPa)	0.2 bis 2.0	0.2 bis 1.0		0.2 bis 1.0		0.2 bis 2.0	0.2 bis 1.6
max. Eingangsdruck (MPa)	0.1 bis 1.0						
Prüfdruck (MPa)	3	1.5		1.5		3	2.4
Anschlussgröße (IN, OUT, ENTLÜFTUNG: 3 Positionen) (Rc)	1/4	3/8	1/2	3/8	1/2	1/4	1/2
Manometeranschlussgröße (IN, OUT: 2 Positionen) (Rc)	1/16	1/8	1/8	1/8	1/8	1/16	1/8
Umgebungs- und Medientemperatur (°C)	2 bis 50 (ohne Gefrieren)						
Installation	horizontal						
Schmierung	Schmierfett (lebensdauer geschmiert)						
Gewicht (kg)	0.85	3.9	8.6	3.9	8.6	0.98	8.6

Anm. 1) Ist der OUT-Druck am Regler höher als der Einstelldruck, wird der Überdruck über den Regler abgelassen.

Anm. 2) Setzen Sie sich für Details in Bezug auf die druckluftbetriebene Ausführung (VBA22A-03, VBA42A-04) und die kompatible 1.6 MPa-Ausführung (VBA43A-04) mit SMC in Verbindung.

Anm. 3) Durchflussrate IN= OUT= 0.5 MPa. Der Druck hängt von den Betriebsbedingungen ab. Entnehmen Sie die Angaben aus den Durchflusskennlinien auf den Seiten 3 und 4.

Optionen/Bestell-Nr.

Manometer, Schalldämpfer (für Gewindetyp Rc oder F)

Modell		VBA1110-02	VBA20A-03	VBA40A-04	VBA22A-03	VBA42A-04	VBA1111-02	VBA43A-04
Beschreibung		VBA1110-F02	VBA20A-F03	VBA40A-F04	VBA22A-F03	VBA42A-F04	VBA1111-F02	VBA43A-F04
Manometer	G	G27-20-R1	G36-10-01		KT-VBA22A-7	G36-10-01	G27-20-R1	KT-VBA43A-7
Schalldämpfer	N	AN200-02	AN300-03	AN400-04	AN300-03	AN400-04	AN200-02	AN400-04
Hochleistungs-Schalldämpfer	S	—	ANA1-03	ANA1-04	ANA1-03	ANA1-04	—	ANA1-04

Anm. 1) Die Option GN wird mit zwei Manometern und einem Schalldämpfer geliefert.

Anm. 2) KT-VBA22A-7 und KT-VBA43A-7 sind Manometer mit Anschlüssen (bitte bestellen Sie zwei Einheiten bei Verwendung in IN und OUT).

Manometer, Schalldämpfer (für Gewindetyp N oder T)

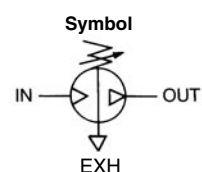
Modell		*VBA1110-N02	VBA20A-N03*	VBA40A-N04*	VBA22A-N03*	VBA42A-N04*	*VBA1111-N02	VBA43A-N04*
Beschreibung		*VBA1110-T02	VBA20A-T03*	VBA40A-T04*	VBA22A-T03*	VBA42A-T04*	*VBA1111-T02	VBA43A-T04*
		(* gibt "N an")	(* gibt "-Z an")	(* gibt "-Z an")	(* gibt "-Z an")	(* gibt "-Z an")	(* gibt "N an")	(* gibt "-Z an")
Manometer (* kein Symbol)	G	G27-20-R1	G36-10-N01		KT-VBA22A-7N	G36-10-01	G27-20-R1	KT-VBA43A-7N
Manometer (* gibt "-Z" an) ^{Anm. 3)}		—	G36-P10-N01		KT-VBA22A-8N	G36-10-N01	—	KT-VBA43A-8N
Manometer (* gibt "N" an) ^{Anm. 4)}		G27-20-R1-X214	—	—	—	—	G27-20-R1-X214	—
Schalldämpfer	N	AN200-N02	AN300-N03	AN400-N04	AN300-N03	AN400-N04	AN200-N02	AN400-N04
Hochleistungs-Schalldämpfer	S	—	ANA1-N03	ANA1-N04	ANA1-N03	ANA1-N04	—	ANA1-N04

Anm. 1) Die Option GN wird mit zwei Manometern und einem Schalldämpfer als Zubehör geliefert.

Anm. 2) KT-VBA22A-7N, KT-VBA43A-7N, KT-VBA22A-8N und KT-VBA43A-8N sind Manometer mit Anschlüssen (bitte bestellen Sie zwei Einheiten bei Verwendung in IN und OUT).

Anm. 3) Anzeigeeinheit für Manometer: psi

Anm. 4) Anzeigeeinheit für Manometer: psi und MPa

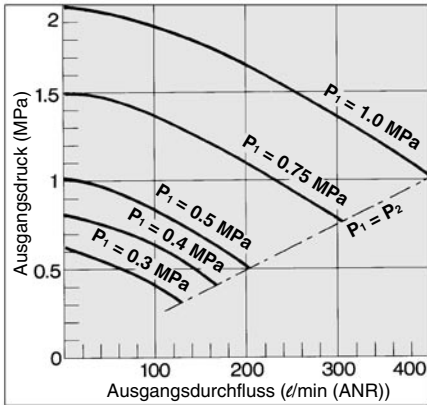


Zubehör/Bestell-Nr.

Modell	für VBA1110-02 für VBA1111-02	für VBA20A-03 für VBA22A-03	für VBA40A-04 für VBA42A-04
Druckluftbehälter	VBAT05A VBAT10A	VBAT10A VBAT20A VBAT38A	VBAT20A VBAT38A
Mikrofilter	AM250C-02	AM450C-04, 06	AM550C-06, 10
Filter-Schalldämpfer	AMC350-03	AMC350-04	AMC350-05

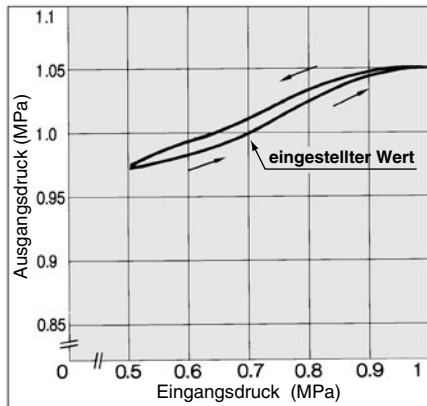
VBA1110

Durchfluss-Kennlinien

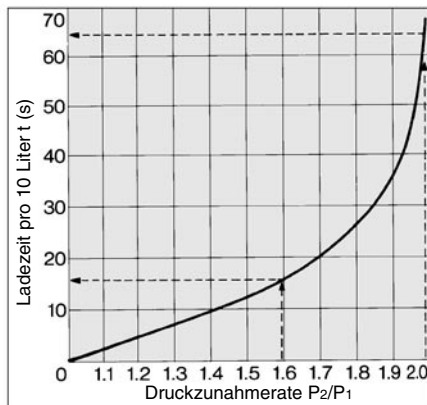


Eingangsdruck: 0.7 MPa
Ausgangsdruck: 1.0 MPa
Durchfluss: 20 l/min (ANR)

Druck-Kennlinien



Befüll-Kennlinien



VBA1110

- Zeitaufwand, um Behälterdruck bei 0.5 MPa Versorgungsdruck von 0.8 MPa auf 1.0 MPa zu erhöhen:

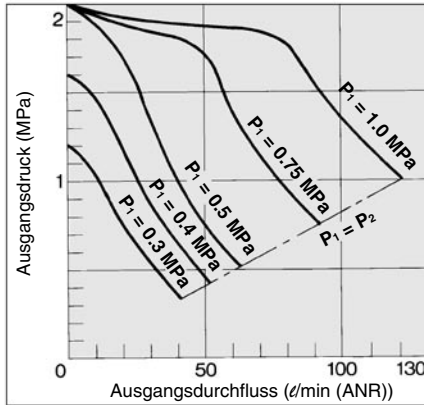
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{0.8}{0.5} = 1.6 \quad \frac{P_2}{P_1} = \frac{1.0}{0.5} = 2.0$$

Für das Druckanstiegsverhältnis von 1.6 bis 2.0 zeigt der Graph eine Befüllzeit von $(65 - 16) = 49$ Sek. (t) an. Die Befüllzeit (T) für einen 10 l-Tank ist dementsprechend:

$$T = t \times \frac{V}{10} = 49 \times \frac{10}{10} = 49 \text{ (s)}$$

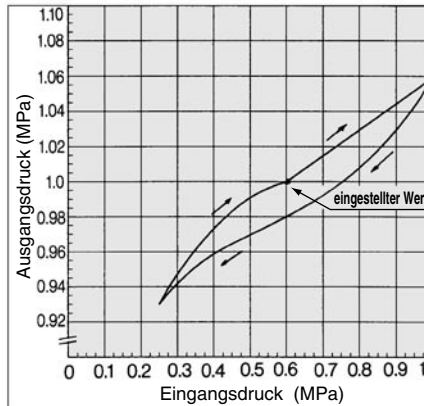
VBA1111

Durchfluss-Kennlinien

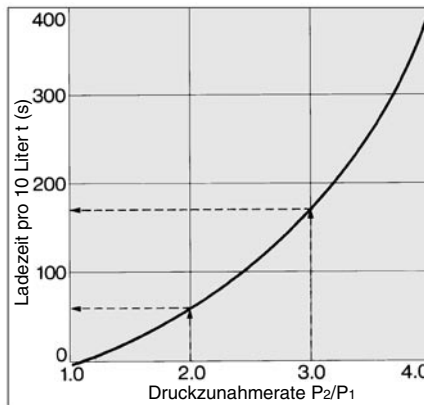


Eingangsdruck: 0.6 MPa
Ausgangsdruck: 1.0 MPa
Durchfluss: 10 l/min (ANR)

Druck-Kennlinien



Befüll-Kennlinien



VBA1111

- Zeitaufwand, um Behälterdruck bei 0.5 MPa Versorgungsdruck von 1.0 MPa auf 1.5 MPa zu erhöhen:

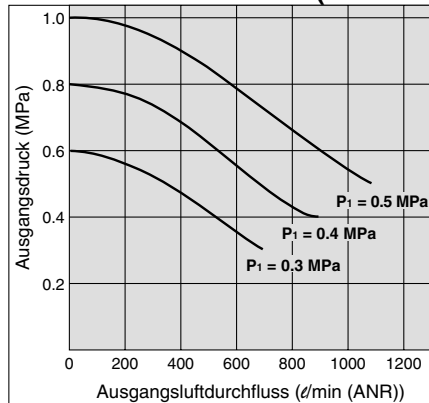
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{1.0}{0.5} = 2.0 \quad \frac{P_2}{P_1} = \frac{1.5}{0.5} = 3.0$$

Für das Druckanstiegsverhältnis von 2.0 bis 3.0 zeigt der Graph eine Befüllzeit von $(170 - 60) = 110$ Sek. (t) an. Die Befüllzeit (T) für einen 10 l-Tank ist dementsprechend:

$$T = t \times \frac{V}{10} = 110 \times \frac{10}{10} = 110 \text{ (s)}$$

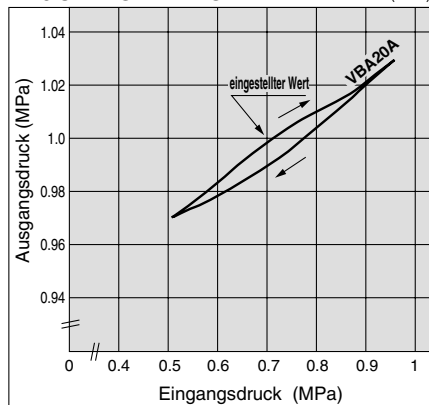
VBA20A

Durchfluss-Kennlinien (VBA20A)

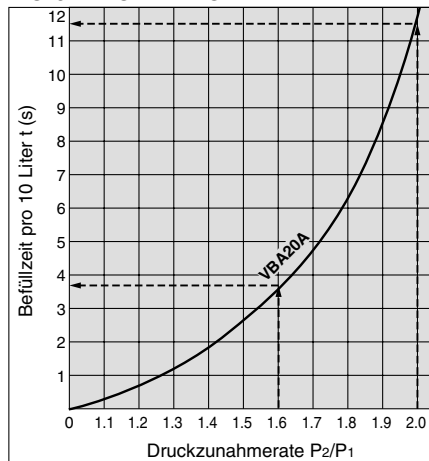


Eingangsdruck: 0.7 MPa
Ausgangsdruck: 1.0 MPa
Durchfluss: 20 l/min (ANR)

Druck-Kennlinien



Befüll-Kennlinien



VBA20A

- Zeitaufwand, um Behälterdruck bei 0.5 MPa Versorgungsdruck von 0.8 MPa auf 1.0 MPa zu erhöhen:

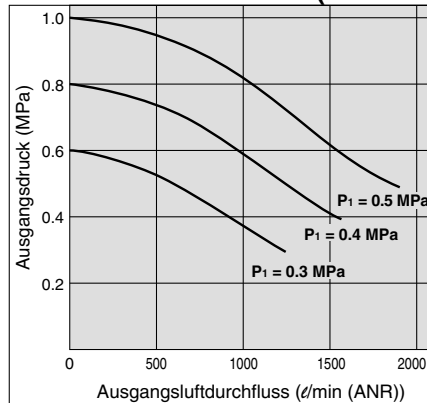
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{0.8}{0.5} = 1.6 \quad \frac{P_2}{P_1} = \frac{1.0}{0.5} = 2.0$$

Für das Druckanstiegsverhältnis von 1.6 bis 2.0 zeigt der Graph eine Befüllzeit von $(11.5 - 3.8) = 7.7$ Sek. (t) an. Die Befüllzeit (T) für einen 100 l-Tank ist dementsprechend:

$$T = t \times \frac{V}{10} = 7.7 \times \frac{100}{10} = 77 \text{ (s)}$$

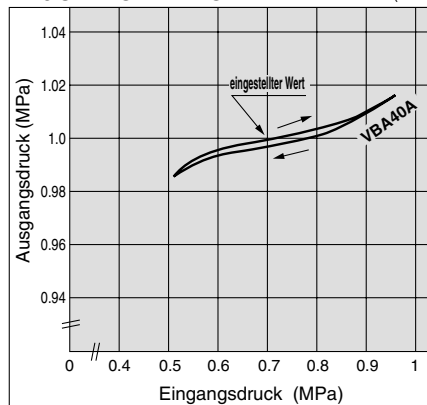
VBA40A

Durchfluss-Kennlinien (VBA40A)

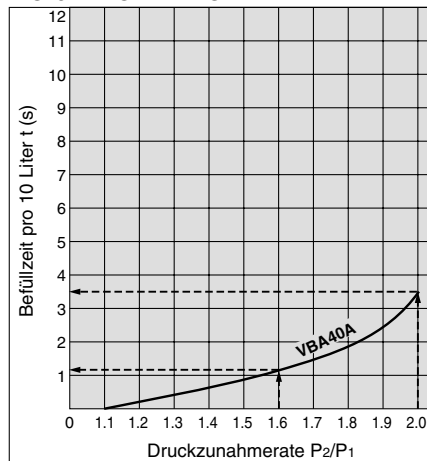


Eingangsdruck: 0.7 MPa
Ausgangsdruck: 1.0 MPa
Durchfluss: 20 l/min (ANR)

Druck-Kennlinien



Befüll-Kennlinien



VBA40A

- Zeitaufwand, um Behälterdruck bei 0.5 MPa Versorgungsdruck von 0.8 MPa auf 1.0 MPa zu erhöhen:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{0.8}{0.5} = 1.6 \quad \frac{P_2}{P_1} = \frac{1.0}{0.5} = 2.0$$

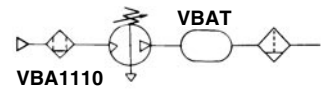
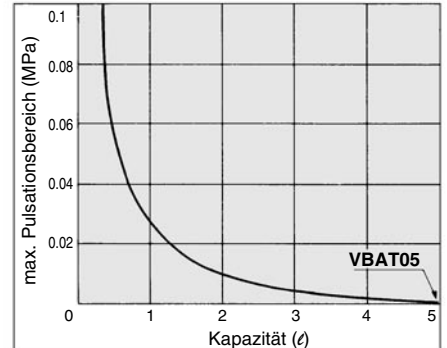
Für das Druckanstiegsverhältnis von 1.6 bis 2.0 zeigt der Graph eine Befüllzeit von $(3.5 - 1.1) = 2.4$ Sek. (t) an. Die Befüllzeit (T) für einen 100 l-Tank ist dementsprechend:

$$T = t \times \frac{V}{10} = 2.4 \times \frac{100}{10} = 24 \text{ (s)}$$

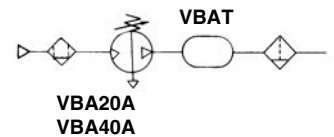
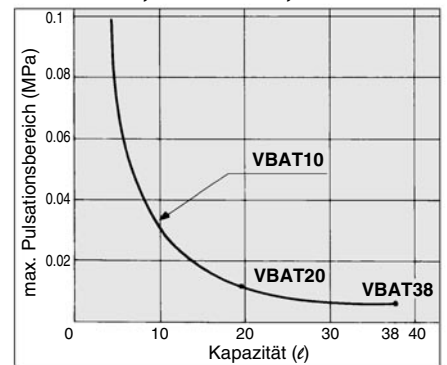
Pulsation/Die Pulsation nimmt durch die Verwendung eines Tanks ab.

Wenn die Ausgangskapazität des Tanks zu gering ist, könnten Pulsationen auftreten.

VBAT05A



VBAT10A, VBAT20A, VBAT38A



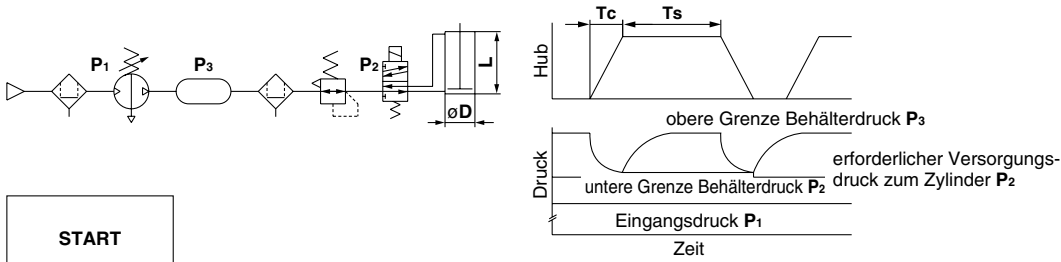
Voraussetzungen:

- Eingangsdruck: 0.5 MPa
- Ausgangs-Einstelldruck: 1 MPa
- Durchfluss: von 0 bis max. Durchfluss

Leistung des Druckluftbehälters:

- Verringerung der Pulsationen an der Ausgangsseite
- Druckluftversorgung über kurze Zeiträume durch Speichern der Druckluft über ein Anheben des Behälterdrucks möglich

Größenbestimmung (Die Größenbestimmung kann über das SMC-Energiesparprogramm erfolgen. Wenden Sie sich bitte an Ihren SMC-Vertreter.)



START

Erfüllen Sie bei der Auswahl die geforderten Bedingungen.

nötige Voraussetzungen:

- D [mm]: Kolbendurchmesser
- L [mm]: Zylinderhub
- W [mm/s]: Zylinder-Betriebsgeschwindigkeit
- C [Stk.]: Anzahl der Zylinder
- Tc [s]: Betriebszeit des Zylinders
- Ts [s]: Stoppzeit des Zylinders
- P1 [MPa]: Eingangsdruck
- P2 [MPa] ^{Anm. 1)}: erforderlicher Versorgungsdruck zum Zylinder

Beispiel

- 100
- 100
- 200
- 1
- 0.5
- 30
- 0.5
- 0.8

Andere Bedingungen:

- Q [l/min (ANR)] notwendiger Durchfluss
- Qb [l/min (ANR)]: Durchfluss am Auslass des Druckverstärkers
- Tc [s]: Hubzeit des Zylinders
- K: doppelwirkender Zylinder: 2, einfachwirkend: 1
- P3 [MPa] ^{Anm. 2)}: zu befüllender Behälterdruck
- T1 [s]: Befüllzeit (Zeit zum Befüllen auf P2)
- T2 [s]: Befüllzeit (Zeit zum Befüllen auf P3)
- T [s]: Befüllzeit (Zeit zum Befüllen auf P2 bis P3)
- Z: Anzahl Druckverstärker

Anm. 1) Stellen Sie den Druck mithilfe eines Reglers auf den unteren Grenzwert für den Behälterdruck (oder geringer) ein.

Stellen Sie den Druck unter Berücksichtigung des max. Betriebsdrucks der verwendeten Anlage ein.

Anm. 2) P3 ist der Ausgangsdruck des Druckverstärkers und gleichzeitig die Obergrenze des Behälterdrucks.

Berechnen Sie den nötigen Durchfluss Q.

$$Q \text{ [l/min (ANR)]} = \frac{\pi \times D^2 \times W \times (P_2 + 0.101)}{4 \times 10^6 \times 0.101} \times 60 \times C$$

$$Q = \frac{\pi \times 100^2 \times 200}{4 \times 10^6} \times \frac{(0.8 + 0.101)}{0.101} \times 60 \times 1 = 841 \text{ [l/min (ANR)]}$$

Auswahl der Größe des Druckverstärkers anhand der Durchfluss-Kennlinien-Tabelle.

- VBA2□A: Qb = 500 [l/min (ANR)]
- VBA4□A: Qb = 1050 [l/min (ANR)]

Entnehmen Sie die Angaben aus der Tabelle "Durchfluss-Kennlinien" auf den Seiten 3 und 4.

Durchfluss?

JA: kein Behälter nötig Das Modell VBA4□A kann den notwendigen Druck erreichen.

JA Das Modell VBA2□A kann den notwendigen Druck nicht erreichen.

Berechnen Sie das Behältervolumen V.

$$V \text{ [l]} = \frac{(Q - Qb/2) \times (Tc \times K/60)}{(P_3 - P_2) \times 9.9}$$

$$V = \frac{(841 - 500/2) \times (0.5 \times 2/60)}{(1.0 - 0.8) \times 9.9} = 5 \text{ [l]}$$

Wählen Sie einen Behälter mit einer Kapazität größer als V.

Wählen Sie das Modell VBAT10A, das direkt an das Modell VBA2□A angeschlossen werden kann.

Berechnen Sie die Zeit T anhand der Tabelle der Last-Kennzahlen.

Entnehmen Sie die Angaben aus der Tabelle "Befüll-Kennlinien" auf den Seiten 3 und 4.

$$T \text{ [s]} = \left(\frac{V}{10}\right) \times \frac{T_2 - T_1}{Z}$$

$$T = \left(\frac{5}{10}\right) \times \frac{12 - 3.7}{1} = 4.2 \text{ [s]}$$

Befüllzeit T ≤ Ts?

NEIN Stoppzeit Ts auf Befüllzeit T oder mehr ausweiten?

JA Anzahl der Druckverstärker (Z) verringern, um T zu verringern.

ENDE

Überprüfen Sie die Lebensdauer, wenn das Produkt über längere Zeiträume ständig in Betrieb ist. Ist die Lebensdauer geringer als benötigt, wählen Sie einen größeren Druckverstärker.

⚠ Achtung

- Verwenden Sie das Modell VBA1111 (Druckverstärkungsverhältnis 1:4) mit einem Druckverstärkungsverhältnis von 1:2 bis 1:4. Für das Modell VBA1110 (Druckverstärkungsverhältnis 1:2) wird die Verwendung eines Druckverstärkungsverhältnisses geringer als 1:2 empfohlen. Dies resultiert in einem stabilen Betrieb und einer erhöhten Lebensdauer.
- Das Volumen des Eingangs-Versorgungsdrucks ist ca. doppelt so groß wie das Volumen an der Ausgangsseite. {ca. 2-mal (Druckverstärkungsverhältnis 1:2), 4-mal (Druckverstärkungsverhältnis 1:4)}. Das Volumen der Eingangsseite des Druckverstärkers muss der Summe aus dem Durchfluss in die Ausgangsseite und dem Entlüftungsvolumen aus dem EXH-Ausgang (für den Antrieb) entsprechen.

Pulsationen vermeiden (max. 0.05 MPa)?

NEIN

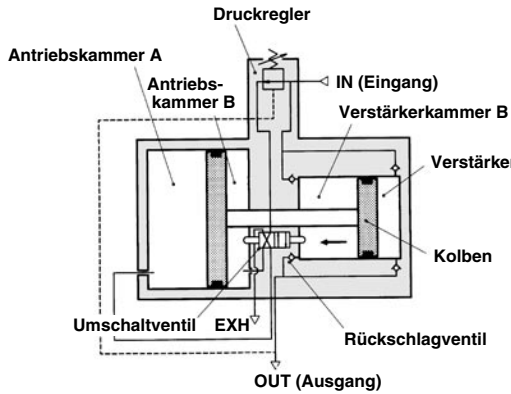
JA Druckbehälter aus der unten stehenden Tabelle wählen.

Bestell-Nr. Behälter	inneres Volumen	verwendbares Kombinations-Modelle	
VBAT05A	5 l	VBA1110	—
VBAT10A	10 l	VBA1110	VBA2□A
VBAT20A	20 l	—	VBA2□A VBA4□A
VBAT38A	38 l	—	VBA2□A VBA4□A

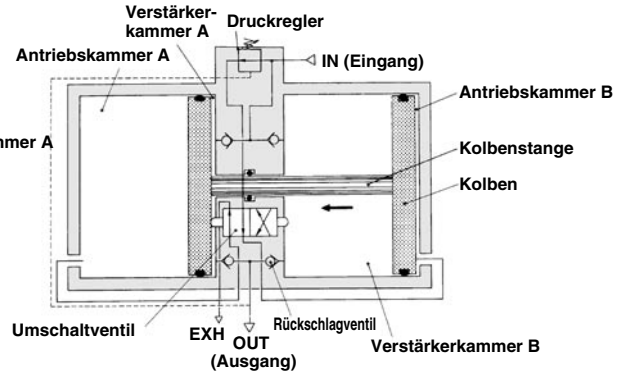
Konstruktion/Funktionsprinzip

Von der IN-Seite strömt Druckluft durch das Rückschlagventil in die Verstärkerkammern A und B. Gleichzeitig wird Druckluft über den Regler und das Schaltventil in die Antriebskammer B geleitet. Daraufhin gelangt die Druckluft aus der Antriebskammer B und der Verstärkerkammer A zum Kolben, wodurch die Druckluft in Antriebskammer B komprimiert wird. Durch die Bewegung des Kolbens wird die komprimierte Druckluft über das Rückschlagventil zur OUT-Seite geleitet. Wenn der Kolben die Endposition erreicht, schaltet das Schaltventil um, sodass Antriebskammer B ent- und Antriebskammer A belüftet wird. Durch die Rückbewegung des Kolbens komprimiert der Druck der Antriebskammer B und der Antriebskammer A die Druckluft in Verstärkerkammer A, die dann zur OUT-Seite geleitet wird. Der Ausgangsdruck wird manuell über den Regler eingestellt. Die Druckeinstellung der Antriebskammer erfolgt über die Rückführung des Ausgangsdrucks.

VBA1111

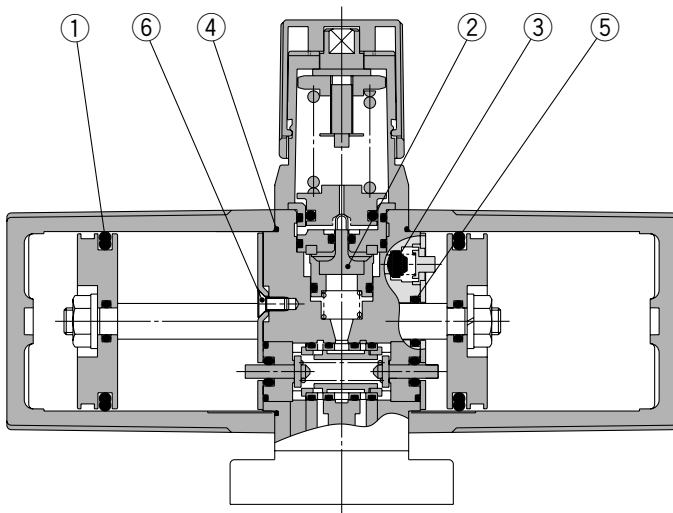


VBA1110/20A/40A

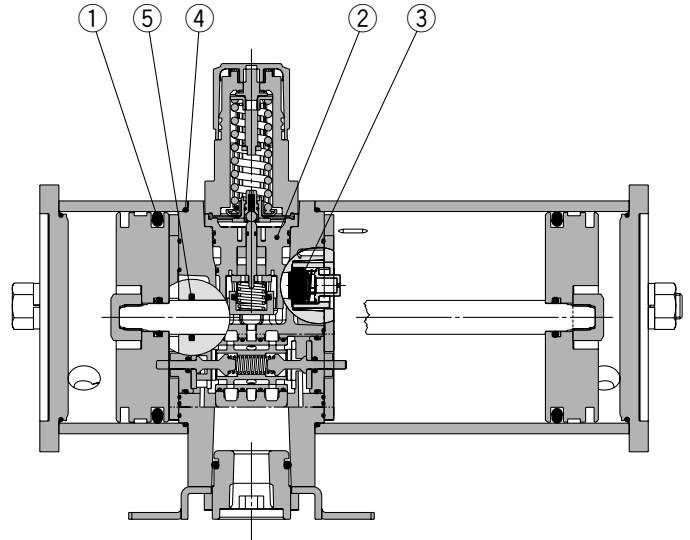


Konstruktion/Ersatzteile

VBA1111⁰



VBA20A, 40A



Service-Sets/Ersatzteil-Sets

Führen Sie Ihre Bestellung mit der folgenden verwendbaren Modellnummer durch:

Modell	VBA1111 ⁰ -02	VBA20A-03	VBA40A-04
Bestell-Nr.	KT-VBA1110-2	KT-VBA20A-1	KT-VBA40A-1

Das Set beinhaltet die Teile von ① bis ⑥ und Schmierfett.

Nr.	Beschreibung	Modell	VBA1111 ⁰ -02	VBA20A-03	VBA40A-04
				Anzahl	
1	Kolbendichtung			2	
2	Reglerventil-Einheit			1	
3	Rückschlagventil			4	
4	Dichtung			2	
5	Abstreifer		2	1	1
6	Befestigungsschraube		8	8	12
—	Schmierfett		1	1	2

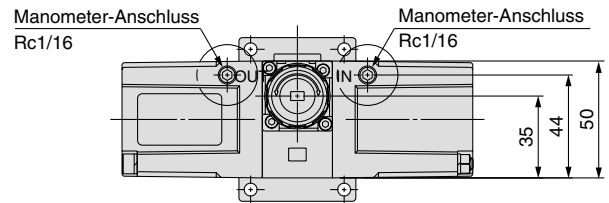
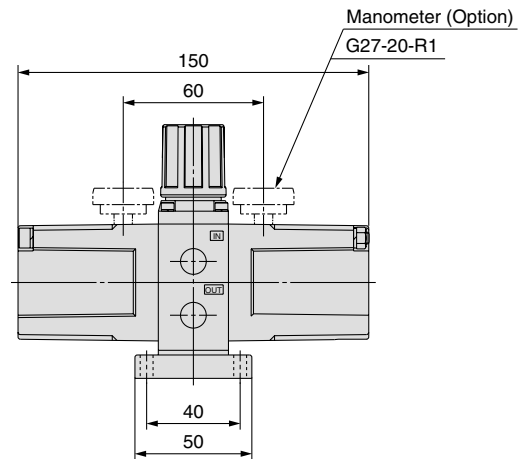
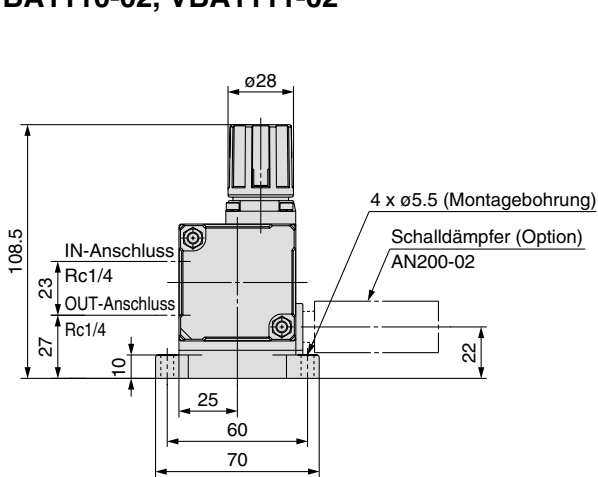
Anm. 1) Enthält 10 g Schmierfett.

Anm. 2) Beachten Sie die Hinweise zur Instandhaltung.

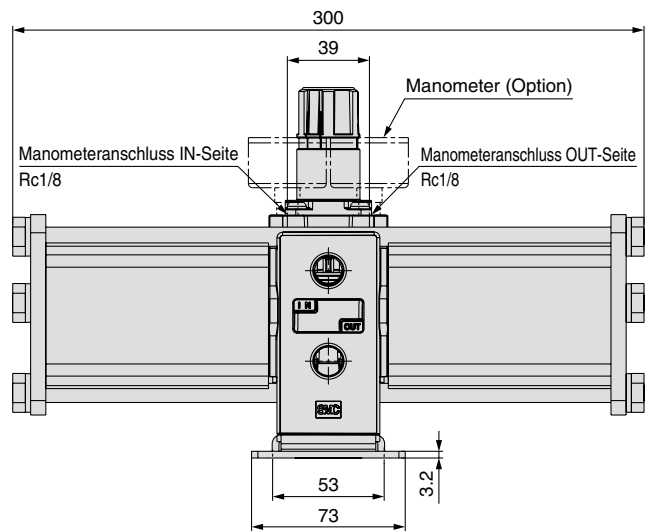
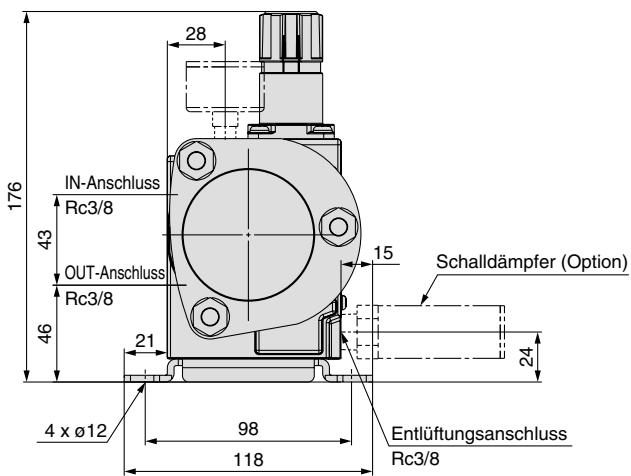
Serie VBA

Abmessungen

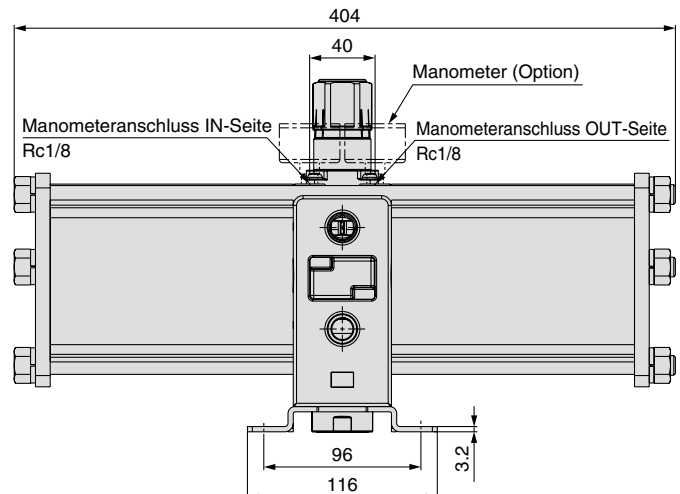
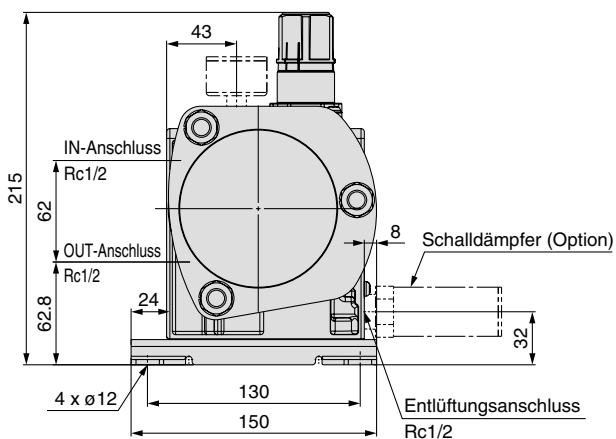
VBA1110-02, VBA1111-02



VBA20A-03



VBA40A-04



Druckluftbehälter Serie VBAT

Bestellschlüssel



VBAT05A



VBAT38A

VBAT **10** **A** **S**

Behältervolumen

Material	inneres Volumen
05	5 ℓ
10	10 ℓ
20	20 ℓ
38	38 ℓ

Material

Symbol	Material
A	Karbonstahl

Gewindetyp

Symbol	Gewindetyp
—	Rc
F	G

Produkt mit intern. Standard kompatibel

Symbol	Standard
-Q	CE-Kennzeichnung

Option

Symbol	Option
V	Ablassventil

Option

Symbol	Option	verwendbares Modell
R	Sicherheitsventil (Einstelldruck 1 MPa)	VBAT20A VBAT38A
S	Sicherheitsventil (Einstelldruck 2 MPa)	VBAT05A VBAT10A

- Kompakte Anschlüsse mit Druckverstärkern möglich
- Kann ausschließlich als Behälter verwendet werden. Aufgrund unterschiedlicher Vorschriften in Bezug auf Druckbehälter überprüfen Sie bitte die länderspezifischen Richtlinien für die Auswahl eines Druckluftbehälters.

Spezifikationen und Option-Kombinationen

Technische Daten	Option	Material	Option	Gewindetyp	
		A: Karbonstahl S: rostfreier Stahl	Sicherheitsventil Ablassventil	Rc	G
Produkt nach intern. Standards CE-Kennzeichnung ^{Anm.)}	A	●	●	○	○

Anm.) Behälter für den internationalen Markt dürfen ausschließlich aus Karbonstahl sein.

Modell (Karbonstahl)

Modell	VBAT05A	VBAT10A	VBAT20A	VBAT38A
Fassungsvermögen (ℓ)	5	10	20	38
max. Betriebsdruck (MPa)	2.0		1.0	
Anschlussgröße IN (Rc)	3/8	1/2	3/4	3/4
Anschlussgröße OUT(Rc)	3/8	1/2	1/2	3/4
Umgebungs- und Medientemperatur (°C)	0 bis 75			
Gewicht (kg)	6.6	10.0	14.0	21.0
Material	Karbonstahl			
Farbe	außen: Silber, Innen: Rostschutzfarbe			

Anm.) Zubehör und Optionen sind im Paket enthalten.

Liste der Druckluftbehälter für den internationalen Markt

Aufgrund unterschiedlicher Vorschriften in Bezug auf Druckbehälter müssen länderspezifische Druckluftbehälter angefertigt werden.

Land/Region	Gesetz	exportfähige Modelle	Details
EU	CE-Kennzeichnung REDB-Richtlinie über einfache Druckbehälter	VBAT05A-SV-Q, VBAT05AF-SV-Q VBAT05A-SV-Q, VBAT05AF-SV-Q VBAT20A-RV-Q, VBAT20AF-RV-Q VBAT38A-RV-Q, VBAT38AF-RV-Q	verwendbare Produkte Erklärungsdokument beigefügt

VBAT□A (Kohlenstoffstahl) Zubehör/Bestell-Nr.

Modell	VBAT05A	VBAT10A	VBAT20A	VBAT38A
Das Zubehörset enthält ein Set mit den folgenden Teilen: ① bis ⑤.	VBAT5A-Y-2	VBAT10A-Y-2	VBAT20A-Y-2	
① Buchse für Anschluss (1 Stck.) ^{Anm.)}	VBAT5A-Y-1	VBAT10A-Y-1	VBAT20A-Y-1	
② Innensechskantschraube (4 Stck.)	M5	M5/M10	M10	
③ Verankerungsschraube/Mutter (4 Stck.)	kein Zubehör		M12	
④ Stopfen Ablassanschluss (1 Stck.)	konischer Innensechskantstopfen R1/4 (rostfreier Stahl)			
⑤ Stopfen Sicherheitsventilanschluss (1 Stck.)	konischer Innensechskantstopfen R3/8 (Stahl)			

Anm.) Ausgestattet mit ozonresistentem O-Ring.

Optionen/Bestell-Nr.

Modell	VBAT05A	VBAT10A	VBAT20A	VBAT38A
Sicherheitsventil (Einstelldruck 1 MPa) ^{Anm.)}	VBAT-R			
Sicherheitsventil (Einstelldruck 2 MPa) ^{Anm.)}	VBAT-S	—		
Ablassventil	VBAT-V1			

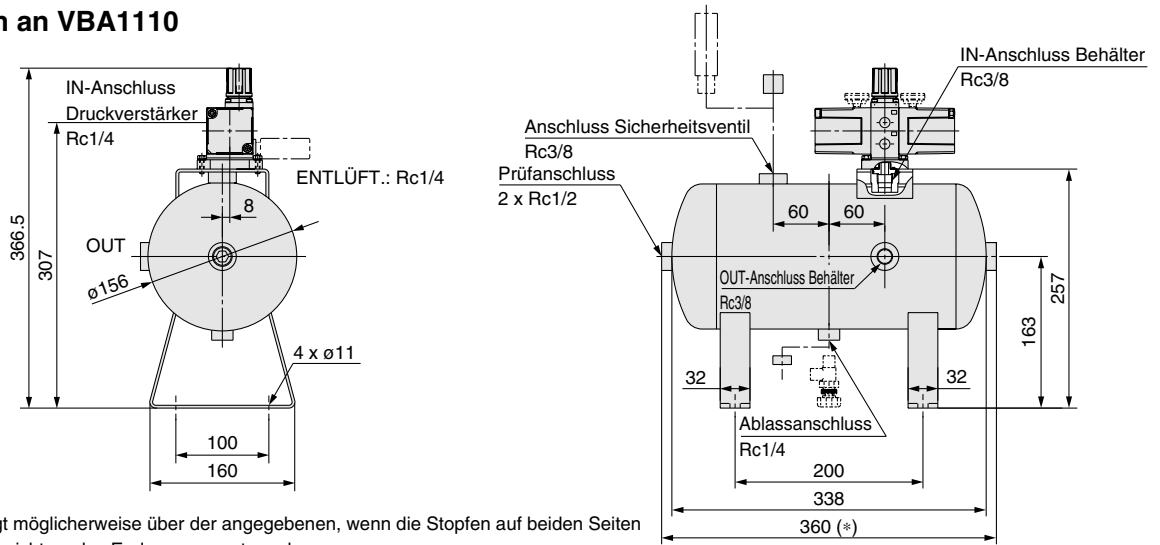
Anm.) Der Einstelldruck des Sicherheitsventils kann nicht geändert werden.

Serie VBAT

Abmessungen: VBAT05A, 10A (Material: Kohlenstoffstahl)

VBAT05A

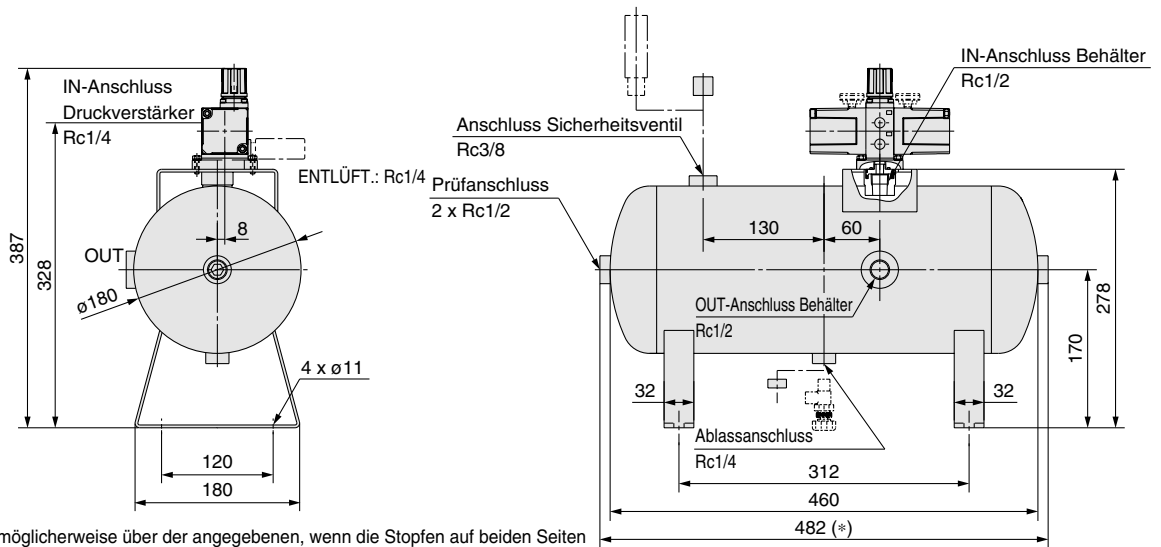
Angeschlossen an VBA1110



Anm.) Die Länge liegt möglicherweise über der angegebenen, wenn die Stopfen auf beiden Seiten des Behälters nicht an das Ende angepasst werden.

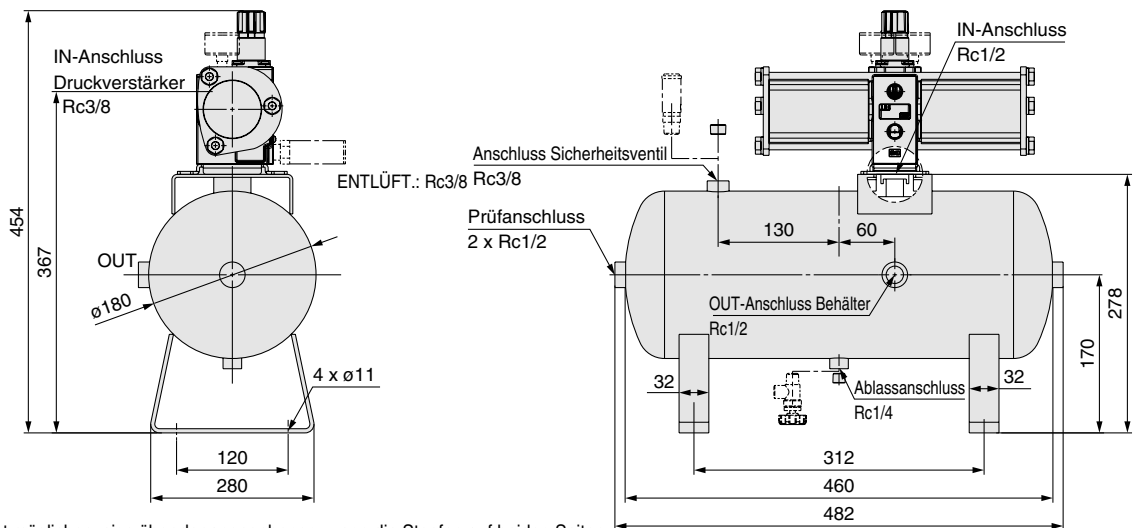
VBAT10A

Angeschlossen an VBA1110



Anm.) Die Länge liegt möglicherweise über der angegebenen, wenn die Stopfen auf beiden Seiten des Behälters nicht an das Ende angepasst werden.

Angeschlossen an VBA20A

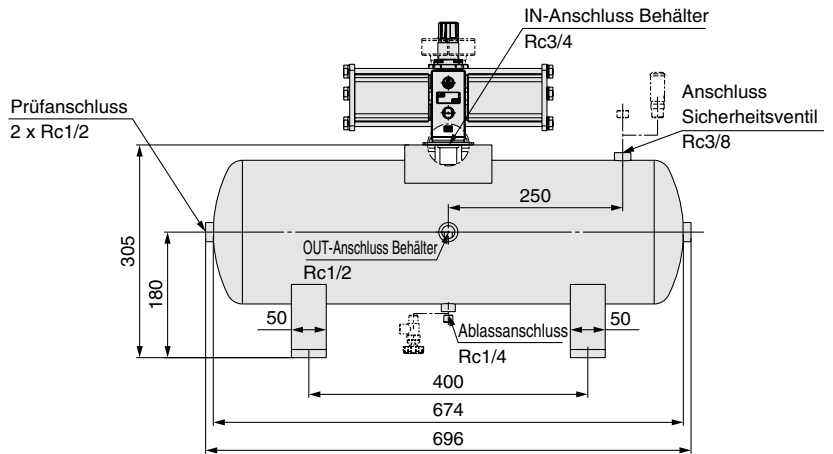
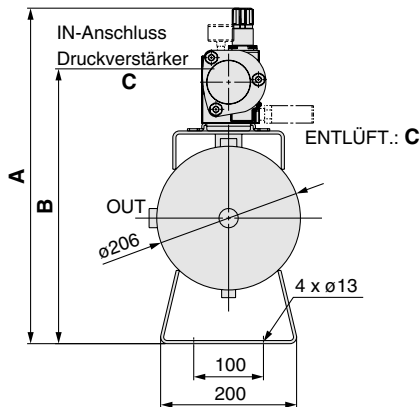


Anm.) Die Länge liegt möglicherweise über der angegebenen, wenn die Stopfen auf beiden Seiten des Behälters nicht an das Ende angepasst werden.

Abmessungen: VBAT20A, 38A (Material: Kohlenstoffstahl)

VBAT20A

Angeschlossen an VBA20A, 40A

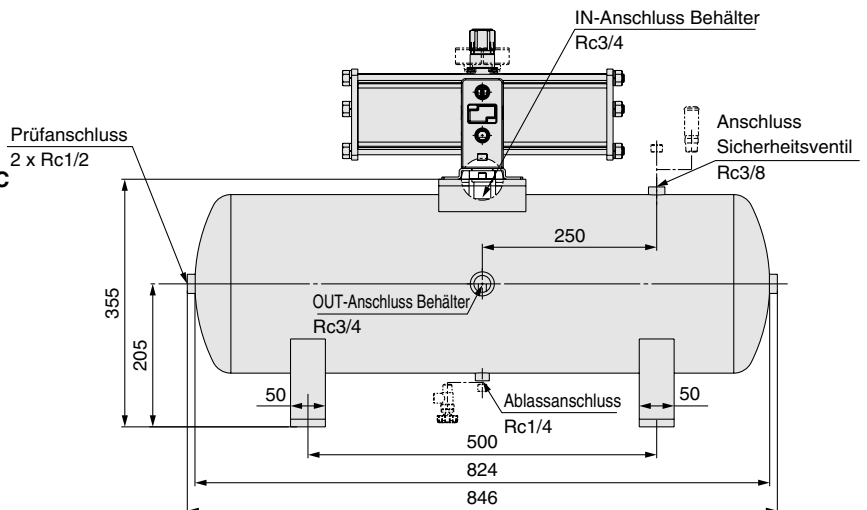
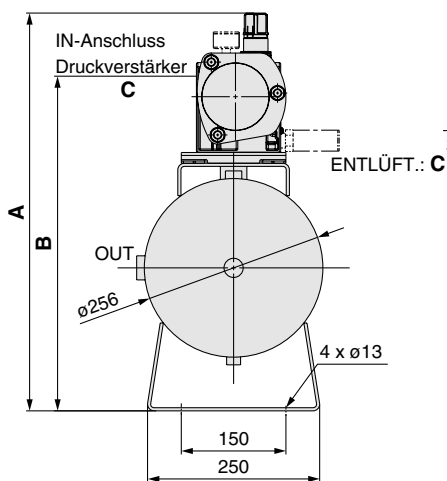


Druckverstärker-Modell	A	B	C
VBA20A	481	394	Rc3/8
VBA40A	520	430	Rc1/2

Anm.) Die Länge liegt möglicherweise über der angegebenen wenn die Stopfen auf beiden Seiten des Behälters nicht an das Ende angepasst werden.

VBAT38A

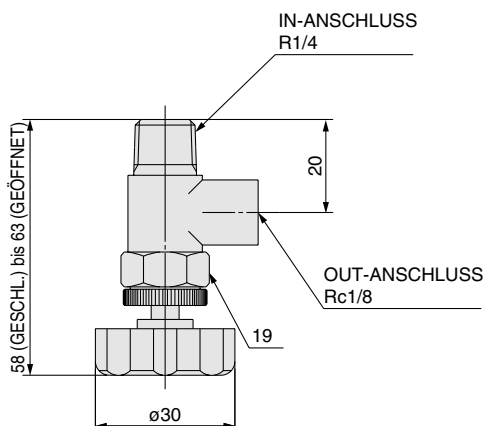
Angeschlossen an VBA20A, 40A



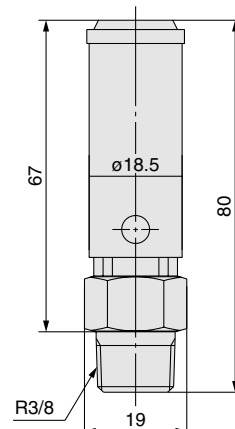
Druckverstärker-Modell	A	B	C
VBA20A	531	444	Rc3/8
VBA40A	570	480	Rc1/2

Anm.) Die Länge liegt möglicherweise über der angegebenen wenn die Stopfen auf beiden Seiten des Behälters nicht an das Ende angepasst werden.

Ablassventil: VBAT-V1



Sicherheitsventil: VBAT-R, VBAT-S





1 kupfer-/fluorfrei

Die Kupferteile aus dem Innen- und Außenbereich wurden durch Teile aus rostfreiem Stahl oder Aluminium ersetzt. Die Teile aus Fluorkunststoff wurden durch Teile aus Kunststoff ersetzt.

20 – **Nr. Standardmodell**

- **Bestelloptionen
kupfer-/fluorfrei**

Anm. 1) Fragen Sie nach Druckverstärkern mit Manometer.

2 entspricht CE-Richtlinie für Explosionssicherheit (ATEX)

56 – **Nr. Standardmodell**

- **Bestelloptionen
CE-Richtlinie für Explosionssicherheit (ATEX):
Kategorie 3GD**

3 ozonresistent

Die Ozonresistenz wird durch die Verwendung von Fluorkautschuk (Membran) und hydriertem NBR (Ventil, Abstreifer) für die Gummitteile des Dichtungsmaterials erhöht.

80 – **Nr. Standardmodell**

- **Bestelloptionen
ozonresistent**

Anm.) Die Gummitteile der Standardprodukte sind aus witterungsbeständigem NBR (Membran) und hydriertem NBR (Ventil).



Sicherheitshinweise

Diese Sicherheitsvorschriften sollen vor gefährlichen Situationen und/oder Sachschäden schützen. In den Vorschriften wird die Schwere der potentiellen Gefahren durch die Gefahrenworte «**Achtung**», «**Warnung**» oder «**Gefahr**» bezeichnet. Um die Sicherheit zu gewährleisten, beachten Sie unbedingt die Normen ISO/IEC und JIS B ^{Anm. 1)} sowie andere Sicherheitsvorschriften ^{Anm. 2)}.

Anm. 1) ISO 4414: Pneumatische Fluidtechnik – Empfehlungen für den Einsatz von Geräten für Leitungs- und Steuerungssysteme
ISO 4413: Hydraulische Fluidtechnik – Empfehlungen für den Einsatz von Geräten für Leitungs- und Steuerungssysteme
IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Geräte von Maschinen (Teil 1: Allgemeine Bestimmungen)
ISO 10218-1992: Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen
JIS B 8370: Grundsätze für pneumatische Systeme
JIS B 8361: Grundsätze für hydraulische Systeme
JIS B 9960-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Geräte von Maschinen (Teil 1: Allgemeine Bestimmungen)
JIS B 8433-1993: Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen
etc.

Anm. 2) Gesetze für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz, usw.

- | | |
|--|---|
| | Achtung : Bedienungsfehler können zu gefährlichen Situationen für Personen oder Sachschäden führen. |
| | Warnung : Bedienungsfehler können zu schweren Verletzungen oder zu Sachschäden führen. |
| | Gefahr : Unter außergewöhnlichen Bedingungen können schwere Verletzungen oder umfangreiche Sachschäden die Folge sein. |

Achtung

1. Verantwortlich für die Kompatibilität von pneumatischen Geräten ist die Person, die das Pneumatiksystem erstellt oder dessen Spezifikation festlegt.

Da SMC-Komponenten unter verschiedensten Betriebsbedingungen eingesetzt werden können, darf die Entscheidung über deren Eignung für einen bestimmten Anwendungsfall erst nach genauer Analyse und/oder Tests erfolgen, mit denen die Erfüllung der spezifischen Anforderungen überprüft wird. Die Erfüllung der zu erwartenden Leistung sowie die Gewährleistung der Sicherheit liegt in der Verantwortung der Person, die die Systemkompatibilität festgestellt hat. Diese Person muss anhand der neuesten Kataloginformation ständig die Eignung aller angegebenen Teile überprüfen und dabei im Zuge der Systemkonfiguration alle Möglichkeiten eines Geräteausfalls ausreichend berücksichtigen.

2. Druckluftbetriebe/hydraulische Maschinen und Anlagen dürfen nur von qualifiziertem Personal betrieben werden.

Druckluft kann gefährlich sein, wenn ein Bediener mit deren Umgang nicht vertraut ist. Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten an Druckluft/hydraulischen Systemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden (dies beinhaltet die Kenntnis von JIS B 8370 und 8361 und anderer Sicherheitsvorschriften).

3. Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen oder der Ausbau einzelner Komponenten dürfen erst dann vorgenommen werden, wenn die nachfolgenden Sicherheitshinweise beachtet werden.

1. Inspektions- oder Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen dürfen erst dann ausgeführt werden, wenn alle Maßnahmen überprüft wurden, die ein Hinunterfallen oder unvorhergesehene Bewegungen des angetriebenen Objekts verhindern.
2. Sollen Bauteile bzw. Komponenten entfernt werden, dann zunächst Punkt 1) sicher stellen. Unterbrechen Sie dann die Druckluftversorgung für diese Komponente und entlüften Sie das komplette System. Alle gespeicherte Energie ist abzulassen bzw. zu beseitigen (hydraulischer Druck, Federn, Kondensator, Schwerkraft).
3. Vor dem erneuten Start der Maschine bzw. Anlage sind Maßnahmen zu treffen, mit denen verhindert wird, dass Zylinderkolbenstangen usw. plötzlich herausschießen.

4. Bitte kontaktieren Sie SMC, wenn das Produkt unter einer der folgenden Bedingungen eingesetzt werden soll:

1. Einsatz- bzw. Umgebungsbedingungen, die von den angegebenen technischen Daten abweichen oder bei Einsatz des Produktes im Außenbereich.
2. Einbau innerhalb von Maschinen und Anlagen, die in Verbindung mit Kernenergie, Eisenbahnen, Luftfahrt, Kraftfahrzeugen, medizinischem Gerät, Lebensmitteln und Getränken, Gerät für Freizeit und Erholung, Notausschaltkreisen, Kupplungs- und Bremsschaltkreisen in Stanz- und Pressanwendungen oder Sicherheitsausrüstung eingesetzt werden.
3. Anwendungen, bei denen die Möglichkeit von Schäden an Personen, Sachwerten oder Tieren besteht, und die eine besondere Sicherheitsanalyse verlangen.
4. Wenn die Komponenten in einem Verriegelungssystem verwendet werden, sehen Sie ein doppeltes Verriegelungssystem mit mechanischer Schutzfunktion vor, um einen Ausfall zu verhindern. Prüfen Sie außerdem regelmäßig deren Funktionstüchtigkeit.



Serie VBA

Produktspezifische Sicherheitshinweise 1

Vor der Inbetriebnahme durchlesen.

Produktspezifische Sicherheitshinweise Druckverstärker

Systemkonzipierung

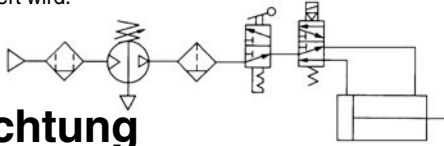
⚠️ Warnung

1. Warnhinweise hinsichtlich eines abnormalen Ausgangsdrucks

- Wenn die Wahrscheinlichkeit besteht, dass der Ausgangsdruck aus unvorhergesehen Umständen, wie Fehlfunktionen in der Ausrüstung, abfällt, was zu größeren Problemen führen könnte, müssen Sicherheitsmaßnahmen auf der Systemseite vorgesehen werden.
- Da der Ausgangsdruck seinen Einstellbereich übersteigen könnte wenn große Schwankungen im Eingangsdruck auftreten, wodurch die Gefahr von Unfällen besteht, müssen Sicherheitsmaßnahmen gegen abnormale Druckwerte getroffen werden.
- Betreiben Sie die Ausrüstung unter Berücksichtigung des max. Betriebsdrucks und Einstelldruckbereichs.

2. Maßnahmen zum Restdruck

- Schließen Sie ein 3/2 Wege-Ventil auf der OUT-Seite des Druckverstärkers an, wenn der Restdruck schnell von der Ausgangsseite abgelassen werden muss, wie z.B. bei der Durchführung von Wartungsarbeiten, etc. (siehe Diagramm unten). Wenn das 3/2 Wege-Ventil auf der IN-Seite installiert ist, kann der Ausgangs-Restdruck nicht über dieses Ventil abgelassen werden, da das Rückschlagventil im Druckverstärker aktiviert wird.



⚠️ Achtung

1. Systemkonfiguration

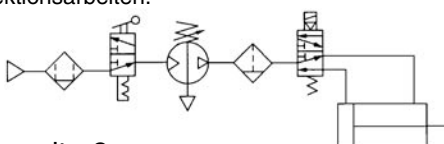
- Der IN-Anschluss des Druckverstärkers verfügt über ein metallisches Maschensieb, die verhindern, dass Verunreinigungen in den Druckverstärker eindringen. Allerdings schützt dies nicht kontinuierlich gegen Verunreinigungen und bietet keine Kondensattrennung. Installieren Sie unbedingt einen Mikrofilter (Serie AM) an der Eingangsseite des Druckverstärkers.
- Der Druckverstärker verfügt im Innenbereich über ein bewegliches Teil, das Staub erzeugt. Installieren Sie ebenfalls einen Luftfilter und einen Mikrofilter auf der Ausgangsseite.
- Schließen Sie einen Öler an die Ausgangsseite an, um Fehlfunktionen aufgrund von Ölsammlungen im Druckverstärker zu verhindern.

2. Maßnahmen zur Entlüftung

- Verwenden Sie geeignete Leitungen zum Ablassen der Druckluft von jedem Druckverstärker. Wenn die Abluft in der Leitung eingeschlossen wird, kann der dabei entstehende Rückdruck Fehlfunktionen verursachen.
- Installieren Sie, wenn nötig, zur Minimierung von Abluftgeräuschen einen Schalldämpfer oder einen Filter-Schalldämpfer auf der Entlüftungsseite des Druckverstärkers.

3. Freiraum für Wartungsarbeiten

- Lassen Sie genügend Freiraum für Instandhaltungs- und Inspektionsarbeiten.



Auswahl

⚠️ Achtung

1. Überprüfen Sie die technischen Daten

- Beachten Sie die Betriebsbedingungen und betreiben Sie dieses Produkt innerhalb des spezifischen Bereichs, der in diesem Handbuch beschrieben wird.

2. Auswahl

- Beachten Sie die Bedingungen der Ausgangsseite des Druckverstärkers bei der Auswahl der Größe in Abstimmung auf den in diesem Katalog beschriebenen Auswahlprozess oder das Modellauswahlprogramm.
- Verwenden Sie das Modell VBA1111 (Druckverstärkungsverhältnis 1:4) mit einem Druckverstärkungsverhältnis von 1:2 bis 1:4. Für das Modell VBA1110 (Druckverstärkungsverhältnis 1:2) wird die Verwendung eines Druckverstärkungsverhältnis geringer als 1:2 empfohlen. Dies verlängert die Lebensdauer und ermöglicht einen stabilen Betrieb.
- Der Eingangsversorgungsdruck ist ca. doppelt so hoch wie der Ausgangsversorgungsdruck {ca. 2mal (Druckverstärkungsverhältnis 1:2), ca. 4mal (Druckverstärkungsverhältnis 1:4)}. Das Volumen der Eingangsseite des Druckverstärkers muss der Summe aus dem Durchfluss in die Ausgangsseite und dem Entlüftungsvolumen aus dem EXH-Ausgang (für den Antrieb) entsprechen.
- Überprüfen Sie die Lebensdauer, wenn das Produkt über längere Zeiträume ständig in Betrieb ist. Die Lebensdauer eines Druckverstärkers hängt von dem Betriebszyklus ab. Aus diesem Grund wird die Lebensdauer verkürzt, wenn dieser z. B. auf der Ausgangsseite eines Antriebszylinders verwendet wird.
- Vergewissern Sie sich, dass der Ausgangsdruck mindestens 0.1 MPa höher eingestellt ist als der Eingangsdruck. Ein Druckunterschied von weniger als 0.1 MPa führt zu einem instabilen Betrieb und kann zu Funktionsstörungen führen.

Installation

⚠️ Achtung

1. Transport

- Wenn Sie dieses Produkt transportieren, halten Sie es längs liegend mit beiden Händen fest. Halten Sie es niemals am schwarzen Drehknopf, der in der Mitte des Geräts hervorsteht, fest, da sich dieser dadurch vom Gehäuse lösen könnte, wodurch das Gerät unweigerlich zu Boden fallen würde.

2. Installation

- Installieren Sie dieses Produkt so, dass die silberfarbenen Zuganker und die Abdeckung horizontal liegen. Bei vertikaler Montage kann es zu Funktionsstörungen kommen.
- Die Vibrationen der Kolbenbewegung werden auf andere Bauteile übertragen, verwenden Sie daher Sicherungsschrauben (VBA1: M5; VBA2, 4: M10) und ziehen Sie diese mit dem korrekten Anzugsmoment fest (VBA1: 3 N·m; VBA2, 4: 24 N·m).
- Wenn es erforderlich ist, die Übertragung von Vibrationen zu vermeiden, muss vor der Installation eine Gummiisolierung eingebaut werden.
- Das Manometer muss mit dem folgenden Anzugsdrehmoment installiert werden → R 1/16 für VBA1: 3 bis 4 N, R 1/8: 7 bis 9 N



Serie VBA

Produktspezifische Sicherheitshinweise 2

Vor der Inbetriebnahme durchlesen.

Produktspezifische Sicherheitshinweise Druckverstärker

Anschluss

Achtung

1. Spülung

- Blasen oder spülen Sie die Leitungen vor dem Anschließen gründlich durch, damit Schneidspäne, Schneidöle oder Rückstände aus dem Inneren der Leitungen entfernt werden. Wenn diese in das Innere des Druckverstärkers gelangen, können sie Fehlfunktionen hervorrufen oder die Lebensdauer beeinträchtigen.

2. Größe der Anschlussleitungen

- Damit der Druckverstärker volle Leistungen erbringen kann, muss die Größe der Leitungen mit der der Gewindeanschlüsse übereinstimmen.

Druckluftversorgung

Achtung

1. Qualität der Druckluft

- Installieren Sie auf der Primärseite einen Mikrofilter in der Nähe des Druckverstärkers. Wenn die Druckluftqualität nicht ausreichend überprüft wird, kann es zu Fehlfunktionen des Druckverstärkers kommen (Druckverstärkung nicht möglich) bzw. dessen Lebensdauer kann beeinträchtigt werden.
- Die Verwendung trockener Luft (Taupunkt bei atmosphärischem Druck: -17°C oder geringer) kann die Lebensdauer verkürzen, da die trockene Luft die Verdunstung des Schmierfettes im Inneren beschleunigt.

Betriebsumgebung

Achtung

1. Installationsort

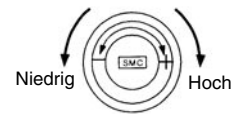
- Installieren Sie dieses Produkt nicht an einem Ort, wo es Regenwasser oder direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist.
- Nicht an Orten installieren, an denen das Produkt Vibrationen ausgesetzt ist. Ist der Einsatz in einer solchen Umgebung aufgrund besonderer Umstände unumgänglich, wenden Sie sich vorher an SMC.

Inbetriebnahme und Wartung

Achtung

1. Einstellung des Drucks für die manuell betriebene Ausführung

- Wird dem Produkt unter Werkseinstellung Druckluft zugeführt, wird diese abgelassen. Stellen Sie den Druck ein, indem Sie den Regler schnell nach oben ziehen und dann in Pfeilrichtung (+) drehen.
- Für die Reglerdrehung gibt es eine Ober- und Untergrenze. Wird der Regler über diese Grenze hinaus gedreht, kann es zu Schäden an den inneren Bauteilen kommen. Achten Sie darauf, den Regler nicht weiter zu drehen, sobald er schwergängig wird.
- Nachdem Sie die Einstellung beendet haben, drücken Sie den Einstellknopf ein.
- Um den Ausgangsdruck nach der Druckeinstellung zu verringern, drehen Sie den Regler in Pfeilrichtung (-). Die Restdruckluft wird aus dem Bereich des Reglers abgelassen.
- Um den Druck erneut einzustellen, reduzieren Sie zuerst den Druck, sodass dieser niedriger als der gewünschte Druck ist; stellen Sie ihn dann auf den gewünschten Wert ein.



2. Kondensatablass

- Wenn dieses Produkt mit großen Mengen an Kondensat in Filter, Mikrofilter oder Tank verwendet wird, könnte das Kondensat ausfließen, was zu Fehlfunktionen führt. Lassen Sie deshalb das Kondensat einmal täglich ab. Bei Ausstattung mit einem automatischen Kondensatablass, ist dieser täglich auf korrekte Funktionsweise zu überprüfen.

3. Mittelstellung

- Die Entlüftungszeit aus dem EXH-Anschluss ist möglicherweise länger bei einem Druckverstärker, der auf Intervalle von mehreren Stunden eingestellt ist. Dieses Phänomen ist nicht ungewöhnlich.

4. Wartung

- Die Lebensdauer hängt von der Qualität der Druckluft und den Betriebsbedingungen ab. Symptome für ein Ende der Lebensdauer sind beispielsweise eine andauernde Entlüftung unterhalb des Reglers oder Entlüftungsgeräusche des Druckverstärkers in Intervallen von 10 bis 20 Sekunden ohne Druckluftverbrauch auf der Ausgangsseite. In einem solchen Fall ist die Wartung früher als geplant durchzuführen.
- Sind Wartungsarbeiten erforderlich, müssen das Modell und die Seriennummer des Druckverstärkers überprüft werden. Bestellen Sie das Wartungssset bei SMC.
- Die Wartungsarbeiten müssen entsprechend der spezifizierten Wartungsprozesse von Experten auf dem Gebiet der Wartung von Druckluftgeräten ausgeführt werden.
- Eine Auflistung der Ersatzteile mit der Set-Bestell-Nr. finden Sie auf S. 6.