

Bremsventil BVD

RD 95522/10.08 1/12
Ersetzt: 04.08

Datenblatt

Baureihe 41
Nenngroße NG20, 25
Nenndruck 350 bar
Höchstdruck 420 bar
für Fahr-, Winden- und Turasantriebe



Inhalt

Typschlüssel / Standardprogramm	2
Projektierungs- und Sicherheitshinweise	4
Technische Daten	4
Funktion	6
Abmessungen, Nenngroße 20	8
Abmessungen, Nenngroße 25	9
Befestigung des Bremsventils	10
Anschlussarten	11
Querverweis	11
Allgemeine Hinweise	12

Merkmale

- Platzsparender Einbau durch kompakte Bauweise und direktem Anbau an Axialkolbenmotoren A2FM(E) und A6VM (Baureihe 63)
- Lieferbar im Set mit Axialkolbenmotoren A2FM(E), A6VM (Baureihe 63) und Getriebe GFT; serienmäßige Werksprüfung
- Standard Arbeitsanschlüsse nach SAE J518
- Integrierter Bremslüftanschluss mit und ohne Druckreduzierung
- Guter Wirkungsgrad durch geringe Durchflusswiderstände
- Einfache Optimierungsmöglichkeiten während der Inbetriebnahme durch modularen Aufbau

Typschlüssel / Standardprogramm

BVD					/	41		-	V				
01	02	03	04	05		06	07		08	09	10	11	12

Ventiltyp

01	Bremsventil, doppeltwirkend	BVD
----	-----------------------------	------------

Nenngröße

02	Volumenstrom, max. $q_{v \max}$ 220 l/min	20
	Volumenstrom, max. $q_{v \max}$ 320 l/min	25

Regelbereich (Öffnungsbeginn/-ende Bremskolben)

03	7...30 bar (Fahrantrieb)	F
	20...40 bar (Winden- und Turasantrieb)	W

Anschlüsse (Nenngrößenzuordnung)

	NG	A2FM/E./181	A2FE./171	A6VM./370	A6VM./380	
04	20	28, 32, 45 ¹⁾				16
		56, 63			55	17
		80, 90			80	27
			107, 125	107		28
	25	107, 125, 160, 180			107, 140, 160	38

Anschluss für Bremslüftung

05	mit Hochdruck	S
	mit reduziertem Hochdruck, 21 ⁺⁴ bar (Bremslüftventil)	L

Baureihe

06	Baureihe 4, Index 1	41
----	---------------------	-----------

Langer Deckel

07	B-seitig (Standard)	B
	A-seitig	A

Dichtungen

08	FKM (Fluor-Kautschuk)	V
----	-----------------------	----------

Kolbenausführung

09	100% von max. Volumenstrom $q_{v \max}$ (siehe Nenngröße)	01
	75% von max. Volumenstrom $q_{v \max}$ (siehe Nenngröße)	02
	50% von max. Volumenstrom $q_{v \max}$ (siehe Nenngröße)	03

Restöffnung im Kolben

	Ohne Restöffnung (Pflicht bei Winden)	K00
10	Mit Restöffnung Ø 1,2	K12
	Ø 1,6	K16
	Ø 1,8	K18
	Ø 2,0	K20

¹⁾ Bei allen drei Nenngrößen ist eine Zwischenplatte erforderlich

Typschlüssel / Standardprogramm

BVD					/	41		-	V				
01	02	03	04	05		06	07		08	09	10	11	12

Dämpfung beim Schließen

11	Drosselstift	Vergleichsfläche	0,0361 mm ²	Kennzeichnung auf Stift	25	D2500
			0,0520 mm ²		3	D0300
			0,0836 mm ²		38 ²⁾	D0400
			0,1762 mm ²		55	D0600
			0,2798 mm ²		69 ³⁾	D0800

Spülkanal

12	verschlossen		S00
	Mit Düsen Ø 1,2		S12
	(nur für A6VM) Ø 1,6		S16
	Ø 1,8		S18

²⁾ Standard bei Fahrantriebe

³⁾ Standard bei Winden- und Turasantrieb

Bestellangaben

Um eine ordnungsgemäße Abnahme an unseren Prüfständen zu gewährleisten, sind folgende Angaben bei der Bestellung notwendig:

- **Motor-Typschlüssel**
- **Bremsventil-Typschlüssel**
- **Volumenstrom**
- **Anwendung (z.B. Bagger, Winde, ...)**
- **Druckeinstellung der Sekundärdruckbegrenzungsventile im Motor**

Getriebe und/oder Bremsventil und Axialkolbenmotor können als fertig montierte und geprüfte Baugruppe bestellt werden.

Typenauswahl (Typschlüssel)

Nenngröße...

hängt von der notwendigen Durchflussmenge und den verfügbaren Motoranschlussplatten ab.

Regelbereich...

definiert den Druckbereich, in dem der Bremskolben öffnet.

Bei Fahrantrieben für Radfahrzeuge die Ausführung „F“ verwenden:

Der Steuerkolben öffnet bei einem Δp von 7 bar zwischen A und B. Bei dieser Anwendung wird die Bremse **nicht** über den Anschluss am Bremsventil betätigt.

Bei Winden- und Turasantrieben die Ausführung „W“ verwenden:

Der Steuerkolben öffnet bei einem Δp von 20 bar zwischen A und B. Damit ist sichergestellt, dass die über den Bremsluftanschluss angesteuerte mechanische Haltebremse vollständig geöffnet ist (i.a. bei 18 bar) bevor der Bremskolben öffnet.

Anschlüsse...

hängen von der verwendeten Motorgröße ab.

Die Leitungsanschlüsse A und B an den Motoranschlussplatten haben unterschiedliche Abstände und Größen. Zur Auswahl, Tabelle im Typschlüssel und auf Seite 10 beachten.

Für A2FM/E, Nenngröße 28, 32 und 45, wird eine Zwischenplatte zwischen Motoranschlussplatte 181 und Bremsventil benötigt. Diese Zwischenplatte ist automatisch enthalten, wenn Motor und Bremsventil im Set bestellt wird.

Bremslüftung...

Das integrierte Druckreduzierventil ist notwendig, wenn die mechanische Bremse am Getriebe den vollen Systemdruck nicht verarbeiten kann.

Der max. zulässige Bremslüftdruck muss mit dem Windenhersteller abgestimmt werden. Das Bremslüftventil limitiert den Hochdruck auf 21...25 bar (4 bar Toleranz). Es öffnet bei ca. 10-14 bar.

Kolbenausführung...

ist abhängig vom tatsächlichen Förderstrom durch das Bremsventil.

Beträgt z.B. der tatsächliche Volumenstrom ca. 110 l/min bei Verwendung eines Bremsventils der Nenngröße 20, das einen Nennvolumenstrom von 220 l/min hat, dann sollte ein 50% Steuerkolben (Ausführung „03“) gewählt werden. Dies gewährleistet ein gleichmäßiges Arbeiten.

Sollte der gewünschte Volumenstrom nicht im Bereich der angebotenen Kolben sein, bitte Rücksprache.

Restöffnung im Kolben...

gewährleistet ein sanftes Anhalten von Radfahrzeugen. Bei Windenanwendungen ist jegliche Restöffnung verboten, da sonst die Last nicht gehalten werden kann. Deshalb Ausführung „K00“ wählen.

Dämpfung...

definiert die Schließgeschwindigkeit des Bremsventils. Je höher der Wert, desto schneller schließt das Ventil.

Für die Erstausrüstung (Prototyp) empfehlen wir die Dämpfung

– bei Radantrieben D0400

– bei Winden- und Turasantrieben D0800.

Spülkanal...

sorgt für Motorspülöl über einen internen Anschluss. Nur bei A6VM verfügbar.

Projektierungs- und Sicherheitshinweise

Eine Missachtung der im folgenden genannten Punkte, kann zu unkontrollierten Betriebszuständen mit erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

- Das Bremsventil ersetzt **nicht** die mechanische Haltebremse. Entsprechende mechanische Bremssysteme sind vorzusehen.
- Bremsventile werden nur im offenen Kreislauf verwendet.
- Eine Systemoptimierung für den ersten Prototyp bzgl. Ventilblock, Axialkolbenmotor, Bremsventil und Haltebremse wird empfohlen.
- Bremsventil und Hauptsteuerschieber müssen aufeinander abgestimmt sein.
- Eine evtl. Haltebremse darf erst nach Schließen des Bremsventils schließen. Ansonsten verschleißt die Bremsbeläge.
- Maximaldruck der Haltebremse beachten. Evtl. integriertes Druckreduzierventil für Bremslüftventil mit reduziertem Hochdruck (Ausführung „L“) verwenden.
- Das Bremsventil verwandelt die gesamte kinetische Energie/Lageenergie während des Brems-/Senkvorganges in Wärme. Deshalb auf eine ausreichende Kühler- und/oder Tankkapazität achten.

- Bremsventile sollten zusammen mit nahegelegenen Sekundärdruckbegrenzungsventilen betrieben werden um den Motor vor Druckspitzen zu schützen. Die Motoranschlussplatten zum direkten Bremsventilanbau (A2FM: Platte 181; A2FE: Platte 171/181; A6VM: Platte 370/380) beinhalten bereits diese Sekundärdruckbegrenzungsventile.
- Nachspeisedruck am Anschluss S des Bremsventils reduziert zuverlässig die Kavitationsgefahr aufgrund eines Flüssigkeitsmangels in der Niederdruckleitung. Es muss ausreichend Nachspeisedruck und -menge zur Verfügung stehen.
- Axialkolbenmotor und Bremsventil sollten immer im Set bestellt werden. Dies gewährleistet eine optimale Abstimmung und gemeinsame Prüfung.
- Bei getrennter Bestellung von Motor und Bremsventil unbedingt Rücksprache mit den Anwendungsingenieuren über die Ausführung des Motors halten.

Die Liste der sicherheitsrelevanten Maßnahmen muss auf die Anwendung angepasst und evtl. ergänzt werden.

Technische Daten

Druckflüssigkeit

Ausführliche Informationen zur Auswahl der Druckflüssigkeiten und den Einsatzbedingungen bitten wir bei der Projektierung unseren Katalogblättern (siehe Querverweis auf Seite 11) zu entnehmen.

Wertetabelle

Nenngröße				20	25
Betriebsdruck	p	bar	Nennndruck	350	350
			Höchstndruck	420	420
Volumenstrom, max.	$q_{v \max}$	L/min		220	320
Öffnungsbeginn Bremskolben	p	bar	BVD.F	7	7
			BVD.W	20	20
Öffnungsende Bremskolben	p	bar	BVD.F	30	30
			BVD.W	40	40
Druckreduzierventil für Bremslüftung (festeingestellt) Öffnungsbeginn	p	bar	BVD...L/	21 ⁺⁴	21 ⁺⁴
			BVD...L/	10 ⁺⁴	10 ⁺⁴
Gewicht ca.	m	kg		9	15

Technische Daten

Kennlinien

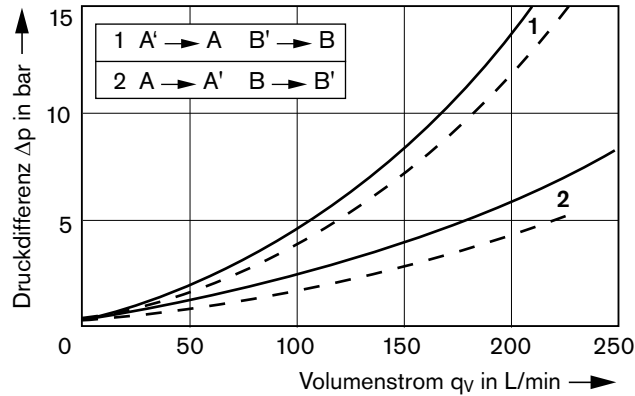
Nenngröße 20

BVD 20...16 und 20...17

(Arbeitsanschlüsse A, B 3/4 in) _____

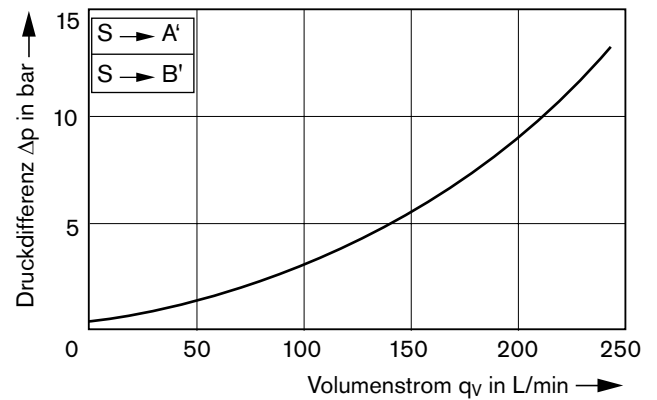
BVD 20...27 und 20...28

(Arbeitsanschlüsse A, B 1 in) _ _ _ _



BVD 20 - Einspeisekennlinie

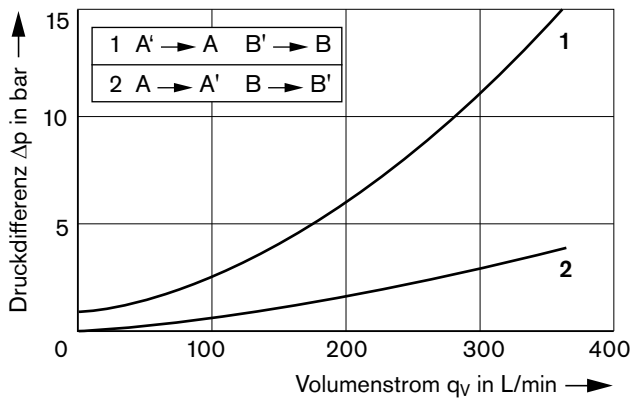
(Einspeiseanschluss S M22x1,5)



Nenngröße 25

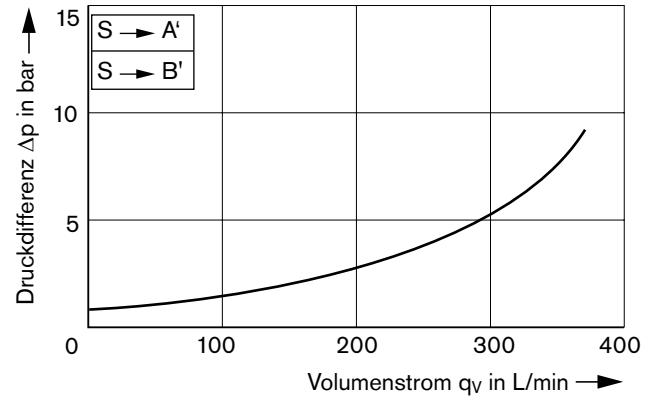
BVD 25...38

(Arbeitsanschlüsse A, B 1 1/4 in)



BVD 25 - Einspeisekennlinie

(Einspeiseanschluss S M27x2)



Oben genannte Angaben basieren auf:

- Ölviskosität $\nu = 41 \text{ mm}^2/\text{s}$
- Öltemperatur $\vartheta = 50 \text{ }^\circ\text{C}$
- Bremskolben vollständig geöffnet
- Kolbenausführung 01 (100% $q_{v \text{ max}}$)

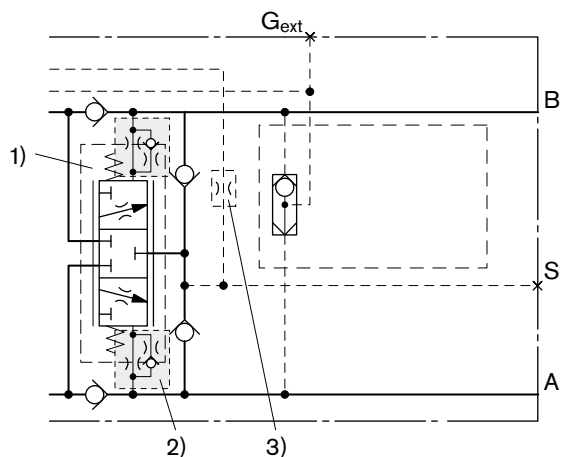
Funktion

Fahr-/Windenbremsventile sollen im offenen Kreislauf die Gefahr von Überdrehzahl und Kavitation von Axialkolbenmotoren verringern. Kavitation entsteht, wenn beim Abbremsen, bei Talfahrt oder bei Lastabsenkung der Motor schneller dreht als es dem zugeführtem Volumenstrom entspricht.

Schaltplan BVD

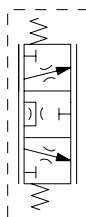
Bremsventil mit Wechselventil und G_{ext} (verschlossen).

Typschlüsselbezeichnung „S“ für Bremslüftung über Anschluss G_{ext} .

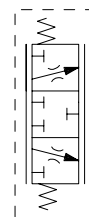


1) Restöffnung

Bremskolben mit Restöffnung (K..)



ohne Restöffnung (K00)



2) Dämpfung



3) Spülkanal...

...verschlossen (S00)

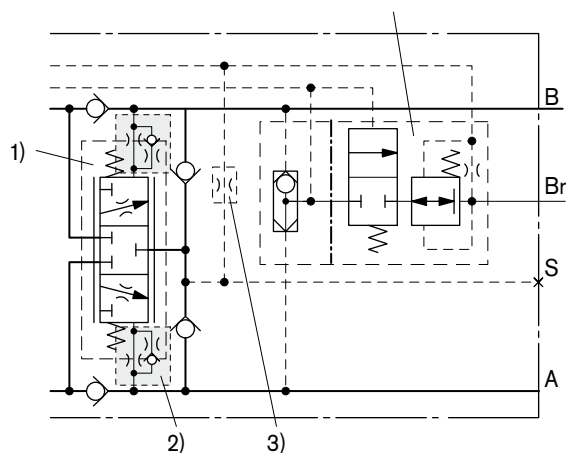


...mit Düse (S..)



Bremsventil mit Wechselventil, Bremslüftventil und Br.

Typschlüsselbezeichnung „L“ für Bremslüftung Anschluss Br.



Funktion

Schaltplan Fahrbremsventil BVD..F

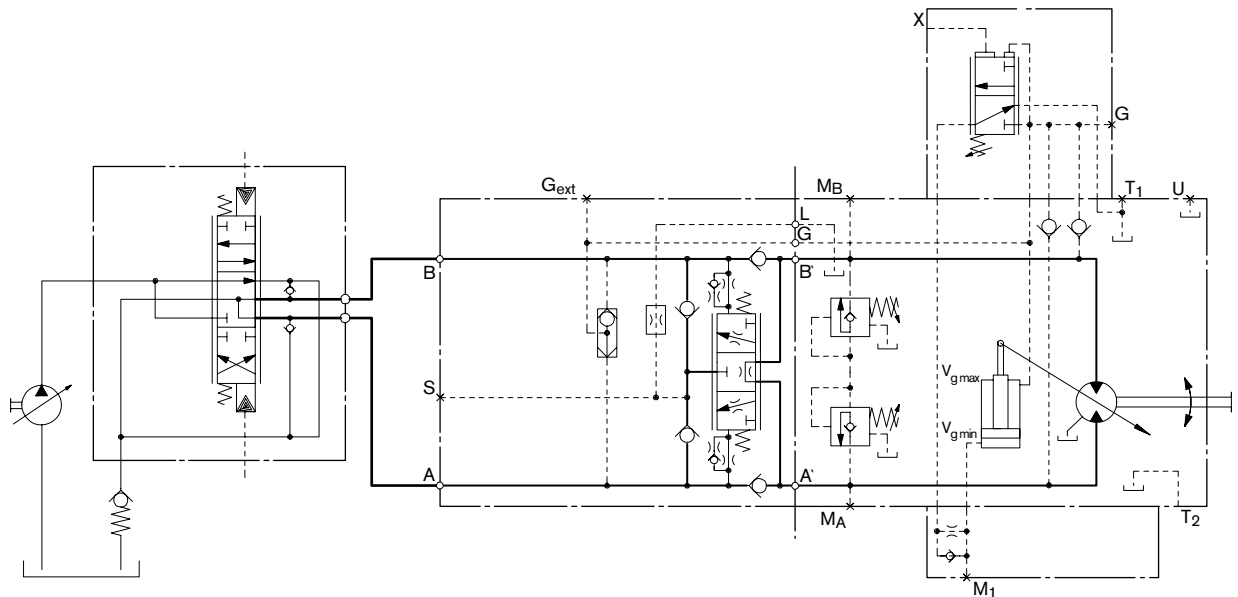
Anwendungsbeispiel

Fahrantrieb bei Mobilbaggern

z.B.: A6VM80HA1T/63W-VAB380 + BVD20F27S/41B-V03K16D0400S12

Verstellmotor mit hochdruckabhängiger Verstellung und hydraulischer Übersteuerung (HA1T), Anschlussplatte mit integrierten Druckbegrenzungsventilen und zum Anbau eines Bremsventils (380).

Fahrbremsventil Nenngroße 20 mit 50% Kolben (03) für ca. 110 l/min, interner Restöffnung im Kolben für sanften Auslauf (K16), hohem Dämpfungsgrad (D0400), internem Spülkanal zum Motor mit 1,2 mm Blende (S12).



Schaltplan Windenbremsventil BVD..W

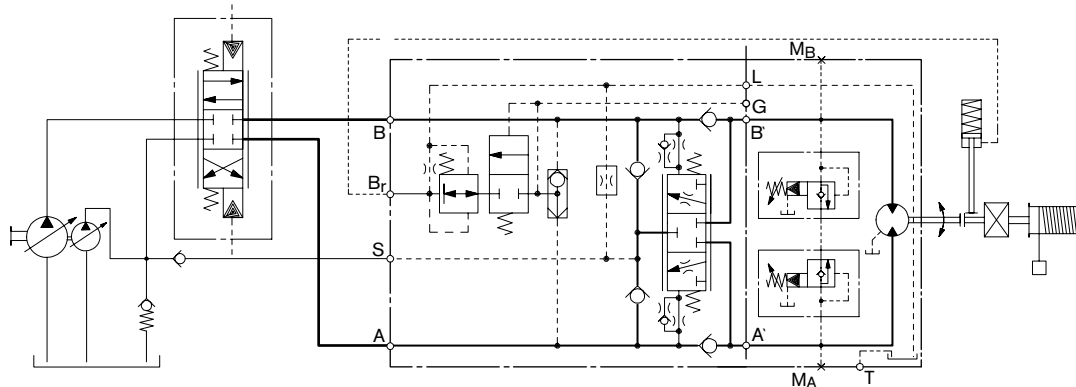
Anwendungsbeispiel

Windenantrieb in Kranen, Turasantrieb in Raupenbaggern

z.B.: A2FE160/61W-VAL181 + BVD25W38L/41B-V02K00D0600S00 angebaut an ein Rexroth Windengetriebe GFT-W

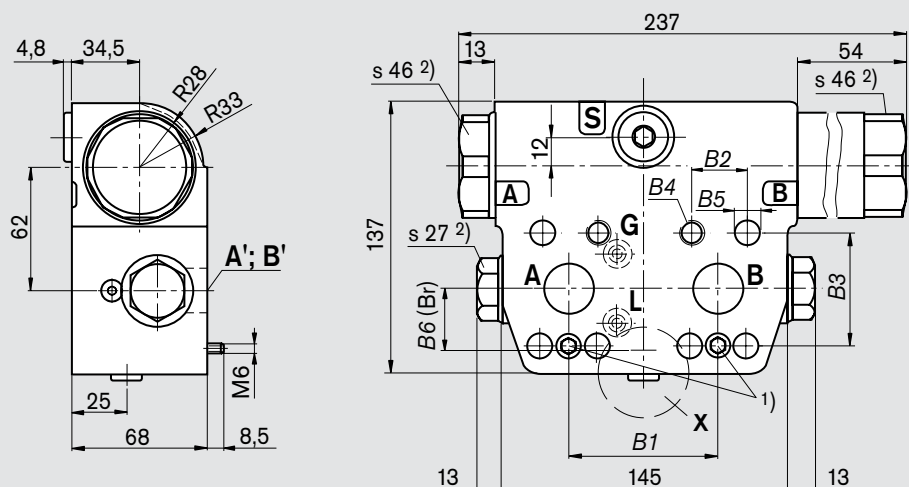
Konstantmotor mit Anschlussplatte mit integrierten Druckbegrenzungsventilen zum Anbau eines Bremsventils (181)

Windenbremsventil Nenngroße 25 mit Druckreduzierventil für Bremsluftdruck (L), mit 75% Kolben (02) für ca. 240 l/min, ohne interne Restöffnung (K00, Pflicht bei Winden), schwachem Dämpfungsgrad (D0800).



Alternativ zu den oben genannten Axialkolbenmotoren, sind auch andere A6VM und A2FM/E Axialkolbenmotoren einsetzbar.

Abmessungen, Nenngröße 20



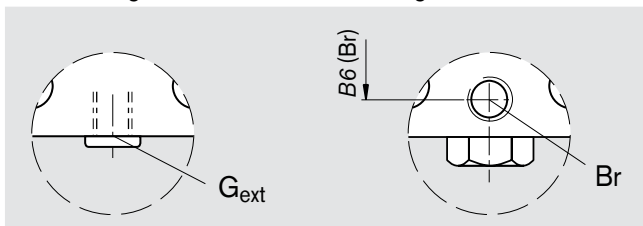
¹⁾ Ansenkung $\varnothing 11 \times 6,5$ und Durchgangsbohrung $\varnothing 6,6$ für 2 Stück Montage-Hilfsschrauben M6 zur Befestigung des Bremsventils am Motor.
Um Fehlmontage zu vermeiden, sind die Hilfsschrauben unbedingt zu verwenden (im Lieferumfang enthalten.)

²⁾ Schlüsselweite

Detail X

mit Wechselventil
und Anschluss G_{ext}
(Ausführung S)

mit Wechselventil,
Bremslüftventil und Anschluss Br
(Ausführung L)



	B1	B2	B3	B4	$\varnothing B5$	B6
BVD 20...16	66	23,8	50,8	M10x1,5	10,5	25,5
BVD 20...17	75	23,8	50,8	M10x1,5	10,5	27,0
BVD 20...27	75	27,8	57,2	M12x1,75	13	27,0
BVD 20...28	84	27,8	57,2	M12x1,75	13	27,0

Anschlüsse

Benennung	Funktion		Norm	Größe ¹⁾	Höchstdruck (bar) ²⁾	Zustand
A, B	Arbeitsanschluss, Befestigungsgewinde A/B	Ausführung 16, 17	SAE J518 ³⁾ DIN 13	3/4 in M10x1,5; 15 tief	420	O
		Ausführung 27, 28	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 in M12x1,75; 16 tief	420	O
S	Einspeisung		DIN 3852	M22x1,5; 14 tief	30	X
Br	Bremslüftung, reduzierter Hochdruck	Ausführung L	DIN 3852	M12x1,5; 12,5 tief	30	O
G_{ext}	Bremslüftung, Hochdruck	Ausführung S	DIN 3852	M12x1,5; 12,5 tief	420	X

O-Ringe für Anschluss zum angebauten Axialkolbenmotor

A', B'	Arbeitsanschluss	Ausführung 16, 17	AS 568 A	24,99x3,53 (-S-FKM90)
		Ausführung 27, 28	AS 568 A	32,92x3,53 (-S-FKM90)
G	Hochdruck für HA-Verstellung des A6VM-Motors (mit O-Ring)		DIN 3771	9x2 (-N-V80G1)
L	Spülung (mit O-Ring)		DIN 3771	9x2 (-N-V80G1)

¹⁾ Für die max. Anziehdrehmomente sind die allgemeinen Hinweise auf Seite 12 zu beachten

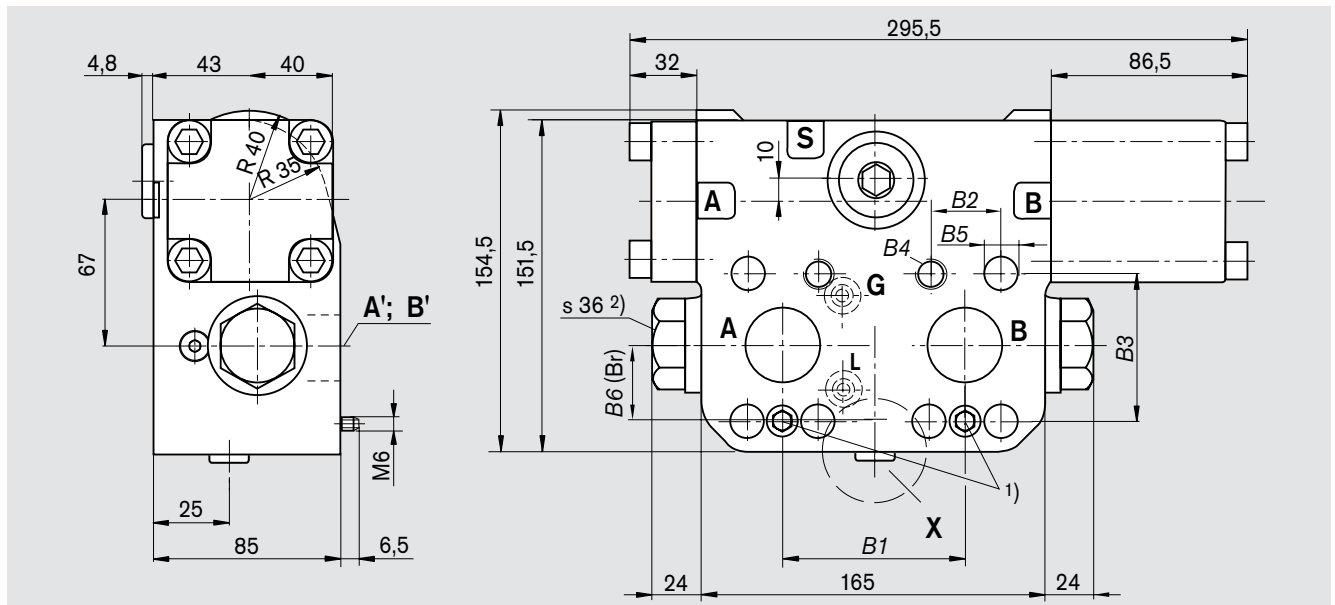
²⁾ Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bitte bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

³⁾ Nur Abmessungen nach SAE J518

O = offen, muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)

X = verschlossen (im Normalbetrieb)

Abmessungen, Nenngroße 25



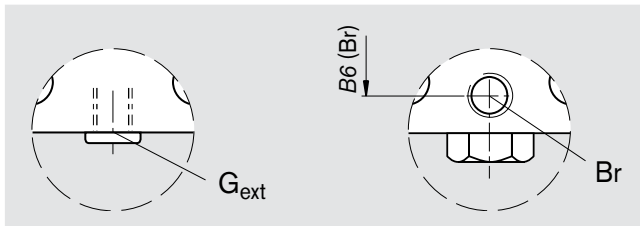
¹⁾ Ansenkung ø 11x6,5 und Durchgangsbohrung ø 6,6 für 2 Stück Montage-Hilfsschrauben M6 zur Befestigung des Bremsventils am Motor.
Um Fehlmontage zu vermeiden, sind die Hilfsschrauben unbedingt zu verwenden (im Lieferumfang enthalten.)

2) Schlüsselweite

Detail X

mit Wechselventil
und Anschluss G_{ext}
(Ausführung S)

mit Wechselventil,
Bremslüftventil und Anschluss Br
(Ausführung L)



	B1	B2	B3	B4	ØB5	B6
BVD 25...38	84	31,8	66,7	M14x2	15	31,6

Anschlüsse

Benennung	Funktion	Norm	Größe ¹⁾	Höchstdruck (bar) ²⁾	Zustand
A, B	Arbeitsanschluss, Ausführung 38 Befestigungsgewinde A/B	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/4 in M14x2; 19 tief	420	O
S	Einspeisung	DIN 3852	M27x2; 16 tief	30	X
Br	Bremslüftung, Ausführung L reduzierter Hochdruck	DIN 3852	M12x1,5; 12 tief	30	O
G _{ext}	Bremslüftung, Hochdruck	DIN 3852	M12x1,5; 12,5 tief	420	X

O-Ringe für Anschluss zum angebauten Axialkolbenmotor

A', B'	Arbeitsanschluss	Ausführung 38	AS 568 A	37,69x3,53 (-S-FKM90)
G	Hochdruck für HA-Verstellung des A6VM-Motors (mit O-Ringe)		DIN 3771	9x2 (-N-V80G1)
L	Spülung (mit O-Ring)		DIN 3771	9x2 (-N-V80G1)

¹⁾ Für die max. Anziehdrehmomente sind die allgemeinen Hinweise auf Seite 12 zu beachten

²⁾ Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bitte bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

3) Nur Abmessungen nach SAE J518

O = offen, muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)

X = verschlossen (im Normalbetrieb)

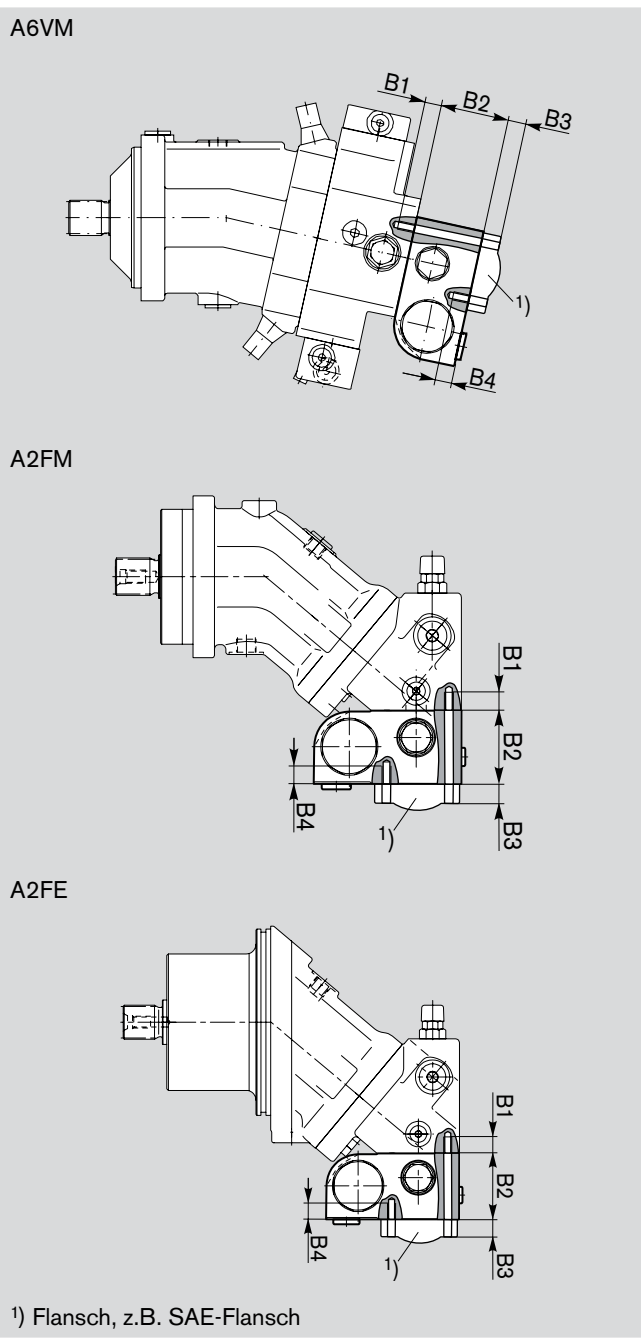
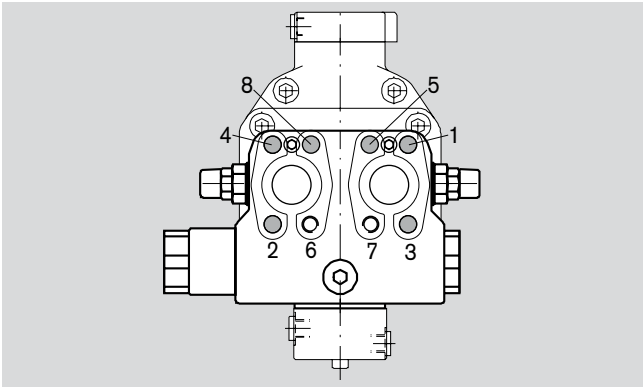
Befestigung des Bremsventils

Das Bremsventil wird bei der Auslieferung mit 2 Heftschrauben am Motor befestigt. Heftschrauben bei Befestigung der Arbeitsleitungen nicht entfernen! Bei getrennter Lieferung von Bremsventil und Motor muss das Bremsventil zunächst mit den mitgelieferten Heftschrauben an der Anschlussplatte des Motors befestigt werden. Die endgültige Befestigung des Bremsventils am Motor erfolgt in beiden Fllen durch die Verschraubung der Arbeitsleitungen, z.B. mit SAE 4-Loch Flanschen. Hierzu werden insgesamt 6 Schrauben mit der Gewindelänge B1+B2+B3 sowie 2 Schrauben mit der Gewindelänge B3+B4 benötigt.

Zum Anziehen der Schrauben ist die vorgegebene Reihenfolge 1 bis 8 (siehe untenstehende Skizze) in zwei Phasen unbedingt einzuhalten!

In der ersten Phase sollen die Schrauben mit halbem Anziehdrehmoment und in der zweiten Phase mit maximalem Anziehdrehmoment (siehe Tabelle) angezogen werden.

Gewinde	Festigkeitsklasse	Anziehdrehmoment in Nm
M10	10.9	75
M12	10.9	130
M14	10.9	205



Axialkolbenmotor	A2FM/E	A2FM/E	A6VM	A2FM/E	A6VM	A2FE	A6VM	A2FM/E	A6VM
NG	28, 32, 45	56, 63	55	80, 90	80	107, 125	107	107, 125, 160, 180	107, 140, 160
Maß B1 1)	M10x1,5 17 tief	M10x1,5 17 tief	M10x1,5 17 tief	M12x1,75 18 tief	M12x1,75 15 tief	M12x1,75 17 tief	M12x1,75 15 tief	M14x2 19 tief	M14x2 19 tief
Maß B2	78 2)	68	68	68	68	68	68	85	85
Maß B3	kundenspezifisch								
Maß B4	M10x1,5 15 tief	M10x1,5 15 tief	M10x1,5 15 tief	M12x1,75 16 tief	M12x1,75 16 tief	M12x1,75 16 tief	M12x1,75 16 tief	M14x2 19 tief	M14x2 19 tief

1) minimal notwendige Einschraunblnge 1xØ

2) inklusive Zwischenplatte

Anschlussarten

	NG 20							NG 25	
Bestellangaben	16	17		27		28		38	
Arbeitsanschluss A und B	3/4 in			1 in				1 1/4 in	
Einspeisung S (verschlossen)	M22x1,5; 14 tief							M27x2; 16 tief	
Abstand Arbeitsanschlüsse (A'-B')	66	75				84		84	
zum Anbau an Axialkolbenmotor	A2FM/E	A2FM/E	A6VM	A2FM/E	A6VM	A2FE	A6VM	A2FM/E	A6VM
Nenngröße	28, 32, 45	56,63	55	80, 90	80	107, 125	107	107, 125, 160, 180	107, 140, 160
Erforderliche Motoranschlussplatte (mit Sekundär-Druckbegrenzungsventilen, gegenseitige Abspritzung)	181	181	380	181	380	171	370	181	380

Querverweis

Mineralöl _____ RD 90220

Umweltfreundliche Druckflüssigkeiten _____ RD 90221

HF-Druckflüssigkeiten _____ RD 90223

A2FM _____ RD 91001

A2FE _____ RD 91008

A6VM _____ RD 91604

Hydrotrac GFT _____ RD 77110

Mobilex GFT-W _____ RD 77502

Allgemeine Hinweise

- Das Bremsventil BVD ist für den Einsatz im offenen Kreislauf vorgesehen.
- Die Projektierung, Montage und Inbetriebnahme der Axialkolbenmaschine mit Bremsventil setzen den Einsatz von geschulten Fachkräften voraus.
- Die Arbeits- und Funktionsanschlüsse sind nur für den Anbau von hydraulischen Leitungen vorgesehen.
- Während und kurz nach dem Betrieb besteht an der Axialkolbenmaschine Verbrennungsgefahr. Geeignete Sicherheitsmaßnahmen vorsehen (z.B. Schutzkleidung tragen).
- Abhängig vom Betriebszustand der Axialkolbenmaschine (Betriebsdruck, Flüssigkeitstemperatur) können sich Verschiebungen der Kennlinie ergeben.
- Die angegebenen Daten und Hinweise sind einzuhalten.
- Es gelten die folgenden Anziehdrehmomente:
 - Einschraubloch der Axialkolbenmaschine:
Die maximal zulässigen Anziehdrehmomente M_{Gmax} sind Maximalwerte der Einschraublöcher und dürfen nicht überschritten werden. Werte siehe nachfolgende Tabelle.
 - Armaturen:
Beachten Sie die Herstellerangaben zu den Anziehdrehmomenten der verwendeten Armaturen.
 - Befestigungsschrauben:
Für Befestigungsschrauben nach DIN 13 empfehlen wir die Überprüfung des Anziehdrehmoments im Einzelfall gemäß VDI 2230.
 - Verschlusschrauben:
Für die mit der Axialkolbenmaschine mitgelieferten metallischen Verschlusschrauben gelten die erforderlichen Anziehdrehmomente der Verschlusschrauben M_V . Werte siehe nachfolgende Tabelle.

Gewindegröße der Anschlüsse		Max. zulässiges Anziehdrehmoment der Einschraublöcher M_{Gmax}	Erforderliches Anziehdrehmoment der Verschlusschrauben M_V	Schlüsselweite Innensechskant
M12x1,5	DIN 3852	50 Nm	25 Nm	6 mm
M22x1,5	DIN 3852	210 Nm	80 Nm	10 mm
M27x2	DIN 3852	330 Nm	135 Nm	12 mm