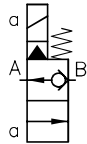


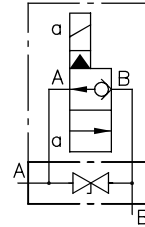
2/2-Wege-Einschraub-Sitzventile Typ EM und EMP für ölhydraulische Anlagen, leckölfrei dicht in geschlossenem Zustand als s/w-, soft-shift- oder Proportionalventil

Betriebsdruck $p_{\max} = 450 \text{ bar}$
Volumenstrom $Q_{\max} = 160 \text{ l/min}$



Einschraubventil
(siehe Position 2)

Beispiel: **EMP 21 V**



Einschraubventil mit Einzelanschlussblock für Rohrleitungsanschluss bzw. Schwenkverschraubung (siehe Position 3)

Beispiel: **EM 31 V - 3/4 F - G 24**



1. Allgemeines

Die 2/2-Wegeventile sind als Kegelsitzventile ausgebildet. Im geschlossenen Zustand sind die Ventile leckölfrei dicht. Sie stehen in folgenden Varianten zur Verfügung:

Grundaufbau

- direkt schaltend, in zwei Baugrößen bis ca. 5 l/min (Typ EM..D.. bzw. EM..DS..). Einsatz als Vorsteuer- bzw. Entlastungsventile für Hydrogeräte, z.B. Umlaufschaltung von 2/2-Wege-Einbauventilen oder 3-Wege-Stromregelventilen bzw. vorgesteuerten Druckbegrenzungsventilen.
- vorgesteuert schaltend, in vier Baugrößen bis max. 160 l/min.

Grundschaltsymbol

- in Nullstellung gesperrt, bei Magneterregung öffnend (Öffner)
- in Nullstellung offen, bei Magneterregung schließend (Schließer)

Schaltverhalten

- s/w, Ausführung mit definierter Durchflußrichtung (Typ EM 11 ... EM 41) sowie beliebiger Durchflußrichtung (Typ EM 12 ... EM 42)
- soft-shift, hydraulisch gedämpftes Schalten - "hydraulische Rampe" (Typ EMP.. VG.. bzw. EMP.. SG..)
- proportional, Proportionaldrossel (Typ EMP.. V.. bzw. EMP.. S..)

Ausführungen

- Einschraubventil
- Einschraubventil mit Einzelanschlussblock für direkten Rohrleitungsanschluss mit verschiedenen Zusatzfunktionen, wie z.B. Ablassventile, Drosselventile, bzw. als Plattenaufbauversion
- Ventilverband - Verkettung mehrerer Ventile

Der Betätigungsmagnet ist als druckdichter Naßankermagnet ausgebildet, d.h. neben sämtlichen Ventiltteilen werden auch alle beweglichen Magnet-Innenteile vom Hydrauliköl wartungsfrei geschmiert, die Spule ist am Ankerrohr mit O-Ringen nach außen abgedichtet. Damit ist der Magnet gegen Korrosion, z.B. durch Witterungseinflüsse, sehr gut geschützt. Die Ventile entlüften sich weitgehend selbst.

Beim direkt betätigten Typ öffnet oder schließt ein Kegelstift den Ventildurchgang unmittelbar. Bei den indirekt betätigten Typen wird mit dem Kegelstift die Vorsteuerbohrung in einem Stufenkolben geöffnet (Öffner) oder geschlossen (Schließer). Dadurch bilden sich an seinen gegeneinander gerichteten Voll- und Ringflächen entsprechende Druckunterschiede so aus, dass auf den Kolben und damit für den Hauptdurchgang öffnende (vom Sitz abhebende) oder schließende Kräfte entstehen.

Beim Öffner arbeitet der Magnet ziehend und beim Schließer drückend auf den Vorsteuer-Kegelstift, jeweils gegen eine Rückstellfeder.

Durch die konstruktive Ausführung ist das Ventil gegen Loslösen geschützt (rüttelfest).

Für ein möglichst optimal angepaßtes Schaltverhalten stehen bei den Typen EMP.. Varianten mit verschiedenen Öffnungsquerschnitten zur Verfügung.

Zur Ansteuerung der Prop.-Ventile sind Proportionalverstärker notwendig (siehe Pos. 5.4).

Die Aufnahmebohrung des Ventils ist eine unkomplizierte Stufenbohrung mit fertigungsüblichen 118°-Bohrer-Spitzenwinkeln an den Durchmesser-Übergängen. Ventile gleicher Baugröße, egal ob s/w, soft-shift oder proportional, haben die gleiche Aufnahmebohrung (Ausnahme direkt schaltende Ventile).

2. Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten

2.1 Wegesitzventile, s/w-schaltend

Bestellbeispiel:

EM 21 S - **AMP 24 - M**
EM 32 V - 3/4 F - G 24 - **AT** — Dichtungsspezifikation Tabelle 5
 — Funktionsblockierung Tabelle 1a
 — Betätigungsmagnet Tabelle 4
 — Einzel-Anschlussblöcke Pos. 2.4

Tabelle 1: Grundtyp, s/w

Hinweis: Max. zulässiger Druck nur bei Grundblöcken aus Stahl, bei anderen Werkstoffen (z.B. Guß, Aluminium) eventuell geringere Festigkeit des Gewindes beachten!

Grundschalt-symbol	Grundtyp	Druck p_{\max} (bar)	Volumenstrom Q_{\max} ca. (l/min)	Durchflußrichtung	Schalt-symbol	Bemerkung
Öffner	EM 11 D EM 11 D 0,8 EM 11 D 1,2 EM 21 D	450 150 60 400	1 2,5 5 3	A → B B → A = unzulässig		direkt schaltend ● für Vorsteuerzwecke
	EM 11 V EM 21 V EM 31 V EM 41 V	400 400 400 350	20 40 80 160	A → B B → A = freier Durchfluß, Magnet muss stromlos sein		vorgesteuert schaltend
	EM 12 V EM 22 V EM 32 V EM 42 V	400 400 400 350	20 40 80 160	beliebig		vorgesteuert schaltend
Schließer	EM 11 DS EM 11 DS 0,8 EM 21 DS	450 150 400	1 2,5 3	A → B B → A = unzulässig		direkt schaltend ● für Vorsteuerzwecke
	EM 11 S EM 11 ST EM 21 S EM 31 S EM 41 S	400 400 400 400 350	20 20 40 80 160	A → B B → A = unzulässig		vorgesteuert schaltend ● mit Handnotbetätigung, nicht extra dargestellt
	EM 12 S EM 22 S EM 32 S EM 42 S	400 400 400 350	20 40 80 160	beliebig		● Typ .ST mit Betätigungsknopf, siehe Pos. 3.1

Tabelle 1a: Mechanische Funktionsblockierung des Ventils (z.B. für Not- oder Einrichtebetrieb)

Hinweis: Nur lieferbar für Typ EM 11 DS, EM 21 DS, EM 1. S und EM 2. S!

Kennzeichen	Beschreibung
(ohne Bez.)	ohne Serie, mit Handnotbetätigung
M	Flügelmutter (seitlich montiert und verplombt)

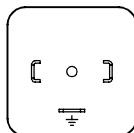
Tabelle 4: Betätigungsmagnet

Hinweis: ● Die Schutzart bezieht sich auf Ausführungen mit ordnungsgemäß montiertem Stecker
 ● Typ EMP... nur 12V DC und 24V DC

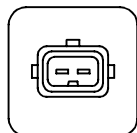
Elektrischer Anschluss	Kennzeichen und Nennspannung					Grundtypen			Schutzart (IEC 60529)
	12 V DC	24 V DC	48 V DC	110 V 50/60 HZ	230 V 50/60 Hz	EM 1 EM 2 EM 3	EMP 2 EMP 3 EMP 4	EMP 4	
DIN EN 175 301-803 A mit Gerätestecker	G 12	G 24	G 48	WG 110	WG 230	●	●	●	IP 65
DIN EN 175 301-803 A ohne Gerätestecker	X 12	X 24	X 48	X 98	X 205	●	●	●	(IP 65)
DIN EN 175 301-803 A mit Leuchtdiodenstecker	L 12	L 24	--	--	--	●	●	●	IP 65
AMP Junior Timer	AMP 12	AMP 24	AMP 48	--	--	●	●	●	IP 65
DEUTSCH (DT 04-2P)	DT 12	DT 24	--	--	--	●	●		IP 67
KOSTAL	K 12	K 24	--	--	--	●	●		IP 67
SCHLEMMER (Bajonett PA 6)	S 12	S 24	--	--	--	●	●		IP 67
M12x1	--	M 24	--	--	--		●		IP 67
freie Kabelenden	--	F 24	--	--	--		●		(IP 67)
MIL-VG 95234	--	ITT 24	--	--	--	●			IP 67
MIL-DTL-38999 Serie III	--	DTL 24	--	--	--	●			IP 67

Anschlussbilder

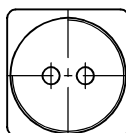
G .., X .., L ..



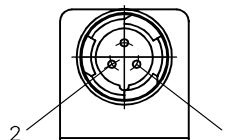
AMP ..



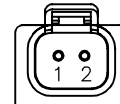
K ..



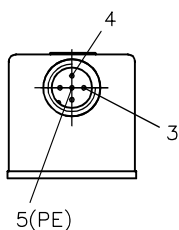
S ..



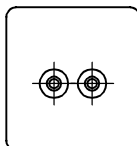
DT ..



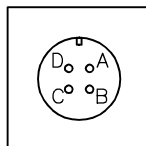
M ..



F ..



ITT ..



DTL ..

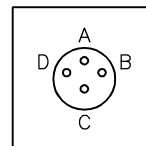


Tabelle 5: Dichtungsspezifikation, für Dichtungen mit Mediumkontakt

Kennzeichen	Bemerkung
(ohne Bez.)	Serie, Dichtungen aus NBR oder AU, z.B. für Mineralöl und Synthetische Ester HEES
PYD	Dichtungen aus FKM
AT	Dichtungen aus EPDM, z.B. für Bremsflüssigkeiten auf Glykolbasis (DOT4)

3. Weitere Kenngrößen

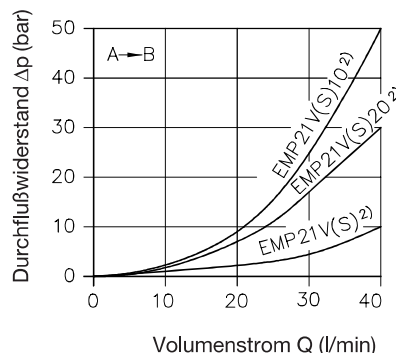
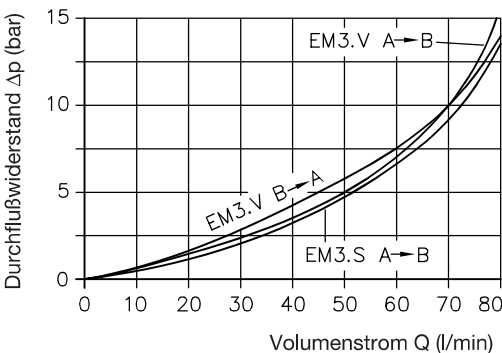
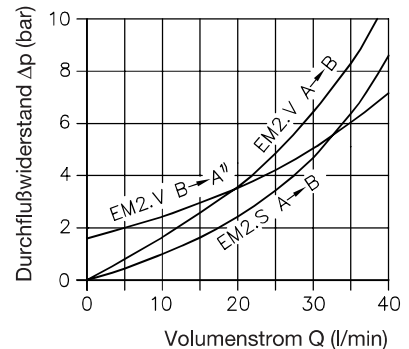
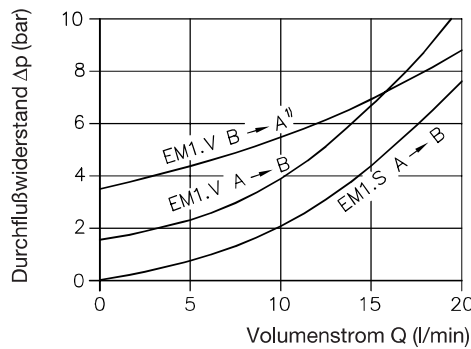
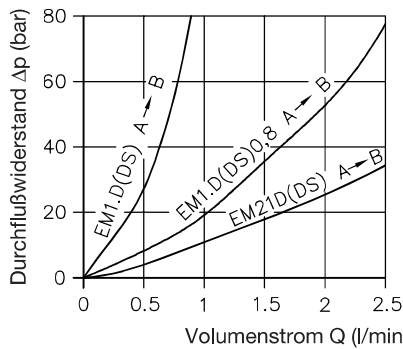
3.1 Allgemein und hydraulisch (Typ **EM..** und **EMP..**)

Benennung und Bauart 2/2-Wege-Magnet-Sitzventil in Kegelsitzausführung
 Einbaulage beliebig
 Betriebsdruck $p_{max} = 450$ bar (Einschränkung siehe Tabelle 1, 2, 3); bei Typ EM..V: $p_{min} = 2$ bar
 Durchfluß je nach Typ (Position 2)
 Druckmittel Serie (ohne Kennzeichen nach Tab. 5), Hydrauliköl entsprechend DIN 51 524 Tl.1 bis 3; ISO VG 10 bis 68 nach DIN 51 519. Bei Einsatz anderer Flüssigkeiten muss auf die Dichtungsverträglichkeit geachtet werden, siehe Tabelle 5!
 Viskositätsbereich min. ca. 4; max. ca. 1500 mm²/s
 optimaler Betrieb: ca. 10...300 mm²/s
 Auch geeignet für biologisch abbaubare Druckmedien des Typs HEPG (Polyalkylenglykol) und HEES (synthetische Ester) bei Betriebstemperaturen bis ca. +70°C.
 Nicht geeignet für wasserbasierte Flüssigkeiten und native Öle (HETG).
 Temperaturen Umgebung: ca. -40...+80°C
 Öl: -25...+80°C, auf Viskositätsbereich achten
 Starttemperatur bis -40°C zulässig (Startviskositäten beachten !), wenn die Beharrungstemperatur im anschließenden Betrieb um wenigstens 20K höher liegt.
 Biologisch abbaubare Druckmedien: Herstellerangaben beachten. Mit Rücksicht auf die Dichtungsverträglichkeit nicht über +70°C.
Achtung: Einschränkung bezüglich zul. Einschaltdauer des Magneten in Position 3.2 beachten!

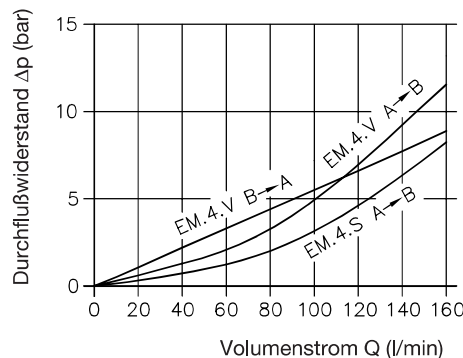
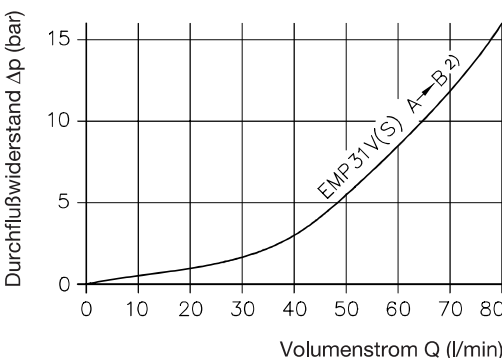
Masse (Gewicht)	Einschraubventile
	EM 1 0,3 kg
	EM 2, EMP 2 0,35 kg
	EM 3, EMP 3 0,4 kg
	EM 4 0,6 kg
	EMP 4 0,7 kg

Einzel-Anschlussblöcke siehe Pos. 4.3
 Ventilverbände siehe Pos. 4.4

Δp -Q-Kennlinien



A→B EM(P)...V Magnet erregt
 EM11D(S)..; EM21D(S);
 EM(P)...S Magnet stromlos



- 1) Nur für EM...V: freier Durchfluß von B→A nur bei stromlosem Magnet möglich
- 2) gilt auch für Typ EMP.. VG.. (SG..) Nicht dargestellte Durchflußrichtungen analog zu Typ EM.. mit gleicher Baugröße

Ölviskosität während der Messung 60 mm²/s

3.2 Elektrisch (Typ EM.. und EMP..)

Nennspannung	U_N		12 V DC	24 V DC	98 V DC	205 V DC
Nennleistung	P_N	EM 1.., EM 2.., EM 3.. EMP 2.., EMP 3.., EM 4.. EMP 4..	21 W 32 W 30 W	21 W 32 W 30 W	21 W 32 W	21 W 32 W
Nennstrom	I_N	EM 1.., EM 2.., EM 3.. EMP 2.., EMP 3.., EM 4.. EMP 4..	1,75 A 2,67 A 2,5 A	0,89 A 1,33 A 1,25 A	0,2 A 0,3 A	0,1 A 0,15 A
Grenzstrom	$I_{Grenz.}$	EM 1.., EM 2.., EM 3.. EMP 2.., EMP 3.., EM 4.. EMP 4..	1,23 A 1,87 A 1,75 A	0,62 A 0,93 A 0,88 A	-- -- --	-- -- --

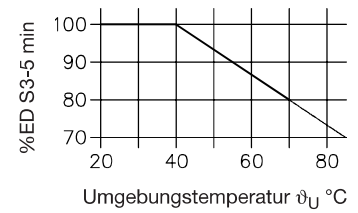
Schaltzeiten ca. ms
 EM..S: ein 150 aus 50
 EM..V: ein 50 aus 150
 bei Ausführung WG.. ca. 2 ... 3 mal größer
 bei Typ EMP.. VG.. und EMP.. SG.. 5 ... 10 mal größer

rel. Einschaltdauer:
 100% ED (Angabe auf dem Magnet)

Schaltungen / h
 ca. 2000, ungefähr gleichmäßig verteilt zu verstehen

Richtwert und Einschränkung im Betrieb

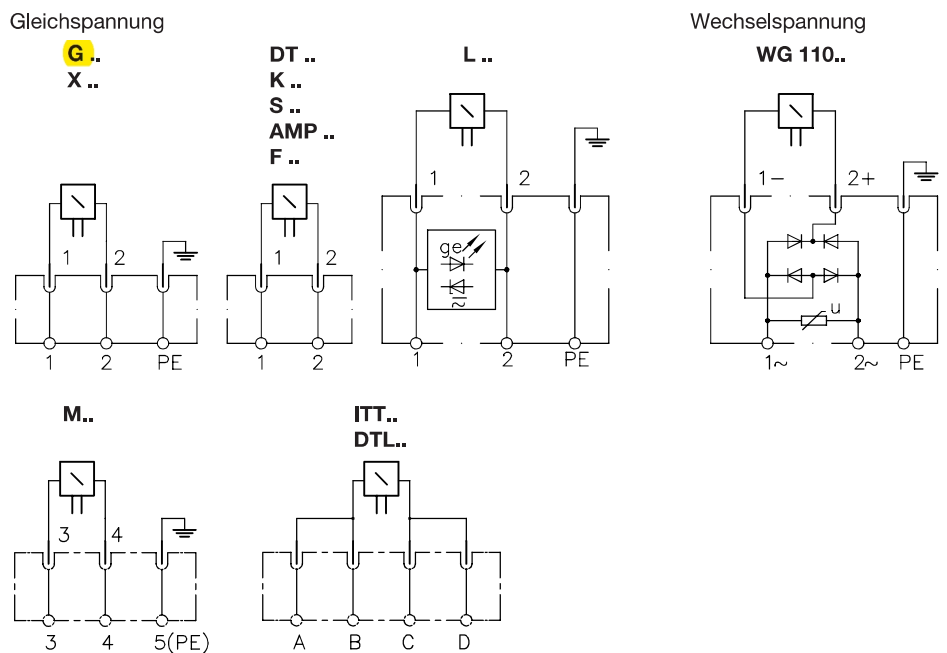
Isolierstoffklasse
 F, Berührungstemperatur bei 20° Umgebungstemperatur ca. 85 ... 95°C (Mantel).
 Bei Einhaltung der Richtwerte für %ED im Betrieb wird die zul. Wicklungs-Grenztemperatur von ca. 150°C entsprechend der Isolierstoffklasse F als Beharrungstemperatur in etwa erreicht. Die thermische Belastung der Spule kann z.B. mittels Sparschaltung gesenkt werden (siehe Pos. 5.4).



Schutzart
 je nach Betätigungsmagnet Tabelle 4

Stecker und Schaltbilder
 je nach Betätigungsmagnet Tabelle 4

erforderliche Anschlusssteile
 Kennzeichen K..
 03888005 Fa. KOSTAL
 Kennzeichen S..
 Kegel mit Bajonett 10 SL
 Fa. SCHLEMMER
 Kennzeichen AMP..
 AMP Junior 2-polig, Kennz. 1
 Kennzeichen G.., X.., L..
 DIN EN 175 301-803 A
 Kennzeichen F..
 Kabellänge ca. 600 mm



Abschaltenergie
 ca. < 10 Ws Richt-Größtwert + ca. 10% aus Messungen bei Nennspannung U_N

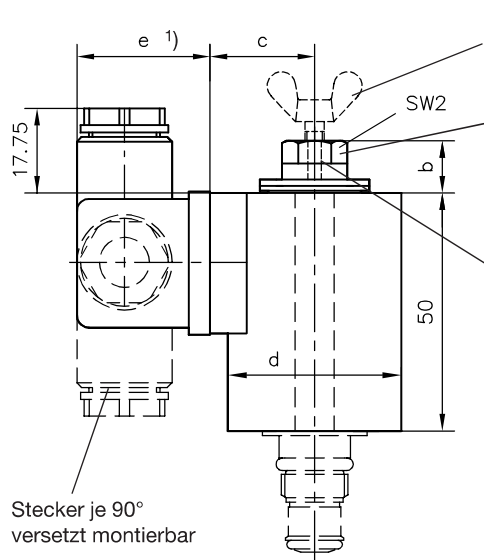
Ditherfrequenz für Typ EMP.. V(S)
 50 ... 150 Hz

4. Geräteabmessungen

Alle Maße in mm, Änderungen vorbehalten !

4.1 Ventil- und Betätigungsmagnet

Kennzeichen G.., WG.., X.., L..



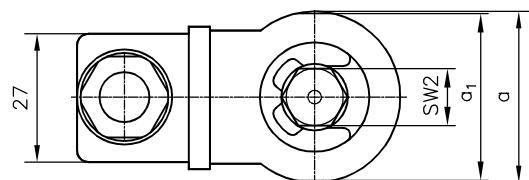
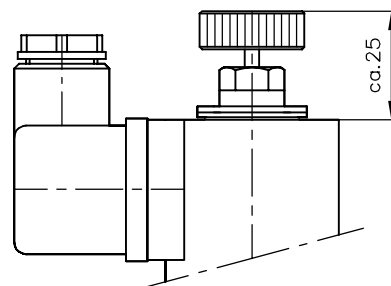
Funktionsblockierung Kennz. M
Flügelmutter bei Lieferung seitlich an SW2 befestigt

Handnotbetätigung bei EM(P)...S

Betätigungskraft bei 100 bar Druck bei A = ca. 70 N

Typ	SW2	↗ (Nm)
EM 1..	12	30
EM 2..	12	30
EM 3..	12	60
EM 4..	14	90
EMP 2..	14	30
EMP 3..	14	60
EMP 4..	14	90

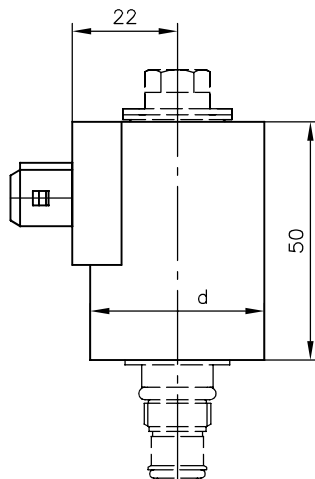
Typ EM 11 ST Taster für Notbetätigung



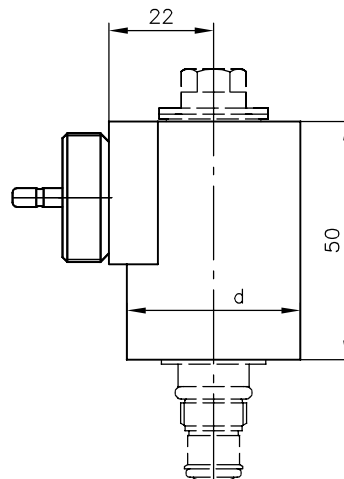
	Typ EM 1 EM 2 EM 3	EM 4 EMP 2 EMP 3	EMP 4
a	36,5	---	∅37
a ₁	---	37,5	-
b	12	15	18,3
c	22	25	28
d	∅36,5	∅38,5	∅37
e	Ausführung	G: WG: L:	28 ¹⁾ 34,5 ¹⁾ 40

1) Dieses Maß ist fabrikatbedingt (Gerätestecker) und kann entsprechend Größtmaßen nach DIN EN 175 301-803 bis max. 40 mm betragen.

Betätigungsmagnet Kennzeichen AMP..

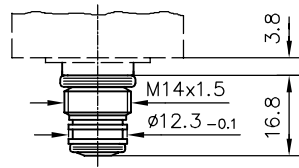


Kennzeichen K..

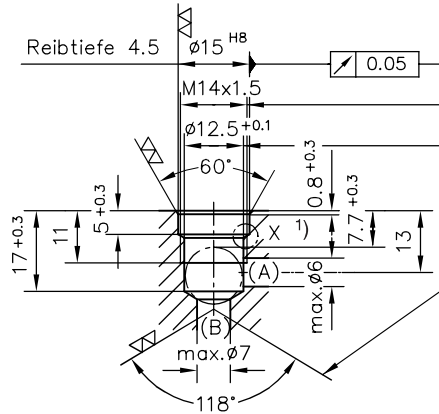


4.2 Einschraubventil

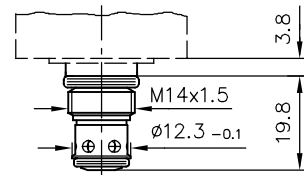
Typ **EM 11 D, EM 11 DS**
EM 11 D 0,8, EM 11 DS 0,8



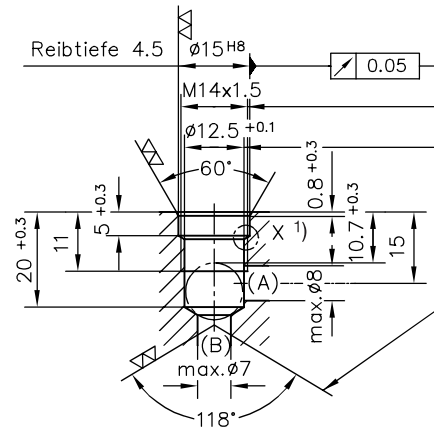
Aufnahmebohrung:



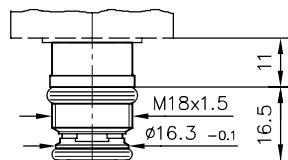
Typ **EM 1. V, EM 1. S**



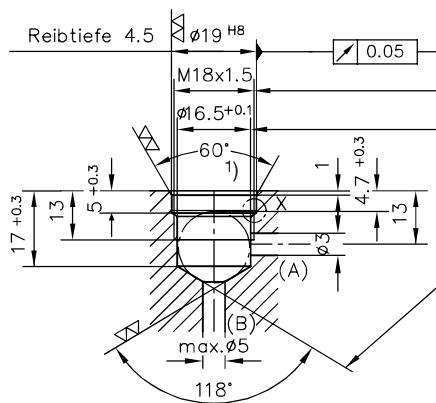
Aufnahmebohrung:



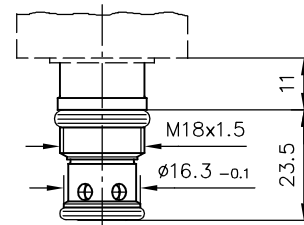
Typ **EM 21 D, EM 21 DS**



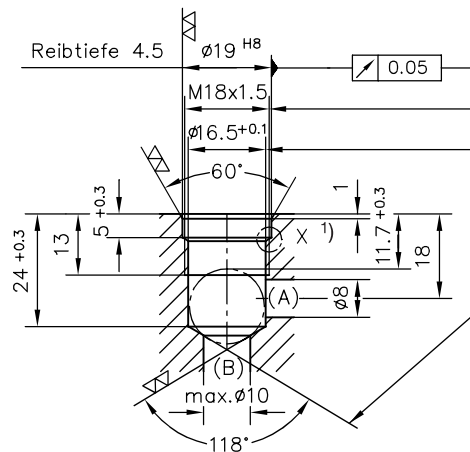
Aufnahmebohrung:



Typ **EM 2. V, EM 2. S**
EMP 21 VG, EMP 21 SG
EMP 21 V., EMP 21 S..



Aufnahmebohrung:



1) Einzelheit bei "X" siehe Seite 14