



**LEHENGOTAK, S.A.**

Zylinder ISO 15552

Cylinders ISO 15552



**Zylinder  
ISO 15552**

doppeltwirkend mit/ohne Magnetkolben,  
mit einstellbarer Endlagendämpfung  
Kolben Ø 32 - 100 mm

**Technische Daten**

Druckbereich: 0,5 - 10 bar  
Umgebungstemperatur: - 20 °C...+80 °C  
Werkstoffe:  
Äußeres Rohr: Profilrohr aus eloxierter Aluminiumlegierung  
Inneres Rohr: Profilrohr aus eloxierter Aluminiumlegierung, 15 µm kalibriert  
Zylinderdeckel: Aluminiumdruckguss  
Kolbenstange: verchromter Stahl, auf Anfrage Inox  
Dichtungen: Polyurethan, NBR  
  
Schmiermittel: nicht erforderlich  
Medium: Druckluft, gewartet\*  
Hubbegrenzung: möglichst extern (optimale Lebensdauer)  
  
Hubtoleranz:  
Ø 32- 50 < 500 mm: +2,0 mm  
> 500 mm: +3,2 mm  
Ø 63-100 < 500 mm: +2,5 mm  
> 500 mm: +4,0 mm  
  
Befestigung: Durch Innengewindeboden und deckelseitig \*\*

**Cylinders  
ISO 15552**

Double Acting, with/without  
Magnetic Piston, with Adjustable Cushioning  
Piston Diameters 32 - 100 mm

**Technical Data**

Pressure range: 0.5 - 10 bar  
Ambient temperature range: - 20 °C...+80 °C  
Materials:  
external tube: anodised aluminium alloy profile  
internal tube: anodised aluminium, 15 µm drawn and calibrated  
Cylinder covers: die-cast aluminium  
Piston rod: chromium plated steel, inox on request  
Seals: Polyurethan, NBR  
  
Lubricant: not required  
Operating medium: compressed air, prepared\*  
Stroke limitation: for longer life use external limitors where possible  
  
Stroke tolerance:  
diam. 32- 50 < 500 mm: +2,0 mm  
> 500 mm: +3,2 mm  
diam. 63-100 < 500 mm: +2,5 mm  
> 500 mm: +4,0 mm  
  
Mounting: through top-sided and bottom-sided female threads \*\*

**Länge der Dämpfung**

Ø Zylinder	Länge der Dämpfung ISO Zylinder (mm)
32	20
40	22
50	26
63	30
80	32
100	34

Sonderzylinder nach Ihren Angaben und Zylinder mit doppelseitiger Kolbenstange sowie Zylinder mit Zwischen- und Überlängen bitten wir anzufagen.

\* Siehe Technische Information  
\*\* Siehe Zubehör für Zylinder ISO 15552

**Length of the cushions**

Ø Cylinder	Length of the cushions ISO Cylinders (mm)
32	20
40	22
50	26
63	30
80	32
100	34

Please enquire about special cylinders to your own requirements and cylinders with double-sided piston rod as well as intermediate and extra long dimensions.

\* See Technical Information  
\*\* See Accessories for cylinders ISO 15552

# Zylinder ISO 15552

doppeltwirkend mit/ohne Magnetkolben,  
mit einstellbarer Endlagendämpfung  
Kolben Ø 125 - 200 mm



**LEHENGOMAK, S.p.A.**

# Cylinders ISO 15552

Double Acting, with/without  
Magnetic Piston, with Adjustable Cushioning  
Piston Diameters 125 - 200 mm

### Technische Daten

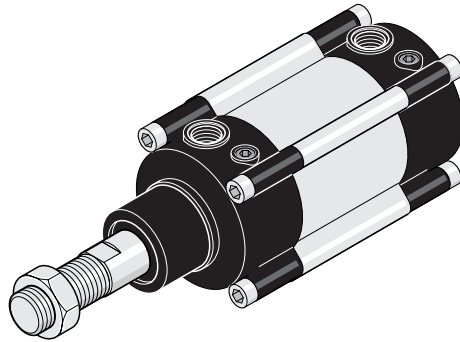
Druckbereich: 0,5 - 10 bar  
Umgebungs-  
temperatur: - 20 °C...+80 °C  
Werkstoffe:  
Rohr: Profilrohr aus eloxierter  
Aluminiumlegierung  
Zylinderdeckel: Aluminiumdruckguss  
Kolbenstange: verchromter Stahl  
Dichtungen: Polyurethan, NBR  
Schmiermittel: nicht erforderlich

Medium: Druckluft, gewartet\*

Hubbegrenzung: möglichst extern  
(optimale Lebensdauer)

Hubtoleranz:  
Ø 125-200 < 500 mm: +4,0 mm  
> 500 mm: +5,0 mm

Befestigung: Durch Innengewinde-  
boden und deckel-  
seitig \*\*



### Technical Data

Pressure range: 0.5 - 10 bar  
Ambient tem-  
perature range: - 20 °C...+80 °C  
Materials:  
Cylinder tube: anodised aluminium  
alloy profile  
Cylinder covers: die-cast aluminium  
Piston rod: chromium plated steel,  
Seals: Polyurethan, NBR  
Lubricant: not required  
Operating  
medium: compressed air,  
prepared\*  
Stroke limitation: for longer life use  
external limiters where  
possible  
Stroke tolerance:  
diam. 125-200 < 500 mm: +4.0 mm  
> 500 mm: +5.0 mm

Mounting: through top-sided and  
bottom-sided female  
threads \*\*

### Länge der Dämpfung

Ø Zylinder	Länge der Dämpfung ISO Zylinder (mm)
125	34
160	30
200	30

Sonderzylinder nach Ihren Angaben und  
Zylinder mit doppelseitiger Kolbenstange  
sowie Zylinder mit Zwischen- und Über-  
längen bitten wir anzufragen.

\* Siehe Technische Information  
\*\* Siehe Zubehör für Zylinder ISO 15552

### Length of the cushions

Ø Cylinder	Length of the cushions ISO Cylinders (mm)
125	34
160	30
200	30

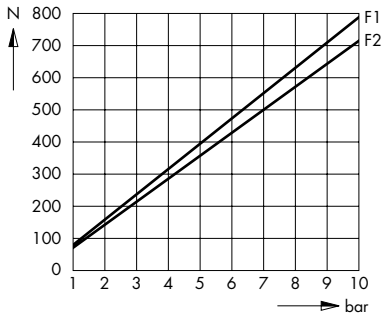
Please enquire about special cylinders to  
your own requirements and cylinders  
with twin piston rods as well as interme-  
diate and extra long dimensions.

\* See Technical Information  
\*\* See Accessories for cylinders ISO 15552

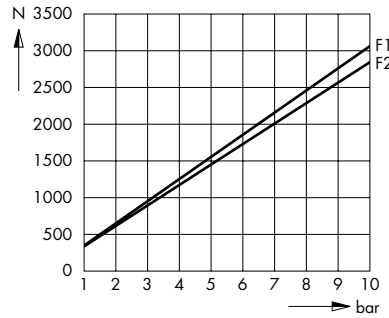
**Statische Zylinderkennlinien\***  
**Kolbdurchmesser**

**Static Cylinder Characteristics\***  
**Piston Diameter**

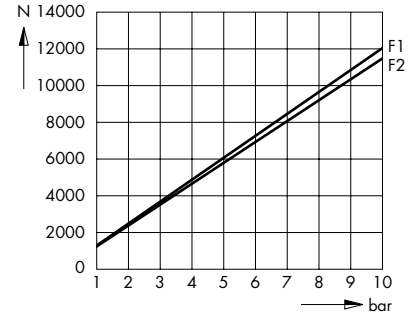
Ø 32 mm



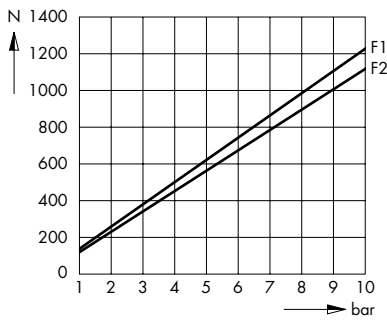
Ø 63 mm



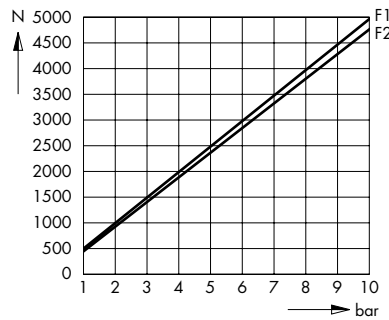
Ø 125 mm



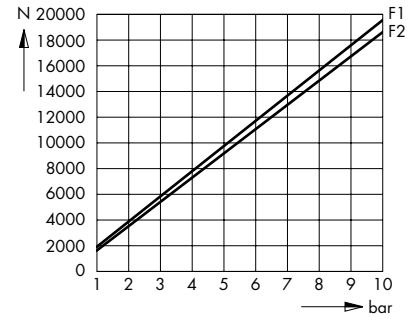
Ø 40 mm



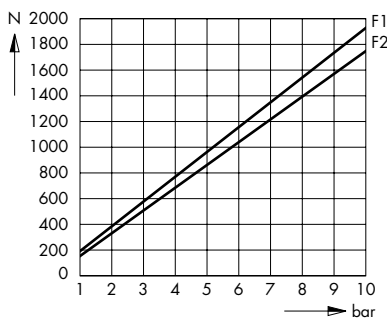
Ø 80 mm



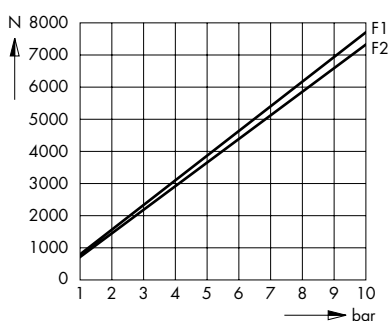
Ø 160 mm



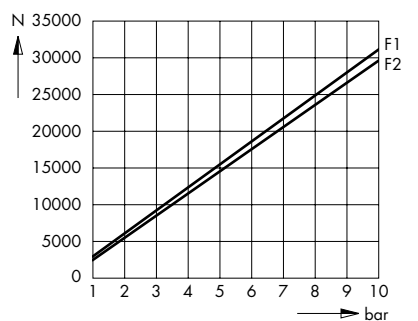
Ø 50 mm



Ø 100 mm



Ø 200 mm



\* Für das dynamische Verhalten sind die Zylinderkennlinien mit dem Faktor 0,5 - 0,7 zu multiplizieren.

F1 = doppelwirkende Zylinder im Vorlauf  
F2 = doppelwirkende Zylinder im Rücklauf

\* The cylinder characteristics are to be multiplied by a factor of 0.5 - 0.7 for the dynamic behaviour.

F1 = double acting cylinders in forward stroke  
F2 = double acting cylinders in return stroke

Zylinder  
ISO 15552

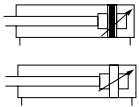


LEHENGOMK, S. P.

Cylinders  
ISO 15552

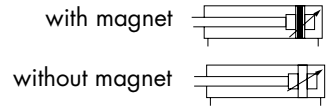
doppeltwirkend mit/ohne Magnetkolben,  
mit einstellbarer Endlagendämpfung  
Kolben Ø 32 - 100 mm

Double Acting, with/without  
Magnetic Piston, with Adjustable Cushioning  
Piston Diameters 32 - 100 mm



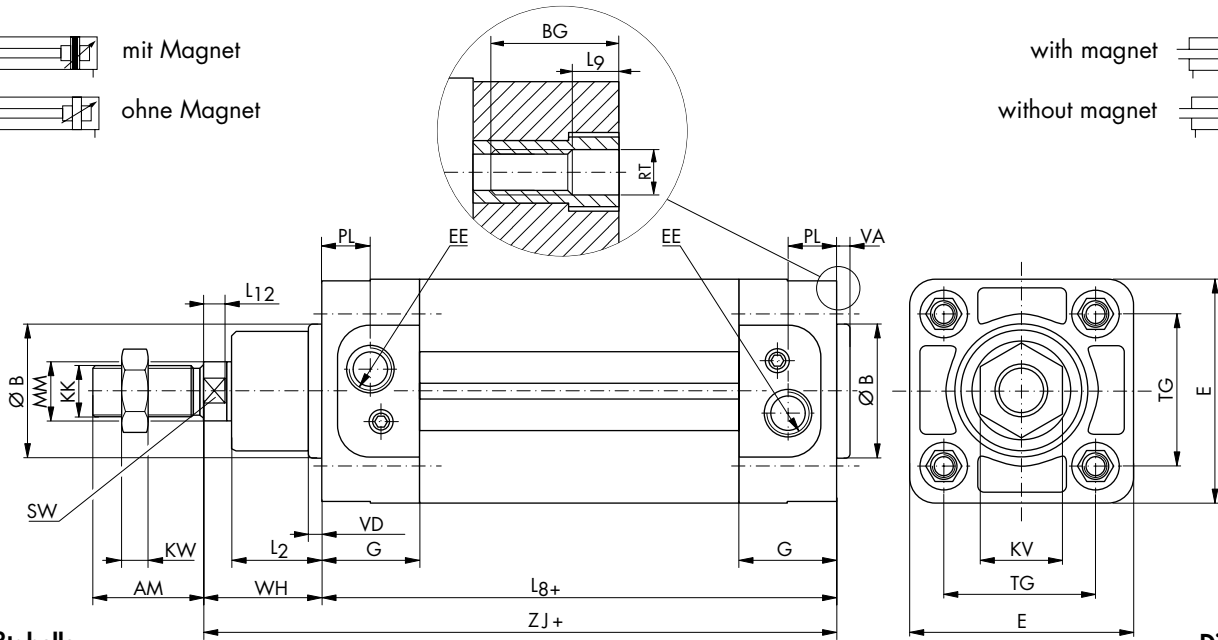
mit Magnet

ohne Magnet



with magnet

without magnet



Maßstabelle

Dimensions

Ø	Be11	E	G	L2	L8	L9	L12	P	EE	KK	ØMM	AM	BG	KV	KW	PL	RT	SW	TG	VA	VD	WH	ZJ
32	30	50	25	18	94	5	6	5	G1/8"	10x1,25	12	22	17	17	6	13	M6	10	32,5	3	4	26	120
40	35	58	28	22	105	5	6	5,5	G1/4"	12x1,25	16	24	17	19	7	15	M6	13	38	3	4	30	135
50	40	68	30	26	106	6	8	7	G1/4"	16x1,5	20	32	19	24	8	15	M8	17	46,5	4	4	37	143
63	45	81	37	28	121	6	8	9	G3/8"	16x1,5	20	32	19	24	8	19	M8	17	56,5	4	4	37	158
80	45	100	37,5	31	128	7,5	10	10	G3/8"	20x1,5	25	40	23	30	9	20,5	M10	22	72	4	4	46	174
100	55	120	40	35	138	7,5	10	13	G1/2"	20x1,5	25	40	23	30	9	22	M10	22	89	4	4	51	189

+ = Hub hinzurechnen

+ = add stroke

Bestellformel	20.	1	0	4.	0 900	Ordercode
Gerätekennziffer	20					Type No.
Kolbendurchmesser						Piston diameter
Ø 32		1				Ø 32
Ø 40		2				Ø 40
Ø 50		3				Ø 50
Ø 63		4				Ø 63
Ø 80		5				Ø 80
Ø 100		6				Ø 100
Version						Version
Standard			0			standard
Kolbenstange durchgehend			1			through rod
Tandem			2			tandem
doppelseitige Kolbenstange			3			back to back
Kolbenstange rostfrei			4			stainless piston rod
Viton Dichtungen			8			Viton seals
Kolbenausführung						Piston version
mit Magnetkolben				4		with magnetic piston
ohne Magnetkolben				6		without magnetic piston
Standard Hübe					XXXX	Standard Strokes
25/50/80/100/125/160/ 200/250/320/400/ 500 (mm)						25/50/80/100/125/160/ 200/250/320/400/ 500 (mm)

Der Bestellcode für Sonderzylinder wird durch unser technisches Büro vergeben.

KS 204.0200. xxxx  
Typ Basis Standard Projekt Nummer

Code for special applications is given by technical dept.

KS 204.0200. xxxx  
type standard basis project no.

Zylinder  
ISO 15552

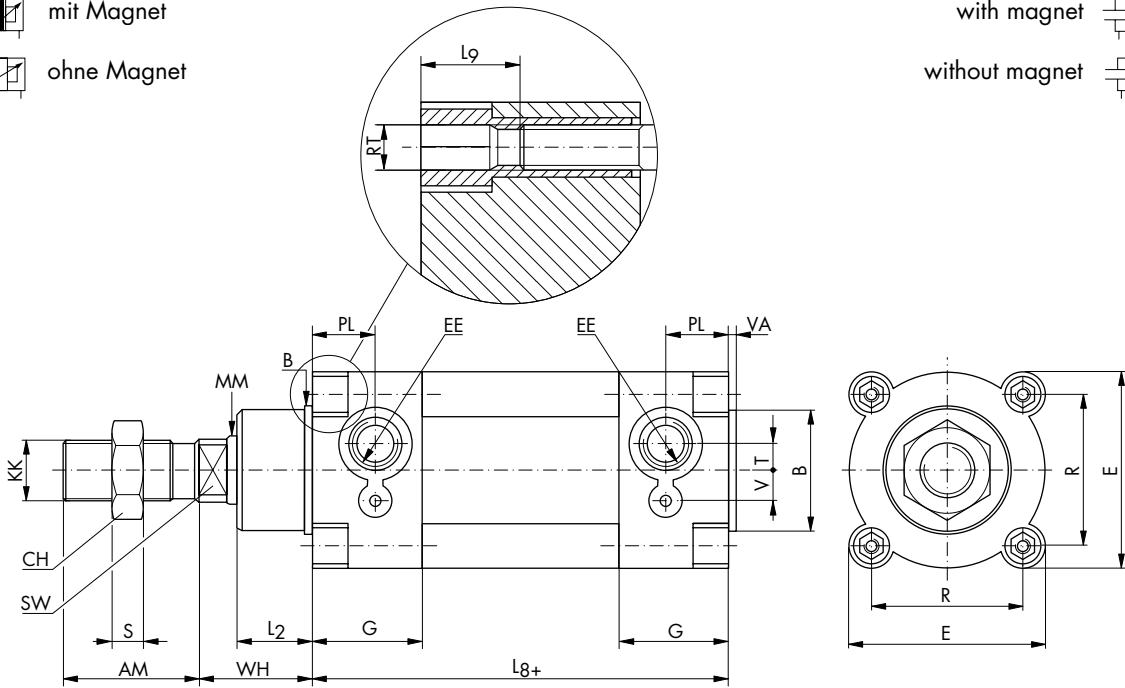
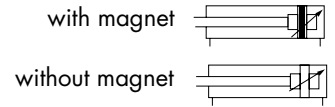
doppeltwirkend mit/ohne Magnetkolben,  
mit einstellbarer Endlagendämpfung  
Kolben Ø 125 - 200 mm



**LEHENGOMK, S. A.**

Cylinders  
ISO 15552

Double Acting, with/without  
Magnetic Piston, with Adjustable Cushioning  
Piston Diameters 125 - 200 mm



**Maßtabelle**

**Dimensions**

Ø	KK	Ø MM	Ø B	CH	VA	L <sub>2</sub>	WH	AM	L <sub>9</sub>	L <sub>8+</sub>	R	E	RT	EE	S	G	PL	T	V	SW
125	27 x 2	32	60	41	6	32	65	54	25	160	110	137	M12	G1/2"	12	40	22	10	16	27
160	36 x 2	40	65	55	7	25	80	72	24	180	140	180	M16	G3/4"	14	42	22,5	0	21	36
200	36 X 2	40	75	55	7	25	95	72	24	180	175	220	M16	G3/4"	14	42	23	0	21	36

+ = Hub hinzurechnen

+ = add stroke

Bestellformel	18.	7	0	4.	0 200	Ordercode
GeräteKennziffer	18					Type No.
Kolbendurchmesser						Piston diameter
Ø 125		7				Ø 125
Ø 160		8				Ø 160
Ø 200		9				Ø 200
Version						Version
Standard			0			standard
Kolbenstange durchgehend			1			through rod
Tandem			2			tandem
doppelseitige Kolbenstange			3			back to back
Kolbenstange rostfrei			4			stainless piston rod
Viton Dichtungen			8			Viton seals
Kolbenausführung						Piston version
mit Magnetkolben				4		with magnetic piston
ohne Magnetkolben				6		without magnetic piston
Hubangabe					XXXX	Stroke

Der Bestellcode für Sonderzylinder wird durch unser technisches Büro vergeben.

KI 704.0200. xxxx  
Typ Basis Standard Projekt Nummer

Code for special applications is given by technical dept.

KI 704.0200. xxxx  
type standard basis project no.

Zylinder  
ISO 15552

doppeltwirkend mit/ohne Magnetkolben,  
mit einstellbarer Endlagendämpfung  
Kolben Ø 32 - 100 mm



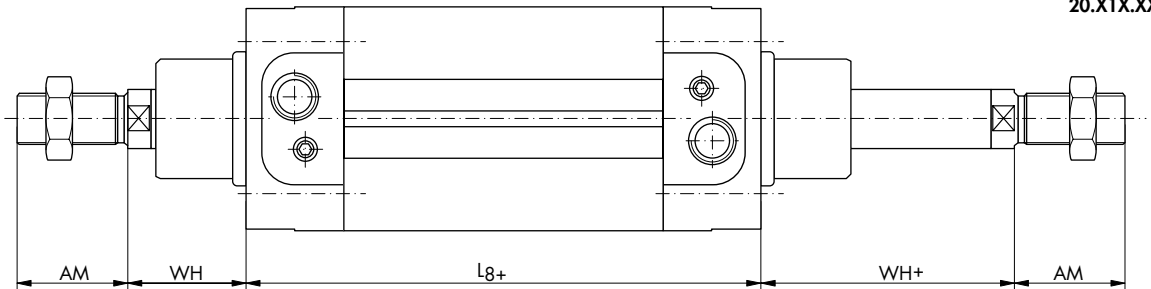
**LEHENGOMK, S.p.A.**

Cylinders  
ISO 15552

Double Acting, with/without  
Magnetic Piston, with Adjustable Cushioning  
Piston Diameters 32 - 100 mm

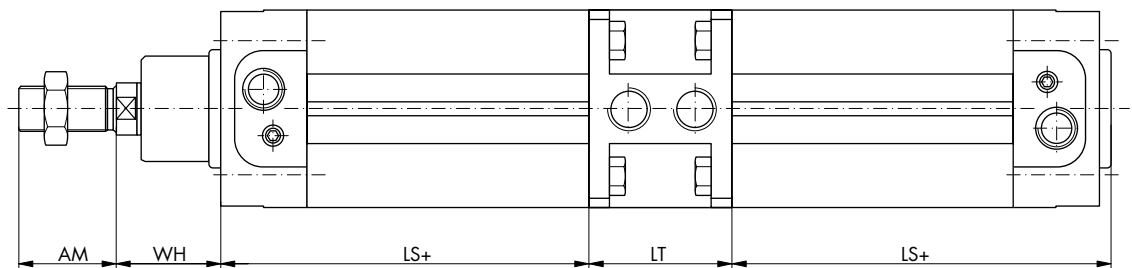
Durchgehende Kolbenstange  
20.X1X.XXXX

Through rod  
20.X1X.XXXX



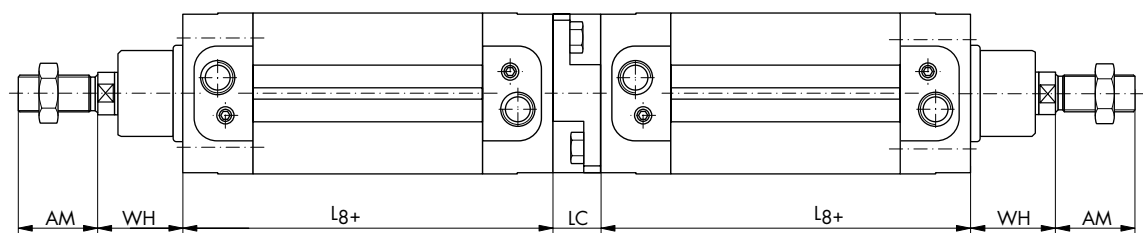
Tandem  
20.X2X.XXXX

Tandem  
20.X2X.XXXX



Doppelseitige Kolbenstange  
20.X3X.XXXX

Back to back  
20.X3X.XXXX



Maßtabelle

Dimensions

Ø	AM	WH	LS	LT	L8+	LC
32	22	26	69	50	94	15
40	24	30	77	56	105	15
50	32	37	76	60	106	20
63	32	37	84	74	121	20
80	40	46	90,5	75	128	25
100	40	51	98	80	138	25

+ = Hub hinzurechnen

+ = add stroke

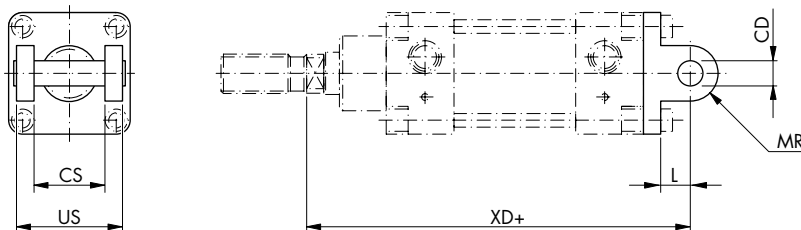
Bestell Nr. siehe Bestellcode

Order no. see order code



Schwenklager mit Bolzen

Female swivel bearing with bolt



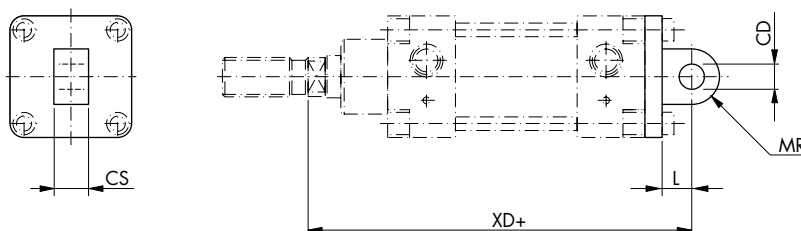
Bestell-Nr./Order No.	Ø	CS	US	L	XD	CD	MR
18.001.01	32	26	45	13	142	10	11
18.001.02	40	28	52	16	160	12	13
18.001.03	50	32	60	16	170	12	13
18.001.04	63	40	70	21	190	16	17
18.001.05	80	50	90	22	210	16	17
18.001.06	100	60	110	27	230	20	21
18.001.07	125	70	130	30	275	25	26
18.001.08	160	90	170	35	315	30	31
18.001.09	200	90	170	35	335	30	31

+ = Hub hinzurechnen

+ = add stroke

Schwenklager

Male swivel bearing



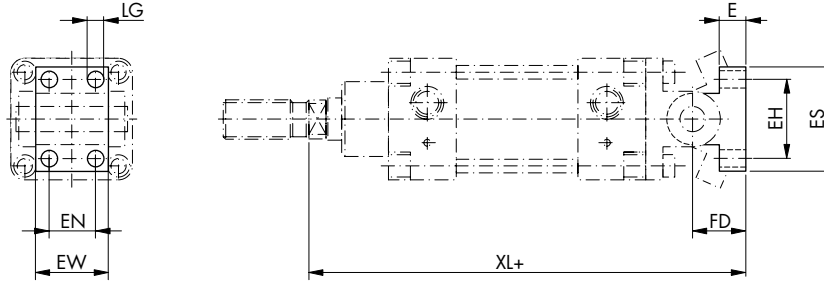
Bestell-Nr./Order No.	Ø	CS	L	XD	CD	MR
18.002.01	32	26	13	142	10	11
18.002.02	40	28	16	160	12	13
18.002.03	50	32	16	170	12	13
18.002.04	63	40	21	190	16	17
18.002.05	80	50	22	210	16	17
18.002.06	100	60	27	230	20	21
18.002.07	125	70	30	275	25	26
18.002.08	160	90	35	315	30	31
18.002.09	200	90	35	335	30	31

+ = Hub hinzurechnen

+ = add stroke

Montageflansch für Schwenklager  
mit Bolzen

Mounting flange for female clevis



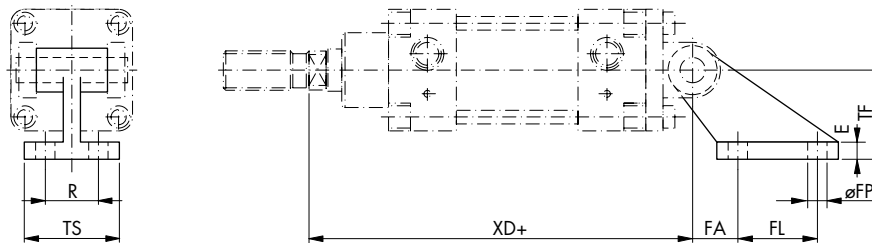
Bestell-Nr./Order No.	Ø	LG	EN	EW	XL	FD	EH	ES	E
18.003.01	32	7		25	160	18	28	40	8
18.003.02	40	9	16	28	186	26	38	52	10
18.003.03	50	9	16	32	196	26	38	52	10
18.003.04	63	11	25	40	224	34	54	75	12
18.003.05	80	11	25	50	244	34	54	75	12
18.003.06	100	14	32	60	271	41	90	115	16
18.003.07	125	14	32	70	316	41	90	115	16
18.003.08	160	18	43	90	370	55	150	180	20
18.003.09	200	18	43	90	390	55	150	180	20

+ = Hub hinzurechnen

+ = add stroke

Montageflange 90° für Schwenklager  
mit Bolzen\*

Mounting flange 90° for female clevis\*



Bestell-Nr./Order No.	Ø	R	TS	FP	XD	FA	FL	TF	E
18.004.01	32	25	41	7	142	18	20	32	8
18.004.02	40	32	52	9	160	25	32	45	10
18.004.03	50	32	52	9	170	25	32	45	10
18.004.04	63	40	63	11	190	32	50	63	12
18.004.05	80	40	63	11	210	32	50	63	12
18.004.06	100	50	80	14	230	40	70	90	16
18.004.07	125	50	80	14	275	40	70	90	16
18.004.08	160	63	110	18	315	50	110	140	20
	200	63	110	18	335	50	110	140	20

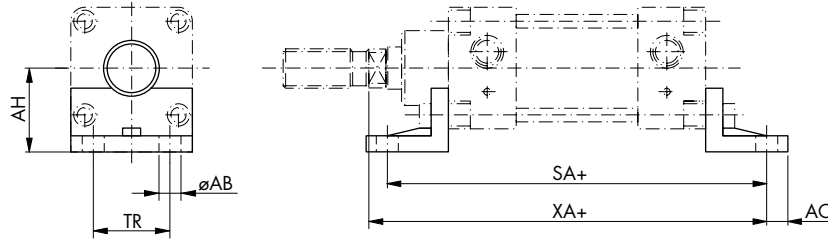
+ = Hub hinzurechnen

+ = add stroke

\* Fällt nicht unter den ISO 15552 Standard

\* Not covered by ISO 15552 standard

1 Montagewinkel  
und 2 Schrauben



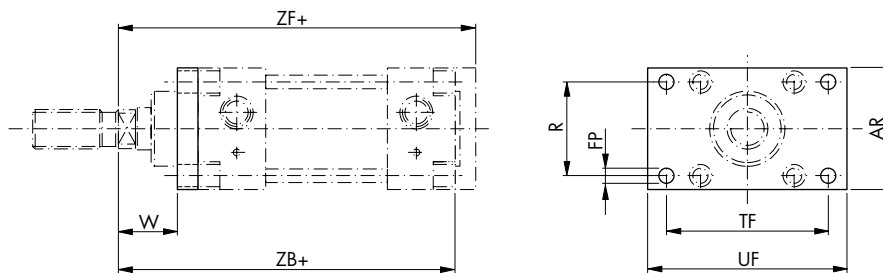
1 Mounting bracket  
and 2 screws

Bestell-Nr./Order No.	Ø	AH	TR	AB	SA	XA	AO
18.005.01	32	32	32	7	142	144	11
18.005.02	40	36	36	9	161	163	8
18.005.03	50	45	45	9	170	175	15
18.005.04	63	50	50	9	185	190	13
18.005.05	80	63	63	12	210	215	14
18.005.06	100	71	75	14	220	230	16
18.005.07	125	90	90	16	250	270	25
18.005.08	160	115	115	18	300	320	15
18.005.09	200	135	135	22	320	345	30

+ = Hub hinzurechnen

+ = add stroke

Flanschplatte



Mounting plate

Bestell-Nr./Order No.	Ø	W	ZF	R	FP	TF	UF	ZB	AR
18.006.01	32	16	130	32	7	64	80	120	45
18.006.02	40	20	145	36	9	72	90	135	52
18.006.03	50	25	155	45	9	90	110	143	65
18.006.04	63	25	170	50	9	100	120	158	75
18.006.05	80	30	190	63	12	126	150	174	95
18.006.06	100	35	205	75	14	150	170	189	115
18.006.07	125	45	245	90	16	180	205	225	140
18.006.08	160	60	280	115	18	230	260	260	180
18.006.09	200	70	300	135	22	270	300	275	220

+ = Hub hinzurechnen

+ = add stroke

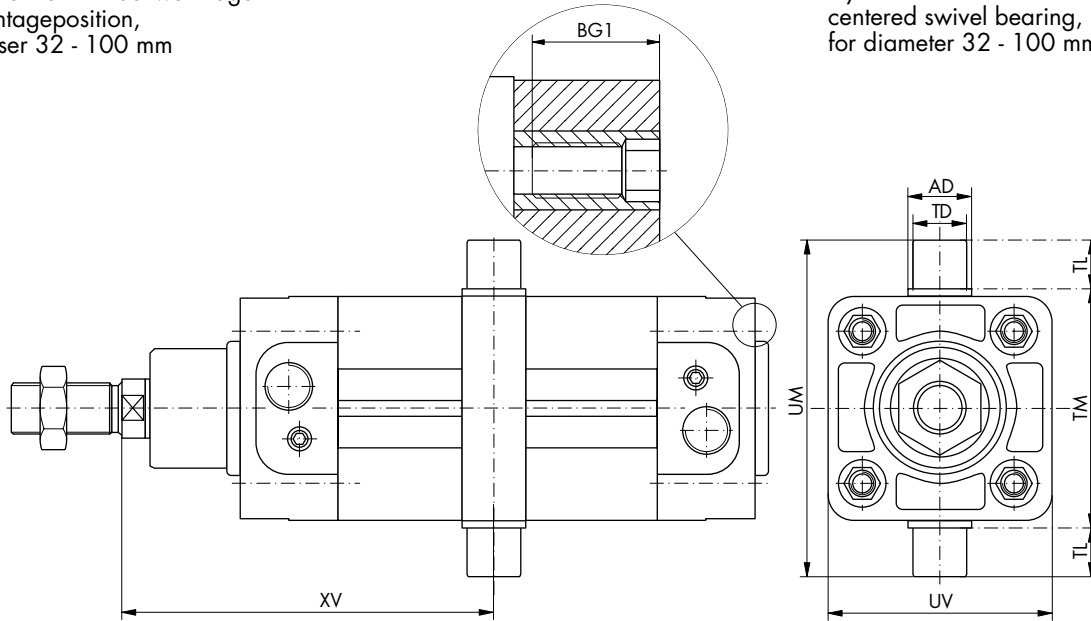
Zylinder  
ISO 15552  
Zubehör  
Kolben Ø 32 - 100 mm



Cylinders  
ISO 15552  
Accessories  
Piston Diameters 32 - 100 mm

Zylinder montiert mit Schwenklager in fester Montageposition, Durchmesser 32 - 100 mm

Cylinder assembled with not adjustable centered swivel bearing, for diameter 32 - 100 mm



**Maßtabelle**

**Dimensions**

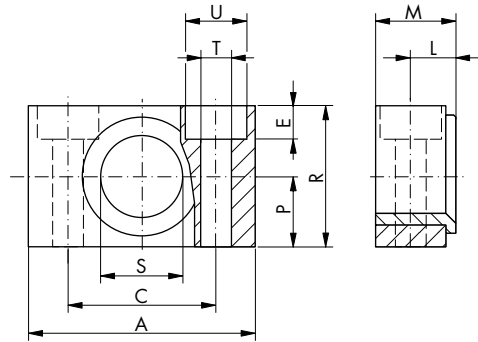
Ø	AD	TD e9	TL h14	TM h14	BG1	UM	UV	XV	
								min.	max. +
32	15	12	12	50	13	74	50	59	88
40	20	16	16	63	13	95	59	68	97
50	20	16	16	75	15	107	69	77	103
63	25	20	20	90	15	130	84	87	109
80	25	20	20	110	18	150	102	96	124
100	30	25	25	132	18	182	125	106	134

Diese Version wird wie im Beispiel angegeben bestellt.

This version is to be ordered as shown in the example.

Bestellformel	20.	1	7	4.	0100.	0150	Ordercode
Gerätekenziffer	20						Type No.
Kolbendurchmesser							Piston diameter
Ø 32		1					Ø 32
Ø 40		2					Ø 40
Ø 50		3					Ø 50
Ø 63		4					Ø 63
Ø 80		5					Ø 80
Ø 100		6					Ø 100
Schwenklager Version			7				Swivel bearing version
Kolbenausführung							Piston version
mit Magnetkolben				4			with magnetic piston
ohne Magnetkolben				6			without magnetic piston
Hub					XXXX		Stroke
Länge des Maßes XV						XXXX	Length of dimension XV

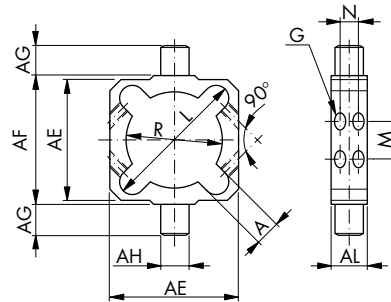
Schwenklager Gegenstück  
Verpackungseinheit 2 Stck.



Support for centered swivel bearing  
supplied as 2 pcs.

Bestell-Nr./Order No.	Ø	A	M	R	P	C	S	L	U	T	E
20.007.11	32	46	18	30	15	32	12	10,5	11	6,6	7
20.007.12	40-50	55	21	36	18	36	16	12	15	9	9
20.007.14	63-80	65	23	40	20	42	20	13	18	11	11
20.007.16	100-125	75	28,5	50	25	50	25	16	20	14	13
20.007.18	160-200	92	40	60	30	60	32	22,5	26	18	17

Schwenklager  
für Durchmesser 125 mm

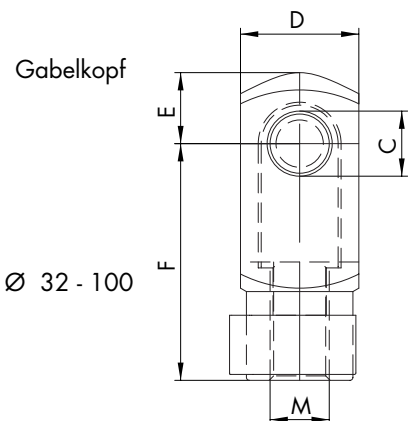


Centered swivel bearing  
for 125 mm diameter

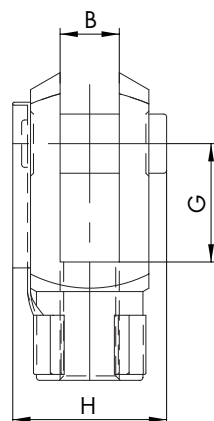
Bestell-Nr./Order No.	Ø	A	AE	AL	AH	AG	AF	R	L	G	M	N
18.007.07	125	18	154	33	25	25	160	133	181	M8	59,5	15

Für eine Lösung für Ø 160 - 200 mm  
kontaktieren Sie bitte unser technisches  
Büro.

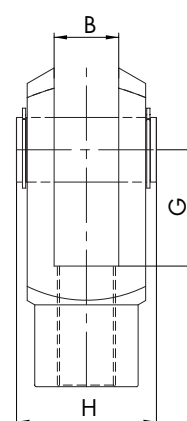
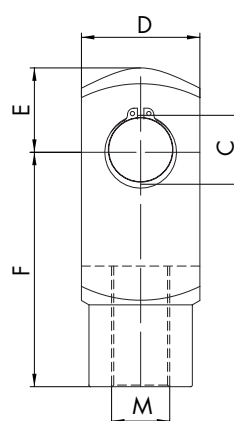
For centered swivel bearing applications  
Ø 160 - 200 mm please contact our  
technical office.



Ø 32 - 100



Ø 125 - 200



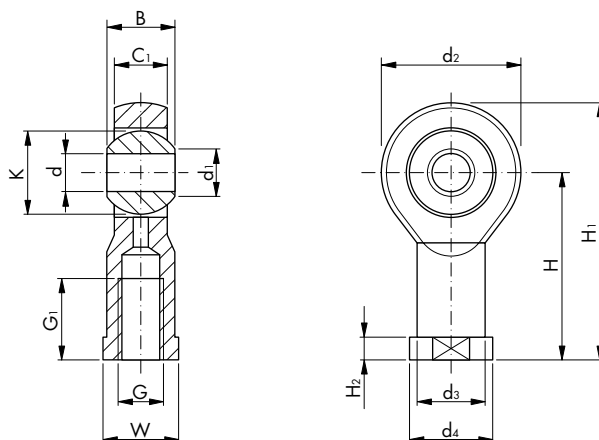
Clevis

Bestell-Nr./Order No.	Ø	M	B	C	D	E	F	G	H
18.008.01	32	M10 X 1,25	10	10	20	12	40	20	26
18.008.02	40	M12 X 1,25	12	12	24	14	48	24	32
18.008.03	50/63	M16 X 1,5	16	16	32	19	64	32	40
18.008.04	80/100	M20 X 1,5	20	20	40	25	80	40	48
18.008.05	125	M27 X 2	30	30	55	38	110	54	65
18.008.06	160/200	M36 X 2	35	35	70	44	144	72	84



Gelenkkopf

Ball ended clevis



Bestell-Nr./Order No.	Ø	G	dH7	B	C1	d1	d2	d3	d4	H	H1	H2	G1	K	W
18.009.01	32	M10 X 1,25	10	14	10,5	10	28	15	19	43	57	85	20	19	17
18.009.02	40	M12 X 1,25	12	16	12	12	32	17,5	22	50	66	85	22	22,2	19
18.009.03	50/63	M16 X 1,5	16	21	15	16	42	22	27	64	85	88	28	28,6	22
18.009.04	80/100	M20 X 1,5	20	25	18	20	50	27,5	34	77	102	100	33	35	30
18.009.05	125	M27 X 2	30	37	25	30	70	40	50	110	145	120	51	50,8	41
18.009.06	160/200	M36 X 2	35	43	28	35	80	46	58	125	165	120	56	57,1	50

Sensornutabdeckung  
für Ø 32 - 100 mm

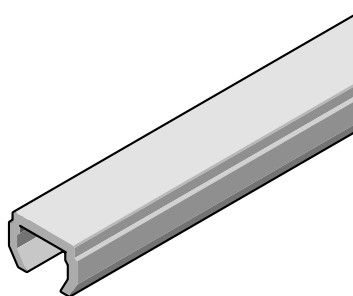
Sensor groove cover  
for Ø 32 - 100 mm

Bestell-Nr.	
20.001	für Nut mit Kabel

Order No.	
20.001	for groove with cable

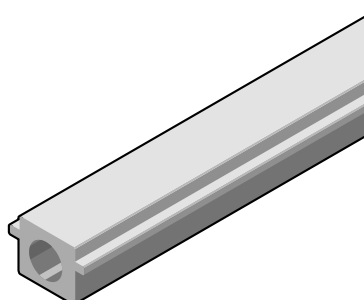
Länge 2000 mm

Length 2000 mm



Bestell-Nr.	
20.002	für nicht benutzte Nuten

Order No.	
20.002	for unused grooves



Zylinder  
ISO 15552

Zubehör

Positionsgeber Reed (2-adrig)

Kolben Ø 32 - 100 mm



**LEHENGOK, S. A.**

Cylinders  
ISO 15552

Accessories

Position Transmitters REED (2 pole)

Piston Diameters 32 - 100 mm

**Technische Daten:**

Schaltausgang: Schließer  
Schaltleistung: max. 6 W  
Schaltspannung: 5 - 50 V AC/DC  
Schaltstrom: max. 200 mA  
Spannungsabfall: 3 V  
Schaltzeit: 0,1 ms  
Schaltfrequenz: max. 400 Hz  
Lebensdauer: 10<sup>7</sup> Schaltungen je nach Lastbedingungen

Umgebungs-  
temperatur: - 5 °C bis + 75 °C  
Schutzart: IP 67  
Schaltzustands-  
anzeige: LED  
Gehäusematerial: Kunststoff

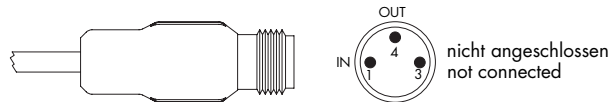
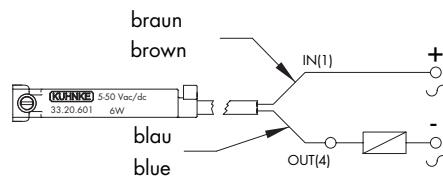
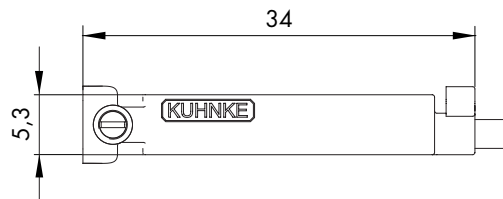


**Technical Data:**

Switching output: closing contact  
Switching capacity: max. 6 W  
Switching voltage: 5 - 50 V AC/DC  
Switching current: max. 200 mA  
Voltage drop: 3 V  
Switching time: 0.1 ms  
Switching rate: max. 400 Hz  
Service life: 10<sup>7</sup> switchings, depending on electrical load

Ambient temperature range: - 5 °C to + 75 °C  
Protection class: IP 67

Status indicator: LED  
Housing material: plastic



Kabel 2 x 0,14 mm<sup>2</sup>, 2000 mm lang

<b>Bestell-Nr.</b>	33.20.601
--------------------	-----------

Cable 2 x 0.14 mm<sup>2</sup>, 2000 mm

<b>Order No.</b>	33.20.601
------------------	-----------

Stecker 2-polig, M8, 300 mm Kabel

<b>Bestell-Nr.</b>	33.20.681
--------------------	-----------

Socket 2 pole, M8, 300 mm cable

<b>Order No.</b>	33.20.681
------------------	-----------

Zylinder  
ISO 15552  
Zubehör

Positionsgeber Reed (3-adrig)  
Kolben Ø 32 - 100 mm

**Technische Daten:**

Schaltausgang: Schließer  
Schaltleistung: max. 6 W  
Schaltspannung: 5 - 30 V AC/DC  
Schaltstrom: max. 500 mA  
Spannungsabfall: 0,1 V  
Schaltzeit: 0,1 ms  
Schaltfrequenz: max. 400 Hz  
Lebensdauer: 10<sup>7</sup> Schaltungen je nach Lastbedingungen

Umgebungs-  
temperatur: - 5 °C bis + 75 °C  
Schutzart: IP 67  
Schaltzustands-  
anzeige: LED  
Gehäusematerial: Kunststoff



Cylinders  
ISO 15552  
Accessories

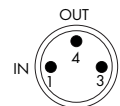
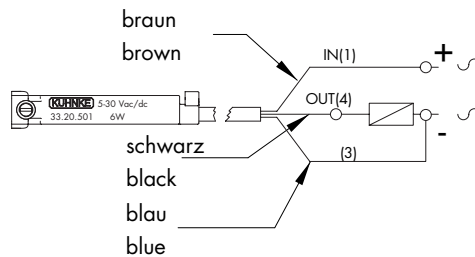
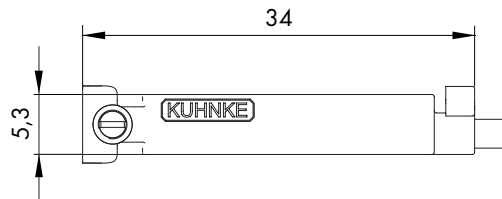
Position Transmitters REED (3 pole)  
Piston Diameters 32 - 100 mm

**Technical Data:**

Switching output: closing contact  
Switching capacity: max. 6 W  
Switching voltage: 5 - 30 V AC/DC  
Switching current: max. 500 mA  
Voltage drop: 0.1 V  
Switching time: 0.1 ms  
Switching rate: max. 400 Hz  
Service life: 10<sup>7</sup> switchings, depending on electrical load

Ambient temperature range: - 5 °C to + 75 °C  
Protection class: IP 67

Status indicator: LED  
Housing material: plastic



Kabel 3 x 0,14 mm<sup>2</sup>, 2000 mm lang

Bestell-Nr.	33.20.501
-------------	-----------

Cable 3 x 0.14 mm<sup>2</sup>, 2000 mm

Order No.	33.20.501
-----------	-----------

Stecker 3-polig, M8, 300 mm Kabel

Bestell-Nr.	33.20.581
-------------	-----------

Socket 3 pole, M8, 300 mm cable

Order No.	33.20.581
-----------	-----------



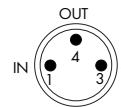
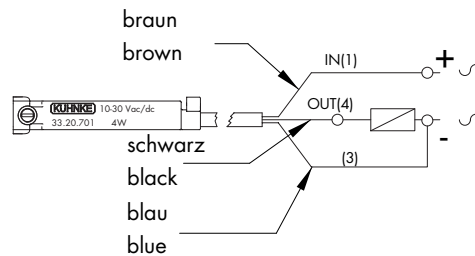
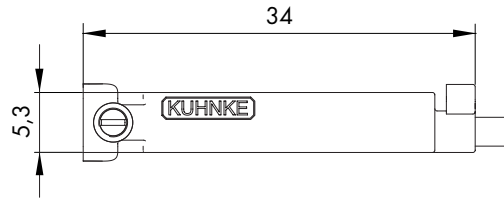
Zylinder  
ISO 15552  
Zubehör

Positionsgeber elektronisch  
Kolben Ø 32 - 100 mm

**Technische Daten:**

Schaltausgang: PNP Schließer  
Schaltleistung: max. 4 W  
Schaltspannung: 10 - 30 V AC/DC  
Schaltstrom: max. 200 mA  
Spannungsabfall: 0,7 V  
Schaltzeit: 0,8 ms  
Schaltfrequenz: max. 1 KHz  
Lebensdauer: 10<sup>11</sup> Schaltungen je nach Lastbedingungen

Umgebungs-  
temperatur: - 5 °C bis + 75 °C  
Schutzart: IP 67  
Schaltzustands-  
anzeige: LED  
Gehäusematerial: Kunststoff



Kabel 3 x 0,14 mm<sup>2</sup>, 2000 mm lang

Bestell-Nr.	33.20.701
-------------	-----------

Stecker 3-polig, M8, 300 mm Kabel

Bestell-Nr.	33.20.781
-------------	-----------



Cylinders  
ISO 15552  
Accessories

Electronic Position Transmitters  
Piston Diameters 32 - 100 mm

**Technical Data:**

Switching output: PNP closing contact  
Switching capacity: max. 4 W  
Switching voltage: 10 - 30 V AC/DC  
Switching current: max. 200 mA  
Voltage drop: 0.7 V  
Switching time: 0.8 ms  
Switching rate: max. 1 KHz  
Service life: 10<sup>11</sup> switchings, depending on electrical load

Ambient temperature range: - 5 °C to + 75 °C  
Protection class: IP 67

Status indicator: LED  
Housing material: plastic

1. Stecken Sie den Sensor in die Nut wie rechts dargestellt.



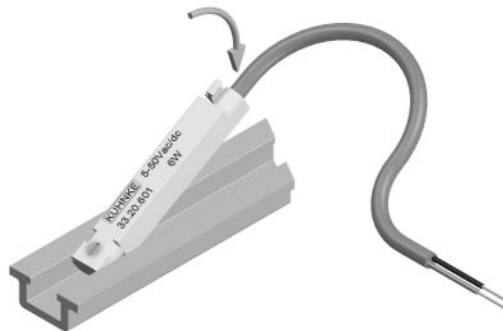
1. Put the sensor into the groove as indicated.

2. Drehen Sie den Sensor um 90° im Uhrzeigersinn.



2. Turn the sensor 90° clockwise.

3. Legen Sie den Sensor in die Nut und stellen Sie dabei sicher, dass die Verriegelung korrekt einrastet.



3. Lay the sensor on the groove making sure that the locking tooth is well fixed.

4. Ziehen Sie die Schraube (mit max. 0,3 Nm) in der korrekten Position an.



4. Fix the screw (max. 0.3 Nm) at the right position.



1. Lösen Sie die Schraube.



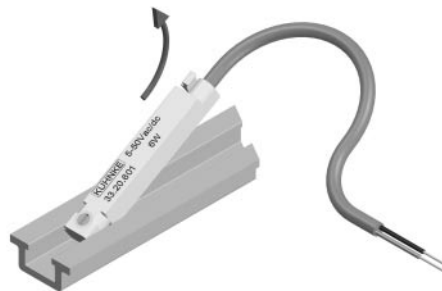
1. Loosen the screw.

2. Haken Sie die Verriegelung aus der Nut aus.



2. Unlock the tooth from the groove.

3. Heben Sie den Sensor aus der Nut.



3. Lift the sensor from the groove.

4. Drehen Sie den Sensor um 90° gegen den Uhrzeigersinn und ziehen Sie ihn aus der Nut heraus.



4. Turn the sensor 90° anti clockwise and pull it out.

Zylinder  
ISO 15552  
Zubehör

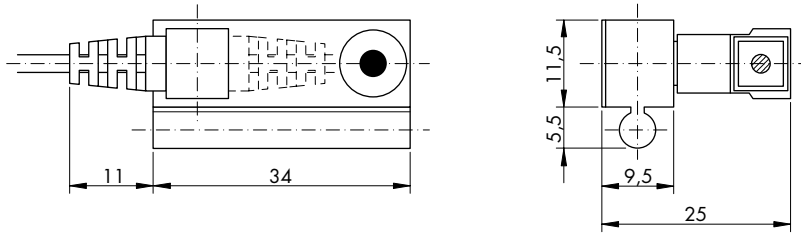
Positionsgeber mit Reed-Sensor  
Kolben Ø 125 - 200 mm



LEHENGOMAK, S. A.

Cylinders  
ISO 15552  
Accessories

Position Transmitter with REED Sensor  
Piston Diameters 125 - 200 mm



<b>Bestell-Nr.</b>	<b>33.18.115</b>
Schaltbild	

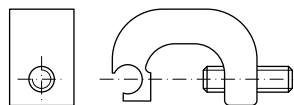
<b>Order No.</b>	<b>33.18.115</b>
Circuit diagram	

Eigenschaften			Features
Betriebstemperatur	-20 +50	°C	Operating temperature
Schutzart	IP 67		Protection class
Kabel Länge - Querschnitt	3000/0,35	mm/mm <sup>2</sup>	Cable length - section
Max. Spannung	250	V <sub>≅</sub>	Max. voltage
Max. Schaltstrom bei 25° C (Widerstandslast)	0,5	A	Max. switching current at 25 °C (resistive load)
Schalteleistung	10	W/VA	Switching capacity
Reproduzierbarkeit	± 0,02	mm	Repeatability
Max. Geschwindigkeit des Kolbens	1	m/sec.	Max. speed of the piston
Auslösezeit	≤ 0,1	ms	Switching time
Einschaltzeit	≤ 2	ms	Switching time
Elektrische Lebensdauer mit Widerstand	10 <sup>7</sup>	N°	Electrical life with resistive load

**Adapter**

Zylinder ISO 15552

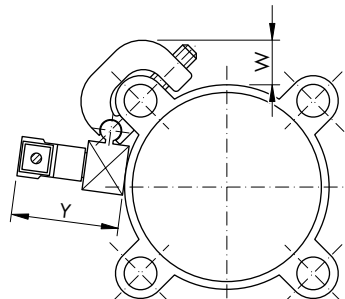
Bestell-Nr.	Ø	Y	W
33.009.07	125	25	15
33.009.19	160 - 200	25	23



**Fastening Clamps**

Cylinders ISO 15552

Order No.	Ø	Y	W
33.009.07	125	25	15
33.009.19	160 - 200	25	23



### Pneumatics Checklist for Cylinders, Rotary Drives, Fittings

Project no.:  Machine Building  Medical Technology  Automotive  Components

**Customer details**

Company: .....  
 Address: .....  
 .....  
 Contact person: .....  
 Dept.: ..... Phone: ..... Fax: .....  
 E-mail: .....  
 Competitor offer:  Yes  No

**Internal details**

Representative: .....  
 Sales manager: .....  
 Application engineer: .....  
 Customer visits / date: ..... Branch key  
 Competitor: .....  
 Standard product: .....

**Technical requirements**

Ø Piston: ..... mm  
 Stroke: ..... mm  
 Angle of rotation: ..... s  
 Function:  sa  da  
 Time for movement: ..... sek.  
 Switching frequency: ..... 1/s  
 Coupled mass: ..... kg  
 Transverse force: ..... N  
 Service life: ..... duty cycles  
 Cushioning:  Yes  No  
 Position sensor:  Yes  No  
 Fixing:  S  U  
 Demands to standards:  Yes  No  
 (e.g. VDI, VDE, VDS, VDA, DIN, ISO, CNOMO, etc.),  
 which: .....  
 Version:  S  U  
 Torque protected:  Yes  No  
 Statutory demands and environmental aspect: .....

**General features**

Size of fittings:  M5  G 1/8"  Other .....

Pressure [bar]:  
 P<sub>N</sub> = ..... P<sub>min</sub> = ..... P<sub>max</sub> = .....

Medium: .....  
 State:  dry  oiled  filtered  
 Ambient conditions: .....  
 Permissible leakage:  Standard  
 or ..... l/min  
 Ambient temp. T<sub>min</sub>: ..... °C T<sub>max</sub>: ..... °C  
 Medium temp. T: ..... °C  
 Sealing material:  NBR  Viton  
 Special .....  
 Basic lubrication:  Yes  No  
 Materials: .....  
 Corrosion protection:  Yes  No  
 Misc.: .....

**Activities:**  Dimension sketch  Sample  Offer  Information  Target price

	Qty	Date
Sample		
Pilot series		
Qty per year		
Qty per order		
Total quantity		

Chance of realisation  
 ..... %  
 Priority  
 low  
 middle  
 high

Customer's price idea: .....

Customer keep:  Feasibility study  Development costs  Tool costs (according to offer)

**Project statement (to be filled in by project division)**

date of receipt: ..... Project no.: .....  
 To be handled as a project:  Yes  No  
 Inquiry answerable:  Yes  No  
 Answer till: .....  
 Handled by MB450, name: ..... Phone: .....

	Suggested date
Dimension sketch	
Offer	
Sample	

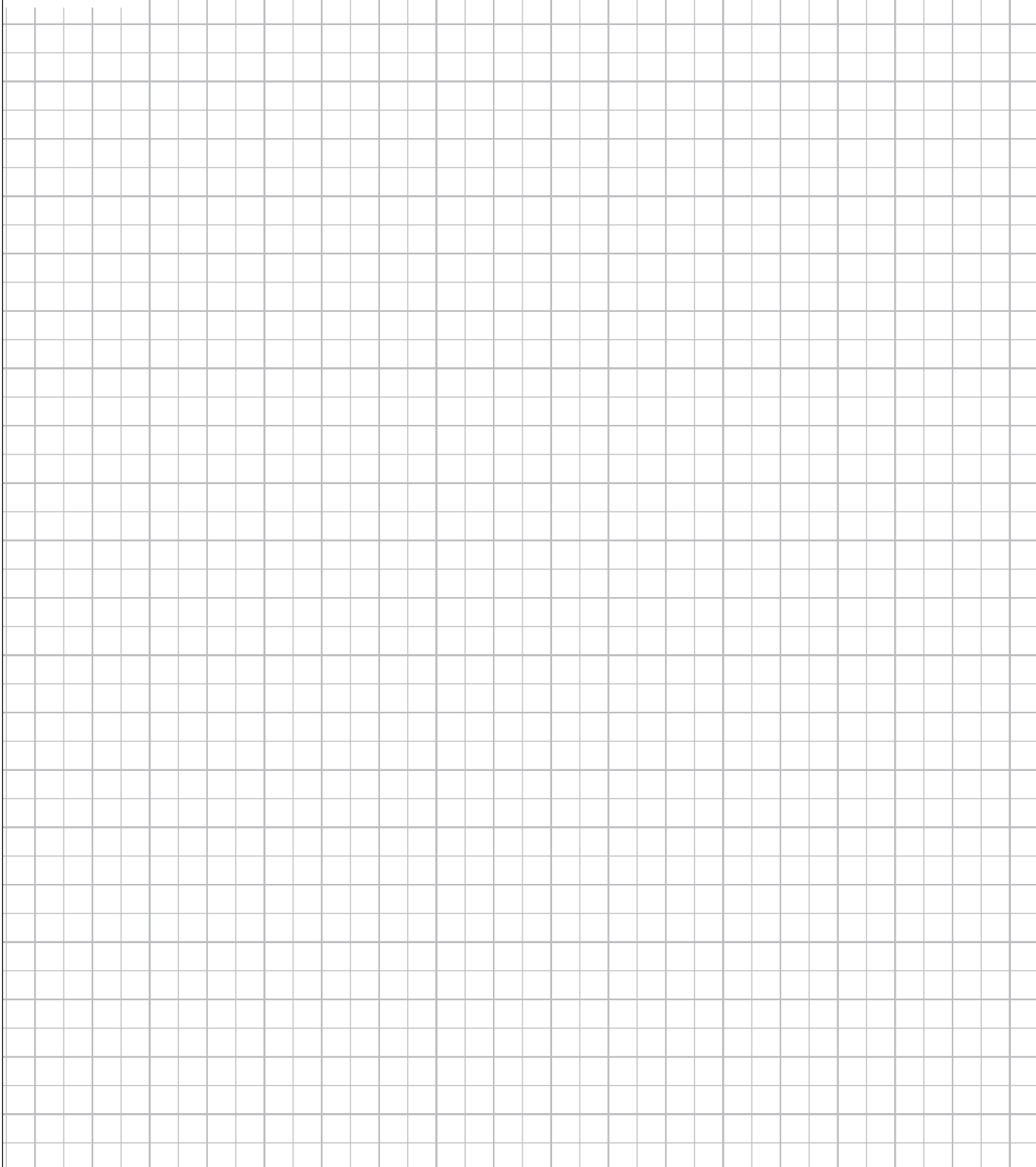
Comments:

Date: .....

Signature: .....

Comments: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Sketch: \_\_\_\_\_





**LEHENGOAK, S. A.**

Technische Informationen

---

Technical Information



**LEHENGOTAK, S.A.**





## Technische Informationen

## Technical Information

	Seite/Page	
<b>Sonderprodukte</b>		<b>Miniature Rotary Actuators</b>
Sondermaterial, Sonderdichtungen, Sondergase	4-5	Special materials, Special seals, Special gases
<b>Dimensionierung und Auswahl von Pneumatikkomponenten</b>		<b>Dimensioning and Selecting Pneumatics Components</b>
Ventilgröße/Kolbendurchmesser, Durchflußkennwerte, Hilfsprogramm für pneumatische Berechnungen	4-7	Valve size/piston diameter, flow characteristics, help program for pneumatic calculations
<b>Konstruktionshilfen</b>		<b>Design Aids</b>
Schaltzeichen nach DIN ISO 1219	4-9	Symbols in accordance with DIN ISO 1219
Bezeichnungen nach ISO 5599	4-15	Designations in accordance with ISO 5599
SI-Einheiten, Druck Umrechnungstabelle, Drehmoment Umrechnungstabelle, SI-Einheiten Umrechnungstabelle I, SI-Einheiten Umrechnungstabelle II, SI-Einheiten Umrechnungstabelle II	4-16	SI units, Pressure conversion table, torque conversion table, SI units conversion table I, SI units conversion table II, SI units conversion table III
<b>Sicherheitshinweise</b>	4-24	<b>Safety Information</b>



**LEHENGOTAK, S. A.**



## Sonderprodukte

## Special Products

Suchen Sie nach einer Sonderlösung?

... Füllen Sie die Pneumatikprojektliste aus, soweit Ihnen die Daten zur Verfügung stehen.

Wir sind Spezialist für die Herstellung von Pneumatikkomponenten und Systemen nach Ihren Wünschen.

Unsere Außendienstmannschaft berät Sie gern.

Wir erarbeiten mit Ihnen Problemlösungen und unterstützen Sie gerne bei der Realisierung Ihrer Ideen.

Für Ihre Versuche liefern wir Ihnen in wenigen Tagen ein Musterventil oder Zylinder aus der Reihe unserer Standardprodukte. Nach Ihren ersten Versuchen kann dieses Produkt entsprechend Ihrer Problemstellung optimiert werden. Vielleicht können wir Ihr Pneumatikproblem sofort lösen. Wir verfügen über weit mehr als 3000 Problemlösungen aus den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten.

Do you search for special solutions?

... Fill in the pneumatics project list as far as you can.

We specialize in manufacturing pneumatics components and systems to meet your wishes.

Our field staff are available to advise you at all times.

We will develop solutions with you and will do all that is possible to support you in putting your ideas into practice.

Within only a few days we will supply you with a specimen valve or cylinder from our standard range for your trials. After your first trials this product can then be optimized in accordance with your requirements. Or we can possibly solve your pneumatics problem immediately. We have more than 3000 solutions for all types of applications at our disposal.



## Sonderprodukte

## Special Products

**Sondermaterialien**

Neben den angebotenen Standardmaterialien der jeweiligen Produktgruppen sind wir in der Lage, auch Werkstoffe nach Ihren Wünschen zu verarbeiten.

**Sonderdichtungen**

Neben dem standardmäßig verwendeten Dichtwerkstoff NBR besteht die Möglichkeit, fast alle Produkte mit Viton- (FKM) oder EPDM-Dichtungen auszurüsten.

**Sondergase**

Einige unserer Produktgruppen haben eine BAM-Zulassung (BAM = Bundesanstalt für Materialprüfung) für den Einsatz mit Sauerstoff und sind entsprechend gekennzeichnet und gefertigt. Je nach verwendetem Werkstoff ist auch der Einsatz anderer Gase möglich. Beispielsweise Helium, Argon oder CO<sub>2</sub>. Bitte fragen Sie uns.

**Special Materials**

In addition to the standard materials used for the product group concerned we are also able to process special materials on request.

**Special Seals**

In addition to the sealing material NBR which we use in our standard products it is also possible to equip nearly all our products with viton (FKM) or EPDM seals.

**Special Gases**

Some of our products are BAM licenced (BAM = Federal Institute for Material Testing) for applications involving oxygen and are manufactured and labelled correspondingly. Depending on the materials used, other gases are also possible. For example, helium, argon or CO<sub>2</sub>. Please ask us for further information.

Dimensionierung und Auswahl von Pneumatikkomponenten

Dimensioning and Selecting Pneumatics Components

**Durchflusskennwerte**

Das Diagramm zeigt die Durchfluss-Charakteristik eines Magnetventils mit dem Kv-Wert 0,18.

Im Abschnitt I der Kurve ist erkennbar, dass ab einem bestimmten Druckbereich nach dem Ventil keine Durchflussänderung mehr stattfindet. Dies ist der überkritische Bereich, d. h., es herrscht Schallgeschwindigkeit ( $p_2 < p_1/2$ ).

Im Abschnitt II der Kurve sinkt der Durchfluss in einer elliptischen Kurve entsprechend dem Druckabfall. Dieser Bereich ist der unterkritische Bereich, d. h., die Strömungswerte liegen unterhalb der Schallgeschwindigkeit ( $p_2 \geq p_1/2$ ).

Für die Angaben von Durchflussdaten pneumatischer Ventile gibt es zur Zeit keine einheitliche Regelung. Für Kuhnke-Produkte wird eine Kenngröße verwendet, die als Kv-Wert bezeichnet wird.

Der Kv-Wert stellt eine empirisch ermittelte Vergleichsgröße dar, die für jedes Ventil durch entsprechende Messungen festgestellt wird.

Zur Ermittlung der Durchflussmenge werden die nachfolgenden Formeln verwendet:

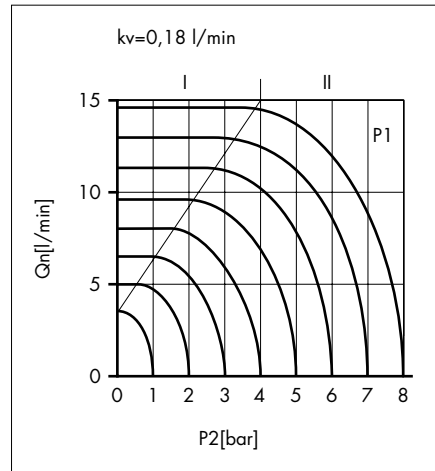
1. Für unterkritische Strömung ( $p_2 \geq p_1/2$ )

$$Q = 451,6 \cdot Kv \cdot \sqrt{\frac{p_2 (p_1 - p_2)}{T_1}}$$

2. Für überkritische Strömung ( $p_2 \leq p_1/2$ )

$$Q = \frac{227 \cdot Kv \cdot p_1}{\sqrt{T_1}}$$

Bei überkritischer Strömung herrscht Schallgeschwindigkeit im engsten Querschnitt!



**Flow Characteristic**

The diagram shows the flow characteristic of a solenoid valve with Kv value 0.18.

In section I of the curve it can be seen that from a certain pressure range onwards no further flow changes take place. This is the hypercritical range, i. e. sonic speed has been reached ( $p_2 < p_1/2$ ).

In section II of the curve the flow decreases elliptically corresponding to the drop in pressure. This is the subcritical range, i. e. the flow values are below sonic speed ( $p_2 \geq p_1/2$ ).

There is at present no standard system for stating the flowrate of solenoid valves. At Kuhnke we use a parameter referred to as the Kv value.

The Kv value is an empirically recorded comparative unit which is determined for each valve on the basis of measurements.

The following formula is used to determine the throughflow quantity:

1. For subcritical flows ( $p_2 \geq p_1/2$ )

$$Q = 451.6 \cdot Kv \cdot \sqrt{\frac{p_2 (p_1 - p_2)}{T_1}}$$

2. For hypercritical flows ( $p_2 \leq p_1/2$ )

$$Q = \frac{227 \cdot Kv \cdot p_1}{\sqrt{T_1}}$$

In the case of hypercritical flows sonic speed is reached in the narrowest cross section!



## Dimensionierung und Auswahl von Pneumatikkomponenten

## Dimensioning and Selecting Pneumatics Components

Die in den vorgenannten Formeln verwendeten Kurzbezeichnungen haben folgende Bedeutung:

- Q = Durchflussmenge in l/min  
(760 Torr 0 °C)  
 $p_1$  = Druck vor dem Ventil (absolut)  
 $p_2$  = Druck nach dem Ventil (absolut)  
 $T_1$  = Temperatur vor dem Ventil in K  
(Kelvin)

Zur Verdeutlichung des Rechenganges hier noch ein Beispiel:

Zu ermitteln ist die Durchflussmenge eines Mikro-Magnetventils NW 1 mit folgenden Werten.

- Kv-Wert = 0,45 l/min  
 $p_1$  = 5,0 bar  
(absolut)  
 $p_2$  = 1,5 bar  
(absolut)  
 $T_1$  = 293 K

In diesem Ventil herrscht überkritische Strömung da

$$p_2 < p_1/2$$

$$(1,5 \text{ bar} < 5/2 \text{ bar})$$

Die Durchflussmenge Q lässt sich nun durch einfaches Einsetzen der Zahlen in die Formel für überkritische Strömung errechnen.

$$Q \text{ (l/min)} = \frac{227 \cdot 0,45 \cdot 5,0}{\sqrt{293}}$$

Bei den vorgegebenen Druckverhältnissen weist das Ventil einen Durchfluss von 29,8 l/min auf.

Eine Besonderheit stellt die Umrechnung des auf die metrischen Maßeinheiten bezogenen Kv-Wertes auf den – auf die amerikanischen Maßeinheiten bezogenen Cv-Werte dar.

Hier gelten folgende Zusammenhänge:

$$K_v = 14,275 \cdot C_v$$

$$C_v = 0,07006 \cdot K_v$$

The abbreviations used in the formula above mean the following:

- Q = Flowrate quantity in l/min  
(760 Torr 0 °C)  
 $p_1$  = Pressure in front of the valve  
(absolute)  
 $p_2$  = Pressure after the valve (absolute)  
 $T_1$  = Temperature in front of the valve  
in K (Kelvin)

Another example to illustrate the calculation:

The flowrate of a micro solenoid valve NW 1 with the following values is to be determined.

- Kv value = 0.45 l/min  
 $p_1$  = 5.0 bar  
(absolute)  
 $p_2$  = 1.5 bar  
(absolute)  
 $T_1$  = 293 K

The flow in this valve is hypercritical since

$$p_2 < p_1/2$$

$$(1.5 \text{ bar} < 5/2 \text{ bar})$$

The flowrate can now be calculated simply by inserting the numbers in the formula for hypercritical flow.

$$Q \text{ (l/min)} = \frac{227 \cdot 0.45 \cdot 5.0}{\sqrt{293}}$$

At the pressure values given the valve exhibits a flow of 29.8 l/min.

A special feature is the conversion of the Kv value, which is based on metric units of measurement, to the Cv value based on American measurement units.

The following relationship is valid here:

$$K_v = 14.275 \cdot C_v$$

$$C_v = 0.07006 \cdot K_v$$



Schaltzeichen nach DIN ISO 1219

Symbols in Accordance with DIN ISO 1219

Energieübertragung und -aufbereitung

Energy transfer and conditioning

Benennung	Erklärung	Symbol	Designation	Explanation
Leitungs-kreuzung	Überquerung von Leitungen, die nicht miteinander verbunden sind		Crossing	Crossing of lines not connected to each other
Entlüftungs-stelle			Exhaust point or vent	
Auslassöffnung	Ohne Vorrichtung für einen Anschluss		Outlet port	Without fixture for one connection
	Mit Gewinde für einen Anschluss			With thread for one connection
Energie-abnahmestelle	Druckanschluss an Geräten und Leitungen zur Energieentnahme oder zu Messungen		Energy tapping point	Pressure connection on devices and lines for tapping energy or for measurements
	Mit Verschlussstopfen			With plug
	Mit Anschlussleitung			With connecting line
Schnell-Kupplungen	Verbunden, ohne mechanisch öffnendes Rückschlagventil		Quick-acting couplings	Connected, without mechanically opening check valve
	Verbunden, mit mechanisch öffnenden Rückschlagventilen			Connected, with mechanically opening check valves
	Entkuppelt, mit offenem Ende			Uncoupled, with open end
	Entkuppelt, durch federloses Rückschlagventil gesperrtes Ende			Uncoupled, end blocked by check valve without spring
Flexible Leitungs-verbinding	Zur Verbindung von beweglichen Teilen		Flexible line connection	For connecting moving parts
Elektrische Leitung	Leitung zur elektrischen Energieübertragung		Electrical lead	Lead for transmitting electrical energy
Leitungs-verbinding	Feste Verbindung, z. B. geschweißt, gelötet, geschraubt (einschließlich Fittings und Verschraubungen)		Line connection	Fixed connection, e. g. welded, soldered, screwed (including fittings and connectors)
Schalldämpfer			Silencer	
Behälter (Druckluftspeicher)			Vessel (air reservoir)	



Konstruktionshilfen

Design Aids

Energieübertragung und -aufbereitung

Energy transfer and conditioning

Benennung	Erklärung	Symbol	Designation	Explanation
Filter	Gerät zum Ausscheiden von Schmutzteilen		Filter	Device for removing contaminants
Wasserabscheider	Handbetätigt		Water separator	Manually operated
	Mit automatischer Entleerung			With automatic draining
Filter mit Wasserabscheider	Dieses Gerät ist eine Kombination von Filter- und Wasserabscheider		Filter with water separator	This device is a combination of filter and water separator
	Handbetätigt Mit automatischer Entleerung			Manually operated With automatic draining
Lufttrockner	Gerät, in dem die Luft (z. B. mittels Chemikalien) getrocknet wird		Air drier	Device in which the air is dried (e. g. by means of chemicals)
Öler	Gerät, in dem durchströmender Luft ein geringer Ölstrom zur Schmierung angeschlossener Geräte zugeführt wird		Lubricator	Device in which a small amount of oil is added to the air flowing through for lubricating connected devices
Manometer			Pressure gauge	
Druckquelle			Pressure source	
Arbeitsleitung	Leitung zur Energieübertragung		Working line	Line for transferring energy
Steuerleitung	Leitung zur Übertragung der Steuerenergie (einstellen und regeln eingeschlossen)		Control line (pilot line)	Line for transmitting control energy (including adjusting and regulating)
Abfluss- oder Leckleitung	Leitung zur Entlüftung		Exhaust or leakage line	Line for exhausting





Konstruktionshilfen

Design Aids

Betätigungsarten

Types of control (actuators)

Benennung	Erklärung	Symbol	Designation	Explanation
Muskelkraftbetätigung	Allgemein (ohne Angabe der Betätigungsart)		Manual operation	General (without specifying type of control)
	Durch Druckknopf			By pushbutton
	Durch Hebel			By lever
	Durch Pedal			By pedal
Mechanische Betätigung	Durch Stößel oder Taster		Mechanical actuation	By stem or key
	Durch Feder			By spring
	Durch Rolle			By roller
	Durch Rolle, nur in einer Richtung arbeitend (Leerrücklauf)			By roller operating in one direction only (idle return)
Pneumatische Betätigung	Direkt wirkend durch Druckbeaufschlagung		Pneumatic actuation	Direct action by application of pressure
	Durch Druckentlastung			By pressure relief
	Durch unterschiedliche Steuerflächen. In dem Symbol stellt das größere Rechteck die größere Steuerfläche dar, das heißt, die vorrangige Phase			By different control surfaces. In the symbol the larger rectangle represents the larger control surface, i. e. pressure dominant pilot
	Indirekte Betätigung vorgesteuert			Indirect actuation, piloted
	Durch Druckbeaufschlagung des Vorsteuerventils			By application of pressure to the pilot valve
	Durch Druckentlastung des Vorsteuerventils			By relieving the pressure on the pilot valve
Elektrische Betätigung	Durch Elektro-Magnet mit einer Wicklung		Electrical actuation	By solenoid with one winding
	Mit zwei gleichsinnig wirkenden Wicklungen			With two in-phase windings
	Mit zwei gegeneinander wirkenden Wicklungen			With two opposing windings
Kombinierte Betätigung	Durch Elektro-Magnet und Vorsteuerventil		Combined actuation	By solenoid with one valve
	Durch Elektro-Magnet oder Vorsteuerventil			By solenoid or pilot valve
Raste	Vorrichtung, die eine Vorgegebene Stellung aufrecht erhält		Detent	Device for maintaining a given position



Konstruktionshilfen

Design Aids

Steuerventile

Control valves

Benennung	Erklärung	Symbol	Designation	Explanation
2/2-Wegeventil	Zwei gesperrte Anschlüsse, Sperrstellung in Nullstellung		2/2-way valve	Two closed ports, closed position in neutral position
	Ein Durchflussweg Durchfluss in Nullstellung			One flow path flow in neutral position
3/2-Wegeventil	In 1. Schaltstellung Zulauf gesperrt, z. B. einfachwirkender Zylinder entlüftet oder an Rückflussleitung angeschlossen		3/2-way valve	In 1st switch position inlet is closed (e. g. single acting cylinder is exhausted or connected to return flow line)
	In der 2. Stellung Entlüftung oder Rückflussleitung geschlossen, z. B. einfachwirkender Zylinder belüftet			In the 2nd position air is exhausted or the return flow line is closed (e. g. single acting cylinder is supplied with air)
4/2-Wegeventil	Mit zwei Durchflussstellungen, z. B. für doppeltwirkende Zylinder		4/2-way valve	With two open positions, e. g. for double acting cylinders With one exhaust
5/2-Wegeventil	Mit zwei Durchflussstellungen, z. B. für doppeltwirkende Zylinder		5/2-way valve	With two open positions, e. g. for double acting cylinders With two exhausts
3/3-Wegeventil	Mit Sperr-Nullstellung und 2 Durchflussstellungen		3/3-way valve	With closed neutral position and 2 open positions
4/3-Wegeventil	Mit Umlauf-Nullstellung und 2 Durchflussstellungen		4/3-way valve	With rotating neutral position and 2 open positions
	Mit Schwimm-Nullstellung und 2 Durchflussstellungen			With floating neutral position and 2 open positions
5/3-Wegeventil	Mit Sperr-Nullstellung und 2 Durchflussstellungen		5/3-way valve	With closed neutral position and 2 open positions
Rückschlagventil	Unbelastet öffnet, wenn der Einlassdruck höher ist als der Auslassdruck		Check valve	Unloaded opens when the inlet pressure is higher than the outlet pressure
	Federbelastet öffnet, wenn der Einlassdruck höher ist als der Auslassdruck, einschließlich der Federanpresskraft			Spring-loaded opens when the inlet pressure is higher than the outlet pressure, including the spring contact force
Wechselventil (ODER)	Die Einlassöffnung mit dem höheren Druck ist automatisch mit der Auslassöffnung verbunden, während die andere Einlassöffnung verschlossen ist		Shuttle valve (OR type)	The inlet port with the higher pressure is automatically connected to the outlet port, whilst the other inlet port is closed
Schnellentlüftungsventil	Wenn die Einlassöffnung unbeaufschlagt ist, dann ist die Auslassöffnung frei zur Atmosphäre entlüftet		Quick-exhaust valve	When the inlet port is not supplied with air, the outlet port is exhausted directly into the atmosphere



Konstruktionshilfen

Design Aids

Steuerventile		Control valves		
Benennung	Erklärung	Symbol	Designation	Explanation
Drosselventil	Mit verstellbarer Drosselung		Flow control valve	With adjustable flow control
Drossel-Rückschlagventil (Rückschlagventil mit Drosselung)	Drosselventil mit Durchfluss in einer Richtung und konstanter Drosselung in der anderen Richtung		Flow control valve with one-way adjustment (check valve with flow control)	Flow control valve with flow in one direction and constant flow control in the other direction
	Mit verstellbarer Drosselung			With adjustable flow control
Folgeventil (Zuschaltventil)	Ventil, das gegen die Federkraft durch Öffnen des Ausganges den Weg zu weiteren Geräten freigibt		Sequence valve (priority valve)	Valve which, by opening the outlet against the spring force, makes connection with further units
Druck-Regelventil	Ventil, das den Ausgangsdruck weitgehend konstant hält, auch bei verändertem, aber höherem Eingangsdruck		Regulator	Valve which to a large extent holds the outlet pressure at a constant level, even with altered (higher) inlet pressure
	Ohne Abflussöffnung (Übersteuerungen werden nicht ausgeglichen)			Without exhaust (does not compensate for overloads)
	Mit Abflussöffnung (Übersteuerungen werden ausgeglichen)			With exhaust (compensates for overloads)
Differenzdruck-Regelventil	Der Auslassdruck wird um einen Festwert verringert, der vom Einlassdruck abhängt		Differential pressure regulator	The outlet pressure is reduced by a fixed value which is related to the inlet pressure
Absperrventil			Shut-off valve	
Zweidruckventil (UND)	Die Auslassöffnung führt nur Druck, wenn in beiden Einlassöffnungen Druck ansteht		Two pressure valve (AND type)	The outlet port is only pressurized when pressure is supplied to both of the inlet ports



Konstruktionshilfen

Design Aids

Energieumformung

Energy conversion

Benennung	Erklärung	Symbol	Designation	Explanation
Kompressor	Mit konstantem Verdrängungsvolumen (nur eine Stromrichtung)		Compressor	With constant displacement volume (one direction of rotation only)
Pneumatischer Motor	Mit konstantem Verdrängungsvolumen		Pneumatic motor	With constant displacement volume
	Mit einer Stromrichtung			With one direction of rotation
	Mit zwei Stromrichtungen			With two directions of rotation
	Mit veränderlichem Verdrängungsvolumen			With variable displacement volume
	Mit einer Stromrichtung			With one direction of rotation
	Mit zwei Stromrichtungen			With two directions of rotation
Schwenkmotor	Pneumatisch (Druckluftmotor mit begrenztem Schwenkbereich)		Oscillating motor rotary actuator	Pneumatic Cylinder with Rotary Drive limited range of oscillation
Einfachwirkender Zylinder	Zylinder, in denen der Druck nur in ein und derselben Richtung wirkt (für den Vorhub)		Single acting cylinder	Cylinder in which the pressure only acts in one direction (advance stroke)
	Rückhub durch nicht näher bestimmte Kraft			Return stroke by non-defined force
	Rückhub durch Feder			Return stroke by spring
Doppeltwirkender Zylinder	Zylinder, in denen der Druck wahlweise in beiden Richtungen wirkt (Vor- und Rückhub)		Double acting cylinder	Cylinder in which the pressure may act in both directions (advance and return strokes)
	Mit einfacher Kolbenstange			With single-ended piston rod
	Mit durchgehender Kolbenstange			With double-ended piston rod
Zylinder mit Dämpfung	mit einfacher, nicht einstellbarer Dämpfung (nur in einer Richtung wirkend)		Cylinder with cushioning	With non-adjustable cushioning at one end (only acts in one direction)
	mit beidseitig, nicht einstellbarer Dämpfung (in zwei Richtungen wirkend)			With non-adjustable cushioning at both ends (acts in two directions)
	Mit einfacher, einstellbarer Dämpfung			With cushioning adjustable at one end
	Mit beidseitiger, einstellbarer Dämpfung			With cushioning adjustable at both ends

**Bezeichnungen nach ISO 5599**

Kurzbezeichnung von Anschlüssen durch Ziffern nach ISO 5599 (5/2- und 5/3-Wegeventile)

- 1 Druckluftanschluss
- 2, 4 Arbeitsanschlüsse
- 3, 5 Entlüftungen
- 12, 14 Steueranschlüsse
- 10 Steueranschluss, der das Ausgangssignal löscht
- 81, 91 Steuerhilfsluft-Anschluss

Kurzbezeichnung von Anschlüssen durch Buchstaben

(wie sie noch häufig in der Praxis angetroffen wird)

- A, B, C Arbeitsanschlüsse
- P Druckluftanschluss
- R, S, T Abfluss, Entlüftungen
- L Leckanschluss
- X, Y, Z Steueranschlüsse

Gegenüberstellung der Bezeichnungen:

ISO 5599	Buchstabenbezeichnung
1	P
2	A
3	R
4	B
5	S
(10)	(Z)
12	Z
14	Y

Weitere Kurzbezeichnungen

- Al = Aluminium
- BSP = Britisches Standard Gewinde
- CETOP = Comité Européen des Transmissions Oléhydrauliques et Pneumatiques
- db = Dezibel (Schalldruckpegel)
- DIN = Deutsches Institut für Normung e. V.
- G = Gewindekurzzeichen nach DIN ISO 228
- Gd = Druckguss
- Hz = Hertz (Frequenz)
- IP = Schutzart nach DIN 40 050 und IEC 144
- ISO = International Standardization Organization
- M = Metrisches Gewinde
- MS = Messing
- NW = Nennweite
- Pg = Panzerrohrgewinde
- SW = Schlüsselweite
- UL = Underwriters Laboratories

**Designations in Accordance with ISO 5599**

Short designation of connections in figures in accordance with ISO 5599 (5/2 and 5/3 directional valves)

- 1 Compressed air connection
- 2, 4 Operating connections
- 3, 5 Vents
- 12, 14 Control connections
- 10 Control connection which deletes the output signal
- 81, 91 Additional control air connection

Short designation of connections in letters (still commonly found in practice)

- A, B, C Operating connection
- P Compressed air connection
- R, S, T Outlet, vents
- L Leakage connection
- X, Y, Z Control connections

Comparison of designations:

ISO 5599	Letter designations
1	P
2	A
3	R
4	B
5	S
(10)	(Z)
12	Z
14	Y

Further code designations

- Al = Aluminium
- BSP = British Standard Pipe Thread
- CETOP = Comité Européen des Transmissions Oléhydrauliques et Pneumatiques
- db = Decibel (sound pressure level)
- DIN = German Standards Institute
- G = Symbols for thread in accordance with ISO 228
- Gd = Diecasting
- Hz = Hertz (frequency)
- IP = Protection class in accordance with DIN 40 050 and IEC 144
- ISO = International Standardization Organization
- M = Metric thread
- MS = Brass
- NW = Orifice
- Pg = Armoured conduit thread
- SW = Width across flats
- UL = Underwriters Laboratories

SI-Einheiten

SI Units

Größe	Formelzeichen	SI-Einheit			Zugelassene Einheiten		Umrechnungsfaktoren
		Name	Einheit	Vielfache	Name	Einheit	
Länge	l	Meter	m	km cm mm			
Fläche	A	Quadratmeter	m <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup>	Acre Hektar	a ha	1 a = 10 <sup>2</sup> m <sup>2</sup> nur für Grund- 1 ha = 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> und Flurstücke
Volumen	V	Kubikmeter	m <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	Liter	l	1 l = 1 dm <sup>3</sup> = 0,001 m <sup>3</sup>
Masse	m	Kilogramm	kg	Mg g mg	Tonne	t	1 t = 1000 kg = 1 Mg
Zeit Zeitspanne	t	Sekunde	s		Minute Stunde Tag	min h d	1 min = 60 s 1 h = 60 min = 3600 s 1 d = 24 h = 86400 s
Drehzahl	n	Reziproke Sekunde	1/s s <sup>-1</sup>		Reziproke Minute	1/min min <sup>-1</sup>	1/min = 1/60 s
Ge- schwin- digkeit	v	Meter pro Sekunde	m/s		Kilometer pro Stunde	km/h	1 km/h = 1/3,6 m/s
Volumen- strom	V	Kubikmeter pro Sekunde	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h l/min l/s			1 m <sup>3</sup> /h = 16,67 l/min = 0,28 l/s 1 m <sup>3</sup> /s = 60000 l/min
Kraft	F	Newton	N				1 N ≈ 1 kg m/s <sup>2</sup> 1 kp = 9,81 N ≈ 10 N 1 kp ≈ 1 da N
Druck	p	Newton pro Quadratmeter, Pascal	N/m <sup>2</sup> Pa		Bar	bar	1 N/m <sup>2</sup> = 1 Pa 1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa
Energie Arbeit Wärmem.	W E	Joule	J		Kilowattstunde	kWh	1 J = 1 Nm = 1 Ws = 1 kg m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> 1 kWh = 3,6 MJ 1 kpm = 9,81 J
Drehmoment	M	Newtonmeter	Nm				1 kpm = 9,81 Nm
Leistung Energiestrom Wärmestr.	P	Watt	W				1 W = 1 J/s = 1 Nm/s 1 kpm/s = 9,81 W
Dyn. Viskosität	η (μ)	Pascalsekunde	Pas				1 Pas = 1 Ns/m <sup>2</sup> = 1000 mPas 1 cp = 1 mPas
Kinemat. Viskosität	ν	Quadratmeter pro Sekunde	m <sup>2</sup> /s				1 cST = 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s 1 cST = 1 mm <sup>2</sup> /s
Temperatur		Kelvin	K		Grad Celsius	°C	
Frequenz	f	Hertz	Hz				

SI-Einheiten

SI Units

Size	Formula symbol	SI-unit			Permitted units		Conversion factor
		Name	unit	Multiple	Name	Unit	
Length	l	Metre	m	km cm mm			
Area	A	Square metre	m <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup>	Are Hectare	a ha	1 a = 10 <sup>2</sup> m <sup>2</sup> 1 ha = 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
Volume	V	Cubic metre	m <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	Litre	l	1 l = 1 dm <sup>3</sup> = 0.001 m <sup>3</sup>
Mass	m	Kilogram	kg	Mg g mg	Ton	t	1 t = 1000 kg = 1 Mg
Time Time period	t	Second	s		Minute Hour Day	min h d	1 min = 60 s 1 h = 60 min = 3600 s 1 d = 24 h = 86400 s
Revolutions	n	Reciprocal second	1/s s <sup>-1</sup>		Recirpocal minute	1/min min <sup>-1</sup>	1/min = 1/60 s
Speed	v	Metre per second	m/s		Kilometre per hour	km/h	1 km/h = $\frac{1}{3.6}$ m/s
Volume current	V	Cubic metre per second	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h l/min l/s			1 m <sup>3</sup> /h = 16.67 l/min = 0.28 l/s 1 m <sup>3</sup> /s = 60000 l/min
Force	F	Newton	N				1 N ≈ 1 kg m/s <sup>2</sup> 1 kp = 9.81 N ≈ 10 N 1 kp ≈ 1 da N
Pressure	p	Newton per square metre, Pascal	N/m <sup>2</sup> Pa		Bar	bar	1 N/m <sup>2</sup> = 1 Pa 1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa
Energy Work Quantity heat	W E	Joule	J		Kilowatthour	kWh	1 J = 1 Nm = 1 Ws = 1 kg m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> 1 kWh = 3.6 MJ 1 kpm = 9.81 J
Torque	M	Newton-metre	Nm				1 kpm = 9.81 Nm
Power Energy curr. Heat current	P	Watt	W				1 W = 1 J/s = 1 Nm/s 1 kpm/s = 9.81 W
Dyn. Viscosity	η (μ)	Pascal-second					1 Pas = 1 Ns/m <sup>2</sup> = 1000 mPas 1 cp = 1 mPas
Kinematic Viscosity	ν	Square metre per second	m <sup>2</sup> /s				1 cST = 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s 1 cST = 1 mm <sup>2</sup> /s
Temparature		Kelvin	K		Deg. celsius	°C	
Frequency	f	Hertz	Hz				



## Konstruktionshilfen

## Design Aids

**Druck Umrechnungstabelle**

bar → Pa → psi (pound/square inch)

1 bar = 100000 Pa = 100 kPa =

14,5 psi

1 Pa = 0,00001 bar = 0,000145 psi

1 psi = 0,069 bar = 6897,8 Pa

**Pressure Conversion Table**

bar → Pa → psi (pound/square inch)

1 bar = 100000 Pa = 100 kPa =

14.5 psi

1 Pa = 0.00001 bar = 0.000145 psi

1 psi = 0.069 bar = 6897.8 Pa

bar	kPa	psi	psi	kPa	bar
0,0005	0,05	0,0073	0,007	0,05	0,0005
0,001	0,10	0,0145	0,015	0,10	0,0010
0,005	0,5	0,0725	0,070	0,48	0,0048
0,01	1	0,145	0,150	1,04	0,0104
0,05	5	0,725	0,700	4,83	0,0483
0,069	6,9	1,000	1,000	6,90	0,0690
0,1	10	1,450	1,500	10,35	0,1035
0,25	25	3,625	3,000	20,70	0,2070
0,5	50	7,250	7,000	48,30	0,4830
0,75	75	10,875	10,000	69,00	0,6900
1,0	100	14,500	15,000	103,50	1,0350
1,5	150	21,750	20,000	138,00	1,3800
2,0	200	29,000	25,000	172,50	1,7250
2,5	250	36,250	30,000	207,00	2,0700
3,0	300	43,500	35,000	241,50	2,4150
3,5	350	50,750	40,000	276,00	2,7600
4,0	400	58,000	50,000	345,00	3,4500
4,5	450	65,250	60,000	414,00	4,1400
5,0	500	72,500	70,000	483,00	4,8300
5,5	550	79,750	80,000	552,00	5,5200
6,0	600	87,000	90,000	621,00	6,2100
7,0	700	101,500	100,000	690,00	6,9000
8,0	800	116,000	110,000	759,00	7,5900
9,0	900	130,500	125,000	862,50	8,6250
10,0	1000	145,000	150,000	1035,00	10,3500
12,0	1200	174,000	175,000	1207,50	12,0750
14,0	1400	203,000	200,000	1380,00	13,8000
16,0	1600	232,000	225,000	1552,50	15,5250
18,0	1800	261,000	250,000	1725,00	17,2500
20,0	2000	290,000	300,000	2070,00	20,7000



## Konstruktionshilfen

## Design Aids

**Drehmoment Umrechnungstabelle**

kpm → Nm → lb. in. (pounds-inches)

1 kpm = 9,81 Nm = 87,11 lb. in.

kpm ist nach SI durch Nm zu ersetzen.

**Torque Conversion Table**

kpm → Nm → lb. in. (pounds-inches)

1 kpm = 9.81 Nm = 87.11 lb. in.

In accordance with SI kpm is replaced by Nm.

kpm	Nm	lb. in.
0,010	0,0981	0,8711
0,050	0,4905	4,3550
0,1	0,981	8,7110
0,5	4,905	43,5550
1,0	9,810	87,1100
1,5	14,715	130,6650
2,0	19,620	174,2200
2,5	24,525	217,7750
3,0	29,430	261,3300
3,5	34,335	304,8850
4,0	39,240	348,4400
4,5	44,145	391,9950
5,0	49,050	435,5500
5,5	53,955	479,1050
6,0	58,860	522,6600
6,5	63,765	566,2150
7,0	68,670	609,7700
7,5	73,575	653,3250
8,0	78,480	696,8800
8,5	83,385	740,4350
9,0	88,290	783,9900
9,5	93,195	827,5450
10,0	98,100	871,1000
12,0	117,720	1045,3200
15,0	147,150	1306,6500
20,0	196,200	1742,2000

**SI-Einheiten Umrechnungstabelle I**

Amerikanische und englische Maßeinheiten in SI-Einheiten

**SI Units Conversion Table I**

American and English units of measurement in SI units

Einheit Unit	Einheitenzeichen Symbol	SI-Einheiten SI unit	Umrechnungsfaktor *) Conversion factor *)
<b>Längeneinheiten/Linear measure</b>			
1 inch	in	2,54 cm	0,393701
1 mil		25,4 µm	0,03937
1 line		0,635 mm	1,5748
1 foot = 12 in	ft	30,48 cm	0,0328084
1 yard = 3 feet	yd	0,9144 m	1,09361
1 fathom = 2 yd	fath	1,8288 m	0,546807
1 mile (Landmeile)	mi	1,60934 km	0,62137
1 nautical mile (internat.)	n mi. NM	1,852 km	0,539957
1 knot (Knoten)	kn	1,852 km/h	0,539957
<b>Flächeneinheiten/Square measure</b>			
1 square inch	sq in	6,4516 cm <sup>2</sup>	0,155
1 circular inch		5,0671 cm <sup>2</sup>	0,197352
1 square foot = 144 sq in	sq ft	929,03 cm <sup>2</sup>	1,19599 · 10 <sup>-3</sup>
1 square yard = 9 sq ft	sq yd	0,83613 cm <sup>2</sup>	1,19599
1 acre		4046,8 m <sup>2</sup>	2,4711 · 10 <sup>-4</sup>
1 square mile = 640 acres	sq mi	2,5900 km <sup>2</sup>	0,3861
<b>Raumeinheiten/Cubic measure</b>			
1 cubic inch	cu in	16,387 cm <sup>3</sup>	0,061024
1 cubic foot = 1728 cu in	cu ft	28,317 dm <sup>3</sup>	0,035315
1 cubic yard = 27 cu ft	cu yd	0,76455 m <sup>3</sup>	1,30795
1 register ton = 100 cu ft		2,8317 m <sup>3</sup>	0,35314
1 shipping ton		1,13268 m <sup>3</sup>	0,88286
1 fluid ounce (GBr)	fl oz	0,028413 dm <sup>3</sup>	35,195
1 fluid ounce (USA)	fl oz	0,029574 dm <sup>3</sup>	33,8138
1 pint = 4 gills (GBr)	(liq) pt	0,56826 dm <sup>3</sup>	1,75975
1 pint = 4 gills (USA)	liq pt	0,47318 dm <sup>3</sup>	2,11336
1 dry pint	dry pt	0,55061 dm <sup>3</sup>	1,81616

\*) Für Umrechnung in amerikanische bzw. britische Einheiten.  
Beispiel:  
5 cm / 0,03937 = 1,9685 in

\*) For converting to American or British units  
Example:  
5 cm / 0.03937 = 1.9685 in

**SI-Einheiten Umrechnungstabelle II**  
Amerikanische und englische Maßeinheiten in SI-Einheiten

**SI Units Conversion Table II**  
American and English units of measurement in SI units

Einheit Unit	Einheitenzeichen Symbol	SI-Einheiten SI unit	Umrechnungsfaktor *) Conversion factor *)
<b>Raumeinheiten/Cubic measure</b>			
1 quart = 2 pints (GBr)	(liq) qt	1,13652 dm <sup>3</sup>	0,87988
1 quart = 2 pints (USA)	liq qt	0,94636 dm <sup>3</sup>	1,05668
1 dry quart	dry qt	1,10123 dm <sup>3</sup>	0,908077
1 quarter = 64 gal		290,950 dm <sup>3</sup>	0,003437
1 gallon = 2 pottles (GBr)	gal	4,54609 dm <sup>3</sup>	0,219969
1 gallon (USA)	gal	3,78543 dm <sup>3</sup>	0,26417
1 bushel = 4 pecks (GBr)	bu	36,3687 dm <sup>3</sup>	0,0274962
1 bushel = 4 pecks (USA)	bu	35,2393 dm <sup>3</sup>	0,0283774
1 dry barrel		115,628 dm <sup>3</sup>	0,0086484
1 petroleum barrel		158,762 dm <sup>3</sup>	0,0062987
<b>Masseinheiten/Avour dupois weight</b>			
1 ounce	oz	28,3495 g	0,0352739
1 pound = 16 oz	lb	0,453592 kg	2,204622
1 quarter = 28 lb (lbs)		12,7006 kg	0,078737
1 hundredweight = 112 lb	cwt	50,8024 kg	0,0196841
1 long hundredweight	l cwt	50,8024 kg	0,0196841
1 short hundredweight	sh cwt	45,3592 kg	0,0220462
1 ton = 1 long ton	tn, l tn	1,016047 t	0,984206
1 short ton = 2000 lb	sh tn	0,907185 t	1,102311
<b>Krafteinheiten/Force units</b>			
1 pound-weight	lb wt	4,448221 N	0,2248089
1 pound-force	LB, lbf	4,448221 N	0,2248089
1 poundal	pdl	0,138255 N	7,23301
1 kilogramme-force	kgt, kgp	9,80665 N	0,1019716
1 short ton-weight	sh tn wt	8,896444 kN	0,1124045
1 long ton-weight	l tn wt	9,964015 kN	0,1003611
1 ton-force	Ton, tonf	9,964015 kN	0,1003611

\*) Für Umrechnung in amerikanische bzw. britische Einheiten.  
Beispiel:  
5 cm / 0,03937 = 1,9685 in

\*) For converting to American or British units  
Example:  
5 cm / 0.03937 = 1.9685 in

**SI-Einheiten Umrechnungstabelle III**

Amerikanische und englische Maßeinheiten in SI-Einheiten

**SI Units Conversion Table III**

American and English units of measurement in Si units

Einheit Unit	Einheitenzeichen Symbol	SI-Einheiten SI unit	Umrechnungsfaktor *) Conversion factor *)
<b>Druckeinheiten (Kraft/Fläche)/Pressure units (force/area)</b>			
1 pound-weight per square inch	lb wt/sq in ppsi, psi	6,8948 kN/m <sup>2</sup> 68,948 mbar	0,145038 0,0145038
1 pound-weight per square foot	lb wt/sq ft ppsf, psf	47,880 N/m <sup>2</sup> 0,47880 mbar	0,0208854 2,08854
1 kilogramm-force/sq in	kgf/sq in	1,52003 N/m <sup>2</sup>	0,65788
1 short ton-weight/sq in		13,7895 N/mm <sup>2</sup>	0,072552
1 ton-force/sq in	Ton/sq in	15,4443 N/mm <sup>2</sup>	0,064749
1 foot of water	ff H <sub>2</sub> O	0,029891 bar	33,455
1 inch of Hg	in Hg	0,033864 bar	29,53
<b>Arbeits- und Energieeinheiten/Dynamic and energy units</b>			
1 foot pound-weight	ft lb wt	1,355821 J	0,737561
1 foot pound-force	ft Lb, ft lbf	1,355817 J	0,737563
1 foot-poundal	ft pdl	0,0421401 J	23,7304
1 British Thermal Unit (internat., steam table)	Btu, BTU B. th. u	1,055056 kJ 0,293071 Wh	0,947817 3,412141
1 horse-power hour	hph, H Phr h. p. hr.	2,6845 MJ 0,74570 kWh	0,37251 1,34102
<b>Leistungseinheiten (Arbeit/Zeit)/Power units (work/time)</b>			
1 foot pound-weight/s	ft lb wt/s	1,355821 W	0,737561
1 British thermal unit/s	Btu/s.	1,055056 kW	0,947817
1 British thermal unit/h	Btu/h	0,293071 W	3,41214
1 horse-power	hp. h. p.	0,74570 kW	1,34102

\*) Für Umrechnung in amerikanische bzw. britische Einheiten.  
Beispiel:  
5 cm / 0,03937 = 1,9685 in

\*) For converting to American or British units  
Example:  
5 cm / 0.03937 = 1.9685 in

**Temperatur-Einheiten Umrechnungstabelle**

1 degree = 1° = 1 Grad  
 1 degree centigrade = 1 °C =  
 1 Grad Celsius

Celsiustemperatur:

= (Fahrenheittemperatur - 32) • 5/9  
 = Kelvintemperatur - 273,15  
 = (Rankinetemperatur • 5/9) - 273,15

Kelvintemperatur:

= Celsiustemperatur + 273,15  
 = (Fahrenheittemperatur • 5/9)  
 + 255,37  
 = Rankinetemperatur • 5/9

Fahrenheittemperatur:

= (Celsiustemperatur • 1,8) + 32  
 = (Kelvintemperatur - 255,37) • 1,8  
 = Rankinetemperatur - 459,67

**Sicherheitshinweise**

Kuhnke-Miniatur-Pneumatik-Bauelemente sind für den Betrieb mit Druckluft ausgelegt.

Die Bauelemente sollten nur von Fachleuten eingesetzt werden, die ausreichend über Kenntnisse der gültigen Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften des pneumatischen Anlagenbaues verfügen.

Der unsachgemäße Betrieb der Bauelemente mit anderen Medien kann zu Fehlfunktionen führen, außerdem gelten für andere Medien auch andere Sicherheitsbestimmungen.

Wir empfehlen beim Einsatzfall mit oder unter Sonderbedingungen die technische Empfehlung unseres Stammwerkes anzufordern.

**Temperature Units Conversion Table**

1 degree = 1° = 1 Grad  
 1 degree centigrade = 1 °C =  
 1 Grad Celsius

Celsius temperature:

= (Fahrenheit temperature - 32) • 5/9  
 = Kelvin temperature - 273.15  
 = (Rankine temperature • 5/9) - 273.15

Kelvin temperature:

= Celsius temperature + 273.15  
 = (Fahrenheit temperature • 5/9)  
 + 255.37  
 = Rankine temperature • 5/9

Fahrenheit temperature:

= (Celsius temperature • 1.8) + 32  
 = (Kelvin temperature - 255.37) • 1.8  
 = Rankine temperature - 459.67

**Safety Information**

The components of Kuhnke's miniature pneumatics are designed for being operated by compressed air.

They should only be mounted by experts whose knowledge about the corresponding safety regulations and rules regarding the construction of pneumatic installations is sufficient.

Improper use, i. e. with other mediums, may lead to malfunctions. Furthermore, other safety regulations must be applied for other mediums.

Before using these elements – under ordinary or particular conditions – please contact our company for technical advice.



## Sicherheitshinweise

## Safety Information

Für den störungsfreien Betrieb unserer Bauelemente sind folgende Hinweise zu beachten:

1. \* Es muss ausreichend gewartete Luft verwendet werden. Gewartet bedeutet: gefiltert, geölt oder ungeölt. Wurde ein Bauteil mit geölter Luft betrieben, so muss es weiterhin mit geölter Luft betrieben werden, da das Öl die Initialschmierung entfernt hat.
- \*\* Bei Umgebungs- und/oder Drucklufttemperaturen von weniger als 5 °C ist der Drucktaupunkt der Druckluft um ca. 10 °C niedriger als die niedrigste auftretende Temperatur zu halten.  
  
Filterporenweite: 5 µm  
Ölempfehlung: Shell-Öl-Tellus C 10  
oder vergleichbares
2. Wir empfehlen den Einsatz unserer Armaturen, da sie für die Anwendung mit unseren Produkten abgestimmt sind.
3. Unsere Zubehörteile und Elemente sollten, um Störungen zu vermeiden, nur in sauberem Zustand eingesetzt werden.
4. Unsere Schieberventile können, je nach Typ, mit einer Zentralbefestigung oder mit Befestigungsschrauben montiert werden.  
  
Bei Montage mit Befestigungsschrauben sollte darauf geachtet werden, dass die Ventile plan aufliegen. Bei allen Servoteilen kann der Anschluss 1 nicht vertauscht werden.
5. Um eine einwandfreie Funktion und die lange Lebensdauer der Zylinder zu erreichen, sollten Querkräfte auf die Kolbenstange vermieden werden und die Hubbegrenzung möglichst extern erfolgen.
6. Es ist grundsätzlich auf die Anschlussbezeichnung der Ventilsymbole zu achten.

\*. \*\* Siehe technische Daten der Produkte

For trouble-free operation, respect the instructions below:

1. \* For maximum performance and longest possible life the use of filtered and fog lubricated air is necessary. Prepared compressed air means: filtered, lubricated or unlubricated. If a component has been used with lubricated air, it is essential to continue the application of filtered/lubricated air as the lubrication has removed the initial lubrication applied on assembly of the component.
- \*\* At less than + 5 °C ambient- and/or compressed air temperature, the pressure dew point of the compressed air must be held approx. 10 °C lower than the lowest occurring temperature.  
  
Use 5 µm filter elements.  
We recommend to use Shell Tellus C 10 Oil or similar
2. We recommend to use Kuhnke's fittings as they are compatible with our products
3. Our pneumatic components and accessories are impeccable at delivery and should be used with the same care to avoid trouble during function.
4. Our spool valves incorporate a metal-to-metal seal. To ensure correct function it is essential that the mounting screws are not over-tightened and that the mounting surface is absolutely plane. With all servo assisted solenoid valves port 1 cannot be interchanged.
5. Avoid side loading on the piston rod and ensure an external stroke limitation if possible for optimum life and correct function of the cylinders.
6. Mind the designations of the valve symbols.

\*. \*\* See technical data of products





LEHENGOTAK, S. A.

[www.kuhnke.com](http://www.kuhnke.com)



**KUHNKE**

KUHNKE.  
IMPULSE FÜR DIE  
AUTOMATION.

KUHNKE.  
IMPULSES FOR  
AUTOMATION.

# Sales & Service

Kuhnke GmbH  
Lütjenburger Straße 101  
**D-23714 Malente**

Telefon +49 (0) 4523 402-0  
Telefax +49 (0) 4523 402 247  
E-mail sales@kuhnke.de  
Internet www.kuhnke.com

Customer Service  
Telefon +49 (0) 4523 402 200  
Telefax +49 (0) 4523 402 201  
E-mail service@kuhnke.de

## Deutschland

### Vertriebsgesellschaft

Kuhnke GmbH  
Verkauf Automation  
Strohgäustraße 3  
**73765 Neuhausen**  
Telefon +49 (0) 71 58 / 90 74 - 0  
Telefax +49 (0) 71 58 / 90 74 80  
E-Mail sales@kuhnke.de  
Internet www.kuhnke.de

Vertragspartner  
mit technischer Beratung und  
Auslieferungslager

Welzer Industrievertretungen  
Buckower Damm 108  
**12349 Berlin**  
Telefon +49 (0) 30 / 667 99 99 - 0  
Telefax +49 (0) 30 / 605 10 65  
E-mail welzerindustrie@welzer.de  
Internet www.welzer.de

Welzer Industrievertretungen  
Mühlenbergstr. 21  
**16833 Protzen**  
Telefon +49 (0) 33932 / 60 79 73  
Telefax +49 (0) 33932 / 60 79 74  
E-mail sarnow@welzer.de  
Internet www.welzer.de

IBH Elektrotechnik GmbH  
Gutenbergring 35  
**22848 Norderstedt**  
Telefon +49 (0) 40 / 52 30 52 26  
Telefax +49 (0) 40 / 52 88 21 63  
E-mail info@IBH-Elektrotechnik.de  
Internet www.IBH-Elektrotechnik.de

IBH Elektrotechnik GmbH  
Helgoländer Straße 22-26  
**24768 Rendsburg**  
Telefon +49 (0) 4331 / 4 49 80  
Telefax +49 (0) 4331 / 4 29 93  
E-mail info@IBH-Elektrotechnik.de  
Internet www.IBH-Elektrotechnik.de

Hans-Jürgen Kasprich  
Industrievertretungen  
Kirchhorst  
Weberstraße 4  
**30916 Isernhagen**  
Telefon +49 (0) 5136 / 88 96 - 0  
Telefax +49 (0) 5136 / 88 96 - 99  
E-mail info@Kasprich.de

Hans E. Winkelmann GmbH  
Maybachstraße 10  
**63322 Rödermark**  
Telefon +49 (0) 6074 / 92 06 - 0  
Telefax +49 (0) 6074 / 865 49 00  
E-mail info@h-e-wima.de  
Internet www.hans-e-winkelmann.de

BoGeTec Gerätetechnik  
Danziger Straße 12  
**72501 Gammertingen**  
Telefon +49 (0) 7574 / 9 15 30  
Telefax +49 (0) 7574 / 9 15 32  
E-mail info@bogetec.de  
Internet www.bogetec.de

HO VO TEC GmbH  
Projektmanagement und  
Industrievertretung  
Höhenbergstraße 25  
**84036 Kumhausen**  
Telefon +49 (0) 8743 / 9 15 45  
Telefax +49 (0) 8743 / 9 15 46  
E-mail info@hovotec.de  
Internet www.hovotec.de

### Handelspartner

Welzer Industrievertretungen  
Halsbrücker Straße 34  
**09599 Freiberg/Sachsen**  
Telefon +49 (0) 3731 / 36 55 17  
Telefax +49 (0) 3731 / 36 56 05  
E-mail welzerindustrie@welzer.de  
Internet www.welzer.de

Freise GmbH - Automation -  
Justus-v.-Liebig-Ring 7-9  
**25451 Quickborn**  
Telefon +49 (0) 4106 / 20 33  
Telefax +49 (0) 4106 / 6 71 73  
E-mail info@freise-automation.de  
Internet www.freise-automation.de

Meyer Industrie Elektronik GmbH  
Carl-Bosch-Straße 8  
**49525 Lengerich**  
Telefon +49 (0) 5481 / 93 85 - 0  
Telefax +49 (0) 5481 / 93 85 12  
E-mail sales@meyle.de  
Internet www.meyle.de

J. Fröschl & Co. GmbH & Co.  
Ridlerstraße 71  
**80339 München**  
Telefon +49 (0) 89 / 50 06 60  
Telefax +49 (0) 89 / 5 02 24 86  
E-mail info@etg-froeschl.de  
Internet www.etg-froeschl.de

Ing. Büro Ernst Heini  
Bachstraße 5  
**85406 Zolling**  
Telefon +49 (0) 8167 / 6 95 25  
Telefax +49 (0) 8167 / 6 95 24  
E-mail FEM-Heini@t-online.de

Pressluft-Stölzel KG  
Konradstraße 7  
**90429 Nürnberg**  
Telefon +49 (0) 911 / 32 41 00  
Telefax +49 (0) 911 / 3 24 10 20  
E-mail info@pressluft-stoelzel.de  
Internet www.pressluft-stoelzel.de

Uni-Trade  
Schiller & Reuß GbR  
Hauptstr. 78  
**98701 Großbreitenbach**  
Telefon +49 (0) 36781 / 4 02 63  
Telefax +49 (0) 36781 / 4 26 66  
E-mail uni-trade@t-online.de  
Internet www.uni-trade.de

### Katalogdistributoren

Bürklin OHG  
Höherweg 245  
**40231 Düsseldorf**  
Telefon +49 (0) 211 / 90 67 - 0  
Telefax +49 (0) 211 / 90 67 - 110  
E-mail info@buerklin.de  
Internet www.buerklin.com

Bürklin OHG  
Schillerstraße 41  
**80336 München**  
Telefon +49 (0) 89 / 5 58 75 - 0  
Telefax +49 (0) 89 / 5 58 75 - 421  
E-mail info@buerklin.de  
Internet www.buerklin.com

Die Adressen aller Handelspartner finden Sie  
im Internet unter [www.kuhnke.de](http://www.kuhnke.de)