

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552



Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Merkmale

FESTO

Auf einen Blick

Sensornuten auf der Druckluft-Anschlussseite



- Normbasierte Zylinder nach ISO 15552 (entspricht den zurückgezogenen Normen ISO 6431, DIN ISO 6431, VDMA 24 562, NF E 49 003.1 und UNI 10290)



DIN



- Die Sensornuten auf der Druckluft-Anschlussseite sind an den Rohrenden durch die Deckel verschlossen, so dass die Näherungsschalter nur von oben eingelegt werden können. Eine Endlagenabfrage über diese Nuten ist daher nur in Verbindung mit den Näherungsschaltern SME/SMT-8M möglich.
- Modernes Design und konsequente Konstruktion sparen bis zu 11% Einbauraum gegenüber herkömmlichen Normzylindern, was eine wesentlich kompaktere Anlagenbauweise zulässt.

Hohe Produktqualität

- Bewährte Technik, kompakt, robust und zuverlässig
- Hervorragende Laufeigenschaften durch leistungsfähigen Systemkolben
- Einfache, feinfühlig einstellbare Endlagendämpfung durch neue PPV-Einstellschraube
- Durch die aufgeprägte Skala leichte Reproduzierbarkeit einer einmal gefundenen optimalen Einstellung

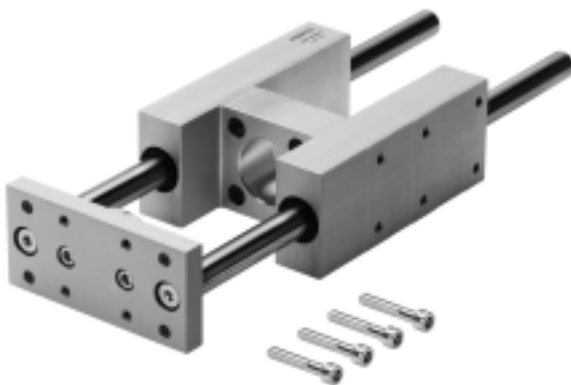
Berührungslose Abfrage

- Die Näherungsschalter verschwinden bündig in der Profalnute. Dies erspart zum Einen zusätzliche Befestigungsbau-sätze und zum Anderen ist der Näherungsschalter auch weitgehend vor mechanischen Beschädigungen sicher.

Montagefreundlich

- Große Auswahl an Befestigungsmöglichkeiten
- Sämtliche Zubehör- und Befestigungsteile aus dem DNC-Programm sind verwendbar

Zubehör



Führungseinheiten werden zur Verdrehsicherung von Normzylindern bei hohen Momenten eingesetzt. Sie bieten hohe Führungsgenauigkeit im Handhabungsbereich.

Durch die Anordnung der Sensornuten auf der Druckluft-Anschlussseite, ist zur Abfrage der Endlagen in Verbindung mit der Führungseinheit kein zusätzlicher Bausatz notwendig.

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Typenschlüssel

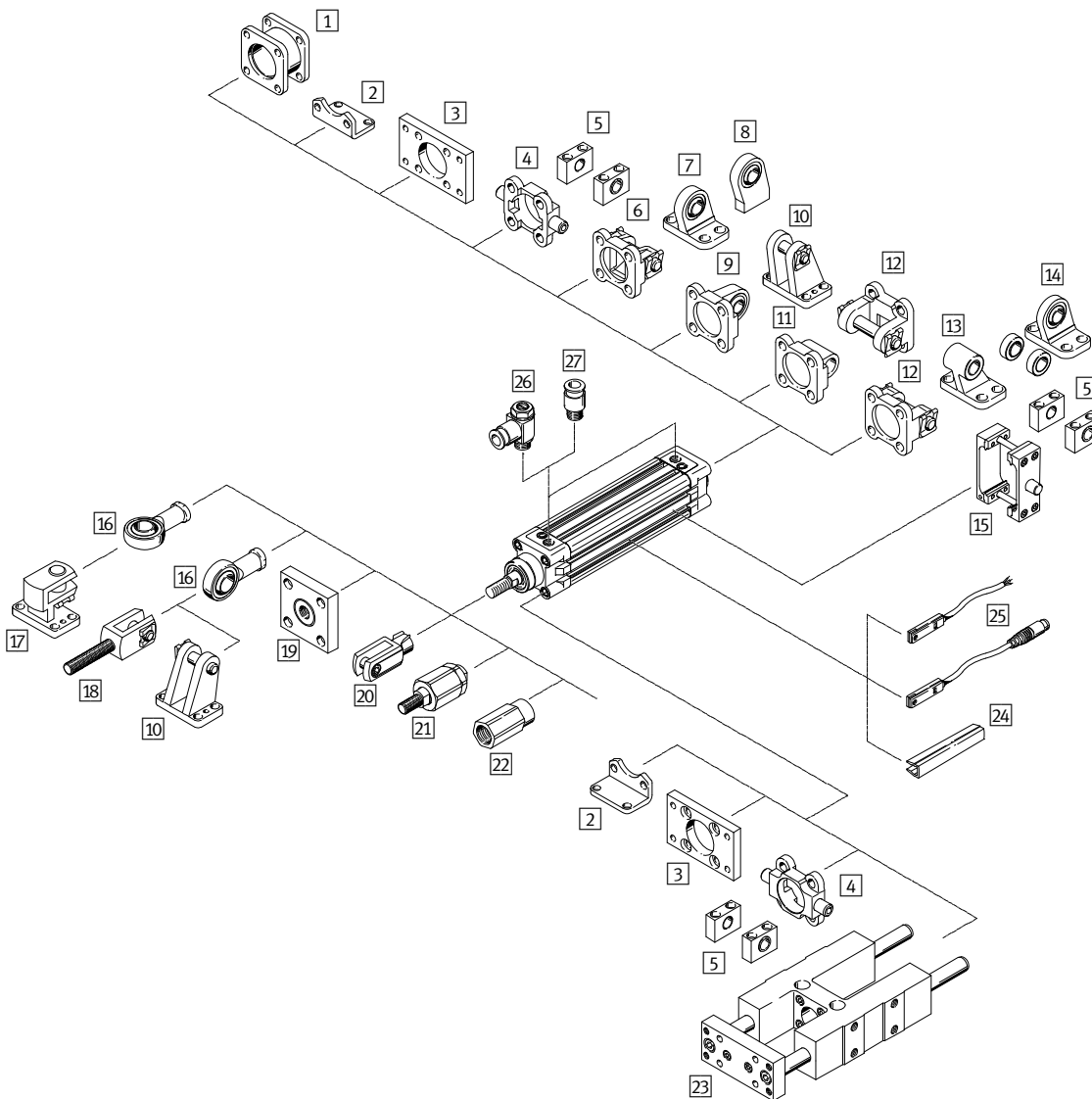
DNC – 80 – 320 – PPV – A – C180

Typ	
Doppeltwirkend	
DNC	Normzylinder
Kolben Ø [mm]	
Hub [mm]	
Dämpfung	
PPV	pneumatische Dämpfung beidseitig einstellbar
Positionserkennung	
A	für Näherungsschalter
Variante	
C180	Sensornuten auf der Druckluft-Anschlussseite

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Peripherieübersicht

FESTO



Befestigungselemente und Zubehör			
	Kurzbeschreibung	→ Seite/ Internet	
1	Mehrstellungsbausatz DPNC	zum Verbinden zweier Zylinder mit gleichem Kolben- \varnothing zu einem Mehrstellungszyylinder	10
2	Fußbefestigung HNC/CRHNC	für Lager- oder Abschlussdeckel	11
3	Flanschbefestigung FNC/CRFNG	für Lager- oder Abschlussdeckel	12
4	Schwenkzapfen ZNCF/CRZNG	für Lager- oder Abschlussdeckel	13
5	Lagerstück LNZG/CRLNZG	–	15
6	Schwenkflansch SNC	für Abschlussdeckel	16
7	Lagerbock LSNG	mit sphärischer Lagerung	19
8	Lagerbock LSNSG	anschweißbar, mit sphärischer Lagerung	19

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Peripherieübersicht

FESTO

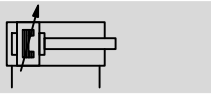
Befestigungselemente und Zubehör			
	Kurzbeschreibung	→ Seite/ Internet	
9	Schwenkflansch SNCS	mit sphärischer Lagerung für Abschlussdeckel	18
10	Lagerbock LBG	–	19
11	Schwenkflansch SNCL	für Abschlussdeckel	18
12	Schwenkflansch SNCB/SNCB-...-R3	für Abschlussdeckel	17
13	Lagerbock LNG/CRLNG	–	19
14	Lagerbock LSN	mit sphärischer Lagerung	19
15	Schwenkzapfen-Bausatz DAMT	zur beliebigen Befestigung auf dem Zylinder-Profilrohr	14
16	Gelenkkopf SGS/CRSGS	mit sphärischer Lagerung	20
17	Lagerbock quer LQG	–	19
18	Gabelkopf SGA	mit Außengewinde	20
19	Kupplungsstück KSG	für den Ausgleich von Radialabweichungen	20
	Kupplungsstück KSZ	für Zylinder mit verdrehgesicherter Kolbenstange zum Ausgleich von Radialabweichungen	20
20	Gabelkopf SG/CRSG	lässt eine Schwenkbewegung des Zylinders in einer Ebene zu	20
21	Flexo-Kupplung FK/CRFK	für den Ausgleich von Radial- und Winkelabweichungen	20
22	Adapter AD	für die Befestigung von einem Saugnapf an eine hohle Kolbenstange	20
23	Führungseinheit FENG	zur Verdrehesicherung von Normzylindern bei hohen Momenten	21
24	Nutabdeckung ABP-5-S	zum Schutz der Sensorkabel und der Sensornuten vor Verschmutzung	21
25	Näherungsschalter SME/SMT-8M	integrierbar im Zylinder-Profilrohr	22
26	Drossel-Rückschlagventil GRLA	zur Geschwindigkeitsregulierung	22
27	Steckverschraubung QS	zum Anschluss von außentolerierten Druckluftschläuchen	quick star

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Datenblatt

FESTO

Funktion




DIN



- \varnothing - Durchmesser
32 ... 100 mm

-  - www.festo.com

- | - Hublänge
2 ... 2 000 mm

-  - Reparaturservice
Kolben- \varnothing 80 mm mit
variablem Hub
Kolben- \varnothing 100 mm

Verschleißteilsätze
→ 24

Allgemeine Technische Daten						
Kolben- \varnothing	32	40	50	63	80	100
Pneumatischer Anschluss	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{3}{8}$	G $\frac{3}{8}$	G $\frac{1}{2}$
Kolbenstangengewinde	M10x1,25	M12x1,25	M16x1,5	M16x1,5	M20x1,5	M20x1,5
Konstruktiver Aufbau	Kolben					
	Kolbenstange					
	Profilrohr					
Dämpfung	elastische Dämpfungsringe/-platten beidseitig					
	pneumatische Dämpfung beidseitig einstellbar					
Dämpfungslänge [mm]	20	20	22	22	32	32
Positionserkennung	für Näherungsschalter					
Befestigungsart	mit Innengewinde					
	mit Zubehör					
Einbaulage	beliebig					

- | - Hinweis: Dieses Produkt entspricht ISO 1179-1 und ISO 228-1.

Betriebs- und Umweltbedingungen	
Betriebsmedium	Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Hinweis zum Betriebs-/ Steuermedium	geölter Betrieb möglich (im weiteren Betrieb erforderlich)
Betriebsdruck [bar]	0,6 ... 12
Umgebungstemperatur ¹⁾ [°C]	-20 ... +80
Korrosionsbeständigkeit KBK ²⁾	2

1) Einsatzbereich der Näherungsschalter beachten

2) Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach Festo Norm 940 070

Bauteile mit mäßiger Korrosionsbeanspruchung. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre bzw. Medien, wie Kühl- und Schmierstoffe stehen.

Kräfte [N] und Aufprallenergie [J]						
Kolben- \varnothing	32	40	50	63	80	100
Theoretische Kraft bei 6 bar, Vorlauf	483	754	1 178	1 870	3 016	4 712
Theoretische Kraft bei 6 bar, Rücklauf	415	633	990	1 682	2 721	4 418
Max. Aufprallenergie in den Endlagen	0,1	0,2	0,2	0,5	0,9	1,2

Zulässige Aufprallgeschwindigkeit: $v_{zul.} = \sqrt{\frac{2 \times E_{zul.}}{m_{Eigen} + m_{Last}}}$


Maximal zulässige Masse: $m_{Last} = \frac{2 \times E_{zul.}}{v^2} - m_{Eigen}$

$v_{zul.}$ zul. Aufprallgeschwindigkeit

$E_{zul.}$ max. Aufprallenergie

m_{Eigen} bewegte Masse (Antrieb)

m_{Last} bewegte Nutzlast

-  - Hinweis

Diese Angaben stellen die erreichbaren Maximalwerte dar. Dabei ist die maximal zulässige Aufprallenergie zu beachten.

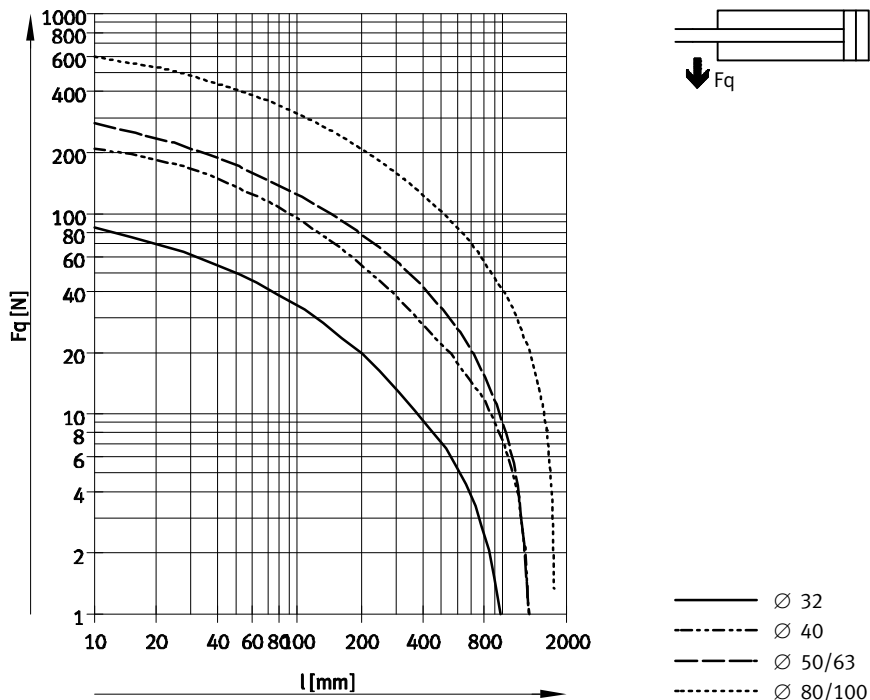
Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Datenblatt

FESTO

Querkraft F_q in Abhängigkeit von der Hublänge l

Grundtyp

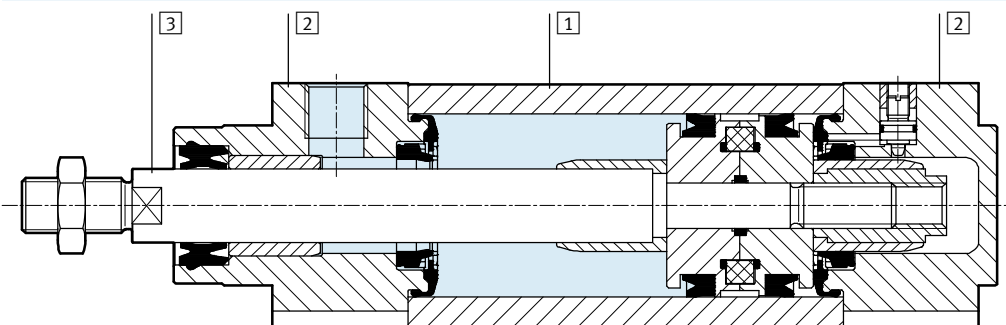


Gewichte [g]

Kolben-Ø	32	40	50	63	80	100
Produktgewicht bei 0 mm Hub	517	800	1 260	1 709	2 790	4 653
Gewichtszuschlag pro 10 mm Hub	30	45	64	73	106	115
Bewegte Masse bei 0 mm Hub	162	307	538	663	1 131	1 544
Massenzuschlag pro 10 mm Hub	9	16	25	25	38	38

Werkstoffe

Funktionsschnitt



Normzylinder

1	Profilrohr	Aluminium-Knetlegierung, gleiteloziert
2	Lager- und Abschlussdeckel	Aluminium-Druckguss
3	Kolbenstange	Stahl, hochlegiert
-	Dichtungen	Polyurethan, Nitrilkautschuk

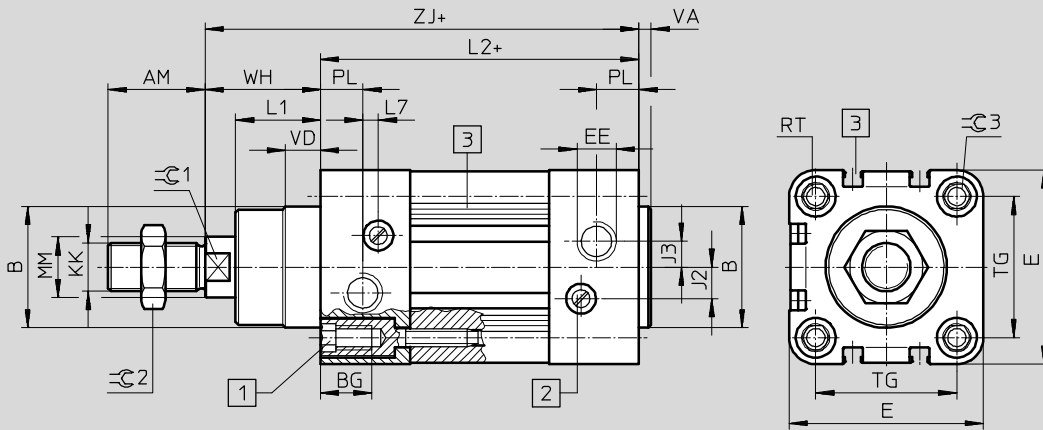
Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Datenblatt

FESTO

Abmessungen

Download CAD-Daten → www.festo.com



- 1 Innensechskantschraube mit Innengewinde für Befestigungselemente
 2 Regulierschraube für einstellbare Endlagendämpfung
 3 Sensornut für Näherungsschalter SME/SMT-8M
 + = zuzüglich Hublänge


∅	AM	B ∅ d11	BG	E	EE	J2	J3	KK	L1	L2	L7
32	22	30	16	45	G1/8	6	5,2	M10x1,25	18	94	3,3
40	24	35	16	54	G1/4	8	6	M12x1,25	21,5	105	3,6
50	32	40	17	64	G1/4	10,4	8,5	M16x1,5	28	106	5,1
63	32	45	17	75	G3/8	12,4	10	M16x1,5	28,5	121	6,6
80	40	45	17	93	G3/8	12,5	8	M20x1,5	34,7	128	10,5
100	40	55	17	110	G1/2	12	10	M20x1,5	38,2	138	8

∅	MM ∅	PL	RT	TG	VA	VD	WH	ZJ	∅C1	∅C2	∅C3
32	12	15,6	M6	32,5	4	10	26	120	10	16	6
40	16	14	M6	38	4	10,5	30	135	13	18	6
50	20	14	M8	46,5	4	11,5	37	143	17	24	8
63	20	17	M8	56,5	4	15	37	158	17	24	8
80	25	16,4	M10	72	4	15,7	46	174	22	30	6
100	25	18,8	M10	89	4	19,2	51	189	22	30	6


· Hinweis: Dieses Produkt entspricht ISO 1179-1 und ISO 228-1.

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Datenblatt

Bestellangaben								
Typ	Kolben-Ø [mm]	Hub [mm]	Mit Positionserkennung		Kolben-Ø [mm]	Hub [mm]	Mit Positionserkennung	
			Teile-Nr.	Typ ¹⁾			Teile-Nr.	Typ ¹⁾
	32	50	567882	DNC-32-50-PPV-A-C180	63	50	567909	DNC-63-50-PPV-A-C180
		80	567883	DNC-32-80-PPV-A-C180		80	567910	DNC-63-80-PPV-A-C180
		100	567884	DNC-32-100-PPV-A-C180		100	567911	DNC-63-100-PPV-A-C180
		125	567885	DNC-32-125-PPV-A-C180		125	567912	DNC-63-125-PPV-A-C180
		160	567886	DNC-32-160-PPV-A-C180		160	567913	DNC-63-160-PPV-A-C180
		200	567887	DNC-32-200-PPV-A-C180		200	567914	DNC-63-200-PPV-A-C180
		250	567888	DNC-32-250-PPV-A-C180		250	567915	DNC-63-250-PPV-A-C180
		320	567889	DNC-32-320-PPV-A-C180		320	567916	DNC-63-320-PPV-A-C180
	40	50	567891	DNC-40-50-PPV-A-C180	80	50	567918	DNC-80-50-PPV-A-C180
		80	567892	DNC-40-80-PPV-A-C180		80	567919	DNC-80-80-PPV-A-C180
		100	567893	DNC-40-100-PPV-A-C180		100	567920	DNC-80-100-PPV-A-C180
		125	567894	DNC-40-125-PPV-A-C180		125	567921	DNC-80-125-PPV-A-C180
		160	567895	DNC-40-160-PPV-A-C180		160	567922	DNC-80-160-PPV-A-C180
		200	567896	DNC-40-200-PPV-A-C180		200	567923	DNC-80-200-PPV-A-C180
		250	567897	DNC-40-250-PPV-A-C180		250	567924	DNC-80-250-PPV-A-C180
		320	567898	DNC-40-320-PPV-A-C180		320	567925	DNC-80-320-PPV-A-C180
	50	50	567900	DNC-50-50-PPV-A-C180	100	50	567927	DNC-100-50-PPV-A-C180
		80	567901	DNC-50-80-PPV-A-C180		80	567928	DNC-100-80-PPV-A-C180
		100	567902	DNC-50-100-PPV-A-C180		100	567929	DNC-100-100-PPV-A-C180
		125	567903	DNC-50-125-PPV-A-C180		125	567930	DNC-100-125-PPV-A-C180
		160	567904	DNC-50-160-PPV-A-C180		160	567931	DNC-100-160-PPV-A-C180
		200	567905	DNC-50-200-PPV-A-C180		200	567932	DNC-100-200-PPV-A-C180
		250	567906	DNC-50-250-PPV-A-C180		250	567933	DNC-100-250-PPV-A-C180
		320	567907	DNC-50-320-PPV-A-C180		320	567934	DNC-100-320-PPV-A-C180

1) Befestigungsmutter auf dem Kolbenstangengewinde im Lieferumfang enthalten

Bestellangaben – Variabler Hub				
Typ	Kolben-Ø [mm]	Variabler Hub ²⁾ [mm]	Mit Positionserkennung	
			Teile-Nr.	Typ ¹⁾
	32	2 ... 2 000	567890	DNC-32-...-PPV-A-C180
	40	2 ... 2 000	567899	DNC-40-...-PPV-A-C180
	50	2 ... 2 000	567908	DNC-50-...-PPV-A-C180
	63	3 ... 2 000	567917	DNC-63-...-PPV-A-C180
	80	3 ... 2 000	567926	DNC-80-...-PPV-A-C180
	100	3 ... 2 000	567935	DNC-100-...-PPV-A-C180

1) Befestigungsmutter auf dem Kolbenstangengewinde im Lieferumfang enthalten

2) Bei Zylindern mit Positionserkennung ist ein Mindesthub von 10 mm zur sicheren Abfrage notwendig

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

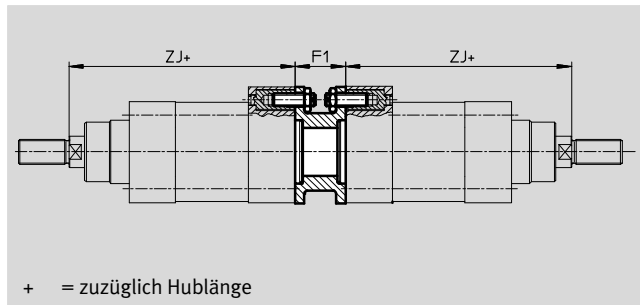
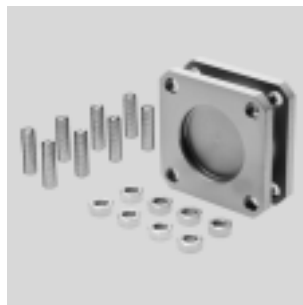
Zubehör

FESTO

Mehrstellungsbausatz DPNC

Werkstoff:

Flansch: Aluminium-Knetlegierung
 Gewindestifte, Sechskantmutter: Stahl, verzinkt
 Kupfer- und PTFE-frei
 RoHS konform



Abmessungen und Bestellangaben						
für Ø	F1	ZJ	Max. Gesamthublänge	Gewicht	Teile-Nr.	Typ
[mm]			[mm]	[g]		
32	27	120	1 000	85	174418	DPNC-32
40	27	135	1 000	115	174419	DPNC-40
50	32	143	1 000	210	174420	DPNC-50
63	28	158	1 000	360	174421	DPNC-63
80	38	174	1 000	620	174422	DPNC-80
100	38	189	1 000	1 190	174423	DPNC-100

Hinweis
 Bei Kombination von Zylindern und Mehrstellungsbausatz darf die maximale Gesamthublänge nicht überschritten werden.

Verbinden zweier Zylinder mit gleichem Kolben-Ø zu einem Drei- oder Vierstellungszyylinder

Ein Drei- oder Vierstellungszyylinder besteht aus zwei getrennten Zylindern, deren Kolbenstangen entgegengesetzt ausfahren. Da-

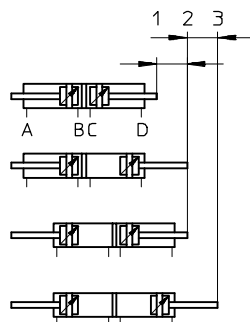
durch kann dieser Zylindertyp je nach Ansteuerung und Hubaufteilung bis zu vier Stellungen einnehmen, von denen jede exakt

auf Anschlag gefahren wird. Zu beachten ist, dass bei Festliegen eines Kolbenstangenendes der Zylindermantel die Bewegung aus-

führt. Der Zylinder muss mit beweglichen Leitungsverbindungen angeschlossen werden.

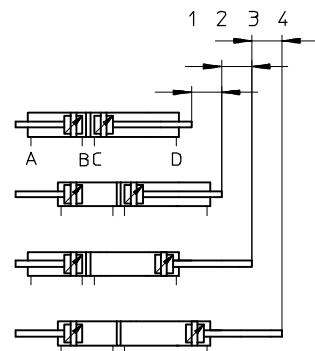
Realisierung von 3 Stellungen

Dazu müssen zwei Zylinder gleicher Hublänge miteinander verbunden werden.



Realisierung von 4 Stellungen

Dazu müssen zwei Zylinder unterschiedlicher Hublänge miteinander verbunden werden.



Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Zubehör

FESTO

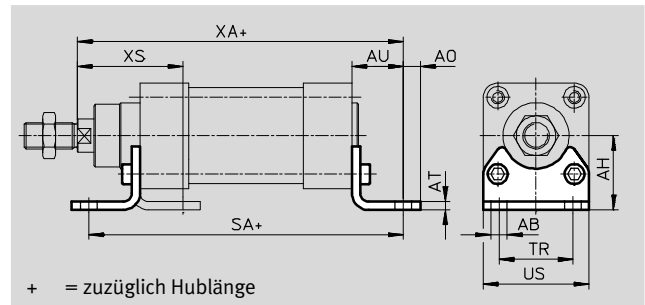
Fußbefestigung HNC/CRHNC

Werkstoff:

HNC: Stahl, verzinkt

CRHNC: Stahl, hochlegiert

Kupfer- und PTFE-frei



Abmessungen und Bestellangaben

für \varnothing	AB \varnothing	AH	AO	AT	AU	SA	TR	US	XA	XS
[mm]										
32	7	32	6,5	4	24	142	32	45	144	45
40	10	36	9	4	28	161	36	54	163	53
50	10	45	9,5	5	32	170	45	64	175	62
63	10	50	12,5	5	32	185	50	75	190	63
80	12	63	15	6	41	210	63	93	215	81
100	14,5	71	17,5	6	41	220	75	110	230	86

für \varnothing	Grundtyp				Hoher Korrosionsschutz			
	KBK ¹⁾	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ	KBK ¹⁾	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ
[mm]								
32	2	144	174369	HNC-32	4	139	176937	CRHNC-32
40	2	193	174370	HNC-40	4	188	176938	CRHNC-40
50	2	353	174371	HNC-50	4	341	176939	CRHNC-50
63	2	436	174372	HNC-63	4	424	176940	CRHNC-63
80	2	829	174373	HNC-80	4	809	176941	CRHNC-80
100	2	1 009	174374	HNC-100	4	990	176942	CRHNC-100

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach Festo Norm 940 070

Bauteile mit mäßiger Korrosionsbeanspruchung. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre bzw. Medien, wie Kühl- und Schmierstoffe stehen.

Korrosionsbeständigkeitsklasse 4 nach Festo Norm 940 070

Bauteile mit besonders starker Korrosionsbeanspruchung. Teile im Bereich aggressiver Medien, z. B. Lebensmittel- oder chemische Industrie. Diese Anwendungen sind gegebenenfalls durch Sonderprüfungen mit den Medien abzusichern

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Zubehör

FESTO

Flanschbefestigung FNC/CRFNG

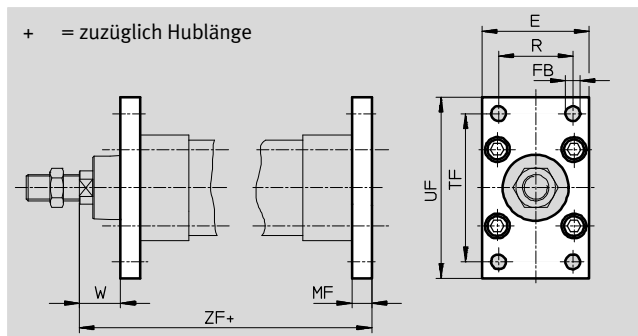
Werkstoff:

FNC: Stahl, verzinkt

CRFNG: Stahl, hochlegiert

Kupfer- und PTFE-frei

RoHS konform



Abmessungen und Bestellangaben								
für \varnothing	E	FB	MF	R	TF	UF	W	ZF
[mm]		\varnothing H13						
32	45	7	10	32	64	80	16	130
40	54	9	10	36	72	90	20	145
50	65	9	12	45	90	110	25	155
63	75	9	12	50	100	120	25	170
80	93	12	16	63	126	150	30	190
100	110	14	16	75	150	175	35	205

für \varnothing	Grundtyp				Hoher Korrosionsschutz			
	KBK ¹⁾	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ	KBK ¹⁾	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ
[mm]								
32	1	221	174376	FNC-32	4	225	161846	CRFNG-32
40	1	291	174377	FNC-40	4	300	161847	CRFNG-40
50	1	536	174378	FNC-50	4	540	161848	CRFNG-50
63	1	679	174379	FNC-63	4	680	161849	CRFNG-63
80	1	1 495	174380	FNC-80	4	1 500	161850	CRFNG-80
100	1	2 041	174381	FNC-100	4	2 100	161851	CRFNG-100

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse 1 nach Festo Norm 940 070

Bauteile mit geringer Korrosionsbeanspruchung. Transport- und Lagerschutz. Teile ohne vorrangig dekorative Anforderung an die Oberfläche z. B. im nicht sichtbaren Innenbereich oder hinter Abdeckungen.

Korrosionsbeständigkeitsklasse 4 nach Festo Norm 940 070

Bauteile mit besonders starker Korrosionsbeanspruchung. Teile im Bereich aggressiver Medien, z. B. Lebensmittel- oder chemische Industrie. Diese Anwendungen sind gegebenenfalls durch Sonderprüfungen mit den Medien abzusichern

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

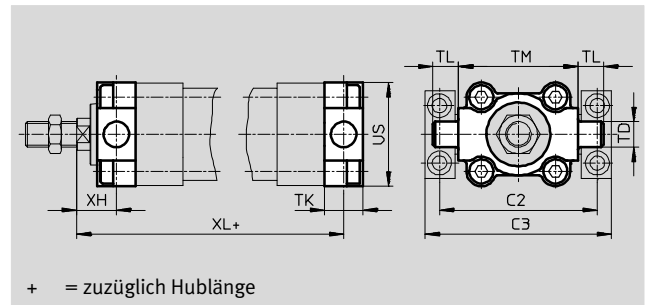
Zubehör

FESTO

Schwenkzapfen ZNCF/CRZNG

Werkstoff:

ZNCF: Edelstahlguss
 CRZNG: Edelstahlguss,
 elektropoliert
 Kupfer- und PTFE-frei
 RoHS konform



Abmessungen und Bestellangaben									
für Ø	C2	C3	TD	TK	TL	TM	US	XH	XL
[mm]			Ø e9						
32	71	86	12	16	12	50	45	18	128
40	87	105	16	20	16	63	54	20	145
50	99	117	16	24	16	75	64	25	155
63	116	136	20	24	20	90	75	25	170
80	136	156	20	28	20	110	93	32	188
100	164	189	25	38	25	132	110	32	208

für Ø [mm]	Grundtyp				Hoher Korrosionsschutz			
	KBK ¹⁾	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ	KBK ¹⁾	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ
32	2	150	174411	ZNCF-32	4	150	161852	CRZNG-32
40	2	285	174412	ZNCF-40	4	285	161853	CRZNG-40
50	2	473	174413	ZNCF-50	4	473	161854	CRZNG-50
63	2	687	174414	ZNCF-63	4	687	161855	CRZNG-63
80	2	1 296	174415	ZNCF-80	4	1 296	161856	CRZNG-80
100	2	2 254	174416	ZNCF-100	4	2 254	161857	CRZNG-100

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach Festo Norm 940 070
 Bauteile mit mäßiger Korrosionsbeanspruchung. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre bzw. Medien, wie Kühl- und Schmierstoffe stehen.
 Korrosionsbeständigkeitsklasse 4 nach Festo Norm 940 070
 Bauteile mit besonders starker Korrosionsbeanspruchung. Teile im Bereich aggressiver Medien, z. B. Lebensmittel- oder chemische Industrie. Diese Anwendungen sind gegebenenfalls durch Sonderprüfungen mit den Medien abzusichern

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Zubehör

FESTO

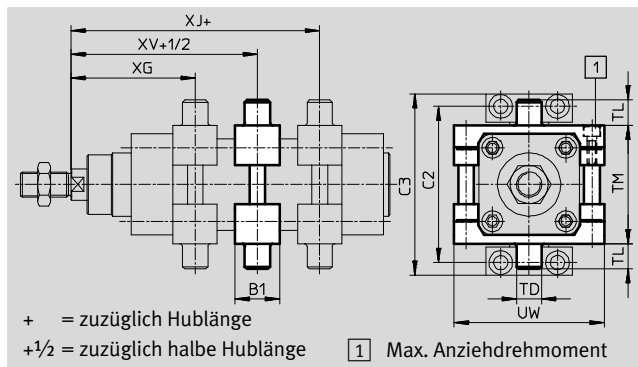
Schwenzapfen-Bausatz DAMT für Grundtyp DNC

Der Bausatz kann in beliebiger Stellung auf dem Zylinder-Profilrohr befestigt werden.

Werkstoff:

Stahl, verzinkt

Kupfer- und PTFE-frei



Abmessungen und Bestellangaben

für Ø	B1	C2	C3	TD Ø e9	TL	TM	UW	XG
[mm]								
32	30	71	86	12	12	50	65	66,1
40	32	87	105	16	16	63	75	75,6
50	34	99	117	16	16	75	95	83,6
63	41	116	136	20	20	90	105	93,1
80	44	136	156	20	20	110	130	103,9
100	48	164	189	25	25	132	145	113,8

für Ø	XG	XJ	XV	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	KBK ¹⁾	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ
[mm]								
32	66,1	79,9	73	4+1	1	213	2213233	DAMT-V1-32-A
40	75,6	89,4	82,5	8+1	1	388	2214899	DAMT-V1-40-A
50	83,6	96,4	90	8+2	1	608	2214909	DAMT-V1-50-A
63	93,1	101,9	97,5	18+2	1	911	2214971	DAMT-V1-63-A
80	103,9	116,1	110	28+2	1	1 494	163529	DAMT-V1-80-A
100	113,8	126,2	120	28+2	1	2 095	163530	DAMT-V1-100-A

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse 1 nach Festo Norm 940 070

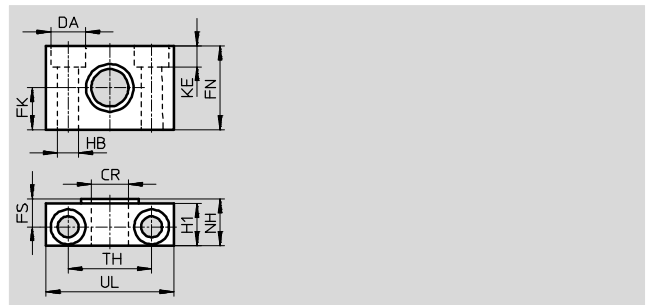
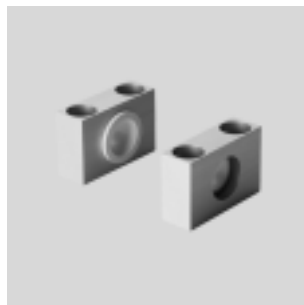
Bauteile mit geringer Korrosionsbeanspruchung. Transport- und Lagerschutz. Teile ohne vorrangig dekorative Anforderung an die Oberfläche z. B. im nicht sichtbaren Innenbereich oder hinter Abdeckungen.

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Zubehör

Lagerstück LNZG

Werkstoff:
Lagerstück: Aluminium, eloxiert
Gleitlager: Kunststoff
Kupfer- und PTFE-frei
RoHS konform

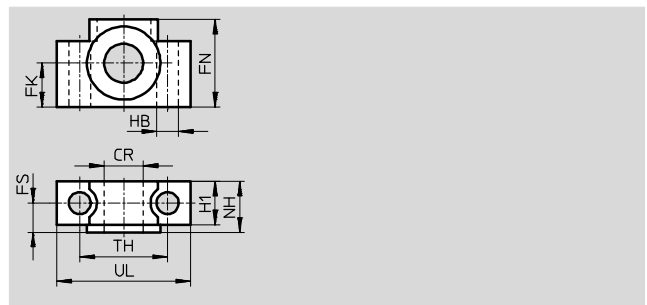
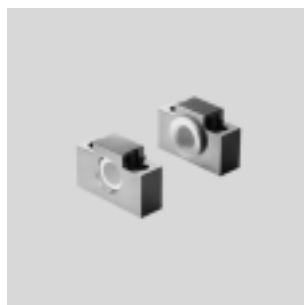


Abmessungen und Bestellangaben														Gewicht	Teile-Nr.	Typ
für \varnothing	CR	DA	FK	FN	FS	H1	HB	KE	NH	TH	UL	KBK ¹⁾				
[mm]	\varnothing D11	\varnothing H13	\varnothing $\pm 0,1$				\varnothing H13			$\pm 0,2$				[g]		
32	12	11	15	30	10,5	15	6,6	6,8	18	32	46	2		83	32959	LNZG-32
40, 50	16	15	18	36	12	18	9	9	21	36	55	2		129	32960	LNZG-40/50
63, 80	20	18	20	40	13	20	11	11	23	42	65	2		178	32961	LNZG-63/80
100	25	20	25	50	16	24,5	14	13	28,5	50	75	2		306	32962	LNZG-100/125

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach Festo Norm 940 070
Bauteile mit mäßiger Korrosionsbeanspruchung. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre bzw. Medien, wie Kühl- und Schmierstoffe stehen

Lagerstück CRLNZG

Werkstoff:
Stahl, hochlegiert
Kupfer- und PTFE-frei
RoHS konform



Abmessungen und Bestellangaben														Gewicht	Teile-Nr.	Typ
für \varnothing	CR	FK	FN	FS	H1	HB	NH	TH	UL	KBK ¹⁾						
[mm]	\varnothing D11	\varnothing $\pm 0,1$				\varnothing H13		$\pm 0,2$						[g]		
32	12	15	30	10,5	15	6,6	18	32	46	4				205	161874	CRLNZG-32
40, 50	16	18	36	12	18	9	21	36	55	4				323	161875	CRLNZG-40/50
63, 80	20	20	40	13	20	11	23	42	65	4				435	161876	CRLNZG-63/80
100	25	25	50	16	24,5	14	28,5	50	75	4				739	161877	CRLNZG-100/125

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse 4 nach Festo Norm 940 070
Bauteile mit besonders starker Korrosionsbeanspruchung. Teile im Bereich aggressiver Medien, z. B. Lebensmittel- oder chemische Industrie. Diese Anwendungen sind gegebenenfalls durch Sonderprüfungen mit den Medien abzusichern

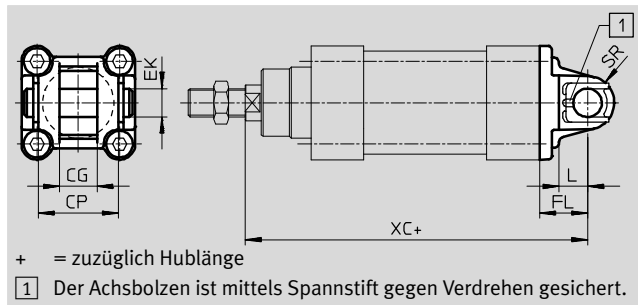
Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Zubehör

FESTO

Schwenkflansch SNC

Werkstoff:
Aluminium-Druckguss
Kupfer- und PTFE-frei
RoHS konform



Abmessungen und Bestellangaben												
für \varnothing	CG	CP	EK	FL	L	SR	XC		KBK ¹⁾	Gewicht	Teile-Nr.	Typ
[mm]	H14	h14	\varnothing H9	$\pm 0,2$				KP		[g]		
32	14	34	10	22	13	10	142	187	2	90	174383	SNC-32
40	16	40	12	25	16	12	160	213	2	120	174384	SNC-40
50	21	45	16	27	16	12	170	237	2	240	174385	SNC-50
63	21	51	16	32	21	16	190	266	2	320	174386	SNC-63
80	25	65	20	36	22	16	210	305	2	625	174387	SNC-80
100	25	75	20	41	27	20	230	328	2	830	174388	SNC-100

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach Festo Norm 940 070
Bauteile mit mäßiger Korrosionsbeanspruchung. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre bzw. Medien, wie Kühl- und Schmierstoffe stehen

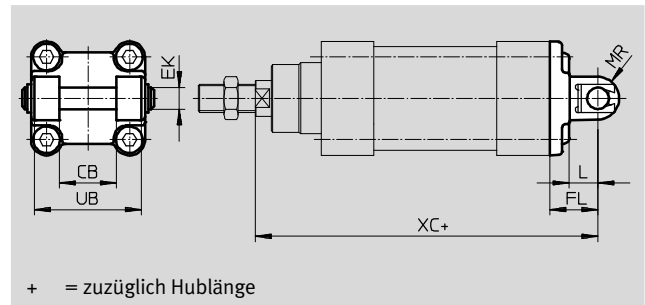
Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Zubehör

Schwenkflansch SNCB/SNCB-...-R3

Werkstoff:

SNCB: Aluminium-Druckguss
 SNCB-...-R3: Aluminium Druckguss mit Schutzüberzug, hoher Korrosionsschutz
 Kupfer- und PTFE-frei
 RoHS konform



Abmessungen und Bestellangaben							
für Ø	CB	EK	FL	L	MR	UB	XC
[mm]	H14	Ø e8	±0,2			h14	
32	26	10	22	13	8,5	45	142
40	28	12	25	16	12	52	160
50	32	12	27	16	12	60	170
63	40	16	32	21	16	70	190
80	50	16	36	22	16	90	210
100	60	20	41	27	20	110	230

für Ø [mm]	Grundtyp				Variante R3 – Hoher Korrosionsschutz			
	KBK ¹⁾	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ	KBK ¹⁾	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ
32	2	103	174390	SNCB-32	3	100	176944	SNCB-32-R3
40	2	155	174391	SNCB-40	3	151	176945	SNCB-40-R3
50	2	232	174392	SNCB-50	3	228	176946	SNCB-50-R3
63	2	375	174393	SNCB-63	3	371	176947	SNCB-63-R3
80	2	636	174394	SNCB-80	3	632	176948	SNCB-80-R3
100	2	1 035	174395	SNCB-100	3	986	176949	SNCB-100-R3

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach Festo Norm 940 070
 Bauteile mit mäßiger Korrosionsbeanspruchung. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre bzw. Medien, wie Kühl- und Schmierstoffe stehen.
 Korrosionsbeständigkeitsklasse 3 nach Festo Norm 940 070
 Bauteile mit starker Korrosionsbeanspruchung. Außenliegende sichtbare Teile im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre bzw. Medien, wie Lösungsmittel und Reiniger, mit vorrangig funktioneller Anforderung an die Oberfläche

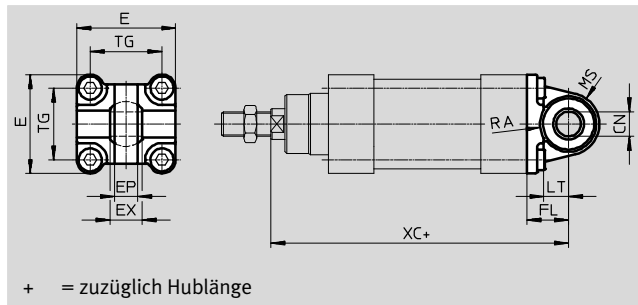
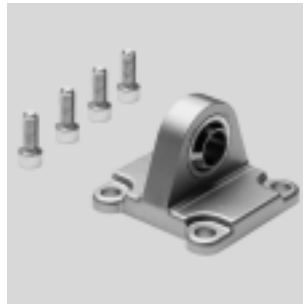
Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Zubehör

FESTO

Schwenkflansch SNCS

Werkstoff:
 SNCS 32 ... 80:
 Aluminium-Druckguss
 SNCS 100:
 Aluminium-Knetlegierung
 Kupfer- und PTFE-frei
 RoHS konform



+ = zuzüglich Hublänge

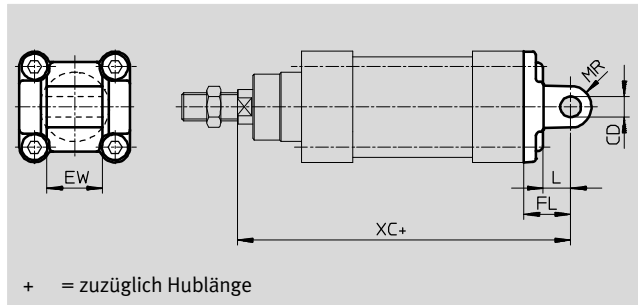
Abmessungen und Bestellangaben														
für \varnothing	CN	E	EP	EX	FL	LT	MS	RA	TG	XC	KBK ¹⁾	Gewicht	Teile-Nr.	Typ
[mm]	\varnothing		$\pm 0,2$		$\pm 0,2$			+1				[g]		
32	10 ^{+0,013}	45 ^{+0,2/-0,5}	10,5	14	22	13	15 ^{+0,5}	14,5	32,5	142	2	86	174397	SNCS-32
40	12 ^{+0,015}	54 ^{-0,5}	12	16	25	16	17 ^{+0,5}	17,5	38	160	2	122	174398	SNCS-40
50	16 ^{+0,015}	64 ^{-0,6}	15	21	27	16	20 ^{+0,5}	18,5	46,5	170	2	216	174399	SNCS-50
63	16 ^{+0,015}	75 ^{-0,6}	15	21	32	21	23 ^{-0,5}	23	56,5	190	2	281	174400	SNCS-63
80	20 ^{+0,018}	93 ^{-0,8}	18	25	36	22	28 ^{-0,5}	25	72	210	2	557	174401	SNCS-80
100	20 ^{+0,018}	109 ^{+1/-0,7}	18	25	41	27	30 $\pm 0,5$	95	89	230	2	690	174402	SNCS-100

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach Festo Norm 940 070

Bauteile mit mäßiger Korrosionsbeanspruchung. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre bzw. Medien, wie Kühl- und Schmierstoffe stehen

Schwenkflansch SNCL

Werkstoff:
 Aluminium-Druckguss
 Kupfer- und PTFE-frei
 RoHS konform



+ = zuzüglich Hublänge

Abmessungen und Bestellangaben										
für \varnothing	CD	EW	FL	L	MR	XC	KBK ¹⁾	Gewicht	Teile-Nr.	Typ
[mm]	\varnothing	H9	$-0,2/-0,6$	$\pm 0,2$				[g]		
32	10	26	22	13	10	142	2	75	174404	SNCL-32
40	12	28	25	16	12	160	2	100	174405	SNCL-40
50	12	32	27	16	12	170	2	160	174406	SNCL-50
63	16	40	32	21	16	190	2	250	174407	SNCL-63
80	16	50	36	22	16	210	2	405	174408	SNCL-80
100	20	60	41	27	20	230	2	655	174409	SNCL-100

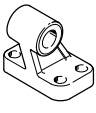
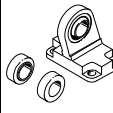


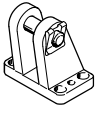
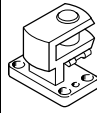
1) Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach Festo Norm 940 070

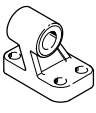
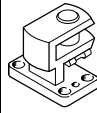
Bauteile mit mäßiger Korrosionsbeanspruchung. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre bzw. Medien, wie Kühl- und Schmierstoffe stehen

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Zubehör

FESTO






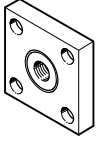
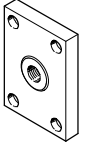

Bestellangaben – Befestigungselemente				Datenblätter → Internet: lagerbock			
Benennung	für Ø	Teile-Nr.	Typ	Benennung	für Ø	Teile-Nr.	Typ
Lagerbock LNG				Lagerbock LSN			
	32	33890	LNG-32		32	5561	LSN-32
	40	33891	LNG-40		40	5562	LSN-40
	50	33892	LNG-50		50	5563	LSN-50
	63	33893	LNG-63		63	5564	LSN-63
	80	33894	LNG-80		80	5565	LSN-80
	100	33895	LNG-100		100	5566	LSN-100
Lagerbock LSNG				Lagerbock LSNSG			
	32	31740	LSNG-32		32	31747	LSNSG-32
	40	31741	LSNG-40		40	31748	LSNSG-40
	50	31742	LSNG-50		50	31749	LSNSG-50
	63	31743	LSNG-63		63	31750	LSNSG-63
	80	31744	LSNG-80		80	31751	LSNSG-80
	100	31745	LSNG-100		100	31752	LSNSG-100
Lagerbock LBG				Lagerbock quer LQG			
	32	31761	LBG-32		32	31768	LQG-32
	40	31762	LBG-40		40	31769	LQG-40
	50	31763	LBG-50		50	31770	LQG-50
	63	31764	LBG-63		63	31771	LQG-63
	80	31765	LBG-80		80	31772	LQG-80
	100	31766	LBG-100		100	31773	LQG-100




Bestellangaben – Befestigungselemente korrosionsbeständig				Datenblätter → Internet: crlng			
Benennung	für Ø	Teile-Nr.	Typ	Benennung	für Ø	Teile-Nr.	Typ
Lagerbock CRLNG				Lagerbock quer LQG			
	32	161840	CRLNG-32		32	31768	LQG-32
	40	161841	CRLNG-40		40	31769	LQG-40
	50	161842	CRLNG-50		50	31770	LQG-50
	63	161843	CRLNG-63		63	31771	LQG-63
	80	161844	CRLNG-80		80	31772	LQG-80
	100	161845	CRLNG-100		100	31773	LQG-100

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Zubehör

FESTO

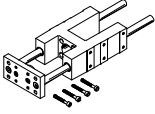
Bestellangaben – Kolbenstangenaufsätze				Datenblätter → Internet: kolbenstangenaufsatz			
Benennung	für Ø	Teile-Nr.	Typ	Benennung	für Ø	Teile-Nr.	Typ
Gelenkkopf SGS				Gabelkopf SGA			
	32	9261	SGS-M10x1,25		32	32954	SGA-M10x1,25
	40	9262	SGS-M12x1,25		40	10767	SGA-M12x1,25
	50	9263	SGS-M16x1,5		50	10768	SGA-M16x1,5
	63				63		
	80	9264	SGS-M20x1,5		80	10769	SGA-M20x1,5
	100				100		
Gabelkopf SG				Flexo-Kupplung FK			
	32	6144	SG-M10x1,25		32	6140	FK-M10x1,25
	40	6145	SG-M12x1,25		40	6141	FK-M12x1,25
	50	6146	SG-M16x1,5		50	6142	FK-M16x1,5
	63				63		
	80	6147	SG-M20x1,5		80	6143	FK-M20x1,5
	100			100			
Kupplungsstück KSG				Kupplungsstück KSZ			
	32	32963	KSG-M10x1,25		32	36125	KSZ-M10x1,25
	40	32964	KSG-M12x1,25		40	36126	KSZ-M12x1,25
	50	32965	KSG-M16x1,5		50	36127	KSZ-M16x1,5
	63				63		
	80	32966	KSG-M20x1,5		80	36128	KSZ-M20x1,5
	100				100		
Adapter AD							
	32	157333	AD-M10x1,25-1/8				
		157334	AD-M10x1,25-1/4				
	40	160256	AD-M12x1,25-1/4				
		160257	AD-M12x1,25-3/8				

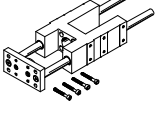
Bestellangaben – Kolbenstangenaufsätze korrosionsbeständig				Datenblätter → Internet: kolbenstangenaufsatz			
Benennung	für Ø	Teile-Nr.	Typ	Benennung	für Ø	Teile-Nr.	Typ
Gelenkkopf CRSGS				Gabelkopf CRSG			
	32	195582	CRSGS-M10x1,25		32	13569	CRSG-M10x1,25
	40	195583	CRSGS-M12x1,25		40	13570	CRSG-M12x1,25
	50	195584	CRSGS-M16x1,5		50	13571	CRSG-M16x1,5
	63				63		
	80	195585	CRSGS-M20x1,5		80	13572	CRSG-M20x1,5
	100				100		
Flexo-Kupplung CRFK							
	32	2305778	CRFK-M10x1,25				
	40	2305779	CRFK-M12x1,25				
	50	2490673	CRFK-M16x1,5				
	63						
	80	2545677	CRFK-M20x1,5				
	100						

Normzylinder DNC-C180, ISO 15552

Zubehör

FESTO

Bestellangaben – Führungseinheiten für feste Hübe (nur Kugelumlauführung)				Datenblätter → Internet: feng			
	Hub [mm]	Teile-Nr.	Typ		Hub [mm]	Teile-Nr.	Typ
	für Ø 32 mm			für Ø 40 mm			
	10 ... 50	34493	FENG-32-50-KF	10 ... 50	34499	FENG-40-50-KF	
	10 ... 100	34494	FENG-32-100-KF	10 ... 100	34500	FENG-40-100-KF	
	10 ... 160	34495	FENG-32-160-KF	10 ... 160	34501	FENG-40-160-KF	
	10 ... 200	34496	FENG-32-200-KF	10 ... 200	34502	FENG-40-200-KF	
	10 ... 250	150289	FENG-32-250-KF	10 ... 250	34503	FENG-40-250-KF	
	10 ... 320	34497	FENG-32-320-KF	10 ... 320	34504	FENG-40-320-KF	
	10 ... 400	150290	FENG-32-400-KF	10 ... 400	150291	FENG-40-400-KF	
	10 ... 500	34498	FENG-32-500-KF	10 ... 500	34505	FENG-40-500-KF	
	für Ø 50 mm			für Ø 63 mm			
	10 ... 50	34506	FENG-50-50-KF	10 ... 50	34513	FENG-63-50-KF	
	10 ... 100	34507	FENG-50-100-KF	10 ... 100	34514	FENG-63-100-KF	
	10 ... 160	34508	FENG-50-160-KF	10 ... 160	34515	FENG-63-160-KF	
	10 ... 200	34509	FENG-50-200-KF	10 ... 200	34516	FENG-63-200-KF	
	10 ... 250	34510	FENG-50-250-KF	10 ... 250	34517	FENG-63-250-KF	
	10 ... 320	34511	FENG-50-320-KF	10 ... 320	34518	FENG-63-320-KF	
	10 ... 400	150292	FENG-50-400-KF	10 ... 400	34519	FENG-63-400-KF	
	10 ... 500	34512	FENG-50-500-KF	10 ... 500	34520	FENG-63-500-KF	
	für Ø 80 mm			für Ø 100 mm			
	10 ... 50	34521	FENG-80-50-KF	10 ... 50	34529	FENG-100-50-KF	
	10 ... 100	34522	FENG-80-100-KF	10 ... 100	34530	FENG-100-100-KF	
	10 ... 160	34523	FENG-80-160-KF	10 ... 160	34531	FENG-100-160-KF	
	10 ... 200	34524	FENG-80-200-KF	10 ... 200	34532	FENG-100-200-KF	
	10 ... 250	34525	FENG-80-250-KF	10 ... 250	34533	FENG-100-250-KF	
	10 ... 320	34526	FENG-80-320-KF	10 ... 320	34534	FENG-100-320-KF	
	10 ... 400	34527	FENG-80-400-KF	10 ... 400	34535	FENG-100-400-KF	
	10 ... 500	34528	FENG-80-500-KF	10 ... 500	34536	FENG-100-500-KF	

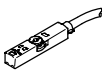
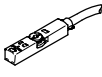
Bestellangaben – Führungseinheiten für variable Hübe				Datenblätter → Internet: feng			
	für Ø [mm]	Hub [mm]	mit Kugelumlauführung Teile-Nr. Typ		für Ø [mm]	Hub [mm]	mit Gleitführung Teile-Nr. Typ
	32	10 ... 500	34487 FENG-32-...-KF	32	10 ... 500	34481 FENG-32-...	
	40	10 ... 500	34488 FENG-40-...-KF	40	10 ... 500	34482 FENG-40-...	
	50	10 ... 500	34489 FENG-50-...-KF	50	10 ... 500	34483 FENG-50-...	
	63	10 ... 500	34490 FENG-63-...-KF	63	10 ... 500	34484 FENG-63-...	
	80	10 ... 500	34491 FENG-80-...-KF	80	10 ... 500	34485 FENG-80-...	
	100	10 ... 500	34492 FENG-100-...-KF	100	10 ... 500	34486 FENG-100-...	

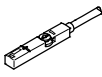

Bestellangaben – Nutabdeckung für T-Nut			
	Montage	Länge	Teile-Nr. Typ
	einsetzbar	2x 0,5 m	151680 ABP-5-S



Normzylinder DNC-C180, ISO 15552


Zubehör

FESTO

Bestellangaben – Näherungsschalter für T-Nut, magnetoresistiv					Datenblätter → Internet: smt	
	Befestigungsart	Schalt- ausgang	Elektrischer Anschluss	Kabellänge [m]	Teile-Nr.	Typ
Schließer						
	von oben in Nut einsetzbar, bündig mit Zylinderprofil, kurze Bauform	PNP	Kabel, 3-adrig	2,5	574335	SMT-8M-A-PS-24V-E-2,5-OE
			Stecker M8x1, 3-polig	0,3	574334	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D
			Stecker M12x1, 3-polig	0,3	574337	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M12
		NPN	Kabel, 3-adrig	2,5	574338	SMT-8M-A-NS-24V-E-2,5-OE
			Stecker M8x1, 3-polig	0,3	574339	SMT-8M-A-NS-24V-E-0,3-M8D
Öffner						
	von oben in Nut einsetzbar, bündig mit Zylinderprofil, kurze Bauform	PNP	Kabel, 3-adrig	7,5	574340	SMT-8M-A-PO-24V-E-7,5-OE

Bestellangaben – Näherungsschalter für T-Nut, magnetisch Reed					Datenblätter → Internet: sme		
	Befestigungsart	Schalt- ausgang	Elektrischer Anschluss	Kabellänge [m]	Teile-Nr.	Typ	
Schließer							
	von oben in Nut einsetzbar, bündig mit Zylinderprofil	kontakt- behaftet	Kabel, 3-adrig	2,5	543862	SME-8M-DS-24V-K-2,5-OE	
				5,0	543863	SME-8M-DS-24V-K-5,0-OE	
			Stecker M8x1, 3-polig	Kabel, 2-adrig	2,5	543872	SME-8M-ZS-24V-K-2,5-OE
				0,3	543861	SME-8M-DS-24V-K-0,3-M8D	
Öffner							
	von oben in Nut einsetzbar, bündig mit Zylinderprofil	kontakt- behaftet	Kabel, 3-adrig	7,5	546799	SME-8M-DO-24V-K-7,5-OE	

Bestellangaben – Verbindungsleitungen				Datenblätter → Internet: nebu	
	Elektrischer Anschluss links	Elektrischer Anschluss rechts	Kabellänge [m]	Teile-Nr.	Typ
	Dose gerade, M8x1, 3-polig	Kabel, offenes Ende, 3-adrig	2,5	541333	NEBU-M8G3-K-2.5-LE3
			5	541334	NEBU-M8G3-K-5-LE3
	Dose gerade, M12x1, 5-polig	Kabel, offenes Ende, 3-adrig	2,5	541363	NEBU-M12G5-K-2.5-LE3
			5	541364	NEBU-M12G5-K-5-LE3
	Dose gewinkelt, M8x1, 3-polig	Kabel, offenes Ende, 3-adrig	2,5	541338	NEBU-M8W3-K-2.5-LE3
			5	541341	NEBU-M8W3-K-5-LE3
	Dose gewinkelt, M12x1, 5-polig	Kabel, offenes Ende, 3-adrig	2,5	541367	NEBU-M12W5-K-2.5-LE3
			5	541370	NEBU-M12W5-K-5-LE3

Bestellangaben – Drossel-Rückschlagventile			Datenblätter → Internet: grla		
	Anschluss		Werkstoff	Teile-Nr.	Typ
	Gewinde	für Schlauch-Außen-Ø			
	G $\frac{1}{8}$	3	Metall-Ausführung	193142	GRLA-$\frac{1}{8}$-QS-3-D
		4		193143	GRLA-$\frac{1}{8}$-QS-4-D
		6		193144	GRLA-$\frac{1}{8}$-QS-6-D
		8		193145	GRLA-$\frac{1}{8}$-QS-8-D
	G $\frac{1}{4}$	6		193146	GRLA-$\frac{1}{4}$-QS-6-D
		8		193147	GRLA-$\frac{1}{4}$-QS-8-D
		10		193148	GRLA-$\frac{1}{4}$-QS-10-D
	G $\frac{3}{8}$	6		193149	GRLA-$\frac{3}{8}$-QS-6-D
		8		193150	GRLA-$\frac{3}{8}$-QS-8-D
		10		193151	GRLA-$\frac{3}{8}$-QS-10-D
	G $\frac{1}{2}$	12		193152	GRLA-$\frac{1}{2}$-QS-12-D