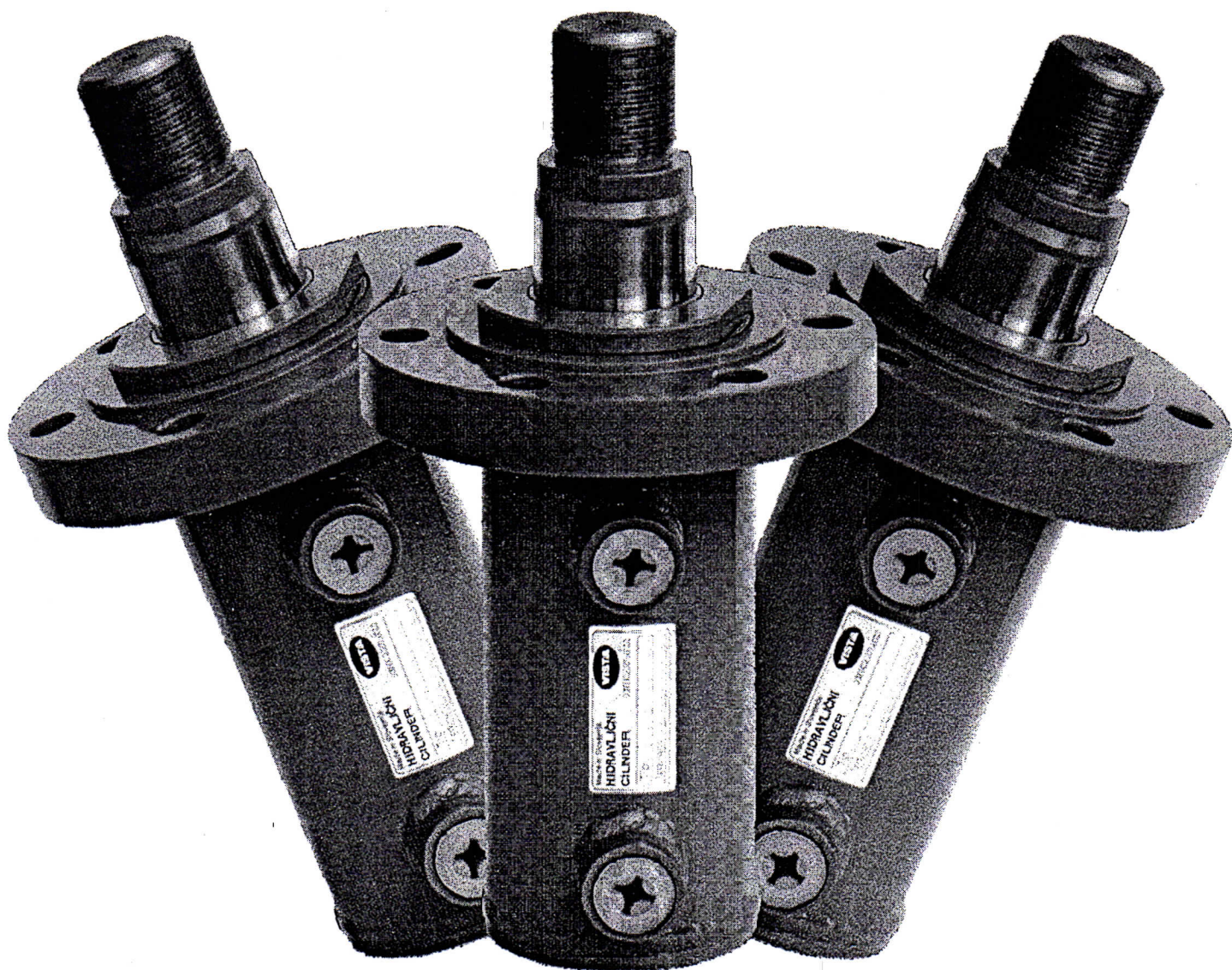


HIDRAVLIČNI CILINDRI

CD 210

DVOSTRANSKI
HIDRAVLIČNI
CILINDRI



HIDRAVLIKA



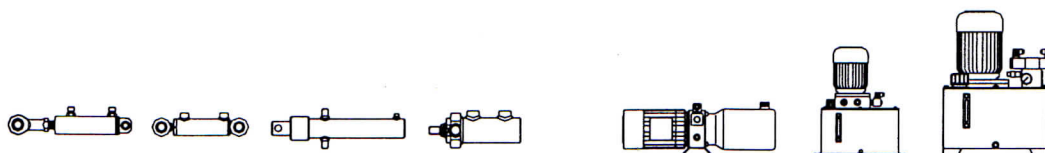
HIDRAVLIKA

VISTA, hidravlika, d.o.o.
Kosovelova ulica 14
4226 Žiri
Slovenija

Tel.: 04/50 50 600
Fax: 04/51 91 900
E-mail: vista@siol.net
www.vista-hidravlika.si

PROJEKTIRANJE, MONTAŽA IN SERVIS HIDRAVLIČNE OPREME

Avtor: Vinko Podobnik
Oblikovanje: Valter Jereb
Realizacija: STUDIO GO Ledine



HIDRAVLIKA

Dvostranski hidravlični cilindri tip CD 210

Varjena izvedba

Delovni tlak 210 bar

Najvišji delovni tlak 250 bar

Vgrajena so kompaktna ali PTFE tesnila

Premer bata od 25 do 200 mm

Premer batnice od 12 do 140 mm

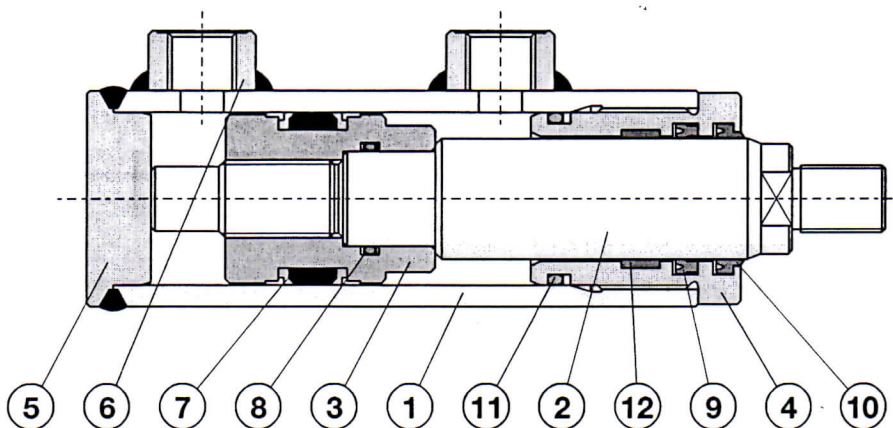
Hod do 3 m

Končno dušenje ni mogoče

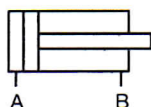
Delovna temperatura od -30°C do 80 °C

Delovno sredstvo mineralno olje HL, HLP

Delovna hitrost od 0,005 do 0,5 m/s



Simbol



Glavni sestavni deli:

- | | |
|---------------|-------------------------|
| 1. Cev | 7. Tesnilo na batu |
| 2. Batnica | 8. O-tesnilo na batu |
| 3. Bat | 9. Tesnilo na batnici |
| 4. Vodilo | 10. Posnemalo |
| 5. Dno | 11. O-tesnilo na vodilu |
| 6. Priključek | 12. Vodilni obroč |

OBLIKA PRITRDITVE CD 210

<p>X</p> <p>OSNOVNA IZVEDBA BREZ PRITRDITVE</p>		<p>C</p> <p>PRIROBNICA SPREDAJ</p>	
<p>B</p> <p>OČESNA PRITRDITEV S PUŠO</p>		<p>D</p> <p>PRIROBNICA ZADAJ</p>	
<p>H</p> <p>PRITRDITEV Z VILICAMI</p>		<p>F</p> <p>PRITRDITEV Z BOČNIMI NOSILCI- NOGAMI</p>	
<p>G, G1</p> <p>OČESNA PRITRDITEV Z GIBLJIVIM LEŽAJEM</p>		<p>R</p> <p>NIHAJNA PRITRDITEV</p>	

CD 210 - NAČIN OZNAČEVANJA



HIDRAVLIKA

1	2	3	4	5	6	7	8	9							
CD	210	G	80/45	-	750	-	01	-	A	-	B	-	K	-	20

Dvostransko delujoči cilinder

Delovni tlak 21 MPa (210 bar)

1 Oblika pritrditve - glej tabelo na str. 3

- X = Osnovna izvedba brez pritrditve
- B = Očesna pritrrditev s pušo
- C = Prirobnica spredaj
- D = Prirobnica zadaj
- R = Nihajna pritrrditev
- F = Izvedba z bočnimi nosilci - z nogami
- G,G1 = Očesna pritrrditev z gibljivim ležajem
- H = Z vilicami

2,3 Premer bata / batnice Tabela 1

4 Pomik (hod)

5 Navojni priključek

6 Položaj priključkov

7 Izvedba batnice

8 Vrsta tesnil

9 Serija (za določitev rezervnih delov)

CD 210 - PREMER BATA / BATNICE

Tabela 1

Izgube zaradi trenja niso upoštevane

Bat ø	Bat- nica ø	Raz- merje površin $\varphi \approx \frac{A_1}{A_2}$	Površina na strani bata cm ² A ₁	Površina na strani batnice cm ² A ₂	Potisna sila na strani bata v kN						Vlečna sila na strani batnice v kN					
					Delovni tlak v bar						Delovni tlak v bar					
					40	63	100	125	160	210	40	63	100	125	160	210
25	12	1,25:1	4,91	3,78	2,0	3,1	4,9	6,1	7,9	10,3	1,5	2,38	3,8	4,7	6,0	7,9
	18	2:1		2,36							0,9	1,5	2,3	2,9	3,8	4,9
32	14	1,25:1	8,04	6,50	3,2	5,1	8,0	10,1	12,9	16,9	2,6	4,1	6,5	8,1	10,4	13,6
	22	2:1		4,24							1,7	2,67	4,2	5,3	6,8	8,9
40	18	1,25:1	12,57	10,0	5,0	7,9	12,6	15,7	20,1	26,4	4,0	6,3	10,0	12,5	16,0	21,0
	22	1,4:1		8,77							3,5	5,5	8,8	11,0	14,0	18,4
	28	2:1		6,41							2,5	4,0	6,4	8,0	10,2	13,4
50	22	1,25:1	19,64	15,8	7,9	12,4	19,6	24,6	31,4	41,2	6,3	9,9	15,8	19,7	25,3	33,2
	28	1,4:1		13,5							5,4	8,5	13,5	16,9	21,6	28,4
	36	2:1		9,46							3,8	5,9	9,4	11,8	15,1	19,9
63	28	1,25:1	31,17	25,0	12,5	19,6	31,2	39,0	49,9	65,5	10,0	15,7	25,0	31,2	40,0	52,5
	36	1,4:1		21,0							8,4	13,2	21,0	26,2	33,6	44,1
	45	2:1		15,3							6,1	9,6	15,3	19,1	24,5	32,1
80	36	1,25:1	50,27	40,1	20,1	31,7	50,3	62,8	80,4	105,6	16,0	25,2	40,1	50,1	64,1	84,2
	45	1,4:1		34,4							13,7	21,6	34,4	43,0	55,0	72,2
	56	2:1		25,6							20,2	16,1	25,6	32,0	40,9	53,7
100	45	1,25:1	78,54	62,6	31,4	49,5	78,6	98,2	125,7	165,0	25,0	39,4	62,6	78,2	100,1	131,4
	56	1,4:1		53,9							21,5	33,9	53,9	67,3	86,2	113,2
	70	2:1		40,1							16,0	25,2	40,1	50,1	64,1	84,2
125	56	1,25:1	122,72	98,1	49,1	77,3	122,7	153,4	196,4	257,7	39,2	61,8	98,1	122,6	156,9	206,0
	70	1,4:1		84,2							33,7	53,0	84,2	105,2	134,7	176,8
	90	2:1		59,1							23,6	27,2	59,1	73,8	94,5	124,1
160	70	1,25:1	201,06	163	80,4	126,7	201,1	251,3	321,7	422,2	65,2	102,7	163,0	203,7	260,8	342,3
	90	1,4:1		137							54,8	86,3	137,0	171,2	219,2	287,7
	110	2:1		106							42,4	66,8	106,0	132,5	169,6	222,6
200	90	1,25:1	314,16	251	125,7	197,9	314,2	392,7	502,7	659,7	100,4	158,0	251,0	313,8	401,6	527,0
	110	1,4:1		219							87,6	138,0	219,0	273,8	350,5	460,0
	140	2:1		160							64,0	101,0	160,0	200,0	256,0	336,0

Izračun premera bata

Če sta v sistemu poznana breme in delovni tlak in smo določili velikost batnice glede na njeno vlečno in potisno silo, lahko iz tega sledi izbira premera bata.

Pri zahtevi delovanja cilindra na potisk uporabimo tabelo "potisna sila". Tabela 1

1. Izberemo najbližjo višino tlaka glede delovnega tlaka.
2. V istem stolpcu določimo zahtevano silo za premikanje bremena.
3. V isti vrsti odberemo potreben premer bata.

Če dimenzije cilindra presegajo predvideni vgradni prostor, ponovimo izračun z višjim delovnim tlakom.

Tabelo "vlečna sila" uporabimo pri zahtevi delovanja cilindra na vlek. Postopek je s prejšnjim identičen, le da je razpoložljiva sila zaradi površine batnice manjša. Če ta sila ne zadostuje, napravimo nov izračun pri višjem tlaku sistema in premeru cilindra. Glej tabelo 1.

Določitev velikosti batnice

Izbiri pravilne batnice za obremenitev s potisno silo določimo na naslednji način:

1. Določimo obliko in način povezave med batnico in bremenom.
Nato iz tabele 2 odberemo pomični faktor F_p .
2. Z upoštevanjem pomičnega faktorja F_p določimo prosto uklonsko dolžino l_0 s pomočjo formule:
prosta uklonska dolžina $l_0 = \text{pomik(hod)} \times \text{pomični faktor}$
(Pri batnicah daljših od standardne dolžine, moramo prišteti dodatno dolžino k hodu, da dobimo osnovno dolžino.)
3. Po določitvi potrebne potisne sile in proste uklonske dolžine " l_0 ", lahko s pomočjo prej navedene formule odberemo stično točko med tema dvema vrednostima na diagramu 1. Pravilni presek batnice da krivulja premera batnice, ki leži kot naslednja nad stično točko.

Primer: Cilinder C210C63/28x550 (t.j. hod 550 mm, način pritrditve prirobnica spredaj)

Pomični faktor znaša v tem primeru $F_p=2$; iz tega sledi prosta uklonska dolžina $l_0 = \text{pomik} \times \text{pomični faktor} = 550 \times 2 = 1100$ mm.

Če potrebujemo potisno silo 50 kN (del. tlak 160 bar) leži stična točka nad krivuljo batnice $\varnothing 36$ mm. Da dosežemo zadovoljivo stabilnost cilindra, mora biti premer batnice najmanj 45 mm. Tako moramo dobiti cilinder CD210C63/45x550.

DOVOLJENI POMIK - Kontrola batnice na uklon - CD 210

Dovoljeni pomik določimo pri vrtljivo vodenem bremenu in 3,5 kratni varnosti proti uklonu (po Eulerjevi enačbi za elastični uklon) na diagramu za določanje velikosti batnice. Glej diagram 1.

$$\text{Uklonska obremenitev } F_k = \Pi^2 \cdot \frac{E \cdot I_{\min}}{l_0^2} \text{ (N)}$$

to pomeni, da se pri temu bremenu batnica ukloni!

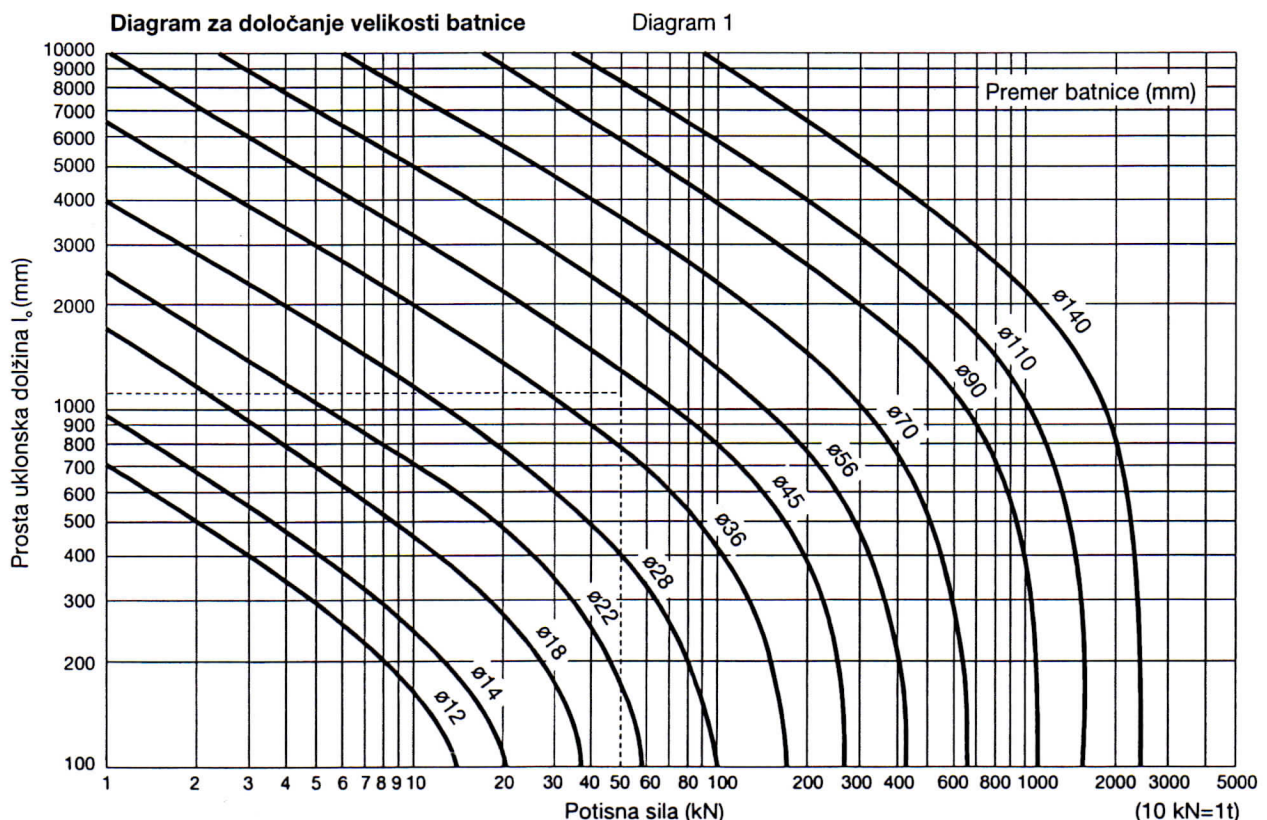
Največjo delovno obremenitev $F = \frac{F_k}{v}$ (N) določimo z upoštevanjem varnostnega faktorja v

l_0 = prosta uklonska dolžina (mm)

E = modul elastičnosti v (N/mm²) = 2,1 · 10⁵ za jeklo (Ck45)

I_{\min} = aksialni vztrajnostni moment = $\frac{d^4 \cdot \Pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$

v = varnostni faktor (3,5)



Pomični faktorji

S temi pomičnimi faktorji, ki so v spodnjem pregledu, se izračuna prosto uklonsko dolžino l_0 (glej diagram za določanje velikosti batnice na str. 5)

Tabela 2

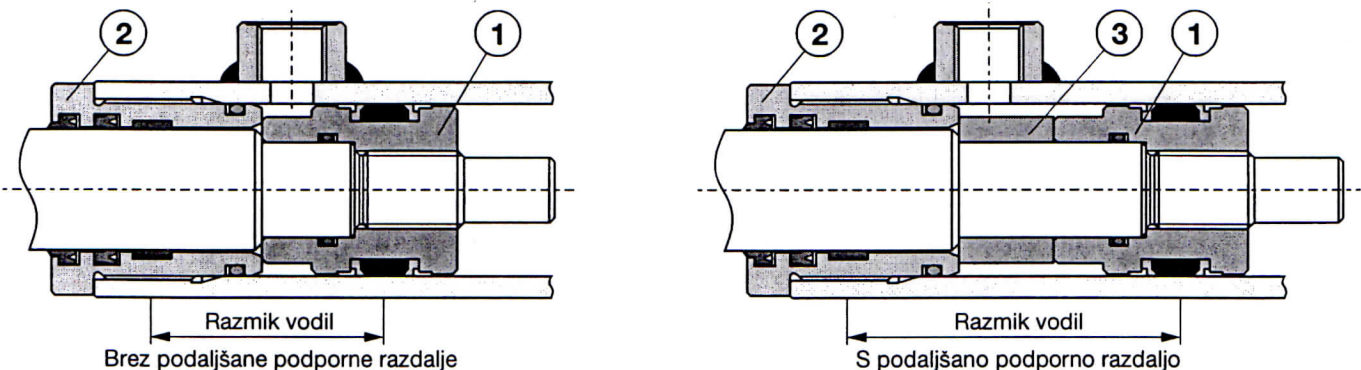
Oblika pritrditve cilindra	Način pritrditve batnice	Pomični faktor	Oblika pritrditve cilindra	Način pritrditve batnice	Pomični faktor
	C,F Togo vpeta in togo vodena	$F_p=0,5$		B,C, G,H Vrtljivo vpeta in togo vodena	$F_p=2,0$
	C,F Vrtljivo vpeta in togo vodena	$F_p=0,7$		F Togo vpeta in togo vodena	$F_p=0,5$
	D,F Togo vpeta in togo vodena	$F_p=1,0$		C Podprta, vendar ni togo vodena	$F_p=2,0$
	R Vrtljivo vpeta in togo vodena	$F_p=1,0$		D Podprta, vendar ni togo vodena	$F_p=4,0$
	D Vrtljivo vpeta in togo vodena	$F_p=1,5$		F Vrtljivo vpeta in togo vodena	$F_p=0,7$
	C,F Podprta, vendar ni togo vodena	$F_p=2,0$		B, G,H Vrtljivo vpeta vendar ni togo vodena	$F_p=4,0$

Prosta uklonska dolžina l_0 je za različne primere uklonske obremenitve določena s pomičnim faktorjem F_p .

Podaljšana podporna razdalja

Pri dolgih pomikih in tlačnih obremenitvah je za zmanjšanje obremenitev vodilnih obročev pri izhodnem položaju batnice priporočljiva podaljšana podporna razdalja. Pri tem se med batom (1) in vodilom (2) vstavi distančni obroč (3). Ta distančni obroč podaljša razmik vodil in s tem zmanjša obremenitev vodilnih obročev.

Pri naročilu cilindra s podpornim obročem je potrebno navesti dolžino distančnega obroča. **Primer: CD210G100/56x1200/150.** Za pomike daljše od 1 m priporočamo vgradnjo distančnih obročev naslednjih dolžin:



Podatki za naročanje	Podaljšanje podporne razdalje z distančnim obročem v mm za vse premere batov							
		25	50	75	100	125	150	175
Način pritrditve		Dolžine pomikov (hodov) v mm						
B,G,H	do 495	do 615	do 735	do 855	do 975	do 1085	do 1220	do 3000
C,F	do 1420	do 1775	do 2135	do 2480	do 2835	do 3000	-	-
D	do 660	do 825	do 985	do 1145	do 1310	do 1470	do 1635	do 3000
R	do 995	do 1240	do 1485	do 1730	do 1975	do 2220	do 2470	do 3000

Vgradna dolžina cilindra s podaljšano podporno razdaljo odgovarja dimenziji cilindra + podaljšana podporna razdalja (dolžina distančnega obroča). Vgradne mere se pri izvedbi R ne spremenijo.

Cilinder z dolgim pomikom

Pri uporabi cilindrov z dolgimi pomiki se predvidijo batnice z odgovarjajočimi premeri, da dosežemo zahtevano togost batnic.

- Pri cilindrih z dolgimi pomiki, ki so vlečno obremenjeni, večinoma zadostujejo standardni cilindri z normalnim premerom batnice, v kolikor delovni tlak ne preseže imenskega tlaka sistema.
- Pri potisno obremenjenih cilindrih pa moramo za zmanjšanje obremenitve vodilnih obročev presoditi, če vgradimo distančni obroč. Pri pregledni izbiri batnic diagram 1 na strani 5 so napotila za konstruktivno spremembo posebno dolgih pomikov.

Toleranca za hod cilindra: hod do 1500 mm $\begin{matrix} +1,5 \text{ mm} \\ -0,0 \text{ mm} \end{matrix}$ hod nad 1500 mm $\begin{matrix} +4,0 \text{ mm} \\ -0,0 \text{ mm} \end{matrix}$

HIDRAVLIKA
Navojni priključek

Bat ø	Standardni navojni priključek EE = 01							
	Metrični priključek				Cevni priključek (kot opcija)			
	ISO 6149 DIN 3852/1	Premer cevi ø zunanji		ISO 6149 DIN 3852/2	Premer cevi ø zunanji			
	01	L	S	02	L		S	
25	M12x1,5	8	6	G 1/4"	8	10	6	8
32	M14x1,5	10	8	G 1/4"	8	10	6	8
40	M16x1,5	12	10	G 3/8"	12		10	12
50	M18x1,5	15	12	G 3/8"	12		10	12
63	M22x1,5	18	16	G 1/2"	15	18	14	16
80	M22x1,5	18	16	G 1/2"	15	18	14	16
100	M27x2	*22	20	G 3/4"	22		20	
125	M27x2	*22	20	G 3/4"	22		20	
160	M33x2	28	25	G 1"	28		25	
200	M42x2	35	30	G 1 1/4"	35		30	

Standardni priključek

Cilindri velikosti CD 210 so v standardni izvedbi grajeni za priključke po DIN 3852, oblika tesnenja A,B in C.

L = lahka izvedba
S = težka izvedba

Opomba: * za cev ø 22 lahka izvedba je navojni priključek M26x1,5

Bat ø	Večji navojni priključek EE = 02							
	Metrični priključek				Cevni priključek (kot opcija)			
	ISO 6149 DIN 3852/1	Premer cevi ø zunanji		ISO 6149 DIN 3852/2	Premer cevi ø zunanji			
	11	L	S	12	L		S	
25	M14x1,5	10	8	G 1/4"	8	10	6	8
32	M16x1,5	12	10	G 3/8"	12		10	12
40	M22x1,5	18	16	G 1/2"	15	18	14	16
50	M22x1,5	18	16	G 1/2"	15	18	14	16
63	M27x2	*22	20	G 3/4"	22		20	
80	M27x2	*22	20	G 3/4"	22		20	
100	M33x2	28	25	G 1"	28		25	
125	M33x3	28	25	G 1"	28		25	
160	M42x2	35	30	G 1 1/4"	35		30	
200	M48x2	42	38	G 1 1/2"	42		38	

Večji priključek

Za večje hitrosti gibanja so lahko na cilindrih večji navojni priključki, podani v sosednji tabeli. Za posebne zahteve glede hitrosti se posvetujte s proizvajalcem. Tudi pri večjih navojnih priključkih so upoštevana priporočila ISO in DIN standardov.

L = lahka izvedba
S = težka izvedba

Opomba: * za cev ø 22 lahka izvedba je navojni priključek M26x1,5

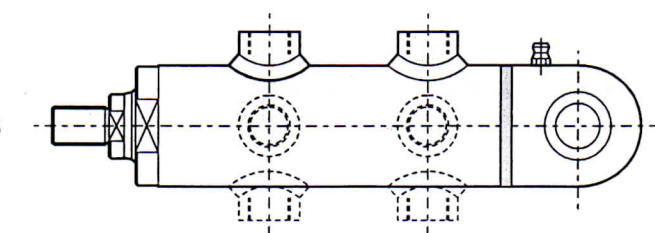
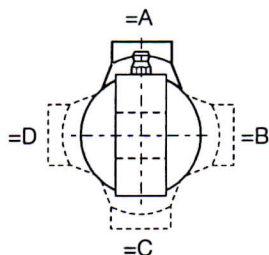
Kot posebne izvedbe so mogoči manjši ali večji navojni priključki.

Velikost priključkov in hitrost pomika

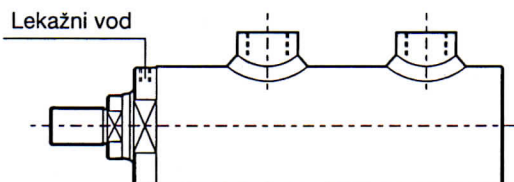
Eden od vplivnih faktorjev za določanje hitrosti pomika hidravličnega cilindra je tok tlačnega medija v povezavi z napeljavo. Pri enakih hitrostih je zaradi batnice tok pri talnem priključku (priključek na dnu cilindra) večji kot na strani vodila. V vodih naj bi ne bila presežena hitrost toka 5 m/s, da bi bila turbolenca, tlačne izgube in udarci čim manjši.

POLOŽAJ PRIKLUČKOV
Položaj priključkov

Glede na standardno izvedbo sta lahko priključka tudi v drugih položajih. V primeru posebnih zahtev, je potrebno izdelati skico.


Posebne izvedbe cilindrov z lekažnim vodom

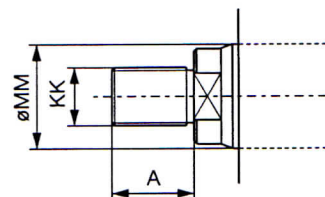
Pri hidravličnih cilindrih tip CD 210, CD 160P, CD 320P, CE 210 in pri nekaterih drugih izvedbah je mogoče izvesti lekažni vod s priključkom M8x1 na glavi cilindra.



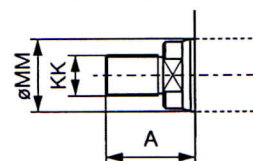
Vse dimenzije so v mm, razen če ni podano drugače.

Bat ø	Bat- nica ø	Batnica izvedbe B standardna izvedba		Batnica izvedbe C manjši navoj na batnici		Batnica izvedbe D notranji navoj	
		KK	A	KK	A	KF	A
		25	12	M10x1,25	14	-	-
	18	M14x1,5	18	M10x1,25	14	M12x1,25	18
32	14	M12x1,25	16	-	-	M10x1,25	16
	22	M16x1,5	22	M12x1,5	16	M16x1,5	22
40	18	M14x1,5	18	-	-	M12x1,5	18
	22	M16x1,5	22	M14x1,5	18	M16x1,5	22
	28	M20x1,5	28	M14x1,5	18	M20x1,5	28
50	22	M16x1,5	22	-	-	M16x1,5	22
	28	M20x1,5	28	M16x1,5	22	M20x1,5	28
	36	M27x2	36	M16x1,5	22	M27x2	36
63	28	M20x1,5	28	-	-	M20x1,5	28
	36	M27x2	36	M20x1,5	28	M27x2	36
	45	M33x2	45	M20x1,5	28	M33x2	45
80	36	M27x2	36	-	-	M27x2	36
	45	M33x2	45	M27x2	36	M33x2	45
	56	M42x2	56	M27x2	36	M42x2	56
100	45	M33x2	45	-	-	M33x2	45
	56	M42x2	56	M33x2	45	M42x2	56
	70	M48x2	63	M33x2	45	M48x2	63
125	56	M42x2	56	-	-	M42x2	56
	70	M48x2	63	M42x2	56	M48x2	63
	90	M64x3	85	M42x2	56	M64x3	85
160	70	M48x2	63	-	-	M48x2	63
	90	M64x3	85	M48x2	63	M64x3	85
	110	M80x3	95	M48x2	63	M80x3	95
200	90	M64x3	85	-	-	M64x3	85
	110	M80x3	95	M64x3	85	M80x3	95
	140	M100x3	112	M64x3	85	M100x3	112

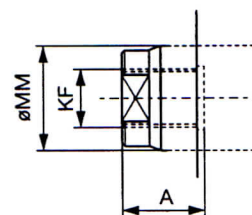
Izvedba batnice B
- zunanji navoj
standardna izvedba



Izvedba batnice C
- zunanji navoj
manjši navoj na batnici



Izvedba batnice D
- notranji navoj



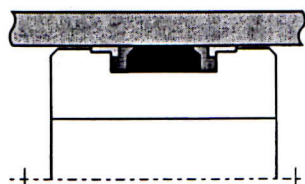
CD 210 - VRSTA TESNIL NA BATU

Da lahko zadostimo vsem pogojem dela, so dobavljiva tesnila raznih tipov. Kasnejši prehod na drugi tip tesnil je povezan z zamenjavo kompletnega bata ali vodila.

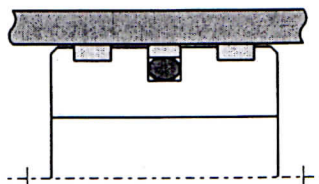
K = kompaktno batno tesnilo. Ta tip tesnila je primeren za funkcijo držanja bremena, ker pod normalnimi pogoji zagotavlja delovanje bata brez lekaže. Primerna so za hitrosti do 0,2 m/s. Standardna izvedba.

G = tesnilo, ki povzroča malo trenja. Tu se kombinira PTFE-tesnilo in dva vodilna obroča. Tesnilo je primerno za hitrosti do 1 m/s. Breme v tem primeru ne moremo držati v poziciji. Tesnilo omogoča precizno regulacijo hitrosti, pospeškov in pozicioniranje cilindra povsod tam, kjer se zahteva neznatno trenje in delovanje cilindra brez stick-slip efekta (brez zatikanja in podrsavanja).

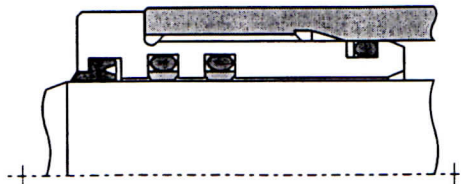
Kompaktno batno tesnilo tip K

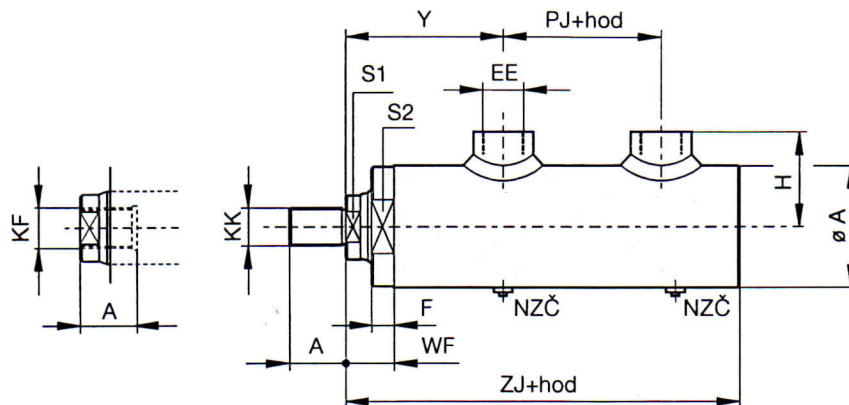


Batno tesnilo tip G



Tesnilo na batnici tip G





Odzračevalni vijak NZČ je na zahtevo pri vseh izvedbah.

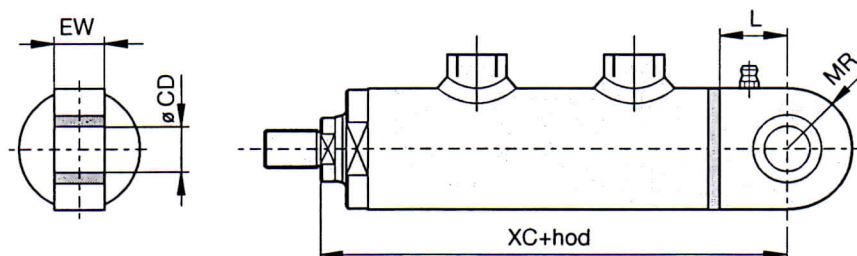
Bat - øD	25		32		40			50			63			80			100			125			160			200		
Batnica - øMM	12	18	14	22	18	22	28	22	28	36	28	36	45	36	45	56	45	56	70	56	70	90	70	90	110	90	110	140
ZJ	101		125		137			153			177			188			200			230			265			320		
ø A	35		42		50			60			75			95			115			145			180			240		
S2	-		-		41			50			65			85			105			130			170			215		
S1	10	15	12	19	15	19	22	19	22	30	22	30	39	30	39	48	39	48	62	48	62	80	62	80	100	80	100	128
WF	13		13		22			25			25			27			27			35			37			48		
F	-		-		10			10			10			10			10			12			12			12		
H	34		37		41			46			56			66			78			93			119			144		
Y	49		53		65			73			79			90			105			127			115			165		
PJ	34		46		48			52			68			67			67			65			105			102		

Dimenzije A, KK, in KF so podane v tabeli na strani 8, dimenzija EE pa v tabeli na strani 7.

Vgradne dimenzije cilindrov so podane za standardne izvedbe tip CD 210. V dogovoru z našo konstrukcijo se vgradne mere ZJ, XC, XO, ZB, ZP, SS lahko spremenijo. Skrajšajo se lahko za 20-30%, odvisno od velikosti cilindra. V teh primerih moramo upoštevati zmanjšan razmik vodil (glej str. 6) in s tem večje obremenitve na vodilnih obročih.

OBLIKA PRITRDITVE B

Očesna pritrditev s pušo



Bat - ø D	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
XC	121	149	167	188	222	245	267	308	365	455
ø CDH9	10	12	14	20	20	28	36	45	56	70
EW h14	12	16	20	30	30	40	50	60	70	80
L	16	19	25	30	40	50	60	70	90	125
MR max	12	17	17	29	29	34	50	63	59	78

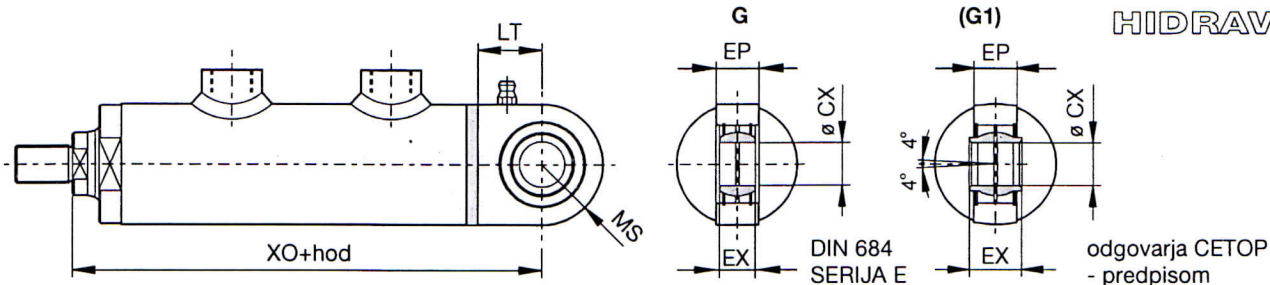
Vse dimenzije so v mm, razen če ni podano drugače.

OBLIKA PRITRDITVE G, G1

Pritrditev z ozkim zglobnim ležajem G - pritrđitev s širokim zglobnim ležajem G1



HIDRAVLIKA

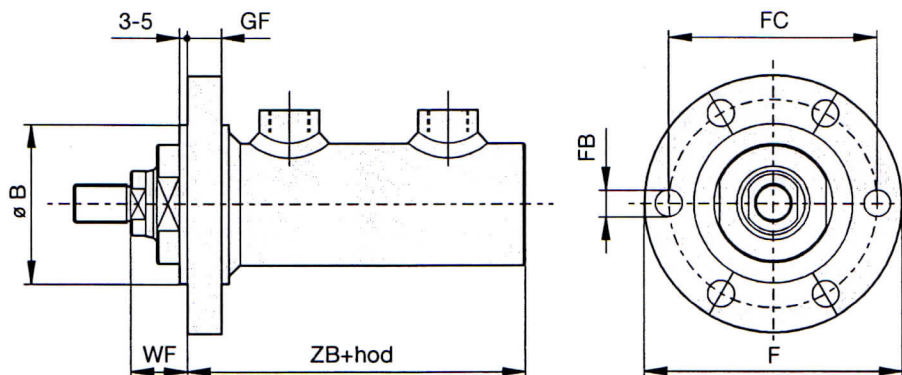


Bat - $\varnothing D$	25 (1)	32 (1)	40	50	63	80	100	125	160	200
XO	125	155	175	198	223(242)	257	288	330(337)	406	490
$\varnothing CXH7$	12	16	20	25	30 (32)	40	50	60 (63)	80	100
LT	20	25	33	40	56 (60)	62	81	92 (99)	131	160
MS	20	22,5	25	28	33 (35)	50	62	70 (66)	90	125
EX	10 (12)	14 (16)	16 (20)	20 (25)	22 (32)	28 (40)	35 (50)	40 (63)	55 (80)	70 (100)
EP	8 (10,6)	11 (13)	19	23	28 (27)	35	40	50 (52)	60	70

(1) Brez mazalke

OBLIKA PRITRDITVE C

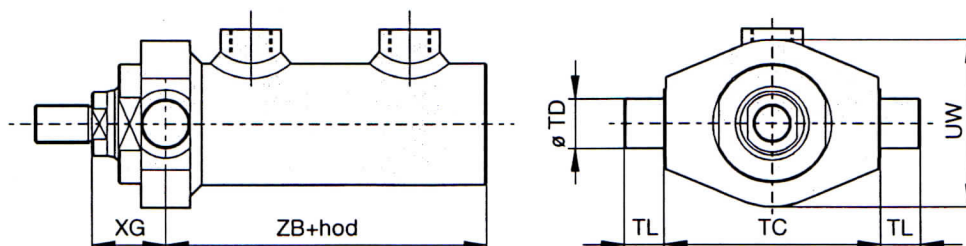
Pritrditev s prirobnico spredaj



Bat - $\varnothing D$	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
ZB	85	102	112	126	147	157	169	194	224	266
WF	16	16	25	29	30	31	31	36	41	54
$\varnothing Be8$	50	60	65	75	90	115	140	165	225	285
F	78	90	104	118	138	178	205	245	335	410
FB	7	9	11	11	13,5	17,5	17,5	21	30	33
FC	65	75	85	95	115	145	170	205	275	345
GF	10	12	14	17	22	27	32	35	40	50

OBLIKA PRITRDITVE R

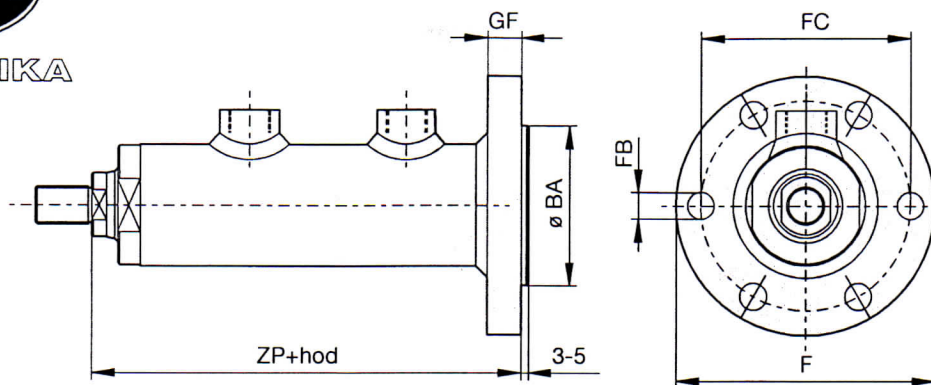
Pritrditev s tečajem spredaj



Bat - $\varnothing D$	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
ZB	77	97	105	117	136	141	148	169	189	221
XG	24	28	32	36	41	47	52	61	76	99
TD f8	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
UW	50	60	70	80	100	125	150	180	235	295
TC	63	75	90	105	120	135	160	195	240	295
TL	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80

OBLIKA PRITRDITVE D

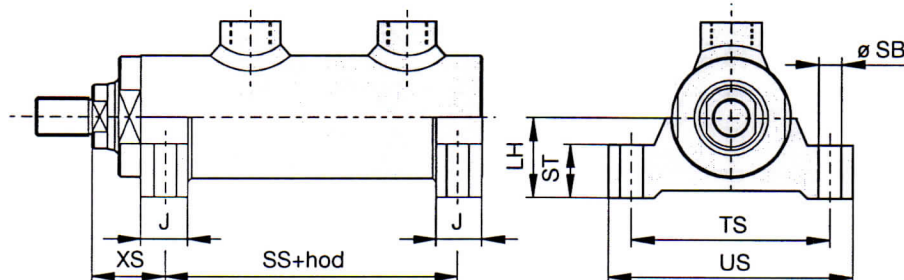
Pritrditev s prirobnico zadaj



Bat - ø D	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
ZP	111	141	144	163	187	205	215	245	275	330
øBAe8	53	60	65	75	90	115	140	165	225	285
FC	65	75	85	95	115	145	170	205	275	345
F	78	90	104	118	138	178	205	245	335	410
FB	7	9	11	11	13,5	17,5	17,5	21	30	33
GF	10	12	14	17	22	27	32	35	40	50

OBLIKA PRITRDITVE F

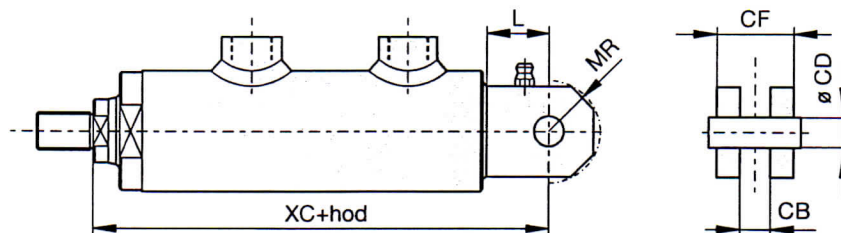
Pritrditev z bočnimi nosilci (z nogami)



Bat - ø D	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
SS	68	92	90	100	116	121	123	140	168	202
XS	23	23	34,5	38	43,5	47	52	62,5	67	83
øSBH13	6,6	9	11	14	14	18	21	26	33	39
ST	15	20	25	30	35	40	50	55	70	90
TS	70	90	105	120	140	175	215	240	310	370
US	85	110	130	150	175	215	265	295	370	450
LH	25	35	40	45	55	67,5	77,5	100	135	175
J	20	20	25	30	35	40	50	55	60	70

OBLIKA PRITRDITVE H

Pritrditev z vilicami



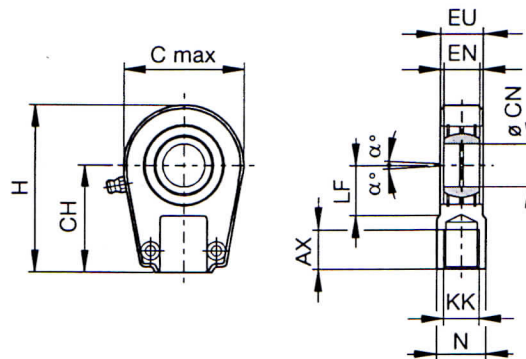
Bat - ø D	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
XC	121	149	167	188	222	245	267	308	365	455
øCDH9	10	12	14	20	20	28	40	45	56	70
L	16	19	25	30	40	50	60	70	90	125
MR max	12	17	17	23	29	34	45	53	59	78
CB A16	12	16	20	23	30	40	40	60	70	80
CF	24	32	40	47	60	80	85	120	140	160

PRITRDILNA GLAVA tip VTAPR..U



HIDRAVLIKA

Pritrdilna glava z ozkim zglobnim ležajem tip VTAPR..U

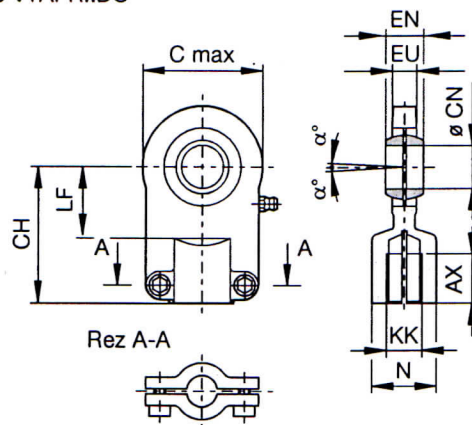


Cilinder CD 210..	Oznaka za naročilo	AX	C _{max}	CH	ø CN	EN	EU	H	KK	LF	N	α°	Obremenitev (kN)	
													statično	dinamično
40/22	VTAPR20U	17	56	50	20	16	19	80	M16x1,5	25	25	9	72	30
50/28	VTAPR25U	17	56	50	25	20	23	80	M16x1,5	28	25	7	72	48
63/36	VTAPR30U	23	64	60	30	22	28	94	M22x1,5	30	32	6	106	62
80/45	VTAPR40U	36	94	85	40	28	35	135	M35x1,5	45	49	7	250	100
100/56	VTAPR50U	46	116	105	50	35	40	168	M45x1,5	55	61	6	365	156
125/70	VTAPR60U	59	130	130	60	44	50	200	M58x1,5	65	75	6	400	245
160/90	VTAPR80U	81	177	170	80	55	60	265	M80x2	80	102	6	670	400
200/110	VTAPR100U	111	230	235	100	70	70	360	M110x2	105	138	7	1120	610

Pri uporabi pritrdilne glave tip VTAPR..U je potrebno upoštevati druge dimenzije za navoj na batnici.

PRITRDILNA GLAVA tip VTAPR..DO

Pritrdilna glava z ozkim zglobnim ležajem tip VTAPR..DO
za cilinder CD 210, delovni tlak do 160 bar
ISO 8133, DIN 24555



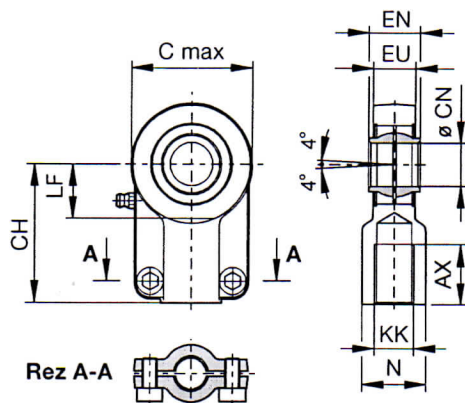
Batnica ø mm		Oznaka za naročilo	AX	C _{max}	ø CN	CH	EN	EU	KK	LF	N	α°	Obremenitev (kN)	
Stand. izv.	Večji ø												statično	dinamično
12	18 V	VTAPR12DO	15	32	12	42	10	8	M10x1,25	16	17	11	17	10,8
14	22 V	VTAPR16DO	17	42	16	48	14	11	M12x1,25	20	21	10	28,5	21,1
18	28 V	VTAPR20DO	19	50	20	58	16	13	M14x1,5	25	25	9	42,5	30
22	36 V	VTAPR25DO	23	62	25	68	20	17	M16x1,5	30	30	7	67	48
28	45 V	VTAPR30DO	29	76	30	85	22	19	M20x1,5	35	36	6	108	62
36	56 V	VTAPR40DO	37	96	40	105	28	23	M27x2	45	45	7	156	100
45	70 V	VTAPR50DO	46	116	50	130	35	30	M33x2	58	55	6	245	156
56	90 V	VTAPR60DO	57	150	60	150	44	38	M42x2	68	68	6	380	245
70	110 V	VTAPR80DO	64	195	80	185	55	47	M48x2	92	90	6	585	400
90	140	VTAPR100DO	86	235	100	240	70	57	M64x3	116	110	6	865	610



HIDRAVLIKA

PRITRDILNA GLAVA tip VTAPR..CE

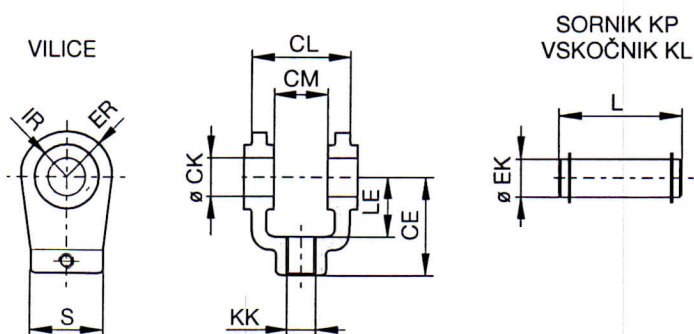
Pritrdilna glava s širokim zglobnim ležajem tip VTAPR..CE
za cilindar CD 210, delovni tlak do 250 bar
ISO 6982, DIN 24338



Batnica ø mm	Oznaka za naročilo	AX	C _{max}	CH	ø CN	EN	EU	KK	LF	N	Obremenitev (kN)	
											Statično	Dinam.
14	VTAPR12CE	17	32	38	12	12	10,6	M12x1,25	14	17	24,5	10,8
18	VTAPR16CE	19	40	44	16	16	13	M14x1,5	18	21	36,5	17,6
22	VTAPR20CE	23	47	52	20	20	17	M16x1,5	22	25	48,0	30,0
28	VTAPR25CE	29	58	65	25	25	21	M20x1,5	27	30	78,0	48,0
36	VTAPR32CE	37	70	80	30	32	27	M27x2	32	38	114	67,0
45	VTAPR40CE	46	89	97	40	40	32	M33x2	41	47	204	100
56	VTAPR50CE	57	108	120	50	50	40	M42x2	50	58	310	156
70	VTAPR63CE	64	132	140	60	63	52	M48x2	62	70	430	255
90	VTAPR80CE	86	168	180	80	80	66	M64x3	78	90	750	490
110	VTAPR100CE	96	210	210	100	100	84	M80x3	98	110	1060	610
140	VTAPR125CE	113	262	260	125	125	102	M100x3	120	120	1430	950

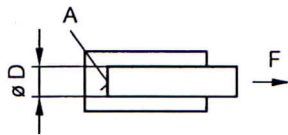
VILICE tip VCF..

ISO 8133

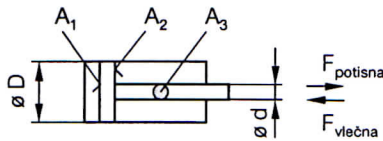


Batnica ø mm		Oznaka za naročilo	CM	ø CK H9	CE	CL	S	KK	LE	ER	IR	ø EK f8	L	Obreme- nitev (kN)
Standard. izv.	Večji ø													
12	18 V	VCF10	12	10	32	24	19	M10x1,25	13	12	10	10	34	8
14	22 V	VCF12	16	12	36	32	21	M12x1,25	19	17	15	12	43	12,5
18	28 V	VCF14	20	14	38	40	21	M14x1,5	19	17	15	14	51	20
22	36 V	VCF16	30	20	54	60	32	M16x1,5	32	29	26	20	73	32
28	45 V	VCF20	30	20	60	60	32	M20x1,5	32	29	26	20	73	50
36	56 V	VCF28	40	28	75	80	40	M27x2	39	34	30	28	95	80
45	70 V	VCF36	50	36	99	100	56	M33x2	54	50	46	36	117	125
56	90 V	VCF45	60	45	113	120	56	M42x2	57	53	49	45	139	200
70	110 V	VCF56	70	56	126	140	75	M48x2	63	59	38	56	161	320
90	140 V	VCF70	80	70	168	160	95	M64x3	83	78	45	70	181	500
110	140 V	VCF70	80	70	168	160	95	M80x3	83	78	74	70	181	500

Sila cilindra in izkoristek



$$F = A \cdot p \cdot \eta_1 = \frac{D^2 \pi}{4} \cdot p \cdot \eta_1$$



$$F_{\text{potisna}} = A_1 \cdot p \cdot \eta_2 = \frac{D^2 \pi}{4} \cdot p \cdot \eta_2$$

$$F_{\text{vlečna}} = A_2 \cdot p \cdot \eta_3 = \frac{(D^2 - d^2) \pi}{4} \cdot p \cdot \eta_3$$

F = sila cilindra (N)

A = površina na strani bata (cm²)

D = premer bata (mm)

d = premer batnice (mm)

p = hidravlični pritisk (bar)

η = izkoristek

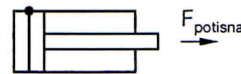
Izkoristek v največ primerih ni upoštevan, ker se sila cilindra vedno določi z dovolj veliko varnostjo. Na izkoristek cilindra največ vplivajo tesnila; trenje batnice in vodila na batnu lahko zanemarimo.

Eno tesnilo pod tlakom



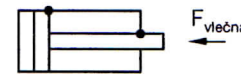
$$\eta_1 = 0,90 - 0,95$$

Eno tesnilo pod tlakom



$$\eta_2 = 0,90 - 0,95$$

Dve tesnili pod tlakom



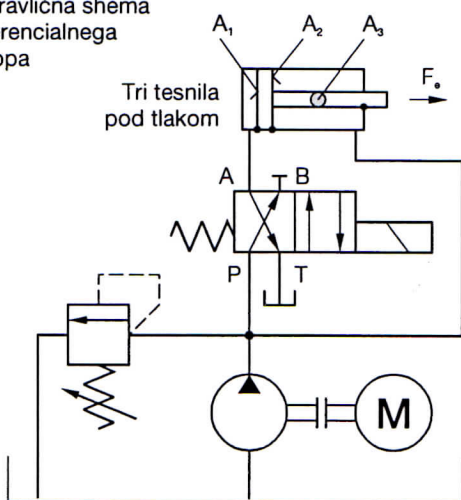
$$\eta_3 = 0,85 - 0,90$$

Glede na izvedbo cilindra so izkoristki lahko še večji.

DIFERENCIALNA VEZAVA

Pri diferencialni vezavi ne moremo več zanemariti izkoristka, ker je na tesnilnem mestu, ki je pod tlakom, na razpolago le presek batnice kot aktivna sila F_e . Pri diferencialni vezavi cilindra se olje s strani batnice ne vrača v rezervoar, temveč ga preko krmilnika poti ponovno vodimo na stran bata. S tem dosežemo večjo hitrost batnice, sila pa se zmanjša, ker je aktivna ploščina na strani bata le razlika med ploščino na strani bata in ploščino na strani batnice.

Hidravlična shema diferencialnega vklopa



Efektivni izkoristek η_e in s tem tudi efektivna sila cilindra F_e je v toliko manjši, kolikor bližje je površinsko razmerje $A_1:A_2$ mejni vrednosti φ mejni, ki pa je zopet odvisen od η_2 in η_3 .

Če iz η_2 in η_3 tvorimo srednjo vrednost izkoristka η_{sr} in vstavimo za $A_1:A_2 = \varphi$, tako dobimo:

$$F_t = p \cdot A_3;$$

$$F_e = p \left[A_1 \cdot \eta - \frac{A_2}{\eta} \right];$$

$$A_2 = \frac{A_1}{\varphi};$$

$$F_e = p \cdot A_1 \left[\eta_{sr} - \frac{1}{\varphi \cdot \eta_{sr}} \right];$$

$$\eta_{sr} - \frac{1}{\varphi \cdot \eta_{sr}} = \eta_e;$$

$$F_e = p \cdot A_1 \cdot \eta_e$$

$$p = \frac{F}{A_1 \cdot \eta_e}$$

F_t = teoretična potisna sila (kN)

F_e = efektivna potisna sila (kN)

A_1 = površina bata (cm²)

A_2 = površina kolobarja (cm²)

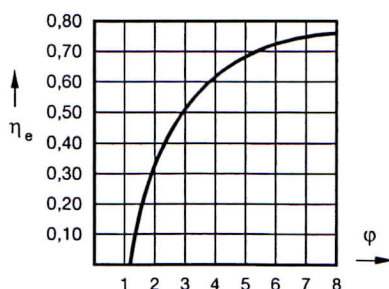
A_3 = površina batnice (cm²)

p = hidravlični pritisk (bar)

η_{sr} = srednja vrednost izkoristka

η_e = efektivna vrednost izkoristka

φ = razmerje površin $A_1:A_2$



Če vzamemo srednjo vrednost izkoristka $\eta_{sr} = 0,90$, dobimo $\eta_e = 0$:

$$\varphi_{\text{mejni}} = \frac{1}{\eta_{sr}^2} = \frac{1}{0,9^2} = 1,24;$$

Pri $\varphi \leq 1,24$ se bat ne premika več.

Za diferencialno vezavo se priporoča uporaba cilindra $\varphi \geq 2$, s tem dobimo še uporabni efektivni izkoristek.



HIDRAVLIKA

DOPOLNILNI PODATKI ZA DOLOČITEV CILINDRA

$$\text{Volumen cilindra: } V = \frac{A \cdot h}{1000} \text{ (l)}$$

$$\text{Hitrost pomika: } v = \frac{1 \cdot Q}{6 \cdot A} \text{ (m/sec.)}$$

$$\text{Čas pomika: } t = \frac{6 \cdot A \cdot h}{100 \cdot Q} \text{ (s)}$$

A=površina bata (cm²)
h=pomik cilindra (cm)
Q=tok črpalke (l/min)

Primer izračuna:

Cilinder tip CD210B-80/56x600 s prigrajeno pritrdilno glavo s širokim zglobnim ležajem tip G40LO je obremenjen s pritiskom 160 bar. Ugotoviti moramo:

1. če je pomik 600 mm še v dopustnem področju
2. kakšno efektivno silo F_e lahko dosežemo z diferencialno vezavo $\eta = 0,90$
3. hitrost in čas pomika pri črpalci s tokom $Q=20$ l/min

K točki 1: Iz tabele 1 dobimo za premer bata $\varnothing 80$ mm in $p=160$ bar, potisno silo cilindra $F=80,4$ kN in za batnico $\varnothing 56$ mm dobimo iz diagrama 1 prosto uklonsko dolžino $l_0=1700$ mm

$$\text{Dopustni pomik izračunamo: Pomik}_{\text{dopustni}} = \frac{l_0 - (XC + CH)}{2} = \frac{1700 - (245 + 97)}{2} = 679 \text{ mm}$$

Pomik izbranega cilindra je torej manjši in leži znotraj dopustnega območja.

K točki 2:

K točki 3:

$$A_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 8^2}{4} = 50,2 \text{ cm}^2; A_3 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 5,6^2}{4} = 24,6 \text{ cm}^2$$

$$A_1 = 50,2 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = A_1 - A_3 = 50,2 - 24,6 = 25,6 \text{ cm}^2;$$

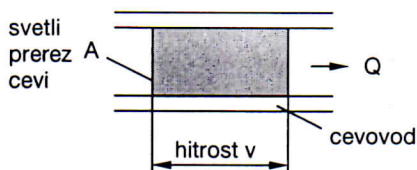
$$v = \frac{1 \cdot Q}{6 \cdot A_1} = \frac{20}{6 \cdot 50,5} = 0,066 \text{ m/sec (3,96 m/min)}$$

$$\varphi = \frac{A_1}{A_2} = \frac{50,2}{25,6} = 1,96; \eta_e = \eta_{sr} \cdot \frac{1}{\varphi \cdot \eta_{sr}} = 0,90 \cdot \frac{1}{1,96 \cdot 0,85} = 0,30$$

$$t = \frac{6 \cdot A_1 \cdot h}{100 \cdot Q} = \frac{6 \cdot 50,5 \cdot 60}{100 \cdot 20} = 9,0 \text{ sec}$$

$$F_e = p \cdot A_1 \cdot \eta_e = 160 \cdot 50,2 \cdot 0,30 = 24,1 \text{ kN}$$

Imenska velikost NV in imenska ploščina prereza cevi A_N (v ceveh)



$$Q = \frac{V}{t} = \frac{A \cdot v \cdot t}{t} = A \cdot v = \text{konst (l/min)}$$

$$v = \frac{s}{t} \text{ (m/sec)}$$

V=volumen (dm³; 1l=1dm³)
t=čas (sec)
v=hitrost medija (m/sec)
A=svetli prerez
s=pot=dolžina cevovoda (m)
t=čas (sec)

Primer:

Hitrost medija $v=5$ m/sec

Tok $Q=20$ l/min

Imenska velikost (svetli premer cevi) $NV=?$

Imenska ploščina $A_N=?$

$$NV = \sqrt{\frac{21,23 \cdot Q}{v}} = \sqrt{\frac{424,6}{5}} = 9,21 \text{ (mm)}$$

$$A_N = \frac{Q}{6 \cdot v} = \frac{20}{30} = 0,66 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 0,1 \text{ MPa} = 10 \text{ N/cm}^2$$

V cevovodih nastane ob toku medija trenje, ki ustvarja toploto. Hidravlična energija se spreminja v toplotno, kar povzroča izgubo tlaka medija. Priporočljiva srednja pretočna hitrost medija v cevovodih:

Pretočne hitrosti m/sec	Sesalni vod	Povratni vod	Tlačni vod do 25 bar	25-63 bar	63-160 bar	160-250 bar	> 250 bar
	≤1,5	≤3	≤3	3-5	4-6	5-8	≤10

Specifični padec tlaka pri turbulentnem toku v ravni cevi (Darcyjeva enačba):

Laminarni tok - $Re < 2320$

Turbulentni tok - $Re > 2320$

- Tok $Q=20$ l/min
Viskoznost olja $\nu=32$ mm²/s
notranji premer $d=12$ mm

$$\text{Specifični tlačni padec } \Delta p = \frac{\zeta \cdot \rho \cdot v^2}{2}$$

$$\Delta p = 0,18 \text{ bar/m (notr. premer } d=12 \text{ mm)}$$

$$\Delta p = 1,25 \text{ bar/m (notr. premer } d=8 \text{ mm)} \quad \rho = 0,85 \text{ kg/dm}^3$$

ζ = koeficient izgub

λ = koeficient trenja

l = dolžina cevi

d = premer cevi

- Moč črpalke - moč hidromotorja

$$\text{Moč črpalke } P_c = \frac{p \cdot Q}{6 \cdot \eta_c} = \frac{160 \cdot 20}{6 \cdot 0,90} = 5,9 \text{ kW}$$

Tok $Q=20$ l/min

Delovni tlak $p=160$ bar

Celotni iskoristek $\eta=90^\circ$

$$\text{Moč hidromotorja } P_M = \frac{p \cdot Q \cdot \eta_h}{60000} = 4,8 \text{ kW}$$

- Iztisnina črpalke - iztisnina hidromotorja

$$Q = \frac{v \cdot n}{1000} \text{ (l/min)}$$

Tok $Q=20$ l/min

Vrtilna hitrost $n=1500$ vrt./min

Volumenski izkoristek $\eta_v=95\%$

$$\text{Iztisnina } V_c = \frac{100000 \cdot Q}{n \cdot \eta_v} = 14 \text{ cm}^3/\text{vrt.}$$

$$\text{Iztisnina } V_M = \frac{10 \cdot Q \cdot \eta_v}{n} = 12 \text{ cm}^3/\text{vrt.}$$

v (cm³/vrt.)

n (vrt./min)

Q (l/min)

Proizvodni program:

1. Hidravlični cilindri

- enostransko delujoči
- dvostransko delujoči
- teleskopski
- posebni cilindri
 - s prigrajenim blokirnim ventilom
 - z induktivnim merilnikom poti

2. Hidravlični batni akumulatorji

3. Hidravlični agregati

- mini hidravlični agregati
- hidravlični agregati

4. Hidravlične naprave

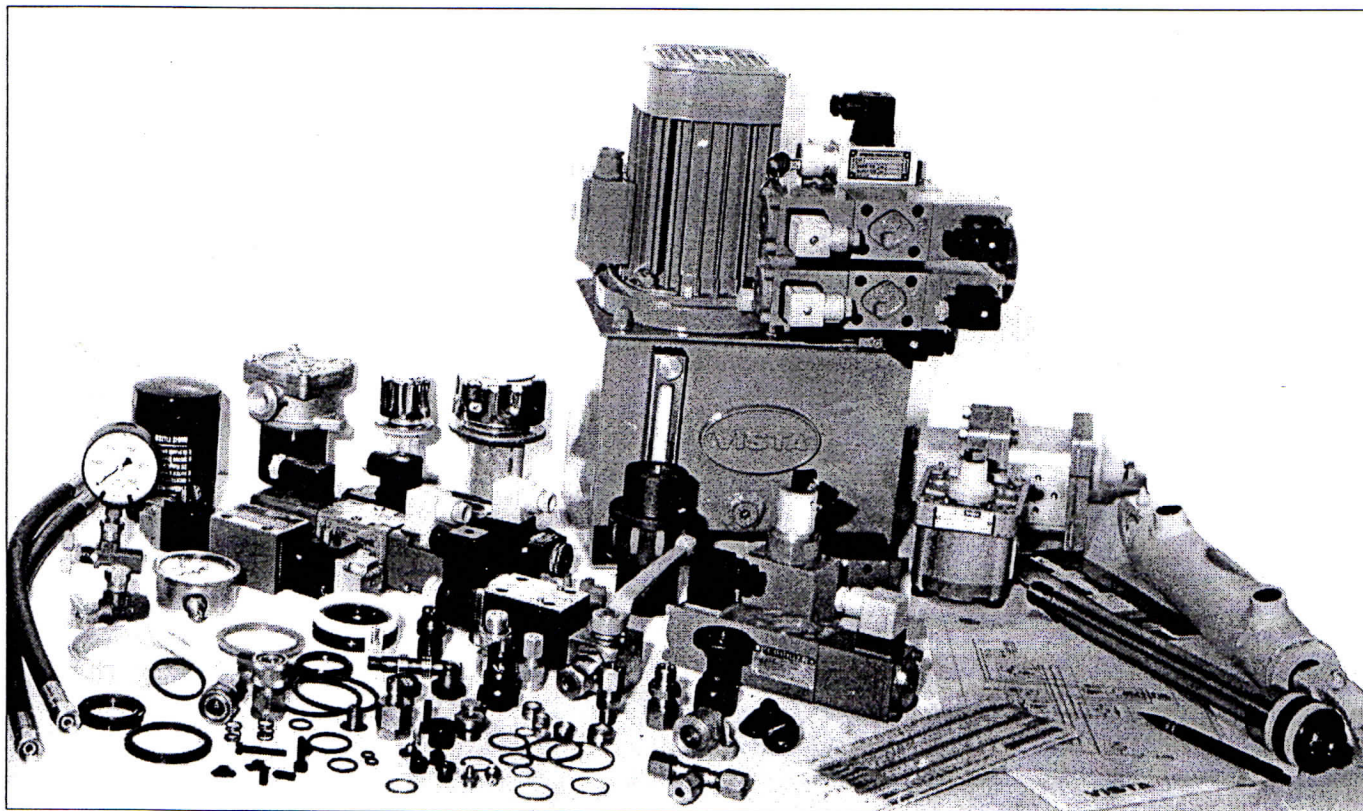
- stiskalnice
- kompaktorji
- dvigalke

Tehnični podatki hidravličnih cilindrov:

- varjena ali vijačena izvedba
- premeri batov od 25 do 200 mm
- premeri batnic od 12 do 140 mm
- hod do 3 m
- delovni tlak 160, 210, 320 bar, posebne izvedbe za višje pritiske
- delovna temperatura -30 do 80°C posebne izvedbe do 200°C
- honane cevi ter trdo kromane in polirane batnice zagotavljajo zanesljivo tesnenje
- več vrst dobro izbranih tesnil omogoča večjo hitrost, delovanje brez lekaže, brez kovinskega dotika
- izvedbe z nastavljivim končnim dušenjem, prigrajenim blokirnim ventilom ali krmilnim blokom

Področja uporabe:

- strojegradnja
- prehrabena industrija
- kmetijstvo
- gradbeništvo
- ladjedelništvo



VISTA, hidravlika, d.o.o.
Kosovelova ulica 14
4226 Žiri
Slovenija

Tel.: 04/50 50 600
Fax: 04/51 91 900
E-mail: vista@siol.net
www.vista-hidravlika.si

