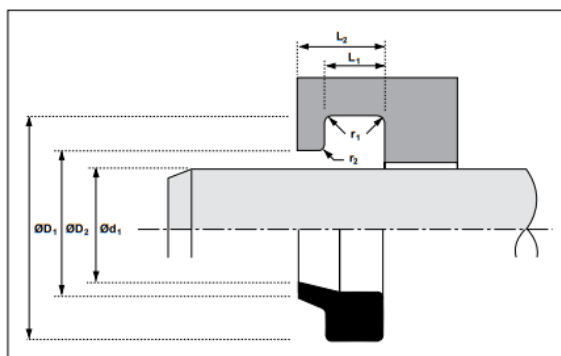


1

<sup>1</sup> Příloha 1 slouží pro ilustraci jednotlivých svařenců a jejich funkce v sestavě. Legenda není přiložena z důvodu utajení výkresové dokumentace firmy.

VUT FSI ÚST BRNO			VÝROBNÍ POSTUP										Název skupiny :	Název součást ky :	LYŽE DOLNÍ	Číslo výkresu součástí :	01	Datum vydání postupu :		
Dne :		10.12.2021	Vyhotovil :	Vladimír Tůma	Kontroloval :	4HR 50	Polotovar:	4HR 50	loD = 520		HT :			Číslo listu :						
Číslo op. pořadové :		Název, označení stroje, zařízení, pracoviště :			Popis práce v operaci :															
Orientační:		Třídící číslo :			Dĺina :															
01.1	Pásová pila Pilous ARG 250 Plus F		Délina		Upnout za šířku 50 mm Řezat na délku 520 mm		Svěrák, pilový pás 2710 x 27 x 0,9 5/7,													
02.1	Posuvné měřítko		Délina		Kontrola délky		Posuvné měřítko													
03.1	Konzolová frézka FGS 32 / 40		Obrobná		Upnout do strojních svěráků (vyložit 10 mm) Zfrézovat vyloženou plochu do hloubky 0,1 mm Vyjmout ze strojních svěráků a otočit o 90° v podélné ose		Strojní svěrák (2 kusy) Frézovací trn ČSN 241440 (50x32 PN - 18 L15) Stopková fréza SECO Ø100 mm (R220.96-0100-08-8A) VBD SECO (XNEX080608TR-M13 F40M)													
04.1	Posuvné měřítko		Obrobná		Kontrola rozměrů		Posuvné měřítko													
05.1	Konzolová frézka FGS 32 / 40		Obrobná		Upnout do strojních svěráků (vyložit 0 mm) Vrtat díru Ø 8,6 mm do hloubky 35 mm v podélné ose 50 mm od kraje přířezu Vrtat díru Ø 8,6 mm do hloubky 35 mm v podélné ose 190 mm od kraje přířezu Vrtat díru Ø 8,6 mm do hloubky 35 mm v podélné ose 330 mm od kraje přířezu Vrtat díru Ø 8,6 mm do hloubky 35 mm v podélné ose 470 mm od kraje přířezu Vyjmout ze strojních svěráků		Strojní svěrák (2 kusy) Vrták do kovu (Ø8,6 mm, HSS, DIN 338)													
06.1	Posuvné měřítko		Obrobná		Kontrola polohy děr		Posuvné měřítko													
07.1	Sloupová vrtačka VS 32		Obrobná		Upnout do strojního svěráku Řezat závit ve všech předvrtaných dírách M10 do hloubky 30 mm		Strojní svěrák Závítořná hlava automatická MK3 Závítník M10 strojní se šroubovou drážkou (HSS, DIN 371)													
08.1	Posuvné měřítko		Obrobná		Kontrola funkčních rozměrů Kontrola závitu M10		Závíťový kalibr M10 Posuvné měřítko Mikrometr													
09.1			Sklad		Uložit do EUR palety															

**DOPORUČENÉ TECHNICKÉ PODMÍNKY**

<b>TEPLOTNÍ ROZSAH -30 °C do +100 °C</b>	
v max 4,0 m/s	

<b>TOLERANCE PRO ZÁSTAVBOVÉ PROSTORY</b>	
Ød <sub>1</sub>	f 9
ØD <sub>1</sub>	H 11
ØD <sub>2</sub>	H 11
L <sub>1</sub>	+0,2 -0,0

<b>DRSNOSTI POVRCHU</b>		
	R <sub>a</sub> µm	R <sub>z</sub> µm
KLUZNÉ PLOCHY Ød <sub>1</sub>	0,1 -0,4	4
STATICKÉ PLOCHY ØD <sub>1</sub> ØD <sub>2</sub>	1,6	10
ČELNÍ PLOCHY L <sub>1</sub>	3,2	16

<b>ZÁSTAVBOVÉ POLOMĚRY [mm]</b>				
PROFIL Ød <sub>1</sub>	do 70 mm	do 170 mm	nad 170 mm	
MAX. POLOMĚR r <sub>1</sub>	0,4	0,4	0,4	
MAX. POLOMĚR r <sub>2</sub>	0,5	1,2	1,6	

**POPIS**

Stírací kroužky z NBR podle standardní řady A 31 chrání hydraulický válec proti vnikání nečistoty a cizích těles. Na jejich dobré účinnosti v podstatě závisí životnost těsnění, vedení, jakož i stav pístnic. Stírací kroužek typu A 31 se vyrábí z pryže zvlášť odolné proti opotřebení. Tvrdost je zvolena tak, aby částice nečistot byly bezpečně setřeny a přesto byl pro vedení a těsnění uchován nutný tenký mazací film. Zástavbové drážky pro tento stírací kroužek nevyžadují úzké tolerance, čímž je umožněna cenově výhodná výroba drážek.

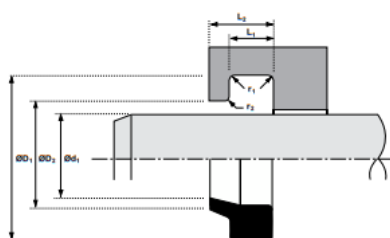
**MÉDIA**

Tyto kroužky jsou vhodné pro kapaliny na bázi minerálních olejů trvale od -30 °C do +100 °C, pro kapaliny HFA a HFB do +60 °C. Krátkodobě lze připustit provozní teploty do -40 °C. Jiná složení materiálu pro teploty od -60 °C do +200 °C a pro použití v těžko zápalných kapalinách na esterové nebo syntetické bázi na požádání.

## HYDRAULICKÁ TĚSNĚNÍ

### STÍRACÍ KROUŽKY

#### A 31



#### MONTÁŽ

Stírací kroužky A 31 se montují do uzavřených drážek. Při montáži se tvarují oválně a nasadí se do drážky.

#### PŘÍKLAD OBJEDNÁVKY

A 31 - 50 x 60,6 x 5,3/7

Většina rozměrů této řady se dá nahradit modernějším stíracím kroužkem řady A 831.

Sortiment forem se neustále rozšiřuje. Pokud zde nenajdete Vaše rozměry, zašlete, prosím, dotaz.

$\varnothing d_1$	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_2$	$L_1$	$L_2$	Poznámka
20	28,6	23,0	5,3	7,0	
22	30,6	25,0	5,3	7,0	
25	33,6	28,0	5,3	7,0	
28	36,6	31,0	5,3	7,0	
30	38,6	33,0	5,3	7,0	
32	40,6	35,0	5,3	7,0	
35	43,6	38,0	5,3	7,0	
36	44,6	39,0	5,3	7,0	
40	48,6	43,0	5,3	7,0	
42	50,6	45,0	5,3	7,0	
45	55,6	48,0	5,3	7,0	
50	60,6	53,0	5,3	7,0	
55	65,6	58,0	5,3	7,0	
56	66,6	59,0	5,3	7,0	
60	70,6	63,0	5,3	7,0	
63	73,6	66,0	5,3	7,0	
65	75,6	68,0	5,3	7,0	
70	80,6	73,0	5,3	7,0	
75	87,2	80,1	7,1	12,0	
80	92,2	86,0	7,1	12,0	
85	97,2	91,0	7,1	12,0	
90	102,2	96,0	7,1	12,0	
100	112,2	106,0	7,1	12,0	
105	111,0	120,0	7,2	12,0	
110	122,2	116,0	7,1	12,0	
115	127,2	121,0	7,1	12,0	
125	140	132,6	10,1	16,0	
140	155	147,6	10,1	16,0	
150	165	157,6	10,1	16,0	
160	175	167,6	10,1	16,0	
180	200	190,0	10,1	16,0	
200	220	210,0	10,1	16,0	

### Vstupní parametry:

$Q_h := 21.5 \frac{\text{l}}{\text{min}}$	dodávaný průtok hydrogenerátoru
$\eta := 0.9$	účinnost hydraulického agregátu
$Q := 10750 \cdot \eta \cdot \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} = 9675 \cdot \frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$	průtok rozdělen mezi 2 válce
$P_h := 13 \text{MPa}$	dodávaný tlak hydrogenerátoru
$z := 100 \text{mm}$	zdvih válců
$d_v := 63 \text{mm}$	průměr válce
$d_p := 32 \text{mm}$	průměr pístnice

### Vypočtené parametry:

$S_p := \frac{\pi \cdot d_v^2}{4} = 3117.2 \cdot \text{mm}^2$	plocha pístů
$S_m := S_p - \frac{\pi \cdot d_p^2}{4} = 2313 \cdot \text{mm}^2$	plocha mezikruží
$v_v := \frac{Q}{S_p} = 51.7 \cdot \frac{\text{mm}}{\text{s}}$	rychlost vysouvání
$v_z := \frac{Q}{S_m} = 69.7 \cdot \frac{\text{mm}}{\text{s}}$	rychlost zasouvání
$t_v := \frac{z}{v_v} = 1.9 \text{s}$	čas vysouvání
$t_z := \frac{z}{v_z} = 1.4 \text{s}$	čas zasouvání
$F_{\text{vys}} := P_h \cdot S_p = 40.5 \cdot \text{kN}$	síla vysouvací
$F_{\text{zas}} := P_h \cdot S_m = 30.1 \cdot \text{kN}$	síla zasouvací

### Výpočet pístu:

$D_{1\text{min}} := \sqrt{\frac{F_{\text{vys}} \cdot 4}{\pi \cdot P_h}} = 63 \cdot \text{mm}$	minimální průměr pístu
$D_1 := 63 \text{mm}$	zvolená hodnota průměru pístu
$F_{1\text{skut}} := P_h \cdot \frac{\pi D_1^2}{4} \cdot \eta = 36.5 \cdot \text{kN}$	skutečná lisovací síla
$P_{1\text{skut}} := \frac{F_{1\text{skut}}}{\left(\frac{\pi \cdot D_1^2}{4}\right)} = 11.7 \cdot \text{MPa}$	skutečný tlak

### Výpočet pístní tyče:

$$d_{2min} := \sqrt{D_1^2 - \frac{4 \cdot F_{zas}}{P_h \cdot \pi}} = 32 \cdot \text{mm}$$

maximální průměr pístní tyče

materiál pístní tyče: 13 220

$$R_{m2} := 700 \text{ MPa}$$

mez pevnosti pístní tyče

$$R_{e2} := 390 \text{ MPa}$$

mez kluzu pístní tyče

$$k_2 := 2$$

zvolená bezpečnost

$$\sigma_{dov2} := \frac{R_{e2}}{k_2} = 195 \cdot \text{MPa}$$

maximální dovolené napětí pístní tyče

$$d_{dov2} := \sqrt{\frac{4 \cdot F_{l\text{skut}}}{\pi \cdot \sigma_{dov2}}} = 15.4 \cdot \text{mm}$$

nejmenší dovolený průměr pístní tyče

$$d_2 := 32 \text{ mm}$$

zvolená hodnota pístnice

### KONTROLA NA TAHA TLAK

$$d_2 > d_{dov2} = 1$$

**SPLNĚNO**

**(Pokud je podmínka splněna, je vracena hodnota = 1)**

**(Pokud je podmínka nesplněna, je vracena hodnota = 0)**

$$\sigma_{tlak2} := \frac{F_{vys}}{\frac{\pi \cdot d_2^2}{4}} = 50.4 \cdot \text{MPa}$$

skutečné tlakové napětí

### KONTROLA MEZNÍHO STAVU VZPĚRNÉ STABILITY

$$\alpha_2 := 2 \cdot \pi$$

koefficient uložení pístnice

$$E_2 := 220 \text{ GPa}$$

Yungův modul pružnosti

$$J_2 := \frac{\pi \cdot d_2^4}{64} = 51471.9 \cdot \text{mm}^4$$

kvadratický moment průřezu

$$S_2 := \frac{\pi \cdot d_2^3}{4} = 804.2 \cdot \text{mm}^3$$

plocha průřezu

$$l_2 := 100 \text{ mm}$$

délka pístnice

$$\lambda_2 := \frac{l_2}{\sqrt{\frac{J_2}{S_2}}} = 12.5$$

štíhlost pístnice

$$\lambda_{krit2} := \alpha_2 \cdot \sqrt{\frac{E_2}{R_{e2}}} = 149.2$$

kritická štíhlost pístnice

$$\lambda_2 < \lambda_{krit2} = 1$$

**SPLNĚNO**

## Výpočet válce:

$$d_v := 63 \text{ mm}$$

vnitřní průměr trubky

$$D_v := 73 \text{ mm}$$

vnější průměr trubky

$$t_v := 5 \text{ mm}$$

tloušťka stěny

$$R_{mv} := 590 \text{ MPa}$$

mez pevnosti válce

$$R_{ev} := 450 \text{ MPa}$$

mez kluzu válce

$$k_v := 2$$

zvolená bezpečnost

$$t_{\min} := \frac{P_{l\text{skut}} \cdot k_v \cdot d_v}{2 \cdot R_{ev}} = 1.6 \text{ mm}$$

minimální tloušťka stěny válce

$$t_{\min} < t_v = 1$$

**SPLNĚNO**

$$\sigma_{\text{dovv}} := \frac{R_{ev}}{k_v} = 225 \text{ MPa}$$

maximální dovolené napětí uvnitř válce

$$\sigma_o := \frac{P_{l\text{skut}} \cdot d_v^2}{D_v^2 - d_v^2} = 34.1 \text{ MPa}$$

napětí působící na dno válce

$$\sigma_r := -P_{l\text{skut}} = -11.7 \text{ MPa}$$

radiální napětí ve válci na vnitřním průměru

$$\tau_r := 2 \cdot \sigma_o + P_{l\text{skut}} = 80 \text{ MPa}$$

tečné napětí ve válci na vnitřním průměru

$$\sigma_R := 0 \text{ MPa}$$

radiální napětí vně válce na vnějším průměru

$$\tau_R := 2 \cdot \sigma_o = 68.3 \text{ MPa}$$

tečné napětí ve válci na vnějším průměru

$$\sigma_{\text{MAX}} := \max(\sigma_o, \sigma_r, \tau_r, \sigma_R, \tau_R) = 80 \text{ MPa}$$

maximální napětí ve válci

$$\sigma_{\text{MAX}} < \sigma_{\text{dovv}} = 1$$

**SPLNĚNO**