



## INFORMACE/REJSTŘÍK

Sortiment výrobků v programu Tailor Made | 2

Výpočtové vztahy a definice | 4

Přehledná tabulka závitů | 11

Měření drsnosti povrchu | 14

Tolerance děr | 16

Nejčastěji kladené dotazy | 18





- Rychlá nabídka
- Jednoduché objednání
- Konkurenceschopné dodací termíny

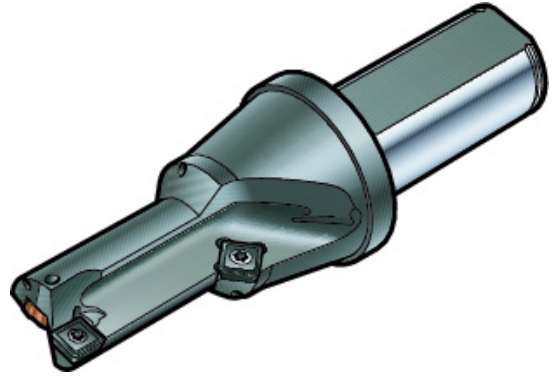
### Další nástrojové alternativy navržené tak, aby vyhovovaly vašim specifickým požadavkům

Vedle uceleného sortimentu standardních výrobků, můžeme rovněž nabídnout nástroje podle vámi zadaných rozměrů, za podmínek obvyklých pro standardní nástroje. Naše nabídka Tailor Made vám umožňuje přímo stanovit požadované rozměry bez toho, že byste zaplatili cenu za speciální nástroj.

Stažení návodu pro výběr nástrojů v provedení Tailor Made ve formátu PDF je možné na adrese:

[www.coromant.sandvik.com](http://www.coromant.sandvik.com)

Další podrobnosti získáte od příslušného obchodního zastoupení firmy Coromant.

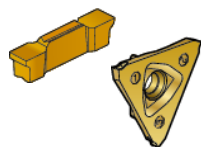


Customer		Customer No. (Coromant internal)	Date
Street		Telephone	Customer attention
Post Code/City/State		Telefax	Issuer
Quantity		Customer denomination	

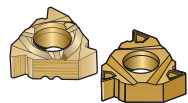
<p>Even more possibilities thanks to tailored design! If you do not find what you need in our comprehensive standard programme, choose the tool shape you require and we will tailor it for you to your dimensions.</p> <p>Quick quotation - Easy to order - Competitive delivery</p>		<p>Standard insert, R390 11 T3 ... <math>r_s = 0.2-3.1</math> mm R390 17 04 ... <math>r_s = 0.4-6.4</math> mm R390 18 06 ... <math>r_s = 0.8-6.4</math> mm</p>																													
<p><b>Coromill® facemill R390</b></p> <p>Coromant Capto® acc. to ISO 6462</p> <table border="1"> <tr><th>Style</th><th><math>D_c</math></th></tr> <tr><td>C4</td><td>15.6 - 50.8</td></tr> <tr><td>C5</td><td>25 - 80</td></tr> <tr><td>C6</td><td>25 - 80</td></tr> <tr><td>C8</td><td>38 - 102</td></tr> </table>	Style	$D_c$	C4	15.6 - 50.8	C5	25 - 80	C6	25 - 80	C8	38 - 102	<p>Arbor mounting acc. to ISO 6462</p> <table border="1"> <tr><th>Style</th><th><math>D_c</math></th></tr> <tr><td>A16</td><td>30.5 - 83.5</td></tr> <tr><td>A22</td><td>31.2 - 105</td></tr> <tr><td>A27</td><td>35 - 127</td></tr> <tr><td>A32</td><td>45 - 127</td></tr> </table>	Style	$D_c$	A16	30.5 - 83.5	A22	31.2 - 105	A27	35 - 127	A32	45 - 127										
Style	$D_c$																														
C4	15.6 - 50.8																														
C5	25 - 80																														
C6	25 - 80																														
C8	38 - 102																														
Style	$D_c$																														
A16	30.5 - 83.5																														
A22	31.2 - 105																														
A27	35 - 127																														
A32	45 - 127																														
<p>Arbor mounting acc. to ISO 6462</p> <table border="1"> <tr><th>Style</th><th><math>D_c</math></th></tr> <tr><td>B27</td><td>58 - 127</td></tr> <tr><td>B32</td><td>63 - 127</td></tr> <tr><td>B40</td><td>74 - 160</td></tr> </table>	Style	$D_c$	B27	58 - 127	B32	63 - 127	B40	74 - 160	<p>Arbor mounting acc. to ISO 6462</p> <table border="1"> <tr><th>Style</th><th><math>D_c</math></th></tr> <tr><td>C48</td><td>113.5 - 205</td></tr> <tr><td>C50</td><td>158.5 - 205</td></tr> </table>	Style	$D_c$	C48	113.5 - 205	C50	158.5 - 205																
Style	$D_c$																														
B27	58 - 127																														
B32	63 - 127																														
B40	74 - 160																														
Style	$D_c$																														
C48	113.5 - 205																														
C50	158.5 - 205																														
<p><b>Options</b></p> <p>Insert size: 11, 17, 18  <math>D_s</math>: -11, Diameter - 15.5 - 80 mm          -17, Diameter - 25 - 127 mm          -18, Diameter - 38 - 205 mm</p> <p>Pitch type: Even or Differential  <math>Z_n</math>: -11, No of inserts - 4 - 40          -17, No of inserts - 1 - 8          -18, No of inserts - 1 - 14</p> <p>Mounting type: Coromant Capto®, Arbor mounting</p>		<p>Note: For specific details regarding the options, contact your Coromant sales representative.</p> <p>Mounting size - see above  <math>l_5</math>: Reach length - 20 mm - 3 * <math>D_c</math>  <math>l_1</math>: Programming length - 40 - 160 mm          For <math>D_c \leq 84</math> mm          Not available for arbor mounting</p> <p>Coolant hole  <math>r_s</math>: Size 11 - <math>r_s = 0.2 - 3.2</math> mm          Size 17 - <math>r_s = 0.4 - 6.5</math> mm          Size 18 - <math>r_s = 0.8 - 6.4</math> mm          Standard cutter body covers insert radius <math>r_s</math> 0.40-1.60 mm for all insert sizes.</p>																													
<p>See main catalogue or supplement catalogue</p> <p><input type="checkbox"/> Metric std <input type="checkbox"/> Your value/Your choice</p> <p>See above standard</p> <table border="1"> <tr><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>80</td><td>25 - 127</td></tr> <tr><td>38</td><td>205</td></tr> </table> <p>Bring on insert size, cutter diameter and pitch</p> <table border="1"> <tr><th>Arbor mounting (acc. to ISO 6462)</th><th>TDA</th><th>TDB</th><th>TDC</th></tr> <tr><td>Style A</td><td>Style B</td><td>Style C</td><td></td></tr> <tr><td>16 22 27 32</td><td>27 32 40</td><td>40 60</td><td></td></tr> </table> <p>Type: <input type="text"/></p> <p>Size: <input type="text"/></p> <p>Arbor mounting: <input type="text"/> <math>l_1 =</math> <input type="text"/></p> <table border="1"> <tr><th><math>l_5</math> max</th><th><math>l_5</math> min - <math>l_5</math> max</th><th><math>l_5</math> min - <math>l_5</math> max</th></tr> <tr><td>- 3 * <math>D_c</math></td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>- 3 * <math>D_c</math></td><td>- 3 * <math>D_c</math></td><td>-</td></tr> <tr><td>- 3 * <math>D_c</math></td><td>32 - 3 * <math>D_c</math></td><td>32 - 3 * <math>D_c</math></td></tr> </table> <p><math>l_5 &lt; 84</math> mm</p> <p>Inserting: <input type="text"/></p> <p>17 - <math>r_s = 0.4 - 6.5</math> mm, 18 - <math>r_s = 0.8 - 6.4</math> mm          insert radius <math>r_s</math> 0.40-1.60 mm for all insert sizes.</p> <p>The value/choice must be given          If no value/choice is specified, it will be recommended by the system</p>		17	18	80	25 - 127	38	205	Arbor mounting (acc. to ISO 6462)	TDA	TDB	TDC	Style A	Style B	Style C		16 22 27 32	27 32 40	40 60		$l_5$ max	$l_5$ min - $l_5$ max	$l_5$ min - $l_5$ max	- 3 * $D_c$	-	-	- 3 * $D_c$	- 3 * $D_c$	-	- 3 * $D_c$	32 - 3 * $D_c$	32 - 3 * $D_c$
17	18																														
80	25 - 127																														
38	205																														
Arbor mounting (acc. to ISO 6462)	TDA	TDB	TDC																												
Style A	Style B	Style C																													
16 22 27 32	27 32 40	40 60																													
$l_5$ max	$l_5$ min - $l_5$ max	$l_5$ min - $l_5$ max																													
- 3 * $D_c$	-	-																													
- 3 * $D_c$	- 3 * $D_c$	-																													
- 3 * $D_c$	32 - 3 * $D_c$	32 - 3 * $D_c$																													

## Skupiny nástrojů nabízené v provedení Tailor Made jsou:



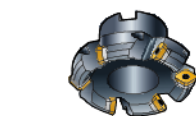
### Upichování a zapichování

- Břítové destičky CoroCut
- Břítové destičky T-Max Q-Cut
- Nástrojové držáky CoroCut/T-Max Q-Cut
- Nástrojové držáky T-Max Q-Cut MBS



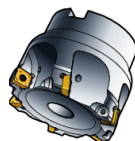
### Řezání závitů

- Břítové destičky CoroThread 266
- Břítové destičky U-Lock



### Čelní frézování

- Frézy s kruhovými břítovými destičkami CoroMill 200
- Frézy pro ponorné frézování CoroMill 210
- Čelní frézy CoroMill 245
- Čelní válcové frézy CoroMill 290
- Frézy s kruhovými břítovými destičkami CoroMill 300
- Čelní válcové frézy CoroMill 390
- Čelní válcové frézy CoroMill 490
- Břítové destičky CoroMill Century



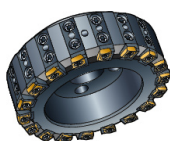
### Frézování kotoučovými frézami

- Břítové destičky pro kotoučové frézy CoroMill 331
- Kotoučové frézy CoroMill 331
- Kotoučové frézy CoroMill 331 s pevnými lůžky břítových destiček
- Břítové destičky pro frézy T-Max Q-cutter
- Drážkovací frézy T-Max Q-cutter



### Čelní frézování litiny - Automobilový průmysl

- Stavitené frézy Sandvik Auto-AF
- Frézovací břítové destičky T-Line
- Frézy T-Line
- Frézy Sandvik Auto pro vrtání válců



### Frézování čelními válcovými frézami

- Čelní válcové frézy CoroMill 390
- Válcové frézy CoroMill 390 s dlouhými břity
- Čelní válcové frézy CoroMill 490
- Frézy CoroMill 790 Al pro frézování hliníku



### Vrtání krátkých děr - vrtáky Delta

#### Program

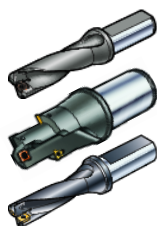
- Vrtáky CoroDrill Delta-C 840
- Vrtáky CoroDrill Delta-C 850 Al pro obrábění hliníku
- Vrtáky CoroDrill Delta-C 415.5
- Vrtáky Coromant Delta



### Vrtání krátkých děr - vrtáky typu U

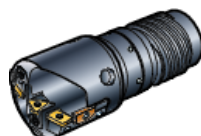
#### Program

- Vrtáky CoroDrill 880
- Vrtáky CoroDrill 880 s více průměry nebo srážecem hran
- Vrtáky Coromant U
- Vrtáky Coromant U s více průměry nebo srážecem hran
- Vrtáky T-MAX U

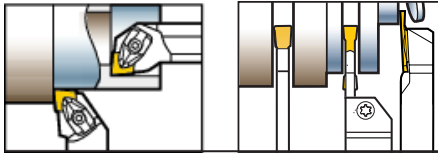


### Vrtání hlubokých děr

- Vrtací hlavy T-MAX



# Výpočtové vztahy a vymezení pojmů



## Soustružení

**Řezná rychlost ( $v_c$ )**  
(m/min)

$$v_c = \frac{D_m \times \pi \times n}{1000}$$

**Otáčky vřetena ( $n$ )**  
(ot/min)

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_m}$$

**Rychlost úběru kovu ( $Q$ )**  
(cm<sup>3</sup>/min)

$$Q = v_c \times a_p \times f_n$$

**Užitečný výkon ( $P_c$ )**  
(kW)

$$P_c = \frac{v_c \times a_p \times f_n \times k_c}{60 \times 10^3}$$

**Strojní čas ( $T_c$ )**  
(min)

$$T_c = \frac{l_m}{f_n \times n}$$

**Specifická řezná síla ( $k_c$ )**  
(N/mm<sup>2</sup>)

$$k_c = k_{c1} \times h_m^{-m_c} \times \left(1 - \frac{\gamma_0}{100}\right)$$

**Průměrná tloušťka třísky ( $h_m$ )**

**Kruhové břitové destičky**  
(mm)

$$h_m = \frac{360 \times f_n \times a_p}{iC \times \pi \times \arccos\left(1 - \frac{2 \times a_p}{iC}\right)}$$

**Poznámka:** arccos ve stupních

**Tvar břitové destičky: C, D, S, T, V, W**  
(mm)

$$h_m = f_n \times \sin K_r$$

**Max. tloušťka třísky ( $h_{ex}$ )**

**Kruhové břitové destičky**  
(mm)

$$h_{ex} = f_n \times \sqrt{\frac{4 a_p}{iC} - \left(\frac{2 a_p}{iC}\right)^2}$$

**Tvar břitové destičky: C, D, S, T, V, W**  
(mm)

$$h_{ex} = f_n \times \sin K_r$$

**Hloubka profilu ( $R_{max}$ )**  
(μm)

$$R_{max} = \frac{f_n^2 \times 125}{r_\epsilon}$$

Označení	Veličina	Metrické jednotky
$D_m$	Obráběný průměr	mm
$a_p$	Hloubka řezu (D.O.C.)	mm
$f_n$ *)	Posuv na otáčku	mm/ot
$v_c$	Řezná rychlost	m/min
$n$	Otáčky vřetena	ot/min
$P_c$	Efektivní výkon	kW
$Q$	Rychlost úběru kovu	cm <sup>3</sup> /min
$T_c$	Strojní čas	min
$l_m$	Řezná délka	mm
$h_m$	Průměrná tloušťka třísky	mm
$h_{ex}$	Maximální tloušťka třísky	mm
$k_c$	Specifická řezná síla	N/mm <sup>2</sup>
$k_{c1}$	Specifická řezná síla platná pro $h_m = 1$ mm	N/mm <sup>2</sup>
$m_c$	Opravný součinitel pro danou $h_m$	
$K_r$	Úhel nastavení	stupeň
$\gamma_0$	Úhel čela	stupeň
$r_\epsilon$	Poloměr špičky	mm
$R_{max}$	Hloubka profilu (výška profilu)	μm
SCL	Spirálová řezná délka	m

\*) Pro upichování a zapichování se používá také  $f_{nx}$  (radiální posuv) a  $f_{nz}$  (axiální posuv).

**Spirálová řezná délka (SCL)**

**Vnější nebo vnitřní (podélné) soustružení**  
(mm)

$$SCL = \frac{D_m \times \pi}{1000} \times \frac{l_m}{f_n}$$

**Obrábění čelních ploch**  
(mm)

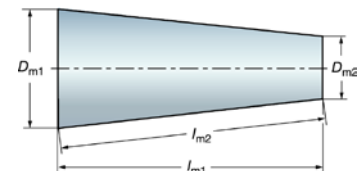
$$SCL = \left(\frac{D_{m1} + D_{m2}}{2} \times \frac{\pi}{1000}\right) \times \frac{l_{m1}}{f_n}$$

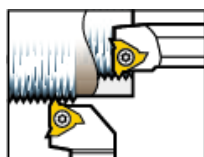


**Obrábění kuželových ploch**  
(mm)

$$SCL = \left(\frac{D_{m1} + D_{m2}}{2} \times \frac{\pi}{1000}\right) \times \frac{l_{m2}}{f_n}$$

$$l_{m2} = \sqrt{l_{m1}^2 + \left(\frac{D_{m1} - D_{m2}}{2}\right)^2}$$





## Soustružení závitů

Výpočtové vztahy pro určení přísluvu pro jednotlivé průchody v redukovaném sledu.

$$\Delta_{\text{apx}} = \frac{a_p}{\sqrt{nap - 1}} \times \sqrt{j}$$

**Příklad:**

Označení	Veličina	Metrické jednotky
$\Delta_{\text{apx}}$	Radiální přísluv	mm
x	Aktuální průchod (pro sled od 1 do nap)	
$a_p$	Celková hloubka profilu závitů	mm
nap	Počet průchodů	
j	1. průchod = 0.3 2. průchod = 1 3. průchod = x - 1	

### Podmínky

Řezání vnějších závitů

Rozteč: 1.5 mm  
 $a_p$ : 0.94 mm  
 nap: 6 průchodů

### Výpočet

$$\Delta_{\text{apx} 1} = \frac{0.94}{\sqrt{5}} \times \sqrt{0.3} = 0.23$$

$$\Delta_{\text{apx} 2} = \frac{0.94}{\sqrt{5}} \times \sqrt{1} = 0.42$$

$$\Delta_{\text{apx} 3} = \frac{0.94}{\sqrt{5}} \times \sqrt{2} = 0.59$$

$$\Delta_{\text{apx} 4} = \frac{0.94}{\sqrt{5}} \times \sqrt{3} = 0.73$$

$$\Delta_{\text{apx} 5} = \frac{0.94}{\sqrt{5}} \times \sqrt{4} = 0.84$$

$$\Delta_{\text{apx} 6} = \frac{0.94}{\sqrt{5}} \times \sqrt{5} = 0.94$$

### Výsledky

1. průchod, přísluv  
= **0.23** mm

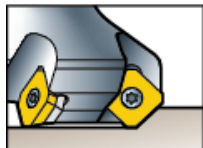
2. průchod, přísluv  
0.42 - 0.23 = **0.19** mm

3. průchod, přísluv  
0.59 - 0.42 = **0.17** mm

4. průchod, přísluv  
0.73 - 0.59 = **0.14** mm

5. průchod, přísluv  
0.84 - 0.73 = **0.11** mm

6. průchod, přísluv  
0.94 - 0.84 = **0.10** mm



## Frézování

Řezná rychlost ( $v_c$ )  
(m/min)

$$v_c = \frac{D_{cap} \times \pi \times n}{1000}$$

Otáčky vřetena ( $n$ )  
(ot/min)

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_{cap}}$$

Posuv na zub ( $f_z$ )  
(mm)

$$f_z = \frac{v_f}{n \times z_c}$$

Rychlost úběru kovu ( $Q$ )  
(cm<sup>3</sup>/min)

$$Q = \frac{a_p \times a_e \times v_f}{1000}$$

Posuv stolu nebo rychlost posuvu ( $v_f$ )  
(mm/min)

$$v_f = f_z \times n \times z_c$$

Krouticí moment ( $M_c$ )  
(Nm)

$$M_c = \frac{P_c \times 30 \times 10^3}{\pi \times n}$$

Požadovaný užitečný výkon ( $P_c$ )  
(kW)

$$P_c = \frac{a_p \times a_e \times v_f \times k_c}{60 \times 10^6}$$

**Průměrná tloušťka třísky ( $h_m$ ). Pro přímé břity.**

Frézování obvodem frézy  
(mm)

$$h_m = \frac{360 \times \sin \kappa_r \times a_e \times f_z}{\pi \times D_{cap} \times \arccos \left( 1 - \frac{2 \times a_e}{D_{cap}} \right)}$$

**Čelní frézování**

Pokud je obrobek středově umístěn vůči ose frézy.  
(mm)

$$h_m = \frac{180 \times \sin \kappa_r \times a_e \times f_z}{\pi \times D_{cap} \times \arcsin \left( \frac{a_e}{D_{cap}} \right)}$$

**Poznámka:** arccos a arcsin ve stupních

Specifická řezná síla ( $k_c$ )  
(N/mm<sup>2</sup>)

$$k_c = k_{c1} \times h_m^{-m_c} \times \left( 1 - \frac{\gamma_0}{100} \right)$$

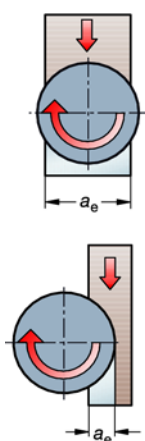
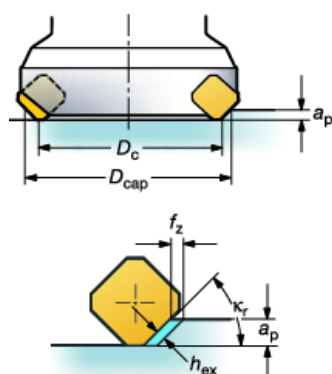
Jestliže hodnota  $\gamma_0$  není známa, použijte  $\gamma_0 = 0^\circ$ , takže platí:

$$k_c = k_{c1} \times h_m^{-m_c}$$

Označení	Veličina	Metrické jednotky
$D_{cap}$	Průměr v řezu pro příslušnou hloubku řezu, $a_p$	mm
$f_z$	Posuv/zub	mm
$z_n$	Celkový počet zubů frézy	ks
$z_c$	Počet efektivních zubů	ks
$v_f$	Posuv stolu	mm/min
$f_n$	Posuv/ot	mm
$a_p$	Hloubka řezu (D.O.C.)	mm
$v_c$	Řezná rychlost	m/min
$\gamma_0$	Úhel čela	stupeň
$a_e$	Šířka pracovního záběru	mm
$n$	Otáčky vřetena	ot/min
$P_c$	Efektivní výkon	kW
$M_c$	Krouticí moment	Nm
$Q$	Rychlost úběru kovu	cm <sup>3</sup> /min
$h_m$	Průměrná tloušťka třísky	mm
$h_{ex}$	Maximální tloušťka třísky	mm
$\kappa_r$	Úhel nastavení	stupeň
$D_m$	Obráběný průměr (průměr obrobku)	mm
$D_w$	Neobrobený průměr (průměr obrobku)	mm
$v_{fm}$	Posuv nástroje daný posuvem stolu v úrovni $D_m$ (průměr v řezu)	mm/min

## Výpočtové vztahy pro konkrétní typy fréz

### Frézy s přímými břity



Max. průměr v řezu v příslušné hloubce mm.

$$D_{cap} = D_c + \frac{2 \times a_p}{\tan \kappa_r}$$

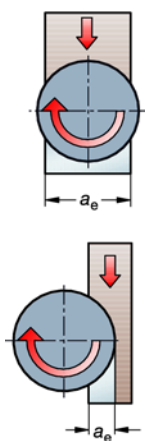
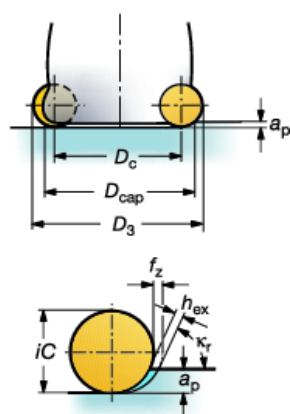
Čelní frézování a frézování obvodem (fréza vystředěna vůči obrobku), přímé břity, ( $a_e > D_{cap}/2$ ) mm.

$$f_z = \frac{h_{ex}}{\sin \kappa_r}$$

Čelní frézování a frézování obvodem (fréza nevystředěna vůči obrobku), přímé břity ( $a_e < D_{cap}/2$ ) mm.

$$f_z = \frac{h_{ex} \times D_{cap}}{2 \times \sin \kappa_r \times \sqrt{D_{cap} \times a_e - a_e^2}}$$

### Frézy s kruhovými břitovými destičkami



Max. průměr v řezu pro danou hloubku mm.

$$D_{cap} = D_c + \sqrt{iC^2 - (iC - 2 \times a_p)^2}$$

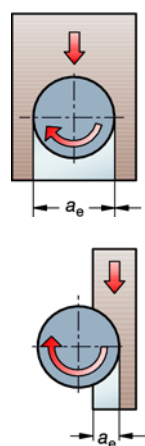
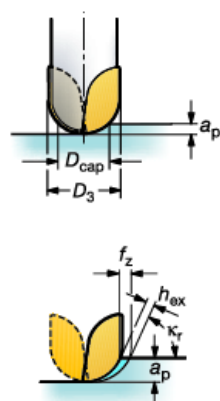
Čelní frézování s využitím kruhových břitových destiček ( $a_e > D_{cap}/2$ ) mm.

$$f_z = \frac{h_{ex} \times iC}{2 \times \sqrt{a_p \times iC - a_p^2}}$$

Čelní frézování (fréza nevystředěna vůči obrobku) - ( $a_e < D_{cap}/2$ ), kruhové břitové destičky ( $a_e < iC/2$ ) mm.

$$f_z = \frac{h_{ex} \times iC \times D_{cap}}{4 \times \sqrt{a_p \times iC - a_p^2} \times \sqrt{D_{cap} \times a_e - a_e^2}}$$

### Stopkové frézy s kulovým čelem



Max. průměr v řezu v příslušné hloubce mm.

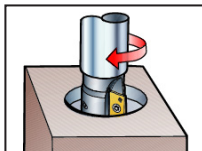
$$D_{cap} = \sqrt{D_3^2 - (D_3 - 2 \times a_p)^2}$$

Posuv na zub (mm/zub), fréza vystředěna vůči obrobku.

$$f_z = \frac{D_3 \times h_{ex}}{D_{cap}}$$

Posuv na zub (mm/zub), frézování obvodem frézy.

$$f_z = \frac{D_3 \times h_{ex}}{\sqrt{D_{cap}^2 - (D_{cap} - 2 \times a_e)^2}}$$



## Vnitřní postupné zahlubování po šroubovici (3-osé) nebo frézování kruhovou interpolací (2-osé)

### Matematické vyjádření

$$v_{fm} = n \times f_z \times z_c$$

Posuv na obvodu nástroje (mm/min)

$$v_f = \frac{v_{fm} \times (D_m - D_{cap})}{D_m}$$

Posuv v ose nástroje (mm/min)

$$a_{e\text{ eff}} = \frac{D_m^2 - D_w^2}{4(D_m - D_{cap})}$$

Radiální hloubka řezu (mm)

### V celistvém obrobku (plný materiál), kde

$$D_w = 0 \text{ a } a_{e\text{ eff}} = \frac{D_m}{2}$$

$$f_z = h_{ex}$$

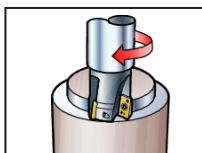
Posuv na zub (mm)

### Při zvětšování otvoru

$$f_z = \frac{h_{ex}}{\sqrt{1 - \cos^2 \beta}} = \frac{h_{ex}}{\sin \beta}$$

Posuv na zub (mm)

$$\beta = \arccos \left( 1 - \frac{2 * a_{e\text{ eff}}}{D_{cap}} \right)$$



## Vnější postupné zahlubování po šroubovici (3-osé) nebo frézování kruhovou interpolací (2-osé)

### Matematické vyjádření

$$v_{fm} = n \times f_z \times z_c$$

Posuv na obvodu nástroje (mm/min)

$$v_f = \frac{v_{fm} \times (D_m + D_{cap})}{D_m}$$

Posuv v ose nástroje (mm/min)

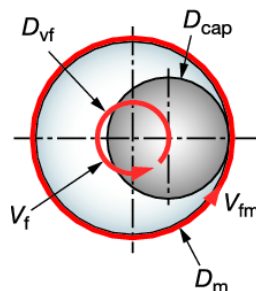
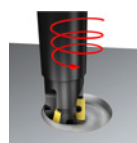
$$f_z = \frac{h_{ex}}{\sin \beta}$$

Posuv na zub (mm)

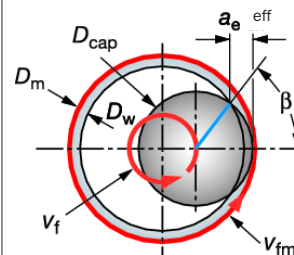
$$a_{e\text{ eff}} = \frac{D_w^2 - D_m^2}{4(D_m + D_{cap})}$$

$$\beta = \arccos \left( 1 - \frac{2 * a_{e\text{ eff}}}{D_{cap}} \right)$$

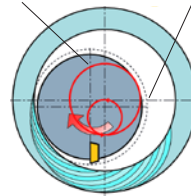
### Postupné zahlubování po šroubovici v celistvém obrobku



### Postupné zahlubování po šroubovici nebo frézování kruhovou interpolací při zvětšování otvoru

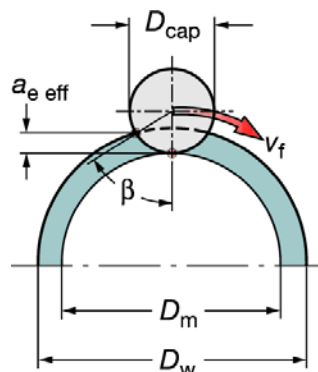


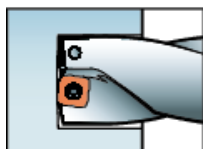
$$D_{vf} = D_m - D_c \quad D_{vf1} = \frac{D_{vf}}{2}$$



Frézování kruhovou interpolací s odvalováním ve směru dráhy nástroje,  $D_{vf1}$

### Matematické vyjádření





## Vrtání

**Řezná rychlost ( $v_c$ )**  
(m/min)

$$v_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000}$$

**Otáčky vřetena ( $n$ )**  
(ot/min)

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_c}$$

**Posuv na otáčku ( $f_n$ )**  
(mm/ot)

$$f_n = \frac{v_f}{n}$$

**Rychlost penetrace ( $v_f$ )**  
(mm/min)

$$v_f = f_n \times n$$

**Rychlost úběru kovu ( $Q$ )**  
(cm<sup>3</sup>/min)

$$Q = \frac{D_c \times f_n \times v_c}{4}$$

**Strojní čas ( $T_c$ )**  
(min)

$$T_c = \frac{l_m}{v_f}$$

**Požadovaný efektivní výkon ( $P_c$ )**  
(kW)

$$P_c = \frac{f_n \times v_c \times D_c \times k_c}{240 \times 10^3}$$

**Kroučící moment ( $M_c$ )**  
(Nm)

$$M_c = \frac{P_c \times 30 \times 10^3}{\pi \times n}$$

**Specifická řezná síla ( $k_c$ )**  
(Nm/mm<sup>2</sup>)

$$k_c = k_{c1} \times (f_z \times \sin K_r)^{-m_c} \times \left(1 - \frac{\gamma_0}{100}\right)$$

**Síla posuvu ( $F_f$ )**  
(N)

$$F_f \approx 0.5 \times k_c \times \frac{D_c}{2} \times f_n \times \sin K_r$$

Pro monolitní karbidové vrtáky: (CoroDrill Delta-C, typ 840)

$$f_z = f_n / 2$$

$$K_r = 70^\circ$$

$$\gamma_0 = 30^\circ$$

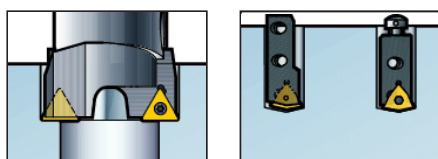
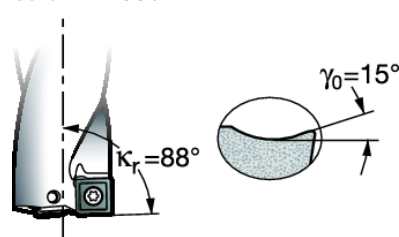
Pro vrtáky s vyměnitelnými břitovými destičkami: (CoroDrill 880)

$$f_z = f_n$$

$$K_r = 88^\circ$$

$$\gamma_0 = 15^\circ$$

CoroDrill® 880



## Vyvrátávání a vrtání na jádro

**Rychlost penetrace**  
(mm/min)

$$v_f = f_n \times n$$

**Posuv na otáčku ( $f_n$ )**  
(mm/ot)

$$f_n = z_c \times f_z$$

**Efektivní výkon ( $P_c$ )**  
(kW)

$$P_c = \frac{a_p \times f_n \times k_c \times v_c}{60 \times 10^3} \left(1 - \frac{a_p}{D_c}\right)$$

**Síla posuvu ( $F_f$ )**  
(N)

$$F_f \approx 0.5 \times a_p \times f_n \times k_c \times \sin K_r$$

Označení	Veličina	Metrické jednotky
$D_c$	Průměr vrtáku	mm
$v_c$	Řezná rychlost	m/min
$n$	Otáčky vřetena	ot/min
$Q$	Rychlost úběru kovu	cm <sup>3</sup> /min
$f_n$	Posuv na otáčku	mm/ot
$f_z$	Posuv/břit	mm
$v_f$	Rychlost penetrace	mm/min
$T_c$	Strojní čas	min
$l_m$	Hloubka vrtání	mm
$P_c$	Efektivní výkon	kW
$M_c$	Kroučící moment	Nm
$F_f$	Síla posuvu	N

Označení	Veličina	Metrické jednotky
$z_c$	Počet efektivních břitů *)	ks
$a_p$	Hloubka řezu (D.O.C.)	mm
$f_z$	Posuv na břit (VBD)	mm/ot

\*) **Poznámka:** při stupňovitém vyvrátávání  $z_c = 1$

Další výpočtové vztahy, viz kapitola Vrtání

# Nový kalkulačtor řezných podmínek

Velmi snadné použití s automatickou nápovědou

Kalkulačtor řezných podmínek společnosti Sandvik Coromant byl vytvořen tak, aby umožňoval vypočítat většinu početních úloh, se kterými je možné se setkat v oboru obrábění kovů.

Použití kalkulačtoru je velice snadné a kalkulačtor nabízí automatickou nápovědu. Mezi uživatele se řadí programátoři, obsluha strojů, seřizovači, vedoucí dílen, mistři, konstruktéři a další.

Každý uživatel může snadno stanovit, které parametry je třeba určit, na displeji si v menu zvolit odpovídající výpočtové vztahy a zadat vstupní hodnoty tak, jak je vyzván kalkulačtorem. Proto není nutné, aby si uživatel pamatoval potřebné vztahy pro výpočet řezných podmínek.

Kalkulačtor řezných podmínek společnosti Sandvik Coromant je také možné použít, jako běžnou matematickou kalkulačku. Výpočty je možné provádět v metrickém nebo palcovém režimu.



- Kalkulačtor s metrickým/palcovým režimem
- Velikost 80x125x15 mm

## Výpočetní software

Modul pro výpočet řezných podmínek

Soustružení, frézování, vrtání a vyvrtávání



Modul pro výpočet řezných podmínek je zdarma k dispozici na internetových stránkách: <http://www.coroguide.com> nebo na: [www.coromant.sandvik.com](http://www.coromant.sandvik.com)

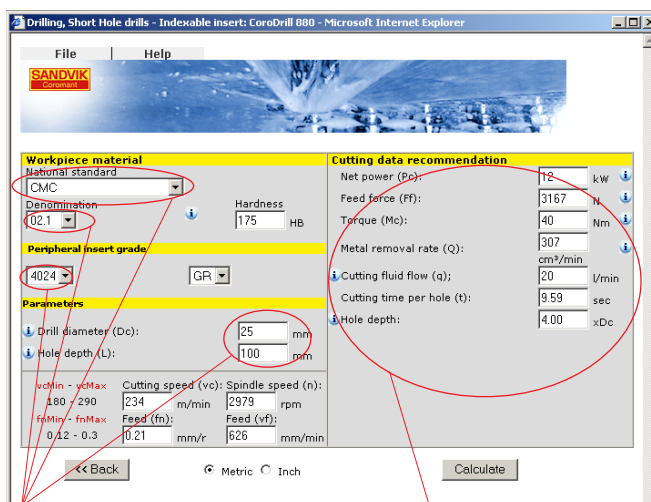


### Příručka Plura guide

Výběr nástrojů, stanovení řezných podmínek a programování dráhy fréz CoroMill Plura a CoroMill 316.

K dispozici na CD-ROM, objednáací číslo: C-2948:063.

Příklad pro CoroDrill® 880



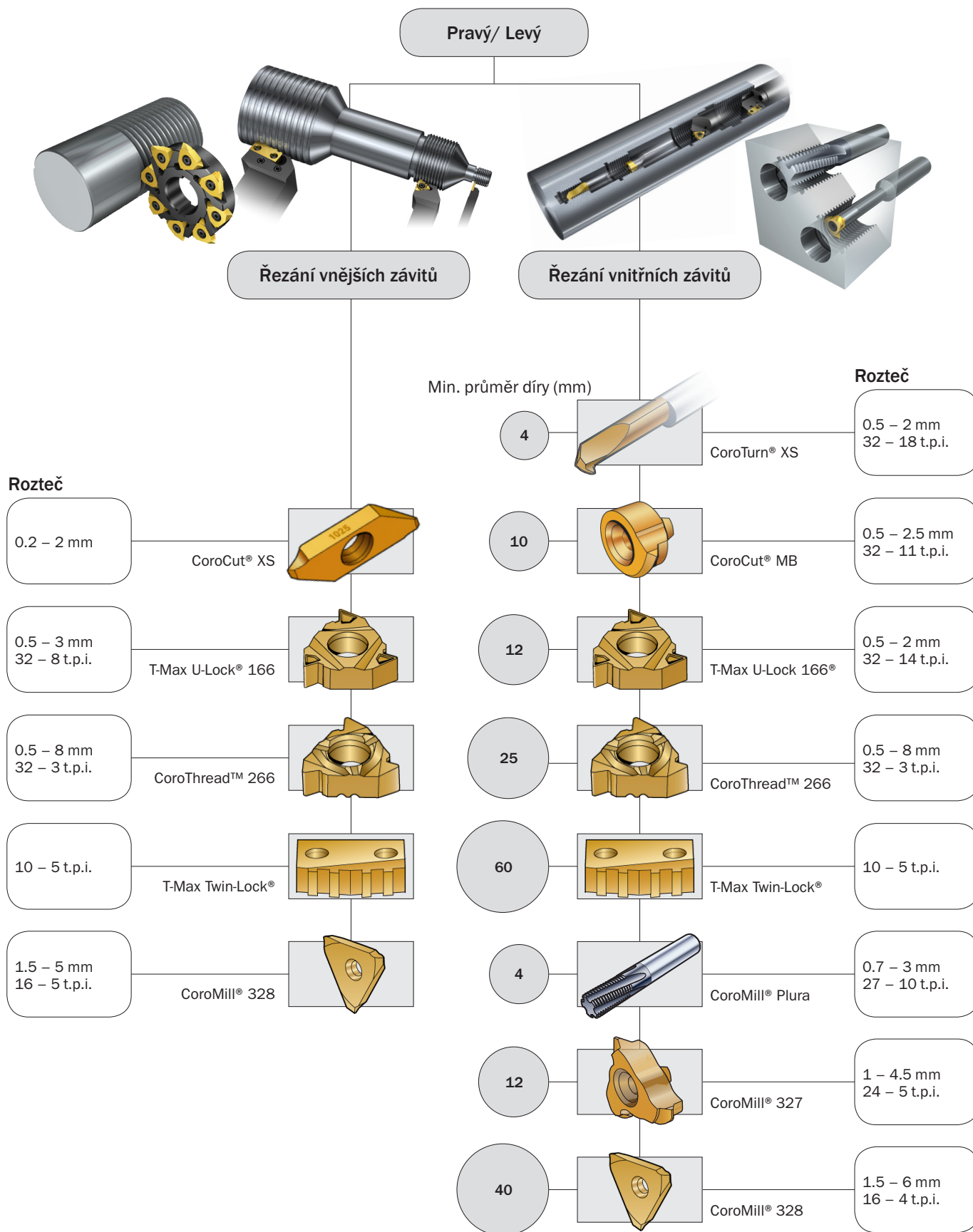
Vstupní údaje

- Materiál
- Třída
- Průměr
- Hloubka díry

Výstupní údaje

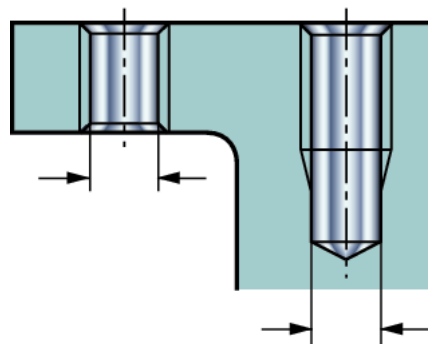
# Přehledné schéma programu pro řezání závitů

## Řezání závitů – celkový přehled

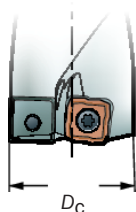


## Doporučené rozměry díry pro řezání závitu

- Řadou tabulek doporučené rozměry předvrtaných děr pro řezání závitů neplatí pro moderní vrtáky, jako například CoroDrill Delta-C, který běžně vytváří poněkud menší, zato však přesnější díry, než konvenční HSS vrtáky. Použití hodnot průměrů doporučených pro konvenční vrtáky může vést k poškození závitníku.
- Pro větší průměry děr použijte vrták CoroDrill 880.
- Pro zkosení hran použijte vrtáky se srážecem hran (CoroDrill Delta-C typ 841) nebo stopkové frézy pro srážení hran CoroMill Plura, CoroMill 327 nebo CoroMill 328. Podrobnější informace viz strana D 126.



### CoroDrill® 880



### Metrické závity dle ISO

#### Vrtání děr pro řezání závitů

Závit	Rozteč	Průměr vrtáku $D_c$ mm	Doporučený vrták
M14	2.00	12.00	880-D1200
M16	2.00	14.00	880-D1400
M18	2.50	15.50	880-D1550
M20	2.50	17.50	880-D1750
M22	2.50	19.50	880-D1950
M24	3.00	20.90	880-D2090
M27	3.00	23.90	880-D2390
M30	3.50	26.40	880-D2640
M33	4.00	29.40	880-D2940
M36	4.00	32.00	880-D3200
M39	4.00	35.00	880-D3500

## CoroDrill® Delta-C

## Palcové a metrické závit dle ISO

## Vrtání děr pro řezání závitů

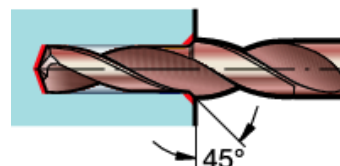
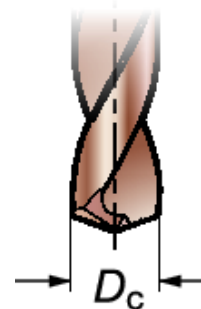
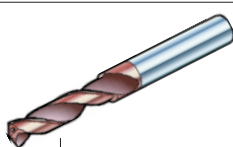
Závit	Palcové míry	Rozteč	$D_c$	Doporučený vrták
M4 × 0.7		0.7	3.35	R841-0335-30-A1A
M4 × 0.7		0.7	3.40	R841-0340-30-A1A
M5 × 0.8		0.8	4.25	R841-0425-30-A1A
M5 × 0.8		0.8	4.30	R841-0430-30-A1A
M6 × 1.0		1.0	5.00	R841-0500-30-A1A
M6 × 1.0	.201" 1/4-20 UNC	1.0	5.10	R841-0510-30-A1A
	.260" 5/16-18 UNC		6.60	R841-0660-30-A1A
M8 × 1.25		1.25	6.85	R841-0685-30-A1A
M8 × 1.25	.272" 5/16-24 UNF	1.25	6.90	R841-0690-30-A1A
	.315" 3/8-16 UNC		8.00	R841-0800-30-A1A
M10 × 1.5		1.5	8.60	R841-0860-30-A1A
M10 × 1.5		1.5	8.70	R841-0870-30-A1A
M12 × 1.75		1.75	10.30	R841-1030-30-A1A
M12 × 1.75		1.75	10.40	R841-1040-30-A1A
	.453" 1/2-20 UNF		11.50	R841-1150-30-A1A
M14 × 2.0		2.0	12.10	R841-1210-30-A1A
M14 × 2.0	.482" 9/16-12 UNC	2.0	12.25	R841-1225-30-A1A
	.532" 5/8-11 UNC		13.50	R841-1350-30-A1A
M16 × 2.0		2.0	14.10	R841-1410-30-A1A
M16 × 2.0		2.0	14.25	R841-1425-30-A1A
M18 × 2.5		2.5	15.50	R841-1550-30-A1A
	.650" 3/4-10 UNC		16.50	R841-1650-30-A1A
M20 × 2.5	.689" 7/8-9 UNF	2.5	17.50	R841-1750-30-A1A
<b>Jemné závit</b>				
MF6 × 0.75		0.75	5.30	R841-0530-30-A1A
MF8 × 1.0		1.0	7.00	R841-0700-30-A1A
MF8 × 0.75		0.75	7.30	R841-0730-30-A1A
MF10 × 1.0		1.0	9.00	R841-0900-30-A1A
MF10 × 0.75		0.75	9.25	R841-0925-30-A1A
MF12 × 1.5		1.5	10.50	R841-1050-30-A1A
MF12 × 1.25	.421" 1/2-13 UNC	1.25	10.80	R841-1080-30-A1A
MF14 × 1.5		1.5	12.50	R841-1250-30-A1A
MF16 × 1.5		1.5	14.50	R841-1450-30-A1A
MF16 × 1.0		1.0	15.00	R841-1500-30-A1A

## Tvářené závit

M4 × 0.7		0.7	3.70	R841-0370-30-A1A
M5 × 0.8		0.8	4.65	R841-0465-30-A1A
M6 × 1.0		1.8	5.55	R841-0555-30-A1A
M8 × 1.25		1.25	7.40	R841-0740-30-A1A
M10 × 1.5		1.5	9.30	R841-0930-30-A1A
M12 × 1.75		1.75	11.20	R841-1120-30-A1A
M14 × 2.0	.516" 9/16-18 UNF	2.0	13.10	R841-1310-30-A1A
M16 × 2.0		2.0	15.10	R841-1510-30-A1A

## Frézování závitů

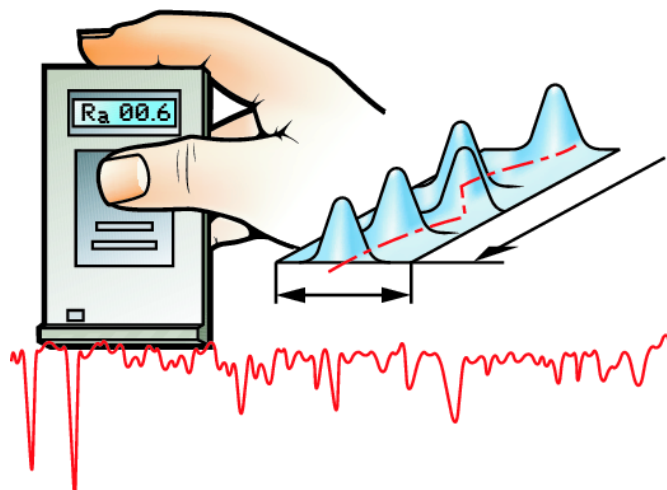
M4		0.7	3.30	
M5		0.8	4.20	
M6		1.0	5.00	
M7		1.0	6.00	
M8 × 1.25		1.25	6.75	R841-0675-30-A1A
M10 × 1.5	.335" 3/8-24 UNF	1.5	8.50	R841-0850-30-A1A
M12 × 1.75		1.75	10.25	R841-1025-30-A1A
M14 × 2.0		2.0	12.00	R841-1200-30-A1A
M16 × 2.0		2.0	14.00	R841-1400-30-A1A
M20		2.5	17.50	
M24		3.0	21.00	
<b>Jemné závit</b>				
MF6 × 0.5	.217" 1/4-28 UNF	0.5	5.50	R841-0550-30-A1A
MF8 × 0.75		0.75	7.25	R841-0725-30-A1A
MF12 × 1		1.0	11.00	R841-1100-30-A1A



# Měření jakosti povrchu

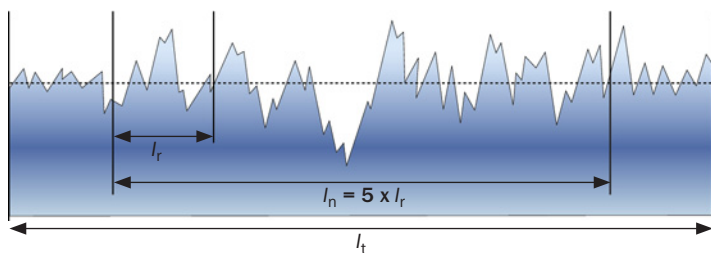
Strukturu povrchu vytvářeného na obrobku je možné popsat pomocí tří základních parametrů:

- **P-profil**  
Základní profil, celkový profil.
- **W-profil**  
Profil vlnitosti
- **R-profil**  
Profil drsnosti. Profil R je odvozen z profilu P potlačením dlouhovlnných složek s využitím filtru profilu. Profil R je tedy záměrnou modifikací profilu P.



## Základní principy vyhodnocení

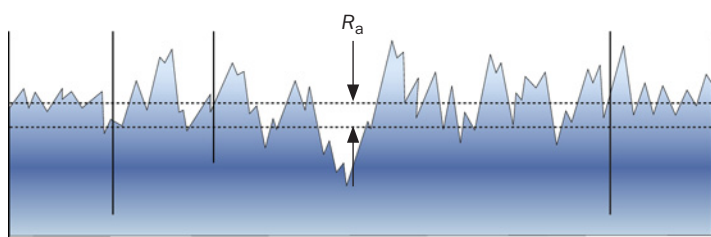
Při měření jakosti povrchu se vyhodnocení obvykle provádí na jediné předepsané referenční délce. Jestliže referenční délka není určena na výkrese součásti, musí v takovém případě stanovit referenční délku osoba provádějící měření jakosti povrchu.



Měřené délky  
 $l_t$  = celková délka (skládá se z délky nájezdu, vyhodnocované délky a délky doběhu).  
 $l_n$  = vyhodnocovaná délka (standardně se skládá z pěti základních dělek).  
 $l_r$  = základní (referenční) délka.

## Parametry určené R-profilem:

Nejčastější parametry R-profilu jsou:



Vyhodnocení střední aritmetické úchytky posuzovaného profilu.

### $R_a$ Střední výška nerovnosti profilu

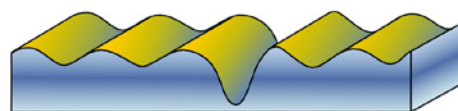
Střední hodnota všech odchylek od střední čáry profilu na vyhodnocované délce, bez ohledu na jejich vertikální směr. To znamená, že pomocí hodnoty  $R_a$  nelze určit, zda odchylky mají charakter výstupků nebo prohlubní. Hodnota  $R_a$  není významně ovlivňována ojedinělými odchylkami, což znamená, že také existuje riziko zanedbání velkého výstupku nebo rýhy.

Nejčastější hodnoty  $R_a$  pro kovové povrchy se pohybují mezi  $0.02 \mu\text{m}$  a  $3.5 \mu\text{m}$  – čím nižší hodnota, tím hladší povrch ( $0.02 \mu\text{m}$  = zrcadlově hladký).

Střední čára profilu

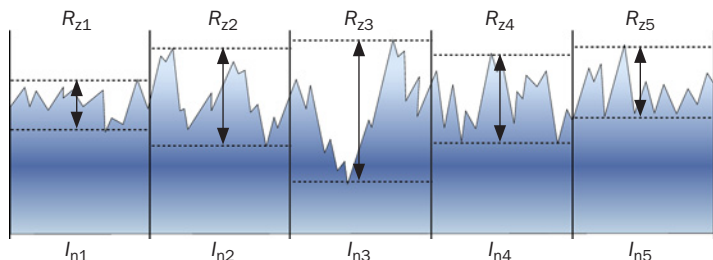
Příklad označení na výkrese:

3.2



$R_a = 2 \mu\text{m}$

Struktura povrchu se může jevit velmi odlišně, ale přesto může vykazovat stále stejnou hodnotu  $R_a$ .

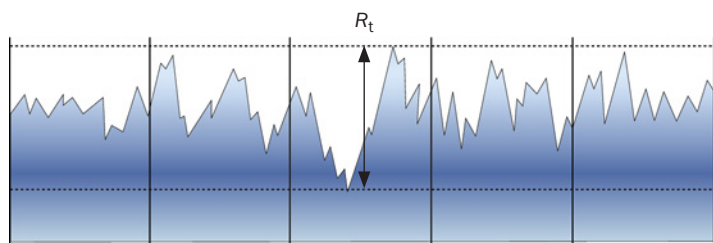


Příklad označení na výkrese:  $\sqrt{R_{z8}}$

$$R_z = \frac{R_{z1} + R_{z2} + R_{z3} + R_{z4} + R_{z5}}{5}$$

**R<sub>z</sub> Maximální výška profilu (průměrná)**

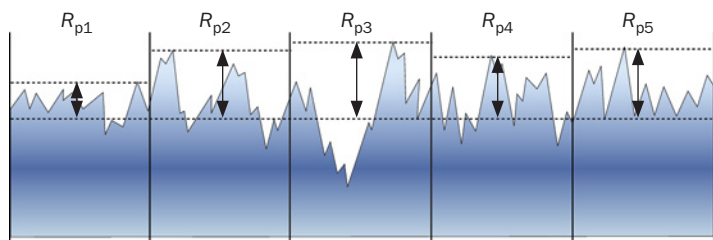
Největší výška profilu je průměrná hodnota jednotlivých výšek profilu, R<sub>z</sub>, stanovených z největší výšky výstupku a největší hloubky prohlubně profilu na základních délkách, ze kterých se skládá vyhodnocovaná délka. Obvykle se jedná o pět základních dělek, ale jejich počet se u moderních měřicích přístrojů může lišit. Hodnota R<sub>z</sub> na základní délce, která udává největší úchylku, se označuje R<sub>zmax</sub> nebo také R<sub>max</sub>.



Příklad označení na výkrese:  $\sqrt{R_{t4}}$

**R<sub>t</sub> Celková výška profilu**

Celková výška profilu je součtem výšky nejvyššího výstupku profilu a hloubky nejnižší prohlubně profilu na vyhodnocované délce (která se obvykle skládá z pěti základních dělek). Nezávislá hodnota R<sub>t</sub> (která nesouvisí s R<sub>z</sub> nebo R<sub>a</sub>) představuje jeden z nejpřísnějších požadavků na R-profil.

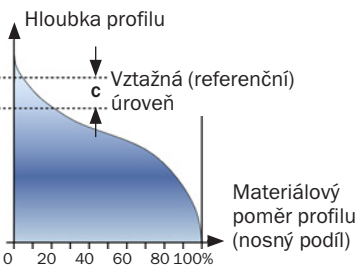
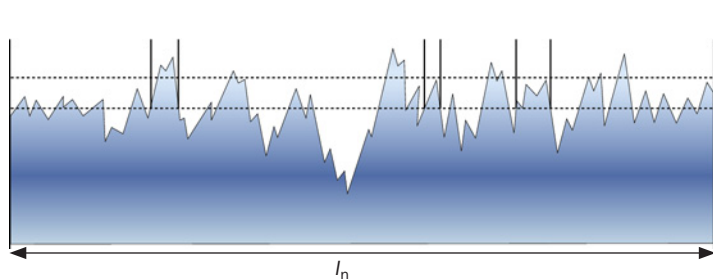


Příklad označení na výkrese:  $\sqrt{R_{p2}}$

$$R_p = \frac{R_{p1} + R_{p2} + R_{p3} + R_{p4} + R_{p5}}{5}$$

**R<sub>p</sub> Maximální výška výstupku profilu (průměrná)**

Maximální výška výstupku profilu je střední hodnota jednotlivých největších výšek výstupků profilu, R<sub>p</sub>, stanovených pro jednotlivé základní délky. Parametr jakosti povrchu, R<sub>p</sub>, spolu s, R<sub>z</sub>, lze použít pro stanovení údajů o vlastnostech povrchu.



Příklad označení na výkrese:  $\sqrt{R_{mr70\%/c=1}}$

**R<sub>mr</sub> Materiálový poměr profilu - nosná křivka (Abbot-Firestoneova křivka)**

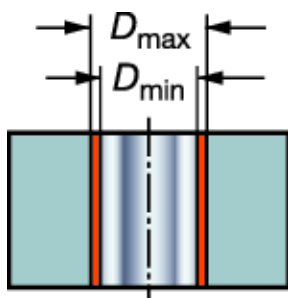
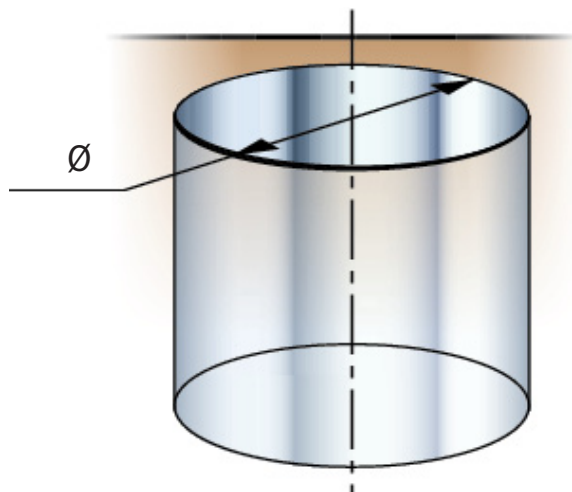
Nejvhodnější metodou pro určení " míry odolnosti proti opotřebení" u dané součásti je stanovení příslušného materiálového poměru profilu jejího povrchu. Hodnota R<sub>mr</sub> se udává v %. Vyhodnocení materiálového poměru profilu se provádí jednoduchou metodou, která umožňuje posoudit stupeň povrchových vad.

# Toleranční pole děr

## Toleranční pole děr

Rozměr díry je určen třemi parametry:

- Jmenovitý rozměr (teoreticky přesná hodnota)
- Šířka tolerančního pole (dle ISO označovaná IT)
- Poloha tolerančního pole (dle ISO označovaná velkými písmeny)



$D_{max}$  minus  $D_{min}$  je šířka tolerančního pole označovaná jako IT.

Stupeň přesnosti	Rozsah průměrů, D (mm)								
	D>3–6	D>6–10	D>10–18	D>18–30	D>30–50	D>50–80	D>80–120	D>120–180	D>180–250
IT5	0.005	0.006	0.008	0.009	0.011	0.013	0.015	0.018	0.020
IT6	0.008	0.009	0.011	0.013	0.016	0.019	0.022	0.025	0.029
IT7	0.012	0.015	0.018	0.021	0.025	0.030	0.035	0.040	0.046
IT8	0.018	0.022	0.027	0.033	0.039	0.046	0.054	0.063	0.072
IT9	0.030	0.036	0.043	0.052	0.062	0.074	0.087	0.100	0.115
IT10	0.048	0.058	0.070	0.084	0.100	0.120	0.140	0.160	0.185
IT11	0.075	0.090	0.110	0.130	0.160	0.190	0.220	0.250	0.290
IT12	0.120	0.150	0.180	0.210	0.250	0.300	0.350	0.400	0.460
IT13	0.180	0.220	0.270	0.330	0.390	0.460	0.540	0.630	0.720

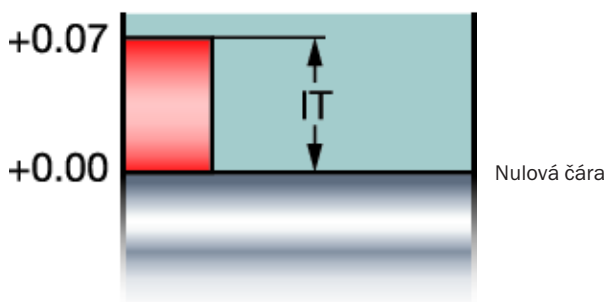
Příklady

Ložiska

Díry pro řezání závitů závitníky bez drážek

Běžné díry pro řezání závitů

## H



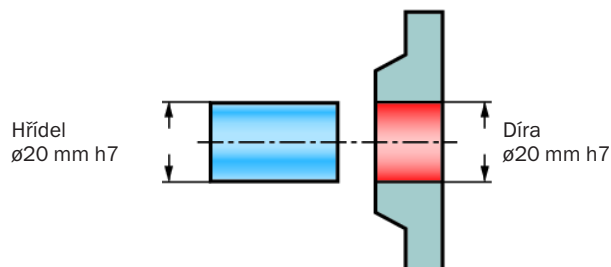
Názorný příklad:

Jmenovitý rozměr:	15.00 mm
Šířka tolerančního pole:	0.07 mm (IT 10 dle ISO)
Poloha:	0 až plus (H dle ISO)

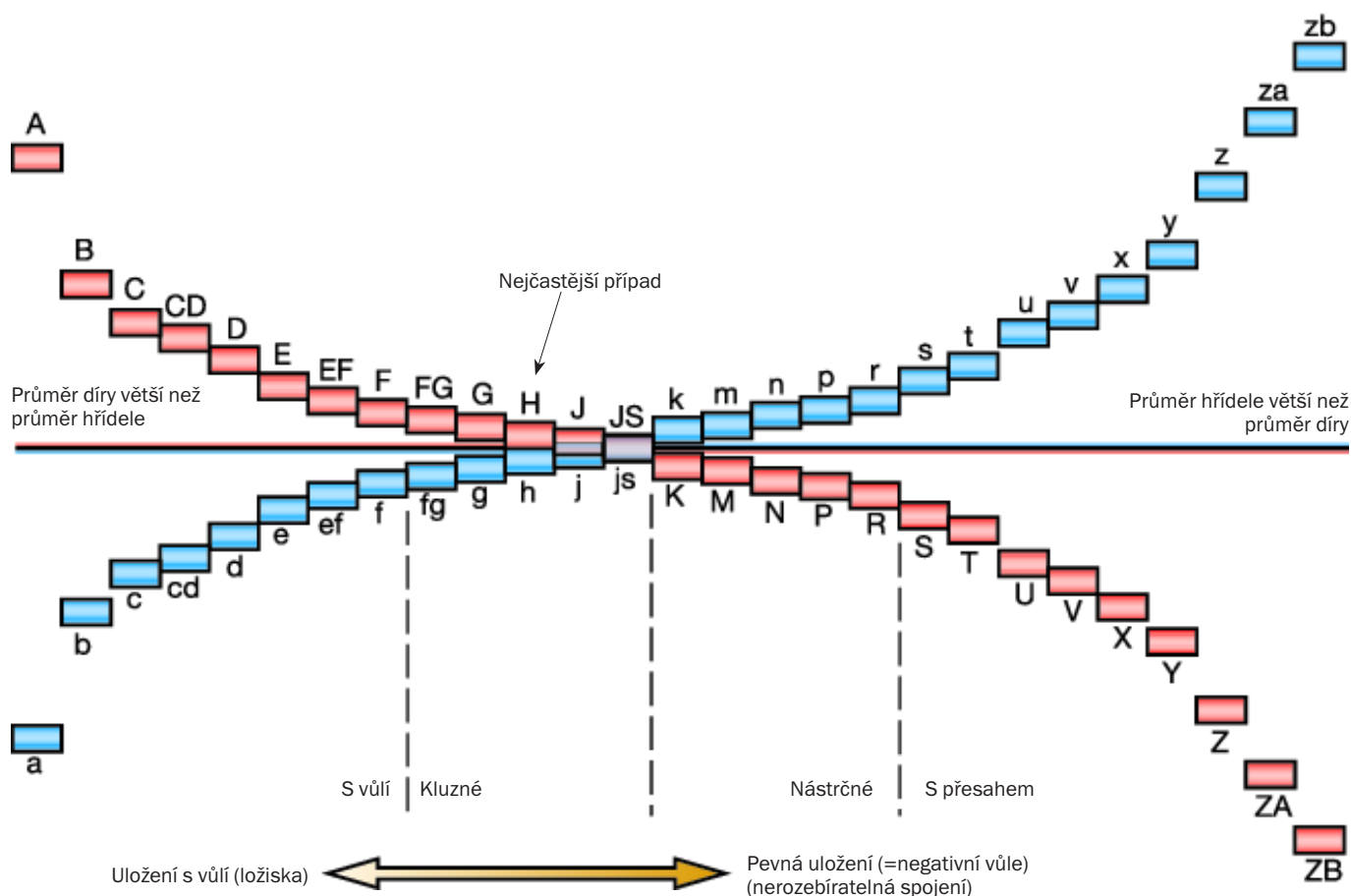
## Tolerance hřídele a díry

Tolerance díry velmi často souvisí s tolerancí hřídele, který musí rozměrově odpovídat příslušné velikosti díry.

**Příklad:**



Poloha tolerančních polí hřídele je označována malými písmeny a jejich značení koreponduje s označováním tolerancí díry. Níže uvedený obrázek nabízí celkový přehled:



# Nejčastěji kladené otázky

## Kde lze nalézt informace o nejrůznějších tématech

### Kde je možné najít řezné podmínky?

- Upozorňujeme, že doporučené řezné rychlosti a rychlosti posuvu lze najít v Hlavním katalogu, jedinou výjimkou jsou doporučení pro rychlost posuvu frézovacích nástrojů, viz strana D 192.
- Doporučení pro volbu řezných podmínek, řešení problémů a jak se jim vyvarovat, jsou však součástí této příručky.

### Jakou metodu a nástroj je vhodné použít?

První část každé kapitoly o produktech, nazvaná **Aplikace**, nabízí metodické pokyny pro volbu nástrojů a způsob jejich aplikace tak, aby bylo možné dosáhnout uspokojivých výsledků.

- Soustružení, rotační frézování

#### Kapitola

A 3	B	C	D 80	E	F	G	H	I
A	B 3	C	D 84	E	F	G	H	I
A	B	C 3	D 95	E	F	G	H	I
A	B	C	D 3	E	F	G	H	I
A	B	C	D 102	E 3	F	G	H	I
A	B	C	D 103	E	F 3	G	H	I
A	B	C	D	E	F	G 3	H	I

- Upichování a zapichování

- Řezání závitů, frézování závitů

- Frézování

- Vrtání, postupné zahlubování po šroubovici

- Vyvrtávání a vystružování, frézování kruhovou/šroubovicovou interpolací

- Upínání nástrojů/Stroje

### Kde je možné získat více informací o zvoleném produktu?

Detailní informace o jednotlivých produktech je možné získat v další části každé kapitoly, nazvané **Produkty**:

- Všeobecné soustružení (včetně všech nástrojů CoroPlex)

#### Kapitola

A 93	B	C	D	E	F	G	H	I
A	B 49	C	D	E	F	G	H	I
A	B	C 37	D	E	F	G	H	I
A	B	C	D 133	E	F	G	H	I
A	B	C	D	E 49	F	G	H	I
A	B	C	D	E	F 37	G	H	I
A	B	C	D	E	F	G 59	H	I

- Upichování a zapichování

- Soustružení závitů

- Frézování

- Vrtání

- Vyvrtávání a vystružování

- Upínání nástrojů/Stroje

### Řešení problémů

Každá kapitola obsahuje část nazvanou **Problémy a jejich řešení**.

#### Kapitola

A 89	B	C	D	E	F	G	H	I
A	B 47	C	D	E	F	G	H	I
A	B	C 34	D	E	F	G	H	I

- Všeobecné soustružení

- Upichování a zapichování

- Soustružení závitů





- Frézování
- Vrtání
- Vyvrtávání a vystružování
- Upínání nástrojů/Stroje

A	B	C	<b>D 128</b>	E	F	G	H	I
A	B	C	D	<b>E 44</b>	F	G	H	I
A	B	C	D	E	<b>F 34</b>	G	H	I
A	B	C	D	E	F	<b>G 57</b>	H	I

### Obráběcí stroje

- Soustružnická centra
- Obráběcí centra
- Stroje/metody obrábění na víceúčelových obráběcích strojích
- Stroje/metody obrábění drobných součástí

#### Kapitola

A	B	C	D	E	F	<b>G 22</b>	H	I
A	B	C	<b>D 10</b>	E	F	<b>G 26</b>	H	I
<b>A 72</b>	B	C	<b>D 80</b>	E	F	<b>G 28</b>	H	I
<b>A 82</b>	B	C	D	E	F	<b>G 32</b>	H	I

### Nástrojové materiály

- Doporučení pro volbu třídy
- Tabulka s celkovým přehledem tříd (typy povlaků atd.)
- Základní informace – co je to PVD, CVD, keramika atd.
- Druhy opotřebení břitové destičky

#### Kapitola

<b>A 150</b>	<b>B 70</b>	<b>C 51</b>	<b>D 192</b>	<b>E 66</b>	<b>F 63</b>	G	H	I
A	B	C	D	E	F	G	<b>H 11</b>	I
A	B	C	D	E	F	G	<b>H 3</b>	I
<b>A 89</b>	<b>B 48</b>	<b>C 35</b>	<b>D 128</b>	<b>E 46</b>	<b>F 34</b>	G	<b>H 10</b>	I

### Materiály obrobku

Jak obrábět různé materiály obrobku

Nová klasifikace materiálů včetně:

- hodnoty  $k_c$
- charakteristik různých materiálů obrobku
- vlivu legujících prvků atd.

- Srovnávací tabulka – nové MC vs CMC vs lokální normy

#### Kapitola

<b>A 22</b>	<b>B 9</b>	C	<b>D 32</b>	<b>E 16</b>	F	G	H	I
A	B	C	D	E	F	G	<b>H 16</b>	I
A	B	C	D	E	F	G	<b>H 37</b>	I

### Doplňkové informace

- Hospodárnost výroby
- Program Tailor made
- Výpočtové vztahy
- Díry pro řezání závitů
- Měření drsnosti povrchu
- Tolerance děr

#### Kapitola

<b>4</b>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<b>A 149</b>	<b>B 67</b>	<b>C 50</b>	<b>D 200</b>	<b>E 50, E 58, E 62</b>	<b>F 62</b>	G	H	<b>I 2</b>	
A	B	C	D	E	F	G	H	<b>I 4</b>	
A	B	C	D	E	F	G	H	<b>I 11</b>	
A	B	C	D	E	F	G	H	<b>I 14</b>	
A	B	C	D	E	F	G	H	<b>I 16</b>	

# Všeobecné soustružení

A

B

C

D

E

F

G

H

I

## Volba nástroje, břitové destičky a způsobu jeho upínání

Strana

- Co je třeba uvážit při volbě nástrojů, pokud je cílem dosažení maximální produktivity?

A 5

- Kde lze nalézt stručný popis koncepcí soustružnických nástrojů.

A 6–A 9

- Jaké zvolit tvarové provedení břitové destičky?

A 14, A 48–A 52, A 59–A 61

- Čím je určena velikost poloměru špičky nástroje?

A 17, A 63

- Kdy a jak je možné použít hladicí břitové destičky?

A 18, A 94–A 99

- Jak zvolit správnou:
  - geometrii břitové destičky?
  - třídu?
  - geometrii a třídu?

A 19, A 100, A 112

A 21, A 151

A 24, A 27, A 29, A 33, A 36, A 39, A 45

- Místo broušení by mělo být využíváno soustružení tvrzených součástí. Jak jej správně provádět?

A 40

- Mají všechny vyvrtávací tyče CoroTurn 107 a CoroTurn 111 otvory pro přívod řezné kapaliny?

– Ano, všechny vyvrtávací tyče mají otvory pro přívod řezné kapaliny, s výjimkou menších velikostí tlumených vyvrtávacích tyčí.

## Způsob aplikace a používání nástrojů

Strana

- Co je třeba uvážit při přípravě dané aplikace?

A 4

- Jak rychlost posuvu, řezná rychlost a hloubka řezu ovlivňuje životnost nástroje?

A 12

- Je třeba předejít nutnosti výměny břitové destičky v průběhu dokončovacího řezu. Jak je možné predikovat životnost nástroje?

A 37

- Jakým způsobem je možné minimalizovat průhyb nástroje při vnitřním soustružení?

A 62

- Jakým způsobem lze zlepšit kontrolu utváření třísky?

A 91

- Jakým způsobem je možné omezit potíže s vibracemi?

A 92

## Upínání nástrojů, jejich seřizování a údržba

Strana

- Jak je možné zkontrolovat správné nastavení výšky špičky břitové destičky do osy hrotů?

A 67

- V jakém rozsahu je možné zkrátit vyvrtávací tyč CoroTurn SL (570)?

A 68

- Jak se určí velikost korekce nástroje na víceúčelovém obráběcím stroji?

A 80

- Lze pro objímky EasyFix použít vyvrtávací tyče s ploškami?

– Ano, jejich použití je možné, ale nelze správně nastavit výšku špičky tyče do osy hrotů, protože tyč s ploškami není opatřena polohovací drážkou.

## Opotřebení nástroje a kvalita součásti

Strana

- Viz Řešení problémů

A 89–A 92

# Upichování a zapichování

A

B

C

D

E

F

G

H

I

Všeobecné soustružení

## Volba nástroje, břitové destičky a způsobu jeho upínání

- Která geometrie je nejvhodnější pro upichování bez ostřin a výčnělků?
- Při výrobě radiální drážky je třeba dosáhnout rovného dna. Kterou geometrii je třeba použít?
- Který typ břitové destičky a geometrie je nejvhodnější pro obrábění tvrzených součástí?

Strana

B 15, B 17

B 21

B 9, B 20, B 30

B

Upichování a zapichování

## Způsob aplikace a používání nástrojů

- Lze při upichování použít řeznou kapalinu?
- Jak lze předcházet problémům se vznikem vibrací?
- Co je třeba uvážit při upichování části obrobku s vyvrtanou dírou?
- Jak lze předcházet problémům s tvorbou otřepů?
- Jaká je nejvhodnější metoda pro hrubovací zapichování? Vícenásobné zapichování nebo ponorné soustružení?
- Jsou břitové destičky pro upichování a zapichování opatřeny hladicí úpravou rohů a jaké to přináší výhody?
  - Ano, u geometrií TF a CF jsou rohy břitové destičky opatřeny hladicí úpravou, což má pozitivní vliv na výslednou kvalitu povrchu při upichování a zapichování.
- Je s využitím břitových destiček pro upichování a zapichování s hladicí úpravou rohů možné zdvojnásobit rychlost posuvu?
  - Ne. Hlavním důvodem, proč jsou břitové destičky s geometrií TF a CF opatřeny hladicí úpravou rohů, je dosažení mnohem lepší kvality obrobené plochy. Jestliže je rychlost posuvu zvýšena příliš, kontrola třísky se stává obtížnou, což má negativní vliv na životnost nástroje.
- Jaký je hladicí účinek při podélném soustružení břitovými destičkami CoroCut?
  - Při provádění soustružnických operací s geometrií TM nebo TF je třeba zvýšit rychlost posuvu v axiálním směru tak, aby došlo k průhybu/naklonění držáku/břitové destičky a vytvoření potřebné vůle. Tento jev je označován jako hladicí efekt a má za následek skvělou kvalitu obrobené plochy a vysokou produktivitu.
- Co je třeba udělat, aby bylo možné využít hladicí technologii také při provádění čelních zapichů?
  - Použít břitové destičky CoroCut s geometrií TF. Geometrie TF navíc stáčí třísky směrem od obrobku, což má za následek vysokou spolehlivost procesu s nejvyšší možnou kvalitou obrobené plochy.

Strana

B 8

B 6, B 46

B 17

B 18

B 22

C

Řezání závitů

D

Frézování

E

Vrtání

F

Vyrývání

## Upínání nástrojů, jejich seřizování a údržba

- Jak správně upevnit pružinou upínanou břitovou destičku?

Strana

B 7

G

## Opotřebení nástroje a kvalita součástí

- Viz Řešení problémů

Strana

B 47–B 48

H

Materiály

I

Informace/Rejstřík

# Řezání závitů

A

B

C

D

E

F

G

H

I

## Volba nástroje, břitové destičky a způsobu jeho upínání

Strana

- Jak je definován závit? C 6
- Kdy upřednostnit frézování závitů před soustružením závitů? C 8, D 96
- Jaký je rozdíl mezi řezáním závitů břitovou destičkou s plným profilem, V-profilem a hřebínkovou břitovou destičkou? C 5, C 13
- Jaké jsou rozdíly mezi geometrií A, F a C? C 12
- Kde lze najít stručný popis koncepcí nástrojů pro řezání závitů? C 10, D 95, I 11
- Jaký je rozdíl mezi řezáním pravochoďých a levochoďých vnějších závitů? C 27, C 33, D 97
- Jak zvolit podložku pro zajištění správného úhlu sklonu ostří? C 16
- Jaký zvolit průměr frézy pro dosažení správného profilu závitů? D 97
- Kde je možné najít hodnotu RPRG pro frézy CoroMill Plura? D 99

## Způsob aplikace a používání nástrojů

Strana

- Jaké jsou hlavní rozdíly mezi bočním, přírůstkovým a radiálním přísuvem? C 14
- Jak správně používat řeznou kapalinu? C 18
- Jak docílit nejlepší kontroly utváření třísek? C 19
- Jaké jsou hlavní faktory ovlivňující dosažení dobré kvality závitů? C 21, C 26, C 32
- Jaký typ stroje je vhodný pro frézování závitů? D 98

## Upínání nástrojů, jejich seřizování a údržba

Strana

- Co je třeba zohlednit při seřizování soustružnického nástroje pro řezání závitů? C 19

## Opotřebení nástroje

Strana

- Abnormální opotřebení hřbetu na jedné straně břitu? C 35

## Kvalita součásti

Strana

- Proč profil závitů není správný? C 34

# Frézování

A

B

C

D

E

F

G

H

I

Všeobecné  
soustružení

## Volba nástroje, břitové destičky a způsobu jeho upínání

- Jak maximalizovat produktivitu?
- Kde najít stručný popis frézovacích aplikací a použitelných nástrojů.
- Kde lze nalézt informace o geometriích břitových destiček?
- Kde lze nalézt informace pro volbu vhodné třídy?
- Jak zvolit správný držák pro danou frézu?

### Strana

D 16  
D 6–D 8  
D 13, D 134, D 184  
D 192–D 195, H 14  
G 42

B

Upínování a  
zapichování

## Způsob aplikace a používání nástrojů

- Jaký vliv má tloušťka třísky na doporučení pro rychlost posuvu?
- Co znamená pojem "odvalovací způsob nájezdu do záběru - tzv. narolování do záběru?"
- Jak je možné předejít vibracím při frézování rohů?
- Jak lze snížit sklon k vibracím při frézování?
- Má použití řezné kapaliny vliv na životnost nástroje?
- Co je třeba uvážit při frézování různorodých materiálů?
- Která metoda umožňuje snížení průhybu při frézování tenkostěnných součástí?
- Jaký je nejúčinnější způsob obrábění hlubokých dutin?
- Jak je možné obrábět díry pomocí frézovacích nástrojů?
- Jaké jsou výhody trochoidálního (kotálnicového) frézování?

### Strana

D 20  
D 25  
D 26  
D 30, D 130  
D 28  
D 32–D 41  
D 31, D 52, D 59  
D 117  
D 102–D 114  
D 41, D 94, D 121

C

Řezání závitů

D

Frézování

E

Vrtání

F

Vyrývání

G

Upínání nástrojů/  
Stroje

H

Materiály

I

Informace/Rejstřík

## Upínání nástrojů, jejich seřizování a údržba

- Jak správně seřadit frézu CoroMill Century?
- Kde lze získat informace o přeastřování stopkových fréz CoroMill Plura?

### Strana

D 145  
D 185

## Opotřebení nástroje

- Velikost opotřebení ve tvaru vrubu limituje životnost nástroje. Co lze udělat?

### Strana

D 39, D 129

## Kvalita součástí

- Při dané operaci nelze dosáhnout požadované kvality obrobené plochy. Proč?

### Strana

D 29, D 131

# Vrtání

A

B

C

D

E

F

G

H

I

## Volba nástroje, břitové destičky a způsobu jeho upínání

Strana

- Kdy zvolit monolitní karbidový vrták a kdy vrták s vyměnitelnými břitovými destičkami? E 5
- Jakou geometrii a třídu je vhodné použít při obrábění materiálů s odlišnými vlastnostmi pomocí vrtáku CoroDrill 880? E 52–E 53
- Jaký typ vrtáku je možné použít pro ponorné vrtání? E 36
- Jak zvolit správný držák pro daný nástroj pro vrtání? G 49
- Jaký význam má tolerance H8? I 16

## Způsob aplikace a používání nástrojů

Strana

- Co je třeba zohlednit při seřizování vrtáku na stroji? E 6, E 42
- Co je třeba uvážit při vrtání materiálů obrobků s odlišnými vlastnostmi? E 16–E 17
- Lze vyvrtat díru do skloněného povrchu? E 22
- Jakým způsobem je možné zlepšit odvádění třísek? E 7, E 15
- Je možné vyrobit díru, která má větší průměr než je nominální průměr vrtáku? E 32, E 35, E43
- Je možné použít vrták CoroDrill 880 pro vyvrtávací operace? E 34
- Jak zhotovit vodící díry před vrtáním pomocí vrtáku CoroDrill 805? E 19

## Upínání nástrojů, jejich seřizování a údržba

Strana

- Jak správně nastavit stavitelný adaptér pro vrtáky? E 32–E 33
- Kde získat informace o přeostřování vrtáků CoroDrill Delta-C? E 64–E 65

## Opotřebení nástroje

Strana

- Dochází k vylamování břitů. Co je třeba udělat? E 48, E 46

## Kvalita součásti

Strana

- Co je důležité pro dosažení vysoké kvality díry? E 8
- Průměr vyvrtaného otvoru je příliš velký. Co je příčinou? E 44

# Vyvrtávání

A

B

C

D

E

F

G

H

I

## Volba nástroje, břitové destičky a způsobu upínání nástrojů

Strana

- Jak zvolit vhodný nástrojový držák pro daný vyvrtávací nástroj? G 52
- Jakou geometrii a třídu zvolit pro jemné vyvrtávání? F 25, F 47, F 52
- Jakou geometrii a třídu zvolit pro hrubovací vyvrtávání? F 18





- Kdy je lepší použít vystružování namísto jemného vyvrtávání? F 5, F 31
- Je vhodné použít vyvrtávání s více břity, stupňovité vyvrtávání nebo vyvrtávání jedním břitem? F 6–F 7
- Je lepší použít nástroj CoroBore 820 nebo Duobore? F 6, F 16
- Kdy je vhodné použít tlumené nástroje Silent Tools? F 41–F 42
- Jaký průměr nástroje je třeba zvolit, aby bylo možné dosáhnout přesného profilu závitů? F 46, F 52
- Jaká je přesnost nastavení nástroje CoroBore 825 a hlavy pro jemné vyvrtávání 391.37A

### Způsob aplikace a používání nástrojů

- Jaké je doporučení pro použití řezné kapaliny při vyvrtávání? Strana F 12
- Co je třeba uvážit při obrábění slepých děr? F 19, F 31
- Jaká je nejlepší metoda pro dosažení úzkých tolerancí díry při použití nástroje pro jemné vyvrtávání? F 29
- Lze pomocí vyvrtávacího nástroje provádět také vnější obráběcí operace? F 30
- Jak předcházet vibracím? (viz Řešení problémů) F 34
- Co je třeba uvážit při zpětném vyvrtávání? F 30
- Jak dosáhnout maximální výkonnosti při práci s CoroBore 820? Viz Kontrolní postup F 20
- Je třeba upravit řezné podmínky při vyvrtávání s velkým vyložení nástroje? F 38, F 42, F 47
- Jaké řezné podmínky použít pro práci s vyvrtávacím nástrojem? F 10
- Co je třeba uvážit při obrábění děr velkých průměrů? F 18
- Jaké je maximální přípustné házení pro výstružník? F 32

### Upínání nástrojů, jejich seřízení a údržba

- Jak seřídit hrubovací vyvrtávací nástroj pro vyvrtávání s více břity, stupňovité vyvrtávání a vyvrtávání jedním břitem? Strana F 39, F 43, F 45
- Jak správně nastavit průměr na stavitelném nástroji CoroBore 825 nebo hlavě pro jemné vyvrtávání 391.37A/B? F 28–F 29
- Má hlava pro jemné vyvrtávání 391.37B vyvážovací protizávaží? Jak toto protizávaží nastavit? F 54
- Jakou údržbu vyžadují nástroje pro vyvrtávání? F 13

### Opotřebení nástrojů

- Jak posuzovat opotřebení břitové destičky? (viz Řešení problémů) Strana H 10

### Kvalita součástí

- Co je třeba uvážit, aby bylo možné dosáhnout dobré kvality obrobené díry? Strana F 12

# Upínání nástrojů/Stroje

A

B

C

D

E

F

G

H

I

## Výběr systému upínání nástrojů

Strana

- Jaké výhody nabízí rychlovýměnný systém?
  - Rychlejší seřízení a lepší využití stroje
- Představuje spojka Coromant Capto jak rychlovýměnný, tak modulární systém?
  - Ano, modularita vám nabízí možnost sestavit si nástroje potřebné délky ze standardních prvků tak, aby vyhovovaly pro danou aplikaci a typ obtáčecího stroje, možnost rychlé výměny znamená rychlejší seřízení a lepší využití stroje.

G 5

G 7

- Jaký typ systému upínání nástrojů je vhodný pro daný typ stroje?

G 20

- Lze používat stejné nástroje se spojkou Coromant Capto také na jiných strojích?
  - Ano, na všech typech nových i stávajících strojů. Existuje pouze jediné provedení spojky.

G 7

- Lze použít nástroje se spojkou Coromant Capto také na strojích s jiným typem rozhraní?
  - Ano, pomocí základních držáků je možné adaptovat nejběžnější typy rozhraní stroje na systém Coromant Capto.

G 7

- Jak by měl být vybaven nový víceúčelový obráběcí stroj po jeho koupi?
  - Pro takový typ stroje je velmi důležité použití systému, například Coromant Capto, který vyhovuje veškerým nárokům vyplývajícím z častých změn podmínek a požadavků (soustružení, frézování a vrtání), a který je vysoce účinný jak ve stacionárních, tak i v rotačních aplikacích.

G 28

- Lze použít stávající speciální stopkové nástroje po zavedení systému Coromant Capto, jako standardu na stroji?
  - Ano, s využitím široké nabídky adaptérů pro nástroje se čtyřhrannou stopkou.

G 7

- Je možné použít spojku Coromant Capto pro jiné účely?
  - Ano, například pro upínání v přípravku nebo upnutí obrobku

G 7

- Jaké typy držáků jsou k dispozici pro zvolené soustružnické/frézovací/vrtací/vyvtávací/závitorezné nástroje?

G 36

- Jsou zapotřebí informace o:

- Sklíčidlech HydroGrip

G 114

- Sklíčidlech CoroGrip

G 103

- Tlumených adaptérech Silent tools

G 100, A 126

- CoroTurn SL

G 86, A 124, A 147, B 58, C 40

- Objímkách EasyFix

A 127

## Způsob aplikace a používání nástrojů

Strana

- Jak aplikovat upínací jednotky na soustružnických centrech?
  - V závislosti na rozhraní obráběcího stroje existuje několik standardních nebo obráběcímu stroji přizpůsobených jednotek.
- Jaký může mít vliv házení nástrojového držáku na vznik vibrací a výslednou kvalitu obráběcího procesu?
  - Snížení životnosti nástroje a špatná kvalita obrobené plochy jsou často důsledkem nadměrného házení. Použijte nástroje s přímo integrovaným upínacím systémem nebo sklíčidla Hydro-Grip pro nástroje s válcovou stopkou.

G 22

G 12–G 15

## Upínání nástrojů, jejich seřizování a udržba

Strana

- Jsou k dispozici informace o maximálních přípustných otáčkách a vyvážení?
  - Použití dorazového šroubu eliminuje nebezpečí, že nástroj bude částečně zasunut až do pracovní oblasti táhla.

G 13–G 15

G 16



- 
- Řezná jednotka zůstává zachycena v upínací jednotce/vřetenu. Co je třeba udělat? G 16
  - Nástrojový držák CoroGrip pravděpodobně neupíná frézu správnou upínací silou. Jak je možné zkontrolovat správnou funkci? G 112
  - Jak je možné zkontrolovat správný chod táhla u smontované upínací jednotky? G 68
  - Pro modulární nástrojový systém je zapotřebí montážní přípravek. G 123

A

Všeobecné soustružení

B

Upichování a zapichování

C

Řezání závitů

D

Frézování

E

Vrtání

F

Vyvrátávání

G

Upínání nástrojů/  
Stroje

H

Materiály

I

Informace/Rejstřík