

# Generátor komponent – čelní ozubená kola (Verze: 2019 (Build 230136000, 136))

29.07.2019

---

## ☒ Informace o projektu

### ☒ Scénář

Scénář návrhu - Vzdálenost os

Scénář jednotkového posunutí - Vlastní

Typ výpočtu zatížení - Výpočet krouticího momentu pro daný příkon a otáčky

Typ výpočtu pevnosti - Kontrolní výpočet

Metoda výpočtu pevnosti - ISO 6336:1996

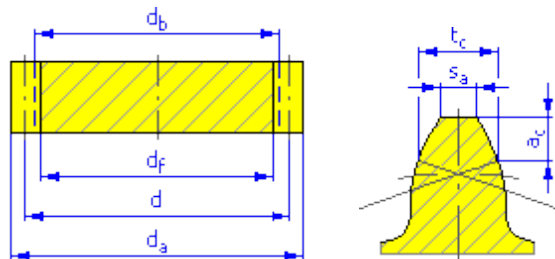
### ☒ Společné parametry

Převodový poměr	i	1,5294 ul
Požadovaný převodový poměr	$i_{in}$	1,5300 ul
Modul	m	1,750 mm
Úhel sklonu	$\beta$	20,0000 deg
Úhel profilu	$\alpha$	20,0000 deg
Vzdálenost os	$a_w$	40,040 mm
Roztečná vzdálenost os	a	40,040 mm
Celková jednotková korekce	$\Sigma x$	0,0000 ul
Rozteč zubů	p	5,498 mm
Základní rozteč	$p_{tb}$	5,456 mm
Provozní úhel záběru	$\alpha_w$	20,0000 deg
Čelní úhel profilu	$\alpha_t$	21,1728 deg
Čelní provozní úhel záběru	$\alpha_{tw}$	21,1728 deg
Základní úhel sklonu	$\beta_b$	18,7472 deg
Čelní modul	$m_t$	1,862 mm
Čelní rozteč	$p_t$	5,851 mm
Součinitel trvání záběru	$\varepsilon$	2,6304 ul
Součinitel záběru profilu	$\varepsilon_\alpha$	1,4484 ul
Součinitel záběru kroku	$\varepsilon_\beta$	1,1820 ul
Mezní úchylnost rovnoběžnosti os	$f_x$	0,0100 mm
Mezní úchylnost rovnoběžnosti os	$f_y$	0,0050 mm

### ☒ Kola

		Kolo 1	Kolo 2
Typ modelu		Komponenta	Komponenta
Počet zubů	z	17 ul	26 ul
Jednotkové posunutí	x	0,0000 ul	0,0000 ul
Průměr roztečné kružnice	d	31,659 mm	48,420 mm
Průměr hlavové kružnice	$d_a$	35,159 mm	51,920 mm
Průměr patní kružnice	$d_f$	27,284 mm	44,045 mm

Průměr základní kružnice	$d_b$	29,522 mm	45,151 mm
Pracovní roztečný průměr	$d_w$	31,659 mm	48,420 mm
Šířka ozubení	$b$	19,000 mm	19,000 mm
Šířkový poměr	$b_r$	0,6001 ul	0,3924 ul
Výška hlavy zubu	$a^*$	1,0000 ul	1,0000 ul
Hlavová vřtle	$c^*$	0,2500 ul	0,2500 ul
Zaoblení paty	$r_f^*$	0,3500 ul	0,3500 ul
Tloušťka zubu	$s$	2,749 mm	2,749 mm
Čelní tloušťka zubu	$s_t$	2,925 mm	2,925 mm
Tloušťka zubu na těživě	$t_c$	2,427 mm	2,427 mm
Výška hlavy zubu nad těživou	$a_c$	1,308 mm	1,308 mm
Rozměr přes zuby	$W$	13,413 mm	18,843 mm
Rozměr přes zuby	$z_w$	3,000 ul	4,000 ul
Rozměr přes válečky (kuličky)	$M$	35,623 mm	52,466 mm
Průměr válečku (kuličky)	$d_M$	3,000 mm	3,000 mm
Mezní úchylnost sklonu zubu	$F_\beta$	0,0100 mm	0,0100 mm
Mezní obvodové házení ozubení	$F_r$	0,0160 mm	0,0160 mm
Mezní úchylnost čelní rozteče	$f_{pt}$	0,0070 mm	0,0070 mm
Mezní úchylnost základní rozteče	$f_{pb}$	0,0066 mm	0,0066 mm
Náhradní počet zubů	$z_v$	20,175 ul	30,856 ul
Virtuální roztečný průměr	$d_n$	35,306 mm	53,998 mm
Virtuální hlavový průměr	$d_{an}$	38,806 mm	57,498 mm
Virtuální průměr základní kružnice	$d_{bn}$	33,177 mm	50,741 mm
Jednotková korekce bez zúžení	$x_z$	0,5234 ul	0,2224 ul
Jednotková korekce bez podříznutí	$x_p$	-0,1603 ul	-0,7850 ul
Jednotkové posunutí s dovol. podříznutím	$x_d$	-0,3303 ul	-0,9550 ul
Snížení hlavy zubu	$k$	0,0000 ul	0,0000 ul
Jednotková šířka hlavy zubu	$s_a$	0,6823 ul	0,7299 ul
Hlavový úhel profilu	$\alpha_a$	32,2047 deg	28,7952 deg



## ☐ Zatížení

		Kolo 1	Kolo 2
Výkon	P	0,900 kW	0,882 kW
Otáčky	n	7668,00 rpm	5013,69 rpm
Krouticí moment	T	1,121 N m	1,680 N m
Účinnost	$\eta$	0,980 ul	
Radiální síla	$F_r$	27,425 N	

Obvodová síla	$F_t$	70,804 N
Axiální síla	$F_a$	25,771 N
Normální síla	$F_n$	80,184 N
Obvodová rychlost	$v$	12,711 mps
Rezonanční otáčky	$n_{E1}$	49015,219 rpm

## ☐ Materiál

		Kolo 1	Kolo 2
		Vlastní materiál	Vlastní materiál
Mez pevnosti v tahu	$S_u$	700 MPa	700 MPa
Mez kluzu v tahu	$S_y$	340 MPa	340 MPa
Modul pružnosti v tahu	$E$	900 MPa	900 MPa
Poissonova konstanta	$\mu$	0,400 ul	0,400 ul
Mez únavy v ohybu	$\sigma_{Flim}$	20,0 MPa	20,0 MPa
Mez únavy v dotyku	$\sigma_{Hlim}$	25,0 MPa	25,0 MPa
Tvrдость v jádře zubu	JHV	210 ul	210 ul
Tvrдость na boku zubu	VHV	600 ul	600 ul
Bázový počet zatěžovacích cyklů v ohybu	$N_{Flim}$	3000000 ul	3000000 ul
Bázový počet zatěžovacích cyklů v dotyku	$N_{Hlim}$	100000000 ul	100000000 ul
Exponent Wöhlerovy křivky pro ohyb	$q_F$	6,0 ul	6,0 ul
Exponent Wöhlerovy křivky pro dotyk	$q_H$	10,0 ul	10,0 ul
Zpracování materiálu	tvar	2 ul	2 ul

## ☐ Výpočet pevnosti

### ☐ Součinitelé přidavných zatížení

Součinitel vnějších dynamických sil	$K_A$	1,200 ul	
Součinitel vnitřních dynamických sil	$K_{Hv}$	1,256 ul	1,256 ul
Souč. nerovnoměrnosti zatížení po šířce	$K_{H\beta}$	1,011 ul	1,008 ul
Součinitel podílu zatížení jednotlivých zubů	$K_{Ha}$	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel jednorázového přetížení	$K_{AS}$	1,000 ul	

### ☐ Součinitelé pro dotyk

Součinitel mechanických vlastností	$Z_E$	13,058 ul	
Součinitel tvaru spoluzabírajících zubů	$Z_H$	2,371 ul	
Součinitel délky dotyku	$Z_\epsilon$	0,831 ul	
Součinitel jednopárového záběru	$Z_B$	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel životnosti	$Z_N$	1,008 ul	1,052 ul
Součinitel maziva	$Z_L$	0,937 ul	
Součinitel výchozí drsnosti zubů	$Z_R$	1,000 ul	
Součinitel obvodové rychlosti	$Z_v$	1,015 ul	
Součinitel sklonu zubu	$Z_\beta$	0,969 ul	
Součinitel velikosti	$Z_x$	1,000 ul	1,000 ul

Součinitel párování materiálu	Z <sub>w</sub>	1,000 ul
-------------------------------	----------------	----------

#### ☐ Součinitelé pro ohyb

Součinitel tvaru zubu	Y <sub>Fa</sub>	2,816 ul	2,530 ul
Součinitel koncentrace napětí	Y <sub>Sa</sub>	1,566 ul	1,643 ul
Součinitel přídavného vrubu v patě zubu	Y <sub>Sag</sub>	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel sklonu zubu	Y <sub>β</sub>	0,833 ul	
Součinitel délky dotyku	Y <sub>ε</sub>	0,714 ul	
Součinitel střídavého zatížení	Y <sub>A</sub>	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel technologie výroby	Y <sub>T</sub>	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel životnosti	Y <sub>N</sub>	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel vrubové citlivosti	Y <sub>δ</sub>	1,223 ul	1,229 ul
Součinitel velikosti	Y <sub>X</sub>	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel drsnosti povrchu	Y <sub>R</sub>	1,000 ul	

#### ☐ Výsledky

Součinitel bezpečnosti v dotyku	S <sub>H</sub>	1,765 ul	1,842 ul
Součinitel bezpečnosti v ohybu	S <sub>F</sub>	2,881 ul	3,072 ul
Statická bezpečnost v dotyku	S <sub>Hst</sub>	67,935 ul	67,935 ul
Statická bezpečnost v ohybu	S <sub>Fst</sub>	5,892 ul	6,249 ul
Kontrolní výpočet		<b>Kladný</b>	

#### ☐ Souhrn hlášení

12:45:04 Návrh: Kolo 1: Jednotkové posunutí (x) je menší než Jednotková korekce bez zúžení (x<sub>z</sub>)  
 12:45:04 Návrh: Kolo 2: Jednotkové posunutí (x) je menší než Jednotková korekce bez zúžení (x<sub>z</sub>)  
 12:45:04 Výpočet: Výpočet skončil úspěšně!