

# 20. ELEMENTY TOCZNE

ŁOZYSKA TOCZNE

WALZLĄGE

CUSCINETTI

ROLLING BEARINGS

ŁOZYSKA TOCZNE

## TABELA:

20.	ELEMENTY TOCZNE
20.1.	kulki
20.2	wałeczki walcowe
20.3	igielki

## WPROWADZENIE:

## 20. Elementy toczne: kulki, wałeczki walcowe, igielki

## 20.1. Serie wymiarowe

- **KU<sup>^</sup>...CR...** - kulki ze stali chromowej o wymiarach metrycznych
- **KU<sup>^</sup>...CS...** - kulki ze stali węglowej o wymiarach metrycznych
- **KU<sup>”</sup>...CR...** - kulki ze stali chromowej o wymiarach calowych
- **KU<sup>”</sup>...CS...** - kulki ze stali węglowej o wymiarach calowych
- **RO<sup>^</sup>...** - wałeczki walcowe ze stali chromowej o wymiarach metrycznych
- **IG<sup>^</sup>...** - igielki ze stali chromowej o wymiarach metrycznych

## 20.2. Podstawowe cechy

Kulki, wałeczki i igielki standardowo wykonywane są z hartowanej stali łożyskowej – oznaczenie CR. Elementy te w zależności od zastosowania, wykonuje się w różnych klasach dokładności, z różnymi odchyłami wymiarów i kształtu. Do mniej odpowiedzialnych zastosowań wykonuje się również wspomniane elementy (zwłaszcza kulki) ze stali węglowej – oznaczenie CS. Kulki występują zarówno w wymiarach metrycznych, jak i calowych, natomiast igielki i wałeczki walcowe głównie w wymiarach metrycznych

## 20.3. Oznaczenia

## 20.3.1. Kulki

Poniższa nomenklatura określa zasady oznaczeń kulek łożyskowych:

<b>KU</b>	<b>^</b> [mm]	rozmiar (np 4.)	materiał (np. CR)	klasa (np. 28)
<b>KU</b>	<b>”</b> [in]	rozmiar (np 1.1/4.)	materiał (np. CS)	klasa (np. 200)

KU – oznaczenie wspólne dla wszystkich kulek

<sup>^</sup> – umowny symbol oznaczający wymiar metryczny

” – umowny symbol oznaczający wymiar calowy

## 20.3.2. Wałeczki walcowe

**RO<sup>^</sup>DwXLw** – gdzie **Dw** to średnica wałeczka a **Lw** jego długość (w milimetrach)

## 20.3.3 Igielki

**IG<sup>^</sup>DwXLw** — gdzie **Dw** to średnica igielki a **Lw** jej długość (w milimetrach)

Tolerancje dla poszczególnych klas wykonania umieszczono w poniższych tabelach.

## Dokładność wykonania hartowanych kulek stalowych

Klasa dokładności	Średnica nominalna kulki D <sub>w</sub>		Dokładność kulki w partii		
			Rozrzut średnicy kulki	Tolerancja kształtu	Chropowatość nominalna
	ponad	do	V <sub>Dws</sub> max.	t <sub>Dw</sub> max.	R <sub>a</sub> max.
	mm		µm		
CR3	–	12	0,08	0,08	0,01
CR5	–	12	0,13	0,13	0,014
CR10	–	25	0,25	0,25	0,02
CR16	–	25	0,4	0,4	0,025
CR20	–	38	0,5	0,5	0,032
CR28	–	50	0,7	0,7	0,05
CR40	–	100	1	1	0,06
CR100 CS100	–	150	2,5	2,5	0,125
CR200 CS200	–	150	5	5	0,2
CR500 CS500	–	25	25	25	–
	25	50	25	25	–
	50	75	25	25	–
	75	100	32	32	–
	100	125	38	38	–
	125	150	44	44	–

**Dokładność wykonania hartowanych kulek stalowych**

Klasa dokładności	Tolerancja		Zakres i podział grup		
	Rozrzut średnic kulek w partii		Przedział grupy		
	$V_{DwL \max}$		$I_G ; S_T$		
	$\mu m$				
CR3	0,13	0,5	-5...-0,5	0	-5...-0,5
CR5	0,25	1	-5...-1	0	+1...+5
CR10	0,5	1	-9...-1	0	+1...+9
CR16	0,8	2	-10...-2	0	+2...+10
CR20	1	2	-10...-2	0	+2...+10
CR28	1,4	2	-12...-2	0	+2...+12
CR40	2	4	-16...-4	0	+4...+16
CR100 CS100	5	10	-40...-10	0	+10...+40
CR200 CS200	10	15	-60...-15	0	+15...+60
CR500 CS500	50	50	-50	0	+50
	75	75	-75	0	+75
	100	100	-100	0	+100
	125	125	-125	0	+125
	150	150	-150	0	+150
	175	175	-175	0	+175

 $D_w$  – średnica nominalna kulki

 $D_{wm}$  – średnia średnica kulki

 $D_{wml}$  – średnia średnica kulek w partii

 $D_{ws}$  – średnica pojedyncza kulki

 $I_G$  – przedział grupy, wewnątrz którego dopuszczalna odchyłka średnicy nominalnej jest równomiernie rozłożona

 $S_T$  – tolerancja grupy

 $t_{Dw}$  – tolerancja kształtu, odchyłka kulistości

 $V_{DwL}$  – rozrzut średnicy kulek w partii, różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą średnią kulki  $D_{wm}$  w jednej partii

 $V_{Dws}$  – rozrzut średnicy kulki, różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą  $D_{ws}$  pojedynczej kulki

Partia kulek – określona liczba kulek o jednakowej średnicy nominalnej, wykonanych w jednakowych warunkach produkcyjnych.

Grupa – selekcyjna bądź wymiarowa, odległość średnicy średnicy kulki w partii do średnicy nominalnej  $D_w$ , zaokrąglona do całkowitej wielokrotności przedziału grupy  $I_G$ .

**Dokładność wykonania hartowanych wałeczków walcowych**

Klasa dokładności	Średnica nominalna wałeczka $D_w$		Odchyłki nominalnej średnicy wałeczka $\Delta_{Dwmp}$		Chropowatość powierzchni walcowej Ra
	ponad	do	górna	dolna	
	mm		$\mu m$		
1	–	26	+10,25	-16,25	0,08
2	–	26	+10,50	-16,50	0,16
	26	40	+11,25	-17,25	
3	–	40	+11,00	-17,00	0,20
	26	26	+10,50	-19,50	
4	–	26	0	-45	0,32
	26	40	0	-48	

Klasa dokładności	Długość nominalna wałeczka $L_w$		Odchyłki pojedynczej długości wałeczka $\Delta_{Lws}$		Chropowatość powierzchni czola Ra
	ponad	do	górna	dolna	
	mm		$\mu m$		
1	–	15	+2	-7	0,16
	15	26	+2,5	-7,5	
2	–	40	+3	-15	0,32
	40	65	+5	-25	
3	–	40	+10	-20	0,63
	40	100	+15	-45	
4	–	30	0	-32	
	30	100	0	-50	

 $D_w$  – średnica nominalna wałeczka

 $\Delta_{Dwmp}$  – odchyłka średniej średnicy wałeczka

 $L_w$  – długość nominalna wałeczka

 $\Delta_{Lws}$  – odchyłka pojedynczej długości wałeczka

**Dokładność wykonania hartowanych igiełek toczyńnych**

Klasa dokładności	Odchyłki średnicy igielki $\Delta_{Dwmp}^{(1)}$		Rozrzut średniej średnicy igielki $V_{Dwmp}^{(1)}$	Rozrzut średnic w partii $V_{DwL}^{(1)}$	Chropowatość powierzchni toczonej Ra
	górna	dolna			
	$\mu m$				
2	0	-10	1	2	0,08
3	0	-10	1,5	3	0,16
5	0	-10	2,5	5	0,16
Tolerancja pojedynczej długości $L_{ws}$ – h13					
<sup>1)</sup> Wartości ustalone w przekroju poprzecznym w środku długości $L_w$					

 $\Delta_{Dwmp}$  – odchyłka średnicy igielki

 $V_{Dwmp}$  – rozrzut średniej średnicy igielki

 $V_{DwL}$  – rozrzut średnic w partii