

WHEN FULL POWER IS NEEDED



DRIVE TECHNOLOGY

SPRZĘGŁO ELASTYCZNE DESCH HRC



ELASTYCZNE SPRZĘGŁO HRC

Rodzaje wykonania:

- standardowe
- z tuleją stożkowo-rozprężną Taper
- wykonanie mieszane standard/ Taper

Elementy mogą być dowolnie łączone pomiędzy sobą.



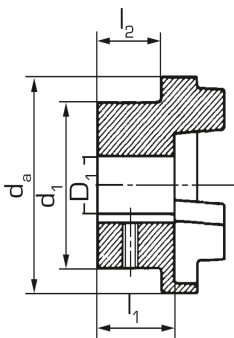
Elastyczne sprzęgła HRC

Ogólnie

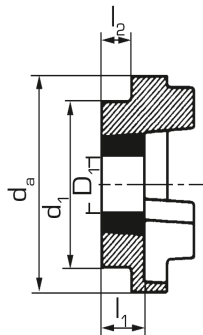
Elastyczne sprzęgła HRC firmy DESCH są to sprzęgła kłowe z elastyczną wkładką wewnątrz służące do połączenia dwóch wałów. Elastyczne elementy (wkładki) charakteryzują się odpornością na ścieranie, olej, ozon i starzenie. Mogą pracować w zakresie temperatur -20°C do $+80^{\circ}\text{C}$. Dzięki elastyczności wkładki sprzęgło tłumi uderzenia, drgania obrotowe oraz odgłosy pracy. Elastyczna wkładka dobrana jest w ten sposób, aby wyrównywać przemieszczenia osiowe, promieniowe i kątowe pomiędzy połączonymi piastami sprzęgła. Dzięki stałej pozycji wkładki możliwe jest jej deformowanie się w kierunku osiowym, przez co nawet przy zmiennych obciążeniach na łożyska nie oddziałują żadne szkodliwe siły osiowe. Sprzęgło montuje się przez nałożenie na czopy wałów i nie stawia ono wysokich wymagań dotyczących dokładności ustawienia. Jakość wyważenia odpowiada normie DIN ISO 1940 w klasie jakości G16. Sprzęgła HRC firmy DESCH znajdują szerokie zastosowanie w budowie maszyn, wszędzie tam, gdzie wymagane jest niezawodne połączenie pomiędzy silnikiem a maszyną roboczą.

Wykonanie z tuleją stożkowo-rozprężną Taper

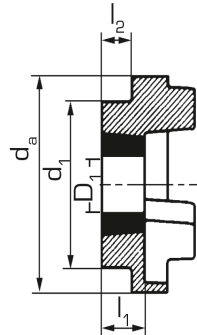
Sprzęgło typu HRC łączy w sobie zalety sprzęgła elastycznego z zaletami systemu tulei rozprężno-zaciskowych typu Taper, umożliwiającym szybkie, proste i elastyczne połączenie dwóch wałów z jednoczesnym wyrównaniem błędów niewspółosiowości łączonych wałów. Sprzęgła HRC w wykonaniu z tuleją Taper mają tę zaletę, że przy dużych tolerancjach wału zapewnione jest bezluzowe i jednocześnie osiowe osadzenie na wale. Możliwa jest również regulacja sprzęgła w kierunku osiowym. Wymiana wkładki elastycznej możliwa jest poprzez łatwe odsunięcie jednej części sprzęgła bez konieczności demontażu przyłączonej maszyny.

Piasty HRC – wykonanie B, F H


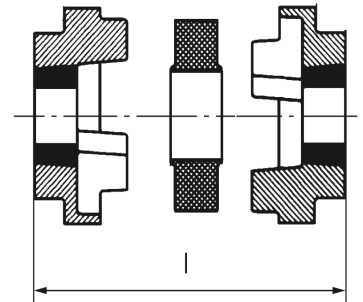
Piasta B
bez tulei Taper



Piasta F
z tuleją Taper
montowaną od wewn.



Piasta H
z tuleją Taper
montowaną od zewn.



Wiel- kość	Piasta B					Piasta F i H					d _a	d ₁	Długość zabudowy l		
	Otwór wst.	D ₁ (H7) ¹⁾		l ₁	l ₂	Tuleja Taper	D ₁		l ₁	l ₂			FF FH HH	FB HB	BB
		min [mm]	maks. [mm]				min [mm]	maks. [mm]							
70	8	-	32	23,5	20	1008	10	25	23,5	20,6	69	60	65	65	65
90	10	-	42	30	26	1108	10	25	23,5	19,5	85	70	69,5	76	82,5
110	10	-	55	45	37	1610	14	40	26,5	18,5	112	100	82	100,5	119
130	15	-	60	55,5	47	1610	14	40	26,5	18,0	130	105	89	118	147
150	20	-	70	60	50	2012	14	50	33,5	23,5	150	115	107	133,5	160
180	25	-	80	70	58	2517	16	60	46,5	34,5	180	125	142	165,5	189
230	25	48	100	90	77	3020	25	75	52,5	39,5	225	155	164,5	202	239,5
280	30	60	115	105,5	90	3525	35	100	66,5	51,0	275	206	207,5	246,5	285,5

¹⁾ otwory H7 z rowkami wpustowymi JS9 według normy DIN 6885 ark. 1; ze śrubką mocującą na rowku.

Dane techniczne

Wielkość	Obroty maksymalne [obr/min]	Moment obrotowy ¹⁾ [Nm]		Dynamiczna sztywność skrętna sprężyny [Nm/°]	Moment bezwładności masy ²⁾ [kgm ²]	Ciężar [kg]
		Znamionowy T _N	Maksymalny T _{maks}			
70	8 100	31	72	-	0,00085	1,00
90	6 500	80	180	-	0,00115	1,17
110	5 200	160	360	65	0,004	5,0
130	4 100	315	720	130	0,0078	5,46
150	3 600	600	1 500	175	0,0181	7,11
180	3 000	950	2 350	229	0,0434	16,6
230	2 600	2 000	5 000	587	0,12068	26,0
280	2 200	3 150	7 200	1025	0,44653	50,0

Wielkość	Maks. przesunięcie wałów ³⁾		
	promieniowe ΔK_r [mm]	osiowe ΔK_a [mm]	kątowe ΔK_w [°]
70	0,3	+0,2	1
90	0,3	+0,5	1
110	0,3	+0,6	1
130	0,4	+0,8	1
150	0,4	+0,9	1
180	0,4	+1,1	1
230	0,5	+1,3	1
280	0,5	+1,7	1

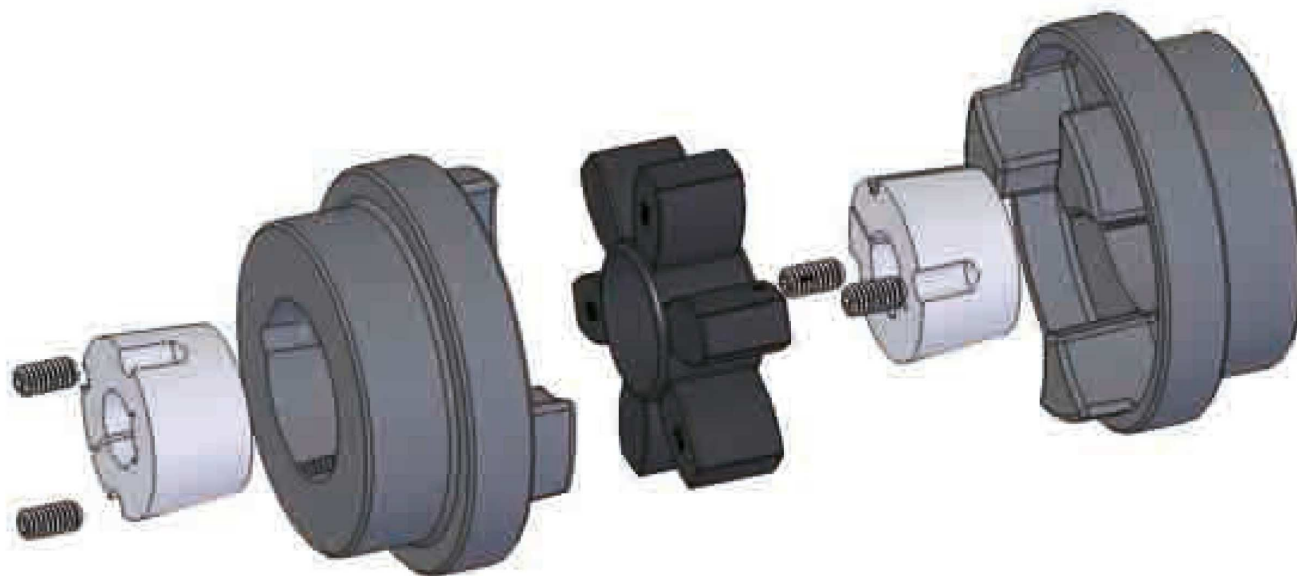
1) moment obrotowy podano dla osadzenia sprzęgła z wpustem

2) dane dotyczące ciężarów i masowych momentów bezwładności podano dla sprzęgieł ze średnim otworem; materiał piast sprzęgła EN-GJL-250 (żeliwo GG-25) według normy DIN EN 1561

3) podane wartości obowiązują dla prędkości $n = 600$ obr/min i mogą występować tylko pojedynczo. W przypadku złożonego przemieszczenia wału lub przy wyższych obrotach dokonać należy redukcji (patrz strona 56)

Tuleje stożkowo-rozprężne Taper z rowkiem wg DIN 6885/1 - dostępne otwory

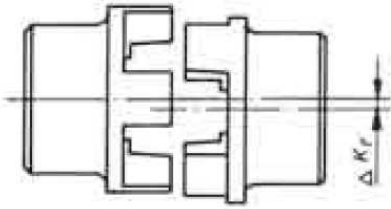
Pole tolerancji JS9 dla rowka wpustowego



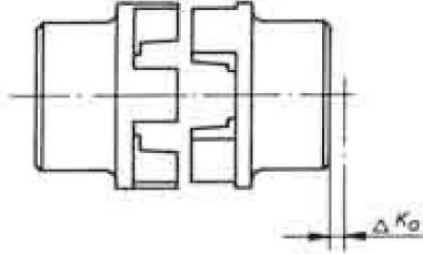
Numer tulei TAPER	Średnica otworów dostępnych tulei stożkowo-rozprężnych typu Taper											
	10	11	12	14	16	18	19	20	22	24	25	
1008	10	11	12	14	16	18	19	20	22	24	25	
1108	10	11	12	14	16	18	19	20	22	24	25	28*
1610 / 1615	14	16	18	19	20	22	24	25	28	30	32	35
	38	40	42*									
2012	14	16	18	19	20	22	24	25	28	30	32	35
	38	40	42	45	48	50						
2517	16	18	19	20	22	24	25	28	30	32	35	38
	40	42	45	48	50	55	60					
3020	25	28	30	32	35	38	40	42	45	48	50	55
	60	65	70	75								
3535	35	38	40	42	45	48	50	55	60	65	70	75
	80	85	90	95	100							

* oznaczone otwory wykonano z rowkiem płytkim według normy DIN 6885 / 3

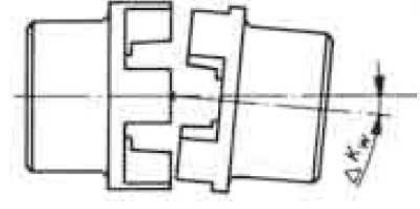
Dopuszczalne przesunięcie wałów



Przesunięcie promieniowe
 ΔK_r



Przesunięcie osiowe
 ΔK_a



Przesunięcie kątowe
 ΔK_w

W przypadku złożonego przemieszczenia wału lub przy wyższych obrotach obowiązuje współczynnik zmniejszający:

$$\frac{\Delta W_r}{\Delta K_r} + \frac{\Delta W_a}{\Delta K_a} + \frac{\Delta W_w}{\Delta K_w} \leq 1 < \left\{ \begin{array}{l} \text{obowiązuje dla obrotów } 600 \text{ obr/min} \\ \leq 0,8 \text{ dla } 601 - 1000 \text{ obr/min} \\ \leq 0,65 \text{ dla } 1001 - 1500 \text{ obr/min} \\ \leq 0,5 \text{ dla } 1501 - 3000 \text{ obr/min} \end{array} \right.$$

$\Delta K_r / \Delta K_a / \Delta K_w$ - dopuszczalne przemieszczenie promieniowe, osiowe i kątowe łączonych wałów względnie piast sprzęgła

$\Delta W_r / \Delta W_a / \Delta W_w$ - zmierzone przemieszczenie promieniowe, osiowe i kątowe łączonych wałów względnie piast sprzęgła

Dobór
Obliczenie momentu obrotowego

Nominalny moment obrotowy urządzenia T_{NU} obliczany jest według wzoru:

$$T_{NU} [Nm] = 9550 \cdot \frac{P_{silnika} [kW]}{n_{sprzegl} [\text{min}^{-1}]}$$

Ten moment obrotowy T_{NU} pomnożony przez zależny od przypadku zastosowania współczynnik bezpieczeństwa f_B i współczynnik temperatury f_T (podane w tabeli na stronie 60) daje wymagany moment obrotowy sprzęgła T_N :

$$T_N \geq f_B \cdot f_T \cdot T_{NU}$$

Przypisanie wielkości sprzęgieł do wielkości silnika

Wielkości (moce) silników IEC i przypisane im wielkości sprzęgieł HRC									Czop wału	
Silnik prądu trójfazowego – wielkość	Obroty silnika 3 000 obr/min		Obroty silnika 1 500 obr/min		Obroty silnika 1 000 obr/min		Obroty silnika 750 obr/min		Wykonanie wg DIN 748 część 3 d x l [mm] przy obrotach	
	Moc silnika [kW]	Wielkość sprzęgła DESCH	Moc silnika [kW]	Wielkość sprzęgła DESCH	Moc silnika [kW]	Wielkość sprzęgła DESCH	Moc silnika [kW]	Wielkość sprzęgła DESCH	3000 obr/min	1500 obr/min i mniej
56	0,09 0,12	70 70	0,06 0,09	70 70	0,037 0,045	70 70	-	-	9 x 20	
63	0,18 0,25	70 70	0,12 0,18	70 70	0,06 0,09	70 70	-	-	11 x 23	
71	0,37 0,55	70 70	0,25 0,37	70 70	0,18 0,25	70 70	0,09 0,12	70 70	14 x 30	
80	0,75 1,1	70 70	0,55 0,75	70 70	0,37 0,55	70 70	0,18 0,25	70 70	19 x 40	
90 S	1,5	70	1,1	70	0,75	70	0,37	70	24 x 50	
90 L	2,2	70	1,5	70	1,1	70	0,55	70	24 x 50	
100 L	3 -	90 -	2,2 3	90 90	1,5 -	90 -	0,75 1,1	90 90	28 x 60	
112 M	4	90	4	90	2,2	90	1,5	90	28 x 60	
132 S	5,5 7,5	110 110	5,5 -	110 -	3 -	110 -	2,2 -	110 -	38 x 80	
132 M	-	-	7,5 -	110 -	4 5,5	110 110	3 -	110 -	38 x 80	
160 M	11 15	130 130	11 -	130 -	7,5 -	130 -	4 5,5	130 130	42 x 110	
160 L	18,5	130	15	130	11	130	7,5	130	42 x 110	
180 M	22	130	18,5	130	-	-	-	-	48 x 110	
180 L	-	-	22	130	15	130	11	130	48 x 110	
200 L	30 37	150 150	30 -	150 -	18,5 22	150 150	15 -	150 -	55 x 110	
225 S	-	-	37	150	-	-	18,5	150	55 x 110	60 x 140

225 M	45	150	45	150	30	150	22	150	55 x 110	60 x 140
250 M	55	150	55	180	37	180	30	280	60 x 140	65 x 140
280 S	75	180	75	230	45	230	37	230	65 x 140	75 x 140
280 M	90	180	90	230	55	230	45	230	65 x 140	75 x 140
315 S	110	180	110	280	75	280	55	280	65 x 140	80 x 170
315 M	132	180	132	280	90	280	75	280	65 x 140	80 x 170
315 L	160 200	230 230	160 200	280 280	110 132	280 280	90 110	280 280	65 x 140	80 x 170
355 L	250 315 -	230 230 -	250 315 -	280 - -	160 200 250	280 - -	132 160 200	- - -	75 x 140	95 x 170
400 L	355 400	280 280	355 400	- -	315 -	- -	250 -	- -	80 x 170	100x210

Dane w powyższej tabeli dla silników trójfazowych chłodzonych powierzchniowo z wirnikiem klatkowym dobrano według normy DIN 42673 ark. 1 (natomiast dla silników 56, 63, 71, 80, 315 L, 355 L, 400 L według katalogu Siemens). To zestawienie służyć ma

jako pierwszy dobór sprzęgła przy normalnych warunkach pracy.

W przypadku występowania obciążeń uderzeniowych i zmiennych powyższy dobór wymaga sprawdzenia zgodnie z poniższym postępowaniem.

Dobór według programu

Jeśli znaczące obciążenia uderzeniowe i zmienne występują częściej, zaleca się sprawdzenie według normy DIN 740. Do tego celu służy odpowiedni program obliczeniowy. Celem przeprowadzenia tych obliczeń niezbędne są poniższe dane:

1. rodzaj maszyny napędowej
2. rodzaj maszyny roboczej
3. moc maszyny napędzającej i napędzanej
4. prędkość obrotowa robocza
5. momenty uderzeniowe
6. momenty wzbudzenia
7. momenty bezwładności masy po stronie ciężaru i napędowej
8. ilość rozruchów na godzinę
9. temperatura otoczenia

Przykład doboru dla silnika znormalizowanego IEC

Dane urządzenia:

Maszyna robocza

- silnik prądu trójfazowego 225 M
- moc silnika $P = 45 \text{ kW}$
- obroty $n = 1\,500 \text{ obr/min}$

Maszyna robocza: mieszalnik

- temperatura otoczenia $+50^\circ$

Dobór sprzęgła:

$$T_{NU} = 9550 \cdot \frac{45 \text{ kW}}{1500 \text{ min}^{-1}} = 287 \text{ Nm}$$

$$T_N = 1,75 \cdot 1,5 \cdot 287 \text{ Nm} = 753 \text{ Nm}$$

Wybrano:

- sprzęgło HRC wielkość 180

$$T_N = 950 \text{ Nm}$$

Współczynnik pracy

Przypisanie parametrów obciążenia (G, M, S) do rodzaju maszyny roboczej

KOPARKI		MASZYNY DO PRZERÓBKİ GUMY		POMPY	
S	Koparki wieloczerpakowe łańcuch.	S	Wytłaczarka ślimakowa	S	Pompy tłokowe
S	Mechanizmy jazdy (na gąsienicy)	M	Kalandry	G	Pompy obwodowe (rzadki płyn)
M	Mechanizmy jazdy (na szynie)	S	Wygniatarki	M	Pompy obwodowe (lepki płyn)
M	Windy manewrujące	M	Mieszalniki	S	Pompy nurnikowe
M	Pompy ssące	S	Walcarki	S	Pompy toczące
S	Koła wirnikowe				
S	Głowice tnące pogłębiarki				
M	Żurawie obrotowe				
MASZYNY BUDOWLANE		MASZYNY DO OBRÓBKİ DREWNA		KAMIENIE, ZIEMIA	
M	Wyciągi szybkie	S	Korowarki bębnowe	S	Łamacze
M	Betoniarki	M	Strugarki	S	Piece obrotowe
M	Maszyny do budowy dróg	G	Maszyny do obróbki drewna	S	Młyny udarowe
		S	Traki pionowe	S	Młyny kulowe
				S	Młyny rurowe
				S	Młyny udarowe
				S	Prasy ceglane
PRZEMYSŁ CHEMICZNY		URZĄDZENIE SUWNICOWE		MASZYNY TEKSTYLNE	
M	Bębny chłodzące	G	Mechanizmy wysięgu	M	Nawijarki
M	Mieszalniki	S	Mechanizmy jazdy	M	Maszyny drukarsko-farbiarskie
G	Mieszadła (rzadki płyn)	G	Mechanizmy podnoszenia	M	Zbiorniki farbiarskie
M	Mieszadła (lepki płyn)	M	Mechanizmy obrotu żurawia	M	Szarparki
M	Bębny suszarnicze	M	Mechanizmy wypadowe	M	Krosna tkackie
G	Wirówki (lekkie)				
M	Wirówki (ciężkie)	MASZYNY DO PRZERÓBKİ TWORZYW SZTUCZNYCH			
		M	Wytłaczarka ślimakowa		
		M	Kalandry		
		M	Mieszalniki		
		M	Rozdrabniarki		
WYDOBYWANIE ROPY NAFT.				SPRĘŻARKI, KOMPRESORY	
M	Pompy do rurociągów			S	Sprężarki tłokowe
S	Urządzenia do wiercenia			M	Turbosprężarki
PRZENOŚNIKI		MASZYNY DO OBRÓBKİ METALU		WALCOWNIE	
M	Kołowroty wyciągowe	M	Giętarki do blach	S	Nożyce do blach
S	Wciągarki	S	Prostownice blach	M	Nawrotniki blach
M	Przenośniki członowe	S	Młoty	S	Wypycharki wlewków
G	Przenośniki pasowe (towar sypki)	S	Strugarki	S	Walcownia kęsisk kwadrat. i płask.
M	Przenośniki pasowe (towar stały)	S	Prasy	S	Urządzenia transportu wlewek
M	Pasowe przenośniki kubełkowe	M	Nożyce	M	Ciągarki drutu
M	Kolejki szynowe łańcuchowe	S	Prasy kuźnicze	S	Maszyny do usuwania zgorzeliny
M	Przenośniki okrężne	S	Wykrojniki	S	Walcownia blachy cienkiej
M	Dźwigi towarowe	G	Przekł. odboczk., układy wałów	S	Walcownia blachy grubej
G	Przenośniki kubełkowe mączki	M	Napędy główne obrabiarek	M	Zwijarki (pasm i drutów)
M	Dźwigi osobowe	G	Napędy pomocnicze obrabiarek	S	Walcownie na zimno
M	Przenośniki płytkowe			M	Przesuwacze łańcuchowe
M	Przenośniki ślimakowe	MASZYNY SPOŻYWCZE		S	Nożyce do kęsów
M	Przenośniki kubełkowe tłuczni	G	Napełniarki	M	Chłodnie wyrobów walcowni
S	Wyciągi pochyłe	M	Wygniatarki	M	Przesuwacze poprzeczne
M	Przenośniki z taśmą stalową	M	Mieszadła cukrownicze	M	Przenośniki rolkowe (lekkie)
M	Przenośniki korytowe łańcuchowe	G	Maszyny pakujące	S	Przenośniki rolkowe (ciężkie)
		M	Rozdrabniarki trzciny cukrowej	M	Prostowniki wielo rolkowe
		M	Krajarki do trzciny cukrowej	S	Spawarki do rur
		S	Młyny do trzciny cukrowej	M	Nożyce do obcinania brzegów
		M	Krajarka do buraków cukrowych	S	Nożyce do obcinania końców
		M	Myjki do buraków cukrowych	S	Urządzenia do odlewania ciągłego
				M	Urządzenia do regulacji walców
				S	Urządzenia do przesuwania

DMUCHAWY, WENTYLATORY		MASZYNY PAPIERNICZE		MASZYNY PRALNICZE	
M	Dmuchawy z obrotowymi tłokami	S	Wyżymarki	M	Suszarnie bębnowe
G	Dmuchawy (osiowe lub prom.)	S	Cylindry połyskowe	M	Pralnice mechaniczne
M	Wentylatory chłodni kominowych	M	Holendry	UZDATNIANIE WODY	
M	Dmuchawy wyciągowe	S	Ścieraki	M	Aeratory powierzchniowe
G	Turbodmuchawy	S	Kalandry	M	Ślimaki wodne
		M	Prasy mokre		
		S	Szarparki		
		S	Prasy ssące		
		S	Walce ssące		
		S	Cylindry suszące		
		PRĄDNICE, PRZETWORNICE			
		S	Przeźnienniki częstotliwości		
		G	Prądnice		
		S	Prądnice spawalnicze		

Współczynnik pracy f_B

Maszyna napędowa	Parametr obciążenia maszyny roboczej		
	G	M	S
Silniki elektryczne, turbiny, silniki hydrauliczne	1	1,75	2,5
Maszyny tłokowe 4-6 cylindrów, stopień nierównomierności 1:100 – 1:200	1,5	2,5	3,5
Maszyny tłokowe 1-3 cylindrów, stopień nierównomierności do 1:100	2	3	4

Współczynnik temperatury f_T

Temperatura otoczenia [°C]	f_T
- 20 do +30	1,0
+ 30 do +40	1,2
+ 40 do +60	1,5
+ 60 do +80	1,8