

Tekniska anvisningar för kuggremmar 22052 och 22057

Speciell kuggkraft

Kraften "P" som överförs av remmen och vridmomentet "M" beräknas med formlerna nedan:

- P = Effekt i [kW]
 M = Vridmoment i [Nm]
 P_{spez} = Specifik effekt
 M_{spez} = Specifikt vridmoment
 z_e = Antalet verksamma kuggar på lilla skivan
 z_{emax} = 12 för beräkning av max. tillåt. antal verksamma kuggar
 z_k = Antalet kuggar på lilla skivan
 b = Rembredd i [cm]
 A = Axelavstånd i [mm]
- P [kW] = P_{spez}
 M [Nm] = M_{spez}

Gradering T 5

Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]	Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]	Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]
0	2,523	0,000	1200	1,607	2,019	3400	1,248	4,444
20	2,458	0,051	1300	1,580	2,151	3600	1,229	4,632
40	2,403	0,101	1400	1,555	2,279	3800	1,209	4,812
60	2,354	0,148	1440	1,545	2,330	4000	1,191	4,988
80	2,312	0,194	1500	1,532	2,406	4500	1,149	5,414
100	2,276	0,238	1600	1,510	2,529	5000	1,111	5,818
200	2,135	0,447	1700	1,489	2,651	5500	1,078	6,206
300	2,032	0,638	1800	1,470	2,770	6000	1,046	6,571
400	1,951	0,817	1900	1,451	2,888	6500	1,017	6,924
500	1,884	0,987	2000	1,433	3,001	7000	0,991	7,262
600	1,829	1,149	2200	1,400	3,226	7500	0,966	7,588
700	1,781	1,306	2400	1,371	3,445	8000	0,943	7,897
800	1,738	1,456	2600	1,342	3,654	8500	0,920	8,191
900	1,701	1,603	2800	1,317	3,860	9000	0,900	8,480
1000	1,667	1,745	3000	1,306	3,940	9500	0,880	8,758
1100	1,635	1,884	3200	1,292	4,059	10000	0,862	9,027

Gradering T 10

Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]	Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]	Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]
0	8,244	0,000	1200	4,808	6,042	3400	3,460	12,318
20	8,009	0,168	1300	4,708	6,409	3600	3,385	12,761
40	7,805	0,327	1400	4,614	6,764	3800	3,312	13,179
60	7,627	0,479	1440	4,577	6,902	4000	3,245	13,592
80	7,472	0,626	1500	4,526	7,109	4500	3,088	14,549
100	7,339	0,768	1600	4,444	7,445	5000	2,946	15,424
200	6,804	1,425	1700	4,366	7,771	5500	2,817	16,224
300	6,411	2,014	1800	4,292	8,090	6000	2,701	16,969
400	6,105	2,557	1900	4,222	8,401	6500	2,593	17,646
500	5,857	3,066	2000	4,157	8,706	7000	2,492	18,269
600	5,648	3,549	2200	4,033	9,291	7500	2,398	18,836
700	5,467	4,007	2400	3,920	9,851	8000	2,311	19,359
800	5,306	4,445	2600	3,815	10,386	8500	2,228	19,832
900	5,163	4,866	2800	3,718	10,901	9000	2,150	20,264
1000	5,034	5,271	3000	3,680	11,097	9500	2,077	20,661
1100	4,916	5,663	3200	3,626	11,389	10000	2,007	21,015

Gradering AT 5

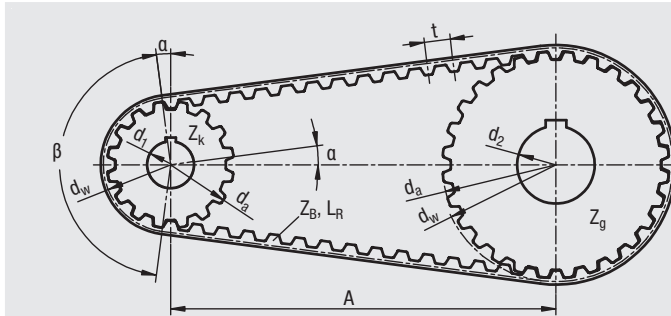
Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]	Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]	Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]
0	3,813	0,000	1200	2,668	3,352	3400	1,993	7,096
20	3,758	0,079	1300	2,620	3,566	3600	1,954	7,368
40	3,708	0,155	1400	2,574	3,773	3800	1,917	7,627
60	3,663	0,230	1440	2,557	3,855	4000	1,881	7,879
80	3,623	0,304	1500	2,531	3,975	4500	1,799	8,479
100	3,586	0,376	1600	2,491	4,173	5000	1,725	9,032
200	3,448	0,722	1700	2,452	4,365	5500	1,658	9,549
300	3,343	1,050	1800	2,416	4,554	6000	1,596	10,029
400	3,235	1,355	1900	2,381	4,737	6500	1,539	10,473
500	3,137	1,642	2000	2,348	4,918	7000	1,485	10,887
600	3,050	1,916	2200	2,285	5,265	7500	1,436	11,278
700	2,972	2,178	2400	2,229	5,601	8000	1,389	11,635
800	2,900	2,430	2600	2,175	5,923	8500	1,346	11,980
900	2,834	2,671	2800	2,125	6,231	9000	1,304	12,289
1000	2,775	2,905	3000	2,106	6,352	9500	1,264	12,576
1100	2,719	3,132	3200	2,079	6,531	10000	1,228	12,854

Gradering AT 10

Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]	Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]	Varvtal [min ⁻¹]	M _{spez} [Ncm/cm]	P _{spez} [W/cm]
0	15,903	0,000	1200	10,174	12,785	3400	7,019	24,898
20	15,670	0,328	1300	9,945	13,538	3600	6,838	25,778
40	15,452	0,647	1400	9,731	14,266	3800	6,664	26,516
60	15,246	0,958	1440	9,649	14,550	4000	6,500	27,225
80	15,053	1,261	1500	9,529	14,968	4500	6,120	28,837
100	14,870	1,557	1600	9,340	15,649	5000	5,777	30,248
200	14,103	2,954	1700	9,160	16,305	5500	5,464	31,470
300	13,483	4,236	1800	8,990	16,944	6000	5,179	32,536
400	12,927	5,414	1900	8,828	17,563	6500	4,916	33,460
500	12,439	6,513	2000	8,672	18,162	7000	4,670	34,232
600	12,008	7,545	2200	8,380	19,305	7500	4,441	34,878
700	11,626	8,522	2400	8,113	20,390	8000	4,227	35,409
800	11,282	9,451	2600	7,866	21,414	8500	4,023	35,808
900	10,969	10,337	2800	7,632	22,378	9000	3,832	36,113
1000	10,683	11,186	3000	7,544	22,751	9500	3,651	36,322
1100	10,418	12,000	3200	7,416	23,296	10000	3,479	36,429

Tekniska anvisningar för kuggremmar 22052 och 22057

- b (cm) Rembredd
- L_R (mm) Remlängd
- Z_R - Antal kuggar
- B (mm) Remskivsbredd
- A (mm) Axelavstånd
- A_{eff} (mm) Effektiv axelavstånd
- d (mm) Håldiameter
- d_a (mm) Ytterdiameter
- d_{ak} (mm) Ytterdiameter för lilla skivan
- d_{ag} (mm) Ytterdiameter för stora skivan
- d_w (mm) Effektiv diameter
- d_{wk} (mm) Effektiv diameter för lilla skivan
- d_{wg} (mm) Effektiv diameter för stora skivan
- F_{Wsta} (N) Statisk axelkraft
- F_{TV} (N) Förspänningskraft per remdel
- F_{Tzul} (N) Maximalt tillåten respänkraft
- F_u (N) Periferikraft
- M (Nm) Vridmoment
- P (kW) Effekt
- t_{ab} (s) Accelerationstid
- t_{av} (s) Bromstid
- v (m/s) Hastighet / periferihastighet
- Z_e - Antal verksamma kuggar
- Z_k - Antal kuggar på lilla skivan
- Z_g - Antal kuggar på stora skivan
- i - Utväxlingsförhållande $n_1 : n_2$
- ρ (kg/dm³) Täthet
- J (kgm²) Tröghetsmoment
- t (mm) Delning
- n (min⁻¹) Varvtal
- n_1 (min⁻¹) Drivande skivans varvtal
- ω (s⁻¹) Vinkelhastighet
- β (°) Omslutningsvinkel

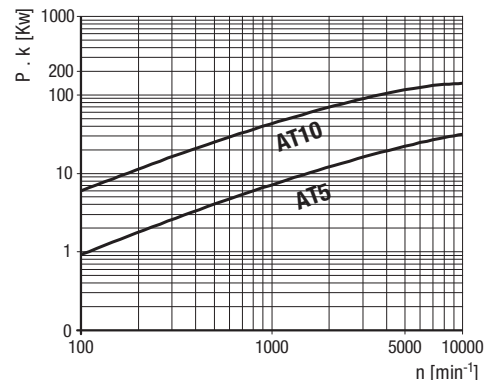
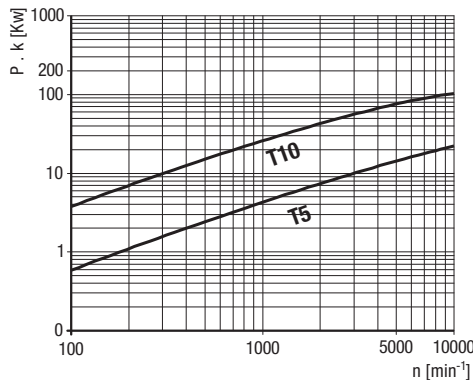


Formelsamling

Effekt	Periferikraft	Vridmoment
$P = \frac{M \cdot n}{9550}$	$F_u = \frac{19100 \cdot P \cdot 10^3}{n \cdot d_w}$	$M = \frac{F_u \cdot d_w}{2000}$
$P = \frac{F_u \cdot d_w \cdot n}{19100 \cdot 10^3}$	$F_u = \frac{2000 \cdot M}{d_w}$	$M = \frac{9550 \cdot P}{n}$
Vinkelhastighet	Periferihastighet	Accelerationsmoment
$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}$	$v = \frac{d_w \cdot n}{19100}$	$M_{ab} = \frac{J \cdot \Delta n}{9,55 \cdot t_{ab}}$
Tröghetsmoment	Varvtal	Effektiv diameter
$J = 98,2 \cdot 10^{-15} \cdot B \cdot \rho \cdot (d_a^4 - d^4)$	$n = \frac{19100 \cdot v}{d_w}$	$d_w = \frac{z \cdot t}{\pi}$
Remlängd för $i = 1$		
$L_R = 2 \cdot A + \pi \cdot d_w$		
$L_R = 2 \cdot A + z \cdot t$		
Remlängd för $i \neq 1$ (förenklat)		Remlängd för $i \neq 1$ (för större noggrannhet)
$L_R \approx \frac{t}{2} \cdot (Z_g + Z_k) + 2A + \frac{1}{4A} \cdot \left[\frac{(Z_g - Z_k) \cdot t}{\pi} \right]^2$		$L_R \approx 2A \cdot \sin \cdot \frac{\beta}{2} + \frac{t}{2} \cdot \left[Z_g + Z_k + \left(1 - \frac{\beta}{180} \right) \cdot (Z_g - Z_k) \right]$

Urvalsdiagram

Urvalsdiagrammet kan användas för att välja rätt remprofil för drivningen. Ta då hänsyn till säkerhetsfaktorerna c och varvtalet för den lilla tandbrickan.



Tekniska anvisningar för kuggremmar 22052 och 22057

Drivningsberäkning

Dessa data behövs för beräkningen:

• Motoreffekten som ska överföras	= P	[kW]
• Drivningens varvtal	= n_1	[min ⁻¹]
• Motorns startmoment	= M_{ab}	[Nm]
• Önskat axelavstånd	= A	[mm]
• Max. tillåten remskivdiameter	= d_{w1}	[mm]

Säkerhetsfaktor

Remmen väljs för jämna belastningar. För belastningstoppar eller pulserande belastningar måste säkerhetsfaktorn c 1 beaktas.

Drivning med jämn belastning $c_1 = 1,0$

Drivning med lasttoppar eller pulserande belastning:

Lätt c_1	=	1,4
Medel c_1	=	1,7
Tung c_1	=	2,0

För utväxling till snabbt ska accelerationsfaktorn c_2 beaktas:

$i =$ från 0,66 till 1,0 $c_2 = 1,1$

$i =$ från 0,40 till 0,66 $c_2 = 1,2$

$i < 0,40$ $c_2 = 1,3$

Den totala driffaktorn är:

$$c_0 = c_1 \cdot c_2$$

Val av rem och remskiva

Använd urvaldiagrammen för att välja rem. Välj helst den största remskiva som är tillåten.

Beräkning av utväxlingsförhållandet i

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

Beräkningsexempel

- Motoreffekt som ska överföras	10 kW
- Ingångsvarvtal n_1	2600 1/min
- Utgående varvtal n_2	2600 1/min
- Motorns startmoment	50 Nm
- Nödvändigt axelavstånd A	400 mm
- Max. tillåten remskivdiameter d_w	130 mm
- Säkerhetsfaktor c_1	1,4

Beräkning av utväxlingsförhållandet

$$\frac{n_1}{n_2} = 1$$

Val av rem:

Remdelningen T10 väljs i urvaldiagrammet med hänsyn till säkerhetsfaktorn 1,4 för den korrigerade beräkningseffekten PB på 14 kW.

Beräkning av remskivans kuggantal z:

Kuggantalet beräknas utifrån den maximalt tillåtna remskivdiametern och den valda remdelningen T10. Genom utväxlingsförhållandet $i = 1$ är båda remskivorna lika stora.

$$z = \frac{130 \cdot \pi}{10} = 40,84 - \text{vald } z = 40 \text{ med } d_w = 127,32 \text{ mm.}$$

Den maximalt tillåtna diametern har valts för att minimera remsbredden.

$$z_1 = 40, z_2 = 40$$

Beräkning av remlängden

$$L_R = 2 \cdot A + \pi \cdot d_w = 2 \cdot A + z \cdot t$$

$$L_R = 2 \cdot 400 + 40 \cdot 10 = 1200 \text{ mm}$$

Beräkning av antalet verksamma kuggar

$$z_e = \frac{\beta}{360} \cdot z_k$$

med β [°] = omslutningsvinkel

$$\beta = 2 \cdot \arccos \left[\frac{t \cdot (z_g - z_k)}{2 \cdot \pi \cdot A} \right]$$

Val av remsbredd

$$b = \frac{P \cdot 1000 \cdot c_0}{z_k \cdot z_e \cdot P_{spéz.}} \quad b = \frac{100 \cdot M \cdot c_0}{z_k \cdot z_e \cdot M_{spéz.}}$$

Kontroll av tillåten remspännkraft

Den tillåtna remspännkraften måste vara högre än den maximalt förväntade periferikraften.

$$F_{Tzul} > c_0 \cdot F_U \quad \text{med} \quad F_U = \frac{2000 \cdot M}{d_w}$$

Statisk axelkraft

$$FW_{sta} = 2 \cdot x \cdot FTV \cdot \cos x \cdot \beta$$

$$FW_{sta} = 2 \cdot x \cdot FTV \quad (\text{för } i = 1)$$

Avgöra förspänningen

Remmen är korrekt förspänd när den ej drivande delen är spänd i alla drifstillstånd. För att hålla axelbelastningen så låg som möjligt ska man även tänka på att inte spänna mer än nödvändigt. Den korrekta remspänningen beror dessutom på remlängden LR (kuggantalet z_R).

Följande förspänningskrafter per del rekommenderas:

Drivningar med 2 axlar

$$z_R < 75 \quad F_{TV} = 1/3 F_U$$

$$75 < z_R < 150 \quad F_{TV} = 1/2 F_U$$

$$z_R > 150 \quad F_{TV} = 2/3 F_U$$

$$\text{Drivningar med flera axlar} \quad F_{TV} > F_U$$

För att ställa in förspänningen korrekt rekommenderas lämplig mätutrustning.

Antalet verksamma kuggar

Vid $i = 1$ blir antalet verksamma kuggar $z_e = 20$ på båda skivorna.

Val av remsbredd b:

$$b = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 1,4}{40 \cdot 12 \cdot 10,386} = 2,81 \text{ cm} = 28,1 \text{ mm}$$

Den näst största standardremsbredden på 32 mm väljs. Den valda remsbredden kontrolleras med motorns startmoment för varvtalet $n = 0$.

$$b = \frac{100 \cdot 50}{40 \cdot 12 \cdot 3,815} = 2,73 \text{ cm} = 27,3 \text{ mm}$$

Den näst största standardremsbredden på 32 mm väljs.

Kontroll av tillåten remspännkraft F_{Tzul} :

$$F_U = \frac{2000 \cdot 50}{127,32} = 785,4 \text{ N}$$

Förspänningskraft över antal remskuggar

$$z_R = \frac{1200}{10} = 120 \text{ tänder}$$

Remförspänningen FTV per del är:

$$F_{TV} = \frac{1}{2} \cdot F_U = 392,7 \text{ N med } z_R = 120$$

Flexibilitet:

De nödvändiga minimidiametrarna hålls.

Vald rem:

32 T10 - 1200