

Mil kaplinleri teknik bilgi



Mil kaplinleri iki mili birbirine bağlar ve dönme hareketlerini ve torkları tahrik eden bir milden tahrik edilen bir mile aktarır. Miller bu sırada sabit veya esnek bir mil kavraması üzerinden bağlanır.

Mil kaplinleri farklı alanlarda ve uygulamalarda kullanılmaktadır: Takım, ambalaj ve tekstil makinelerindeki bastı tahrikten kumanda ve ayar tekniğindeki karmaşık konumlandırma tahriklerine kadar. Burada iki fonksiyon alanına bölünürler. Bir yandan bunlar güç ve tork aktarımının ön planda olduğu uygulamalardır, örn. pompalar, konveyör sistemleri ve karıştırıcılar. Diğer yandan bunlar dönme hareketlerinin hassas ve tam konumda aktarılması gereken pozisyon ve hareket kontrolü için uygulamalardır, örn. doğrusal eksenler için servo motorlar ve adım motorları.

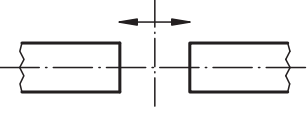
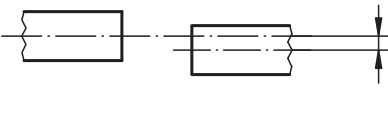
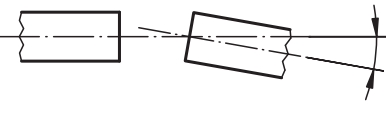
Mil kaplinleri neredeyse bakım gerektirmez. Sadece elastomer tırnaklı kavramalarda poliüretandan üretilen kavrama yıldızları eskime ve yüke bağlı bir aşınmaya tabidir. Kavrama yıldızları ise tüm kavramanın değiştirilmesine gerek kalmadan kolayca değiştirilebilir. Burada çıkarılabilir sıkıştırma göbekli kavrama tipleri son derece servis dostudur.

Kuvvet bağlı mil-göbek bağlantısı, ek uygu kaması boşluğu olmadan da boşluksuz ve güvenli bir tork aktarımı sağlar. Düşük kütle eylemsizlik momentleri ve yüksek balans kalitesi, en yüksek devirlerde bile olağanüstü dinamik performans sağlamaktadır.

Şaft kayması

Bağlanacak miller genelde üretim ve montaj toleranslarına tabidir, bu da miller arasında hizalama hatalarına yol açar. Bu hizalama hataları dikkate alınmazsa erken yatak veya mil hasarları meydana gelebilir ve yüksek çalışma seslerine neden olabilir.

norelem mil kaplinleri bir mil kaymasını eksenel ve radyal ve ayrıca belirli sınırlar dahilinde bir açı kaymasını dengeleyebilir. Burada kaplinlerin oynama serbestliği olumsuz etkilenmez ve yatak yerlerinde sadece düşük gerileme kuvvetleri meydana gelir.

Kayma türleri			
			
Radyal kayma (Lateral) Δr	Eksenel kayma Δa	Açı kayması (Angular) Δw	
Kayma türleri sadece tek tek veya aynı anda meydana geldiklerinde sadece orantılı olarak kullanılmalıdır.			
$\sum \left[\frac{\Delta r}{\Delta r_n} * 100\% + \frac{\Delta a}{\Delta a_n} * 100\% + \frac{\Delta w}{\Delta w_n} * 100\% \right] < 100\%$			
Δa	Eksenel kayma (monte edilmiş durum)	Δa_n	Maksimum izin verilen eksenel kayma (değer için veri föyüne bakın)
Δr	Radyal kayma (monte edilmiş durum)	Δr_n	Maksimum izin verilen radyal kayma (değer için veri föyüne bakın)
Δw	Açı kayması (monte edilmiş durum)	Δw_n	Maksimum izin verilen açı kayması (değer için veri föyüne bakın)

Sabit kavramalarda örtüşme hatalarının dengelenmesi mümkün değildir. Bu nedenle sadece tam hizalı millerde kullanılmalıdır. Darbe ve titreşimler sönümlenmeden aktarılır.

Boyutlandırma ve tork bilgileri

Kavrama seçiminde aktarılabilecek en büyük tork (maksimum tork) ve mümkün olan maksimum devir sayısı dikkate alınmalıdır. Tork bilgileri nominal tork olarak belirtilmiştir. Kavrama, azami tork hiçbir çalışma durumunda aşılmayacak şekilde ebatlandırılmış olmalıdır.

Nominal tork, optimum koşullarda sürekli işletimde aktarılabilen izin verilen sürekli yüklenme değeridir. Bu değer kısa süreliğine maksimum izin verilen torka kadar aşılabılır. Bu özellikle servo motorlar için söz konusudur, çünkü burada ivmelenme ve frenleme torkları nominal torkun çok üzerinde olabilir. Uç durumlarda daima daha yüksek bir tork için tasarlanmış bir kavrama seçilmelidir.

Kaplinler çoğu durumda azami, düzenli aktarılabilecek pik torka göre tasarlanmalıdır. Hesaplama temeli olarak motorun maksimum torku (Mmax) kullanılmaktadır.

$M_N \geq 1,5 * M_{max} \quad [Nm]$	Mn $\triangleq$ Kavramanın nominal torku [Nm]
	Mmax $\triangleq$ Motorun maksimum torku [Nm]

Tam bir tasarım için darbe yükleri için azaltma faktörleri (1,0 - 2,5), başlatma sıklığı (1,0 - 1,6) ve sıcaklık etkisi (1,0 - 2,2) dikkate alınmalıdır.

Uyum boşluğu

Kaplinler standart olarak bir H7 uyuma sahiptir. Mil muylusu ve kavrama deliği arasında önerilen uyum boşluğu 0,02 mm - 0,05 mm olmalıdır (örn. H7/j6).

DIN 6885 uyarınca diğer uyumlar ve ayar yayı kanalları talep üzerine teslim edilebilir.

Sabit kaplinler +0,05 mm toleranslı bir deliğe sahiptir.

Montaj

Çok parçaları kaplinler tekli parçalar olarak teslim edilmektedir. Montajdan önce tüm mil bağlantı ölçüleri ve mil kayması kontrol edilmelidir. Değerler belirtilen tablo değerleri içerisinde olmalıdır. Montaj sırasında izin verilen mil kayması değerleri 3 kat aşılabılır.

Bağlanacak parçaları temizleyin. Temizlikten sonra mil muyluları ve kavrama deliklerini hafifçe yağlayın (Molibden disülfürlü veya diğer yüksek basınç katkı maddeli yağlar ve gresler, örn. kaydırıcı gres macunları kullanılmamalıdır).

Sıkıştırma konili kavramalarda gergi civataları eşit şekilde ve çapraz olarak birkaç turda belirtilen sıkma torkuna sıkılmalıdır.

Sıkıştırma göbekli, çıkarılabilir sıkıştırma göbekli ve dişli başsız vidalı kavramalarda gergi civataları önce bir tarafta belirtilen sıkma torkuna sıkılır. Bir taraf sabitlenmişse kavrama birkaç tur döndürülür, bu şekilde henüz gevşek taraf ilave eksenel kuvvetler olmadan hizalanır. Ardından ikinci taraf sıkılır.

Genel bakış

			
	Metal körüklü kaplinler	Yay çubuklu kaplinler	Elastomer tırnaklı kaplinler
Özellikler	- Mutlak boşluksuz - Çok yüksek dönme direnci - Hassas dönüş açısı aktarımı - Kütle eylemsizlik momenti düşüktür - Komple metalden oluşur - Yatak yerleri üzerinde minimum gerileme kuvveti oluşturur	- Mutlak boşluksuz - Kompakt yapı modeli - Azami dönme direnci - Hassas dönüş açısı aktarımı - Yüksek sıcaklık dayanıklılığı - Mutlak senkron çalışma - Komple metalden oluşur	- Kavrama yıldızının pençelerdeki ön gerilimi sayesinde boşluksuzdur - Titreşim sönümlerli - Çıkarılabilir (kör montaj mümkün)
Bağlantı ve dengeleme elemanı	- Paslanmaz çelik metal körük	- Oluklu komple metal tasarım	- Farklı shore sertliklerinde poliüretan kavrama yıldızı
Göbek malzemesi	- Alüminyum - Paslanmaz çelik	- Alüminyum - Paslanmaz çelik	- Alüminyum - Paslanmaz çelik
Göbek sıkıştırma	- Sıkıştırma göbekleri - Çıkarılabilir sıkıştırma göbekleri - Dişli başsız vidalar	- Sıkıştırma göbekleri - Çıkarılabilir sıkıştırma göbekleri	- Sıkıştırma göbekleri - Çıkarılabilir sıkıştırma göbekleri - Dişli başsız vidalar - Sıkıştırma konisi
Sıcaklık alanı	-30 °C - +120 °C	-50 °C - +150 °C	-50 °C - +90 °C
Maks. devir sayısı aralığı	15.000 d/dak	10.000 d/dak	47.500 d/dak



Metal körüklü kaplinler										
Grup	Resim	Göbeğin malzemesi	Göbek sıkıştırma	Nominal tork (Nm)	Mil Ø (mm)	Maks. devir sayısı (d/dak)	boşluksuz	Mil dengelemesi		
								eksenel	radyal	açılı
K1882 Metal körüklü kaplinler		Alüminyum	Sıkıştırma göbekleri	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1883 Metal körüklü kaplinler		Paslanmaz çelik	Sıkıştırma göbekleri	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1884 Metal körüklü kaplinler kısa yapı modeli		Alüminyum	Sıkıştırma göbekleri	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1885 Metal körüklü kaplinler kısa yapı modeli yüksek torklar için		Alüminyum	Sıkıştırma göbekleri	10 - 1.500	6 - 70	15.000	✓	✓	✓	✓
K1886 Metal körüklü kaplinler		Alüminyum	Çıkarılabilir sıkıştırma göbekleri	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1887 Metal körüklü kaplinler kısa yapı modeli		Alüminyum	Çıkarılabilir sıkıştırma göbekleri	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1878 Metal körüklü kaplinler minyatür		Alüminyum	Setskur	0,5 - 10	3 - 24	15.000	✓	✓	✓	✓
K1879 Metal körüklü kaplinler minyatür		Alüminyum	Sıkıştırma göbekleri	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓
K1880 Metal körüklü kaplinler minyatür		Paslanmaz çelik	Sıkıştırma göbekleri	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓
K1881 Metal körüklü kaplinler minyatür		Alüminyum	Çıkarılabilir sıkıştırma göbekleri	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓

Yay çubuklu kaplinler										
Grup	Resim	Göbeğin malzemesi	Göbek sıkıştırma	Nominal tork (Nm)	Mil Ø (mm)	Maks. devir sayısı (d/dak)	boşluksuz	Mil dengelemesi		
								eksenel	radyal	açılı
K2037 Yay çubuklu kaplinler		Alüminyum	Sıkıştırma göbekleri	3 - 130	3 - 35	10.000	✓	✓	✓	✓
K2038 Yay çubuklu kaplinler		Paslanmaz çelik	Sıkıştırma göbekleri	6 - 190	3 - 35	10.000	✓	✓	✓	✓
K2039 Yay çubuklu kaplinler		Alüminyum	Çıkarılabilir sıkıştırma göbekleri	7 - 130	6 - 35	8000	✓	✓	✓	✓
K2040 Yay çubuklu kaplinler		Alüminyum	Çıkarılabilir sıkıştırma göbekleri	16 - 190	26 - 35	8.000	✓	✓	✓	✓

Elastomer tırnaklı kaplinler										
Grup	Resim	Göbeğin malzemesi	Göbek sıkıştırma	Nominal tork (Nm)	Mil Ø (mm)	Maks. devir sayısı (d/dak)	boşluksuz	Mil dengelemesi		
								eksenel	radyal	açılı
K1888 Elastomer tırnaklı kaplinler		Alüminyum	Sıkıştırma konisi	8 - 1050	6 - 60	25.000	✓	✓	✓	✓
K1889 Elastomer tırnaklı kaplinler		Alüminyum	Sıkıştırma göbekleri	0,7 - 525	4 - 57	27.000	✓	✓	✓	✓
K1890 Elastomer tırnaklı kaplinler		Paslanmaz çelik	Sıkıştırma göbekleri	4 - 450	4 - 50	13.000	✓	✓	✓	✓
K1891 Elastomer tırnaklı kaplinler kısa yapı modeli		Alüminyum	Sıkıştırma göbekleri	0,7 - 525	3 - 57	27.000	✓	✓	✓	✓
K1892 Elastomer tırnaklı kaplinler		Alüminyum	Çıkarılabilir sıkıştırma göbekleri	4 - 525	4 - 57	13.000	✓	✓	✓	✓
K1893 Elastomer tırnaklı kaplinler kısa yapı modeli		Alüminyum	Çıkarılabilir sıkıştırma göbekleri	4 - 525	4 - 57	13.000	✓	✓	✓	✓
K1894 Elastomer tırnaklı kaplinler		Alüminyum	Setskur	0,7 - 525	2 - 60	47.500	✓	✓	✓	✓
K1895 Elastomer tırnaklı kaplinler		Paslanmaz çelik	Setskur	4 - 450	6 - 55	16.000	✓	✓	✓	✓

Sabit kaplinler										
Grup	Resim	Göbeğin malzemesi	Göbek sıkıştırma	Nominal tork (Nm)	Mil Ø (mm)	Maks. devir sayısı (d/dak)	boşluksuz	Mil dengelemesi		
								eksenel	radyal	açılı
K2064 Sabit kaplinler		Çelik	yarıklı	50 - 2.250	8 - 50	4.000	✓			
K2064 Sabit kaplinler		Paslanmaz çelik	yarıklı	16 - 688	8 - 50	4.000	✓			
K2065 Sabit kaplinler		Çelik	iki parçalı	50 - 2250	8 - 50	4.000	✓			
K2065 Sabit kaplinler		Paslanmaz çelik	iki parçalı	16 - 688	8 - 50	4000	✓			