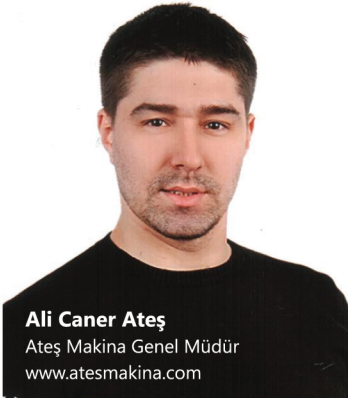


## Çift Sarmal Teknoloji (GLOBOID) Nedir?

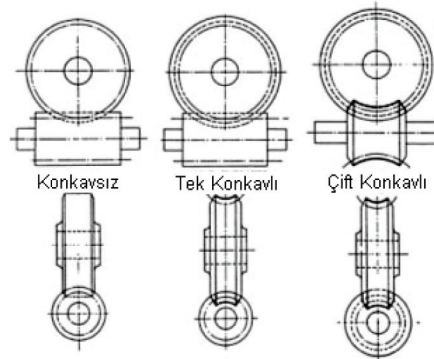
### Avantajları ve özellikleri



Çift sarmal sonsuz dişli sistemleri diğer sonsuz dişli sistemlerine nazaran artırılmış iş yapabilme momenti, iyileştirilmiş doğruluk ve uzun ömür sağlar.

Sonsuz dişli konsepti eski zamanlarda ortaya çıkmıştır. Arşimet genellikle sonsuz dişlinin mucidi olarak bilinir. Bir vida ile dişli tekerleği çevirmiştir. Leonardo da Vinci ise yaklaşık 500 yıl önce çift sarmal sonsuz dişli sistemini kafasında canlandırmıştır. Leonardo da Vinci çift sarmal sonsuz dişliyi konsept olarak ortaya koymasına rağmen çift sarmal sonsuz dişliyi üretebilmek için etkili teknikler 1920'li yılların sonunda geliştirilebilmiştir.

Üç farklı tipte sonsuz dişli sistemi vardır; Konkavsız sonsuz dişli, tek konkavlı sonsuz dişli, çift konkavlı sonsuz dişli; (Bkz. Şekil 1)



Şekil 1 – Üç farklı sonsuz vida tasarımı

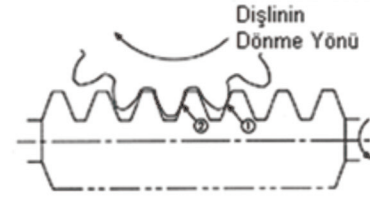
Konkavsız sonsuz dişlilerde ne sonsuz vida ne de dişlisi sarmalanmamış olup düz formdadır. Tek konkavlı sistemde genellikle bir eleman (dişli) konkav yapıda olup vidayı sarmalar. Çift konkavlı sistemde ise vida ve dişlinin her ikisi de konkav yapıda olup birbirlerini sarmalar.

Çift sarmal sonsuz dişli prosesler diğer sonsuz dişli sistemlerine göre birkaç anahtar avantaja sahiptir. Bir silindirik sonsuz dişli sisteminde sadece

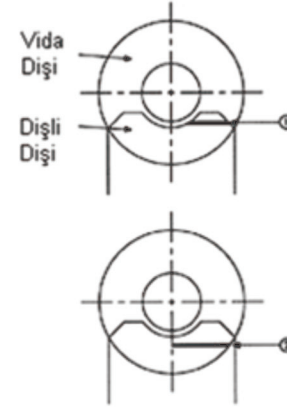
bir ya da iki dişli dişli vida ile temas halindedir.

Şekil 2 sonsuz vida ile sarmalama oluşturan iki adet dişlinin oluşturduğu bir silindirik sonsuz vida dişli sistemini gösterir. Her bir temasta olan diş kendi genişliğinin yarısı kadar bir şekilde kontak sağlayacak tek bir çizgiye (hatta) sahiptir.

Çift sarmal sonsuz dişli sistem setlerinde 3'den 11'e kadar dişli dişli tipik olarak sonsuz vida ile temas halindedir. Bu sonsuz vida ile temasta olan



Şekil 2 – Silindirik Sonsuz Dişli Sistemi Temas Analizi



Şekil 3 – Çift Sarmal Dişli Sistemi Temas Analizi

diş sayısı sistemin çevirme oranına bağlıdır. İşte bu sonsuz vida ile temasta olan diş sayısının artırılması önemli bir şekilde moment kapasitesini artırır ve ani yüklerle karşı koyma kabiliyeti artar.

Çift sarmal sonsuz dişli sistemlerinde sonsuz vida ile temasta olan diş sayısının fazla olmasının yanı sıra ayrıca her bir temasta olan dişin temas yüzeyi de artırılmıştır.

Sonsuz vida ile döndürülen dişli dişleri arasındaki anlık temasların yüzey alanları çizgiseldir. Bu temas çizgileri dişli dişinin yüzeyi boyunca hareket eder ve bu proses vida dişliyle sarmalanmanın olduğu zaman boyunca sürer. Çift sarmal sonsuz dişli sistemindeki temas çizgileri güç aktarma

kapasitesini artıracak ve her bir dişteki gerilimi azaltacak şekilde tesis edilir.

**Şekil 2** sonsuz vida ile sarmalama oluşturan iki adet dişlinin oluşturduğu bir silindirik sonsuz vida dişli sistemini gösterir. Her bir temasta olan diş kendi genişliğinin yarısı kadar bir şekilde kontak sağlayacak tek bir çizgiye (hatta) sahiptir.

Kendi kavisi üzerinde vida ile temas halinde döndürülen dişlide temas çizgisi dişli dişinin ucundan dibine doğru geçip gider. Temas çizgisi vidanın kayma yönünde yaklaşık olarak hizalanır.

**Şekil 3** bu analizi çift sarmal sonsuz dişli sistemi için gösterir. 3 ila 11 adet dişli diş (Bu örnekte 5 adet) herhangi bir anda vida ile sarmalama halindedir. Sarmalama çevriminin önemli bir periyodu boyunca; çift sarmal sonsuz dişli sistemi geometrisi her bir dişli diş için bir adet yerine iki adet temas çizgisi yaratır.

Dişli diş kendi yayı doğrultusunda vida üzerinde döndürüldüğünde temas çizgilerinin bir adedi dişin merkezinde oluşur. Diğer temas çizgisi ise soldan merkeze doğru geçip gitmeye başlar. Diş hareketinin sonuna kadar olan sürede (Pozisyon 4 ve 5) bu iki temas çizgisi merkezde tek bir çizgiye dönüşür. Temas çizgileri sonsuz dişin kayma aksiyonunda yaklaşık düşeydir.

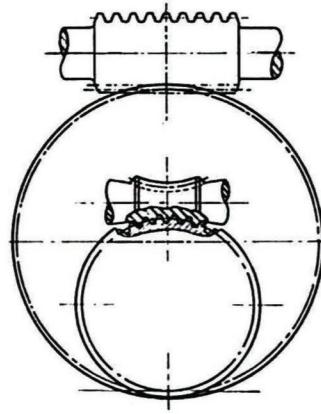
Çift sarmal dizaynın faydaları dramatiktir. Öncelikle; Toplam yük daha çok diş arasında bölünür ve tek bir dişe gelen yük ise iki temas çizgisine yayılır. Bu muhteşem yük yayılımı yük taşıma kapasitesini önemli ölçüde artırır. İkinci olarak daha küçük redüktörler kullanarak aynı miktarda tork üretilebilir.

Çift sarmal sonsuz dişli sistemi tek diş formu konseptine dayalıdır. Bütün çift sarmal dişliler konkav ve diğer diş formun aksine düz yüzey formuna sahiptir ve vida dişleri de bu form ile ortak ana dairede teğettir.

#### Yağlama

Sonsuz vidayla temas halinde olan dişli diş sayısının artırılması her bir dişli dişindeki herhangi bir noktadaki yükü azaltır ve yağlamayı iyileştirir. Ayrıca her bir dişli dişindeki

iki temas çizgisi yükü yayar ve yağlamayı iyileştirir. Ve bu yük çizgilerinin dik oluşu dişli diş ve sonsuz vida oranındaki yüzeye daha iyi nüfuz eder. Bu girişin dik oluşu yüzünden yağlayıcı çok kısa bir süre temas çizgisinin genişliği kadarıyla seyahat eder. Diğer taraftan konvansiyonel silindirik sonsuz dişlilerde temas çizgileri aksiyon yönü ile paraleldir. Bu paralellik metal-metal temasına izin verir ve arzu edilmez.



**Şekil 4 – Boyut Karşılaştırması**

kullanarak aynı miktarda tork üretilir (**Bkz. Tablo 1**). Çift sarmal sonsuz dişli sistemi, daha ağır ve büyük silindirik sonsuz dişli sistemi kadar yükü rahatlıkla taşıyabilir.

#### Boşluk

Dişlilerdeki boşluk genellikle dişler arasındaki çiftleşme oyunu olarak tanımlanır. Ölçü ve hesaplama için boşluk, sonsuz vida ile dişli diş arasındaki boşluktur. Çift sarmal sonsuz dişlileme diğer silindirik sonsuz dişlilemeye nazaran çok düşük boşluğa sahiptir. Dolayısıyla silindirik sonsuz dişlilemeye nazaran çevirme oranında son derece yüksek doğruluk verir. Bu da hassas olduğu paketleme makinaları, baskı makinaları, metal kesme ve form verme makinaları gibi uygulamalarda çok önemlidir.

#### Avantajları

Bu çift sarmal dizaynın faydaları dramatiktir. (**Bkz. Şekil 4**) Öncelikle; Toplam yük daha çok diş arasında bölünür ve tek bir dişe gelen yük ise iki temas çizgisine yayılır. Bu muhteşem yük yayılımı yük taşıma kapasitesini önemli ölçüde artırır. İkinci olarak daha küçük redüktörler kullanarak aynı miktarda tork üretilir (**Bkz. Tablo 1**). Çift sarmal sonsuz dişli sistemi, daha ağır ve büyük silindirik sonsuz dişli sistemi kadar yükü rahatlıkla taşıyabilir.

İletim Oranı	Klasik Silindirik Sonsuz Dişli Merkezler Arası Mesafe 4 inç	Çift Sarmal Sonsuz Dişli Merkezler Arası Mesafe 4 inç
10 : 1	7,88 kW – 1750 d/d 373 Nm Çıkış Torku %90 Verim	13,53 kW – 1750 d/d 699 Nm Çıkış Torku %93 Verim
25 : 1	3,7 kW – 1750 d/d 423 Nm Çıkış Torku %83 Verim	5,98 kW – 1750 d/d 720 Nm Çıkış Torku %87 Verim
50 : 1	2,15 kW – 1750 d/d 403 Nm Çıkış Torku %70 Verim	3,03 kW – 1750 rpm 1767 Nm Çıkış Torku %76 Verim

**Tablo 1 – Boyut Karşılaştırma Analizi**

Tabloda, klasik silindirik sonsuz dişli ile çift sarmal sonsuz dişli sistemi, eksenler arası 4 inç mesafede olan aynı boyutlardaki redüktörler olarak karşılaştırılmıştır. Her iki sistem içinde motor devri 1750 d/d olarak verilmiştir. Bu iki sistemin belirtilen ölçülerinde ve yine 1750 d/d devrinde taşıyabileceği maksimum güç kW cinsinden belirtilmiştir. Farklı çevrim oranlarında karşılaştırılan çift sarmal sonsuz dişlinin çıkış torku, klasik silindirik sonsuz dişlinin çıkış torkundan yaklaşık %50-%300 daha fazladır.



#### TURKRED® Globoid Redüktörleri

TURKRED® Türkiye'deki ilk ve tek "Globoid (Çift Sarmal) Teknoloji" kullanan redüktör firmasıdır. TURKRED® markası Ateş Makina / Cevat Ateş firmasına aittir. Ateş Makina /



**Cevat Ateş** 1980 yılında kurulmuş köklü bir firmadır. Firmamız 1980'den bu yana özellikle lastik sektöründe pek çok ilke imza atmıştır. 2005 yılında üretim konseptini seri imalat üzerine yoğunlaştırmak isteyen firmamız bu teknolojinin üretimine başlamıştır.

Silindirik Sonsuz Vida-Dişlisini dünyadaki nerdeyse her redüktör firması üretiyor olmasına karşılık Globoid Sonsuz Vida-Dişlisini üreten dünyada çok az sayıda firma vardır. Kendine ait özel imalat yöntemleri, diğer tüm dişli sistemlerinden tamamıyla farklı hesaplama yöntemleri ve temel çalışma prensibi, özel takımlar ve özel tezgâh gereksinimi bu sistemin üretimini çok zorlaştıran ve üretici firmaların az olmasına neden olan faktörlerdir. Türkiye'de başta savunma sanayi ve ağır sanayi olmak üzere sanayinin tüm dallarında bu sistemin etkinliğini hisseden firmamız bu teknoloji konusunda uzmanlaşmıştır.

TurkRED®' in ürettiği HT serisi redüktörler yüksek performansı ile birlikte sentetik yağ kullanımı ve geliştirilmiş malzeme özellikleri ile bir önceki nesil (Klasik Silindirik Sonsuz Vidalı) redüktörlere göre %50 daha fazla tork sağlamaktadır.

#### TurkRED®' in Avantajları

TurkRED®' i diğer tüm redüktör firmalarından ayıran unsur "Globoid (Çift Sarmal)" teknolojidir. Bu teknoloji dişlerde daha fazla temas yüzeyi elde eder ve çok daha fazla dişin yük taşımasını sağlayarak yük taşıma kapasitesini artırır.

Diğer Dişli Tasarımlarına Göre Avantajları  
Bu tasarım farkı, aralarında pek çok avantajı beraberinde getiriyor:

- **Daha küçük boyutta çok daha yüksek tork taşıma kapasitesi, daha güvenilir redüktörler**
- Yüksek darbe dayanımı, ağır başlatma ve durdurma yüklere dayanma kabiliyeti
- **%300 şok yüklere dayanıklılık**
- Çift Sarmal tasarımın doğasındaki Hassas Düşük Boşluk
- **Artan dayanıklılık ve uzun ömür**
- Daha küçük ve hafif esnek tasarım
- **Basitçe TurkRED® Redüktör, büyük işlere küçük çözümler sunuyor.**

TurkRED® Globoid Dişli Setinde kavramada olan diş sayısı 11'e kadar çıkabilmektedir.

#### TurkRED® ile Doğru Ürün Doğru Uygulama

TurkRED® Globoid Dişli Setleri ve Redüktörleri titizlikle tasarlanmış ve imal edilmişlerdir. Ancak müşterinin ihtiyaçlarını doğru bir şekilde karşılayabilen ürünler oluşturmamız için müşterilerimizin uygulamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olmamız gerekir. Uygulamaya göre özel çözümler için TurkRED® Mühendislerine danışın.

#### TurkRED® Globoid Dişli Setleri

TurkRED® Dişli setlerinde temas halindeki her bir dişin doğru çalışması için Globoid Vida ve Karşılıklı Dişlisinin merkezler arası uzaklığı ve her eksendeki çalışma konumlarının tam olarak doğru olup olmadığı kontrol edilir. Sistem çok hassas işlenmiş parçalardan oluşur. Globoid Vida ve karşılıklı dişlisi birbirine alıştırmak suretiyle eş olarak numaralandırılır. Numaralandırılmış her yeni Globoid vida ve karşılıklı dişlisi setler halinde monte edilmelidir.

#### Standart Dişli Setleri

- **Boyut Aralığı:** 1,5 – 12 inç
- **Yapılandırılmalar:** Mil (tek ya da çift mil çıkışlı) ya da kovan çıkışlı
- **Boşluk:** Standart/Düşük/Sıfır Değiştirilmiş Standart veya Özel tasarımlar
- **Boyutu Aralığı:** 1,5 – 20 inç
- **Yapılandırılmalar:** Mil (tek ya da çift mil çıkışlı) ya da kovan çıkışlı
- **Boşluk:** Standart/Düşük
- **Ölçü Aralığı:** 1,5 – 20 inç Özel boyutlar. İnç veya Metrik boyutlarda
- **Oran:** Esnek üretim süreçlerimiz hızlı bir şekilde bize standart dışı oranları üretmek için izin verir.

#### TurkRED® Tasarım

TurkRED®' in uzun yıllardaki tecrübeleri helis açları, basınç açları, dişlideki diş sayıları, dişli genişlikleri, vida adımı ve diş dibi çapı, diş kalınlığı ve boşluklar konusunda pratik



dizaynlar kurulmasına yol açmıştır.

Bütün bu parametreler Globoid (Çift

Sarmal) Vida-Dişli sisteminin standart hatlarını kurmakta kullanılmıştır. TurkRED® imalat prosesi ve tasarım hakkındaki her bilgiyi kendi bünyesinde saklı tutar.

#### TurkRED® Radyal Yük Kapasitesi

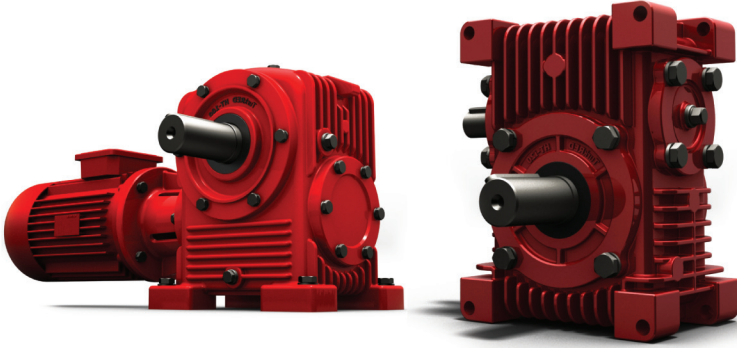
Tüm Standart TurkRED® Redüktör giriş ve çıkış milleri yüksek kaliteli konik makaralı rulmanlar ile donatılmıştır. Giriş ve çıkış mili radyal yük kapasiteleri için TurkRED® Mühendislerine danışın. Redüktör boyutu (Kama merkezine uygulanan yüke bağlı olarak) katı çıkış milleri için değerler sınırlandırılır. Gösterilen Mil sınır değerleri Newton bulunmaktadır.

#### TurkRED® Termal Davranış

Harici soğutma yapılmamış bir redüktörün iç çalışma sıcaklığı 90°C'dir. Isıl gücü genellikle opsiyonel su soğutma kanalları veya harici ısı değiştirici ile artırılabilir. Bu şekilde çalışma sıcaklığı 25°C' dir. Alışılmadık derecede yüksek veya düşük ortam sıcaklıklarında çalışacak redüktörler için TurkRED®' e danışın.

#### TurkRED® Yağlama

TurkRED®' in kullandığı yağlar ANSI/AGMA 9005-D94 standardına uygundur. Sonsuz vida ile temas halinde olan dişli dişli sayısının artırılması her bir dişli dişindeki herhangi bir noktadaki yükü azaltır ve yağlamayı iyileştirir. Ayrıca her bir dişli dişindeki iki temas çizgisi yükü yayar ve yağlamayı iyileştirir. Ve bu yük çizgilerinin dik oluşu dişli dişli ve sonsuz vida



oranındaki yüzeye daha iyi nüfuz eder. Bu girişin dik oluşu yüzünden yağlayıcı çok kısa bir süre temas çizgisinin genişliği kadarıyla seyahat eder. Diğer taraftan konvansiyonel silindirik sonsuz dişlilerde temas çizgileri aksiyon yönü ile paraleldir. Bu paralellik metal-metal temasına izin verir ve arzu edilmez.

#### TurkRED® Tasarım Destek ve Müşteri Hizmetleri

TurkRED®' in kendi tasarımcıları ile zaman ve paradan tasarruf edebilirsiniz. TurkRED® mühendisleri güç iletiminin tüm aşamalarında deneyimlidir. Ayrıca uygulamalarınızda kullanacağınız redüktörün boyutları, stili ve oranlarında bizim tasarım esnekliği avantajlarımızdan yararlanmanız için size yardımcı olacağız.

#### TurkRED® Redüktör Kullanım Alanları

##### • Metal Kesme Ve Form Verme Makinaları;

Hassas pozisyonlama ihtiyacının istendiği metal kesme, delme ve şekillendirme makinaları ve ağır iş parçalarının sürekli olarak hareket ettirildiği ve durdurulduğu makinalar,

##### • Madencilik Ve İnşaat Ekipmanları;

Çok yüksek tork kapasitesi ve çok yüklerin olduğu makinalar, madencilikte bir kademe yüksek redüksiyon oranı ihtiyacı olan makinalar, maden konveyörleri, kaya kırıcıları,

##### • Baskı Ve Paketleme Makinaları;

Yüksek hızlarda hassas çevirme oranı gerektiren makinalar, çok hızlı hareketlenme ve durma yapan baskı ve paketleme makinaları, kaplama makinaları,

##### • Kağıt Ve Plastik Dönüşüm Makinaları;

Bıçak ve öğütme tamburları gibi yüksek tork kapasitesi ihtiyacı olan makinalarda,

##### • İnşaat Ekipmanları;

Yine yüksek tork kapasitesi gerektiren inşaat ekipmanları, vinçler, kreyenler, ağır ve değişken yüklerle çalışan makinaların güç iletimlerinde,

##### • Demir Ve Çelik Üretim Ekipmanları;

Çok yüksek çok yüklerin olduğu makinalar, fırın devirme sistemleri, yuvarlama sistemleri, yarıcılar, vinç ve taşıyıcılar,



# Otomotiv 2013

19. Uluslararası  
Otomotiv Yan Sanayi  
Yedek Parça,  
Akseuar ve Servis  
Ekipmanları Fuarı

11 - 14 Nisan 2013

CNREXPO ISTANBUL

[www.cnrotomotiv.com](http://www.cnrotomotiv.com)

