

## LuK Çift Balatalı Debriyaj

Teknoloji/Özel Servis Takımları



İşbu broşür sadece bilgi amaçlı olup, yasal hiçbir bağlayıcılık ifade etmez. Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG, yasaların izin verdiği ölçüde, bu broşürden kaynaklanan veya broşürle bağlantılı hiçbir yükümlülük kabul etmez.

Her hakkı saklıdır. Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG ön onayı olmaksızın, bu broşürün, herhangi bir biçimde çoğaltılması, dağıtımı, yeniden yayımı, kamusal alanda çoğaltılarak veya başka türlü yayınlanması yasaktır.

Telif hakkı ©  
Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG  
Şubat 2021

## Schaeffler Automotive Aftermarket – daha çok inovasyon, daha iyi kalite, daha fazla hizmet.



### Schaeffler REPERT –

#### Tamirhane profesyonelleri için hizmet markası.

REPERT ile ürünlerimiz ve onarım çözümlerimiz için kapsamlı hizmetler sunuyoruz. Hasar teşhisiyle ilgili bilgi desteğine mi ihtiyacınız var? Tamirhanenizdeki günlük işlerinizi kolaylaştıracak özel servis takımlarına mı ihtiyaç duyuyorsunuz? Çevrimiçi portal, hizmet yardım hattı, montaj talimatları ve videoları, eğitim seminerleri veya etkinlikler fark etmeksizin tüm teknik hizmetler tek bir kaynaktan sağlanmaktadır. Sadece birkaç tık ile hemen ücretsiz üye olun: [www.repxpert.com.tr](http://www.repxpert.com.tr)

### Schaeffler Automotive Aftermarket – Araç onarımı için her zaman ilk tercih

Ne zaman bir aracın servise gitmesi gerekse, ürünlerimiz ve onarım çözümlerimiz, onarım işi için ilk tercihtir. Şanzıman, motor ve şasi sistemlerindeki yetkinliğimiz sayesinde, dünyanın dört bir yanında güvenilir bir ortağız. Optimum şekilde ayarlanmış bileşenlerimiz binek, hafif ve ağır ticari araçlarda ve traktörlerde parçaların hızlı ve profesyonel bir şekilde değiştirilmesini sağlar.

Ürünlerimiz, kapsamlı bir sistem yaklaşımı ile üretilmektedir. İnovasyon, teknik uzmanlık, en yüksek malzeme kalitesi ve en yüksek üretim kalitesi sayesinde, araç üreticileri için önde gelen bir geliştirme ortağı olmamızın yanı sıra, değerini koruyan yedek parçaların ve debriyaj ve debriyaj ayırma sistemleri, motor ve şanzıman uygulamaları ile şasi uygulamaları için, uygun özel servis takımları dahil olmak üzere, orijinal ekipman kalitesinde komple onarım çözümlerinin lider tedarikçisiyiz.

Elli yıldan uzun süredir şanzıman onarımı için gereken her şeyi LuK markası altında sunuyoruz. Profesyonel debriyaj onarımı amacıyla bütün hidrolik ayırma sistemi için gerekli LuK RepSet ailesi ve ürünlerimizin yanı sıra portföyümüzde çift kütleli volan ile şanzıman ve diferansiyellerin uzman onarımı için bileşenler de bulunur. Portföyümüz, ticari araçların ve traktörlerin şanzıman onarımı için de profesyonel çözümler içerir.

SCHAEFFLER  
REPERT



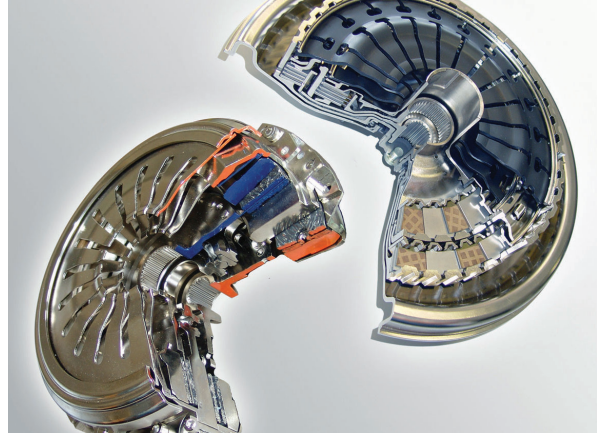


## İçindekiler

	Sayfa
<b>1 Çift Balatalı Debriyajlı Şanzıman (DCT)</b>	<b>6</b>
<b>2 Islak Tip Çift Balatalı Debriyaj Sisteminin Tasarımı ve Fonksiyonu – Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen 7-vitesli şanzıman OBH, ODE, OBT, ODW (DQ 380/81, DQ 500)</b>	<b>8</b>
2.1 Çift Balatalı Debriyaj	9
<b>3 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyaj Sisteminin Tasarımı ve Fonksiyonu – Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen 7-vitesli şanzıman OAM ve OCW</b>	<b>14</b>
3.1 Çift Balatalı Debriyaj	15
3.2 Kavrama Sistemi	18
<b>4 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyaj Sisteminin Tasarımı ve Fonksiyonu - Ford 1,0 litre (6 vitesli şanzıman DPS6); Hyundai, Kia (6 vitesli şanzıman D6GF1); Renault, Dacia (6 vitesli şanzıman DC0/DC4); smart (6-vitesli şanzıman H-DCT), Mercedes-Benz (6-vitesli şanzıman 6G-DCT), Geely (6-vitesli şanzıman 6DCT)</b>	<b>20</b>
4.1 Çift Balatalı Debriyaj	21
4.2 Kavrama Sistemi	24
<b>5 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyaj Sisteminin Tasarımı ve Fonksiyonu – 1,6-litre ve 2,0-litre benzinli Ford motorları, 6-vitesli şanzıman DPS6</b>	<b>28</b>
5.1 Çift Balatalı Debriyaj	29
5.2 Kavrama Sistemi	34
<b>6 Kuru Tip Balatalı Debriyaj Sisteminin Yapısı ve Fonksiyonu</b>	<b>38</b>
<b>(1,4 litre benzinli motorlar ve 2,0 litre dizel motorlar, 6 vitesli şanzıman C635 DDCT), Jeep (1,4 litre benzinli motorlar ve 1,6 litre dizel motorlar), Suzuki (1,6 litre dizel motorlar)</b>	
6.1 Çift Balatalı Debriyaj	39
6.2 Ayırma ve Kavrama Sistemi	45
<b>7 Çift Balatalı Debriyajlı Şanzıman (DCT) için Çift Kütleli Volan</b>	<b>48</b>
<b>8 LuK Özel Servis Takımlarının Tanımı ve İçeriği</b>	<b>49</b>
8.1 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyajlar için Özel Servis Takımları	50
8.2 Islak Tip Çift Balatalı Debriyajlar için Özel Servis Takımları	51
<b>9 Özel Servis Takımlarının Kullanımına Genel Bakış</b>	<b>59</b>
9.1 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyajlar için Özel Servis Takımları	59
9.2 Islak Tip Çift Balatalı Debriyajlar için Özel Servis Takımları	59

## 1 Çift Balatalı Debriyajlı Şanzıman (DCT)

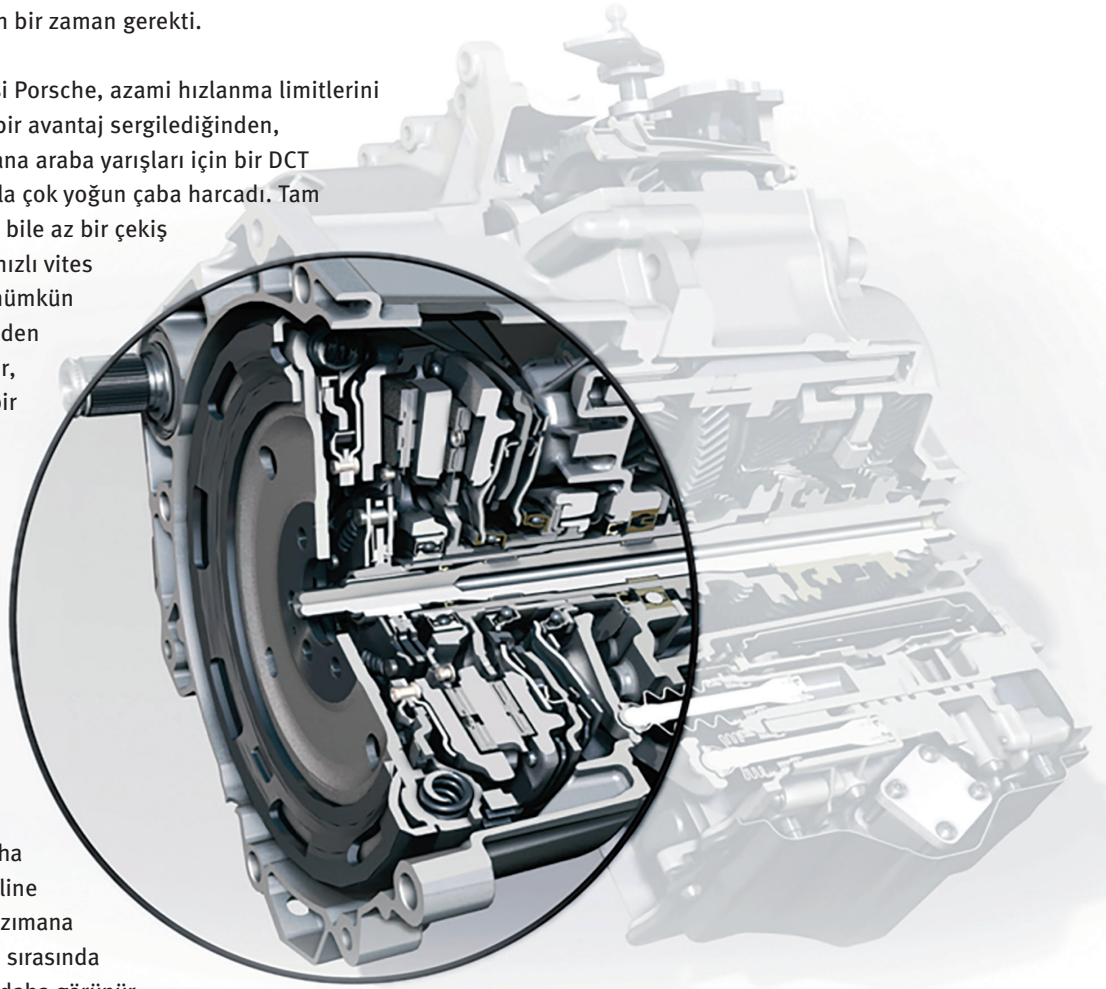
Otomatik tork konvertörlü şanzımanların ilk günden bu yana en büyük avantajı olan yük altında vites değiştirme kabiliyeti oldukça ilgi görmüştü. Ancak düz vitesli şanzımanlara kıyasla otomatik şanzımanlar, konvertör kayıpları nedeniyle ciddi derecede verimsizdi. Bu nedenle, daha ilk aşamalardan bu yana bir DCT geliştirmesi yönünde çaba harcandı. Buradaki hedef, düz şanzımanın verimliliğiyle otomatik şanzımanın konforunu tamamıyla yeni tasarıma sahip bir şanzımanda birleştirmektir.



Fransız mucit Adolphe Kégresse ve çalışmalarını Darmstadt'ta yürüten Prof. Dr. Rudolf Franke, ilk DCT patentini 1939/40 yıllarında tescil ettirdi. Ancak bunun fikir aşamasından ilk kullanım aşamasına geçmesi için çeyrek yüzyıla yakın bir zaman gerekti.

Hepsinden önemlisi Porsche, azami hızlanma limitlerini zorlama gibi ciddi bir avantaj sergilediğinden, 1968 yılından bu yana araba yarışları için bir DCT geliştirmek amacıyla çok yoğun çaba harcadı. Tam çekiş gücündeyken bile az bir çekiş kaybıyla çok daha hızlı vites değiştirmek artık mümkün olabiliyordu. O günden bu yana otomobiller, oldukça etkileyici bir hızlanma kabiliyeti sergilemektedir.

DCT, uzun yıllar sadece spor amaçlı özel bir çözüm olarak kullanıldı. Ancak 1990'ların ortalarında şanzıman sistemi, otomotiv geliştirme alanının giderek daha önemli bir odağı haline geldi. Otomatik şanzımana bir alternatif arayışı sırasında DCT'nin avantajları daha görünür oldu. Gerek spor gerekse Avrupalı müşterilerin tüketiciye yönelik ihtiyaçlarının yanı sıra, CO2 emisyonlarının azaltılmasını teşvik eden daha katı yasaların çıkması, en sonunda seri üretime geçilmesi için gereken belirleyici itici gücü sağladı. Volkswagen Grubu 2002 sonbaharında, bu yeni teknolojiyi kullanan ilk seri üretim aracı çıkardı. İlk başta ıslak tip çift balatalı debriyaj (yağ banyosu içinde) olarak çalışan bu aracı 5 yıl sonra da kuru tip sistem izledi. Bu şanzıman tipi bugün tanınmış başka otomotiv üreticileri tarafından da tedarik edilmektedir.



### Çift Balatalı Debriyajlı Şanzıman Nedir?

DCT, tek bir şanzıman muhafazası içinde bulunan iki bağımsız alt-şanzımandan oluşur. Her bir alt-şanzıman, fonksiyon açısından düz şanzıman gibi imal edilmiştir. Dolayısıyla, her bir alt-şanzımanın kendine ait ayrı bir debriyajı bulunmaktadır. Bugün motor torkuna ve montaj alanına bağlı olarak gerek kuru, gerekse ıslak tip debriyaj versiyonları artık mümkündür.

Sürüş sırasında tüm vites değiştirme işlemleri otomatik olarak düzenlenir. Bir kontrol ünitesi komutları duruma göre ya elektrohidrolik ya da elektromekanik bir kumanda mekanizmasına gönderir. Bu da, debriyajların ve vites değiştirme çatallarının, hassasiyetle belirlenmiş bir zaman dilimi dâhilinde işlerini yapmalarını sağlar. Dolayısıyla alt-şanzımanlardan biri her halükarda pozitif olmayan bir biçimde her zaman için motora bağlı durumdadır.

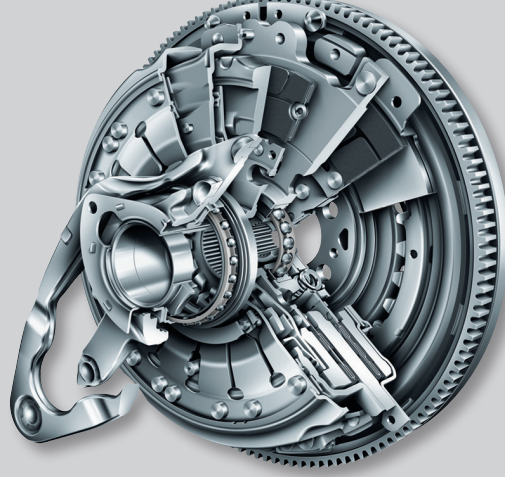
Diğer alt-şanzıman ise, bir sonraki vitesi daha şimdiden seçilmiş olarak kendinden talepte bulunulmasını beklemektedir. Sürüş sırasında debriyajlar, saniyenin binde biri kadarlık bir zaman dilimi içinde değişimli olarak devreye girerler. Sürücü için bunun anlamı, diğer tüm avantajlarının yanında, hızlanırken çekiş gücünde neredeyse hissedilmeyen kesintiler nedeniyle daha fazla sürüş konforu demektir.

DCT'de ıslak veya kuru tip çift balatalı debriyaj mevcuttur. Araç üreticileri, bu sistemler arasında karar verirken en başta montaj alanı, tork kapasitesi ve maliyet etkinliğini temel alır.

Islak tip çift balatalı debriyajlar çok az montaj alanına ihtiyaç duyar ve ısıyı daha iyi dağıttıkları için daha yüksek tork aktarımı yapabilirler. Bununla birlikte, debriyajın maruz kaldığı yağ sürüklenme kayıpları ve pompa performansı verimliliğinin düşmesine yol açar.

Kuru tip çift balatalı debriyaj daha fazla montaj alanı gerektirir, ancak debriyaj alanına yağ taşınmadığı için daha verimli çalışır. Sürtünme ısısının, daha zayıf bir ısı iletkeni olan hava yoluyla dağıtılması gerekir. Sonuç olarak, termal yük kapasitesi ve aktarılabilir tork, ıslak versiyona kıyasla daha düşüktür.

### Çift balatalı debriyajla kumanda edilen şanzıman sisteminin avantajlarına genel bakış:



- Otomatik şanzımanın konforunu düz şanzımanın hızlı cevap verme özelliğiyle birleştirir
- Otomatik şanzımana benzer özellikler taşımasının yanı sıra mükemmel verimlilik sunar
- Çapraz vites geçişleri esnasında, çekiş gücünde neredeyse hissedilmeyen güç kesintileri
- Yakıt tüketiminde azalma
- CO<sub>2</sub> emisyonlarında azalma

Bu broşür, LuK'un çeşitli ıslak ve kuru tip çift balatalı debriyaj sistemlerinin tasarımlarını ve fonksiyonlarını açıklar.

## 2 Islak Tip Çift Balatalı Debriyaj Sisteminin Tasarımı ve Fonksiyonu — Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen 7-vitesli şanzıman 0BH, 0DE, 0BT, 0DW (DQ 380/81, DQ 500)

Çift balatalı debriyaj sisteminin ana bileşenleri çift kütleli volan (DMF) ve çift balatalı debriyajdır (DC). Sistem, mekatronik olarak kontrol edilir. Bu kontrol sistemi, elektronik bir kontrol ünitesinden, sensörlerden ve elektrohidrolik bir kontrol ünitesinden (kumanda mekanizması) oluşur. Bu fonksiyonel gruplar tek bir muhafaza içinde yer alırlar. Kompakt tasarım, şanzıman muhafazasının alan farkı gözetmeden entegre edilmesine olanak tanır.

**Mekatronik sistem, sürüş operasyonları sırasında aşağıdakiler dahil olmak üzere çeşitli bilgileri değerlendirir:**

- Her iki şanzıman giriş milinin devir hızları
- Tekerlek devir hızı ve araç hızı
- Vites kolu pozisyonu
- Gaz pedali pozisyonu (hızlanma veya yavaşlama)

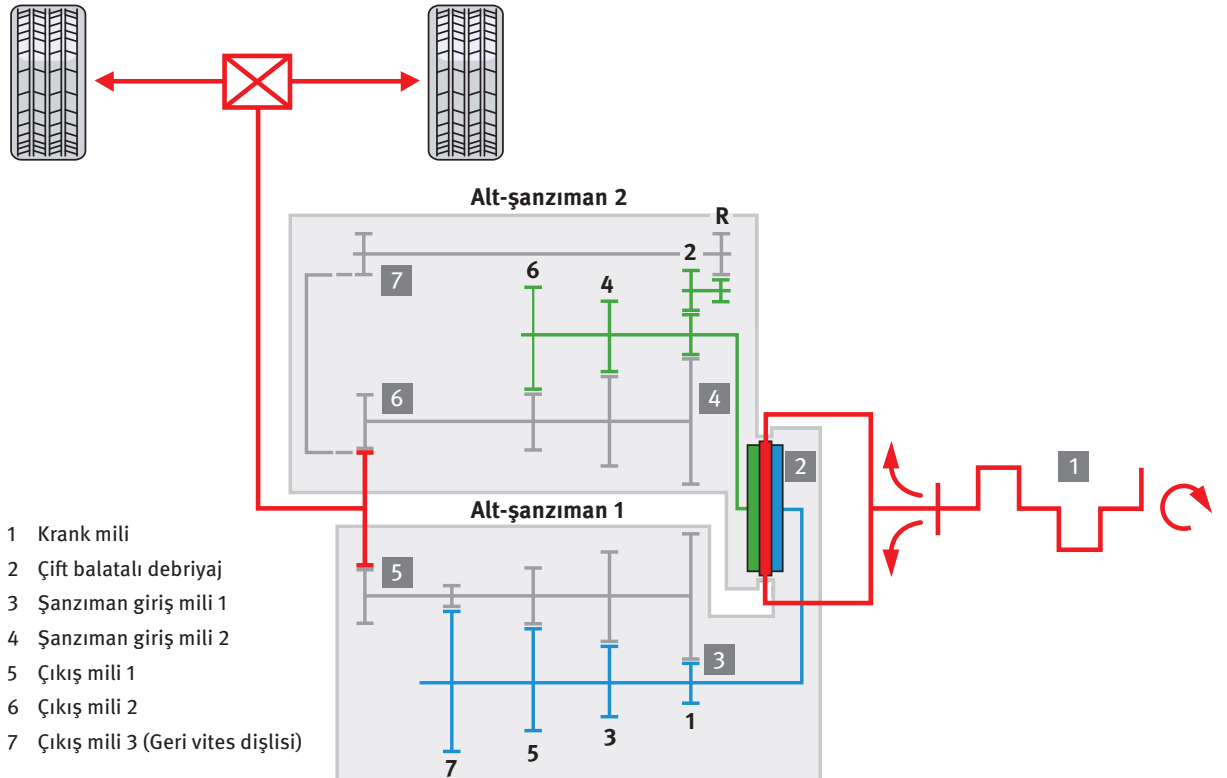
Bu verilere bağlı olarak, mekatronik sistem hangi vitesin seçileceğini belirler ve vites kumandası ile vites değiştirme çatalını kullanarak ilgili vitesi devreye alır. Yağ basıncı debriyajları kapatır. Sistem, motor durdurulduğunda ya da rölantide çalışırken (normalde açık) her iki alt-şanzıman da açık olacak şekilde tasarlanmıştır ve sadece yağ basıncı tarafından



- 1 Islak tip çift balatalı debriyaj
- 2 Çift kütleli volan

kapatılır. Bir debriyaj sürüş operasyonu sırasında daima kapalıdır ve dolayısıyla bir alt-şanzıman da pozitif olmayan bir biçimde her zaman motora bağlıdır. Diğer alt-şanzımandaki vites ise, bu alt-şanzımana ait debriyaj halihazırda açık olduğundan zaten önceden seçili durumdadır. Vites değiştirme sırasında, bir debriyaj açılır ve eş zamanlı olarak diğer debriyaj kapatılır. Kuvvet, halihazırda kavramış durumdaki vites üzerinden aktarılır. Bu da, çekiş gücünde hemen hiç kesinti olmaksızın hızlanmanın mümkün olması anlamına gelir.

### Şanzıman diyagramı





## 2.1 Çift Balatalı Debriyaj

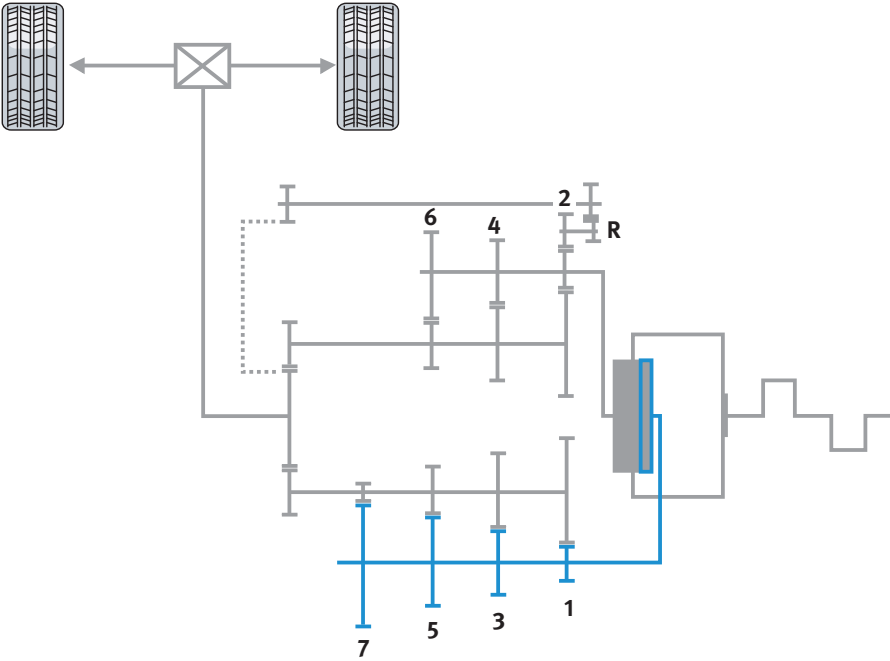
### Temel Prensipleri

7-vitesli çift balatalı debriyajla kumanda edilen şanzımanlarda her bir alt-şanzıman, fonksiyon açısından bir düz şanzıman gibi imal edilmiştir. Her bir alt-şanzımandan ayrı bir alt-debriyaj sorumludur. Her iki debriyaj da, iç içe girmiş iki şanzıman giriş milinde (dış prizdirek mili ve iç prizdirek mili) yer alır. 1., 3.,

5. ve 7. vitesler, debriyaj 1'le (K1) kavraşır ve tork da şanzımanda iç prizdirek mili üzerinden aktarılır. 2., 4., 6. ve geri vitesler, debriyaj 2'yle (K2) kavraşır ve tork da şanzımanda dış prizdirek mili üzerinden aktarılır.

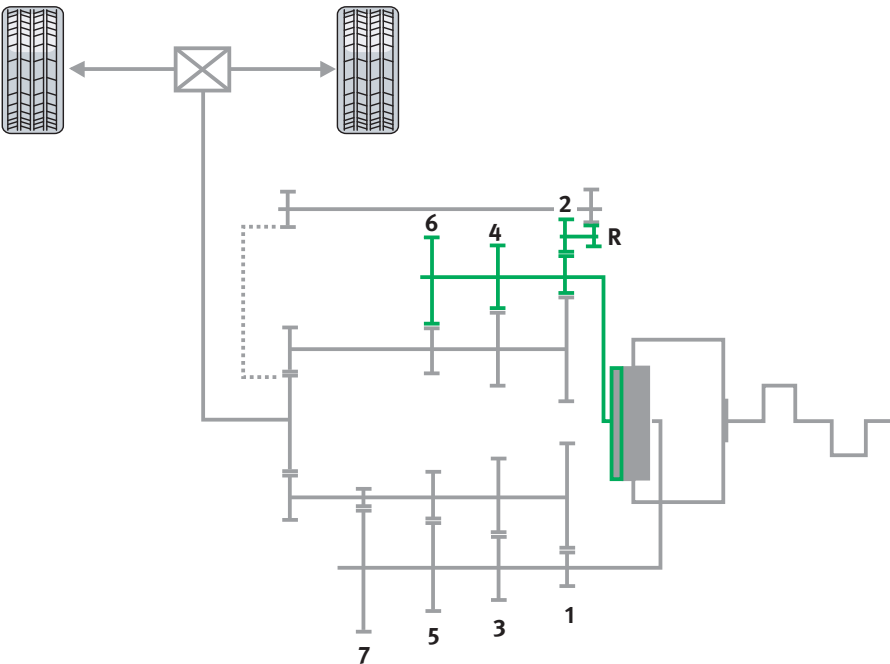
#### Debriyaj 1 (K1)

K1 şu viteslerden sorumludur: 1, 3, 5 ve 7.

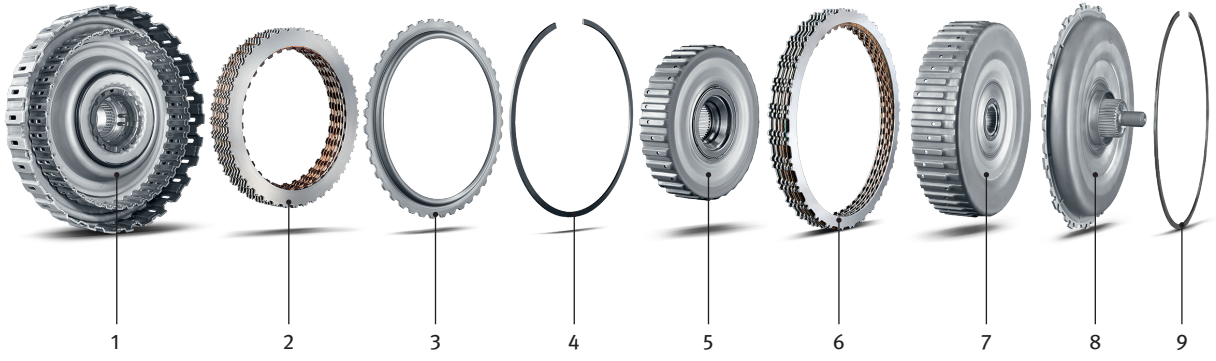


#### Debriyaj 2 (K2)

K2 şu viteslerden sorumludur: 2., 4., 6. ve geri vites.



## Tasarım



1 Dış göbek desteği

2 Debriyaj plakaları K2

3 Destek braket

4 Segman 2

5 İç göbek desteği

6 Debriyaj plakaları K1

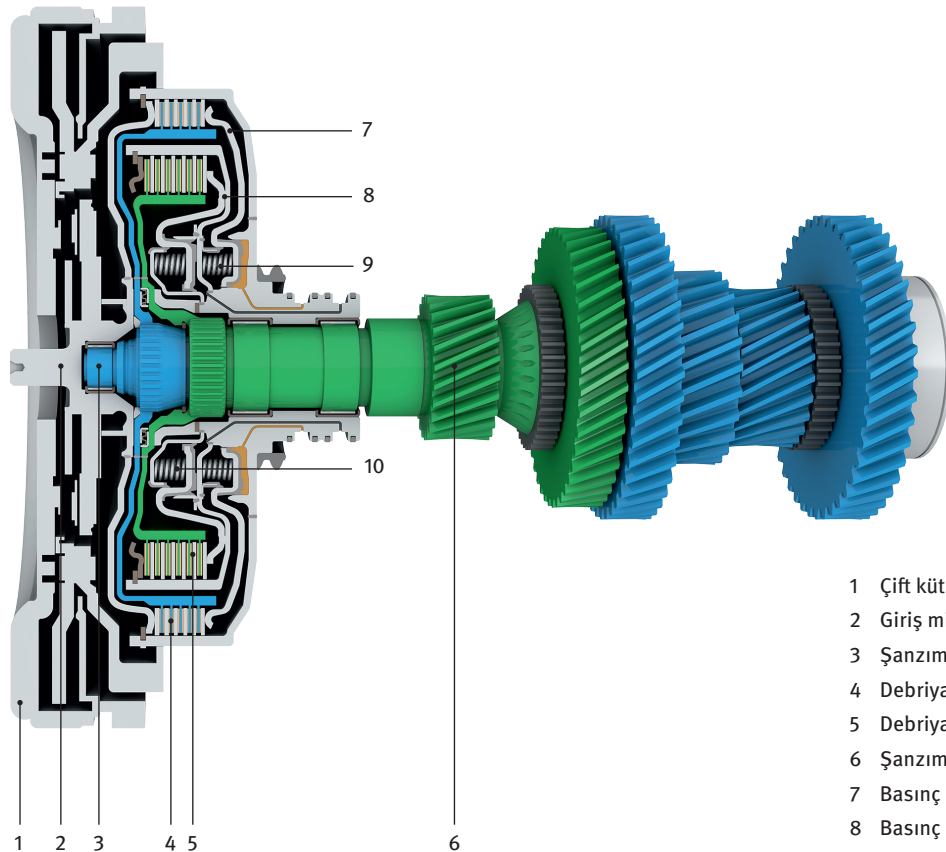
7 İç göbek desteği K1

8 Giriş mili yataklı tahrik disk

9 Tahrik disk için segman

Motor torku, çift kütleli volandan tahrik diskinin giriş miline bir freze vasıtasıyla iletilir. Tahrik disk, K1 debriyajının dış göbek desteğine bağlıdır ve bir segman tarafından kilitletir. Dış göbek taşıyıcıları, motor torkunun K1 ve K2 debriyaj plakalarına aktarıldığı bir ünite oluşturur. K1 debriyajının iç göbek desteği, şanzıman giriş mili 1'i tahrik eder.

Şanzıman giriş mili 2, aynı şekilde K2 debriyajının iç göbek desteği tarafından tahrik edilir. Çoklu balata içeren debriyajların arkasında basınç pistonları bulunur. Bunlar ilgili debriyajları yağ basıncı vasıtasıyla kapatır ve debriyajın yağ basıncı biter bitmez basınç yayı vasıtasıyla debriyajı açarlar.



1 Çift kütleli volan

2 Giriş mili yatağı

3 Şanzıman giriş mili 1 (iç prizdirek mili)

4 Debriyaj (K1)

5 Debriyaj (K2)

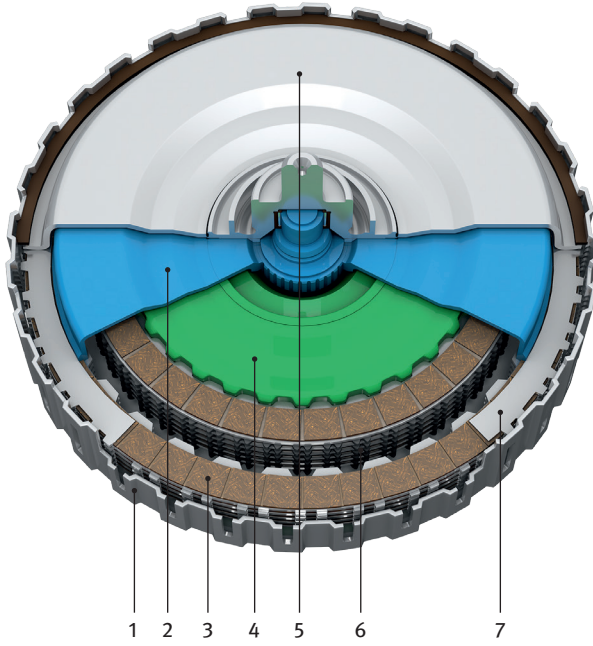
6 Şanzıman giriş mili 2 (dış prizdirek mili)

7 Basınç pistonu K1

8 Basınç pistonu K2

9 Basınç pistonu K1 için basınç yayı

10 Basınç pistonu K2 için basınç yayı

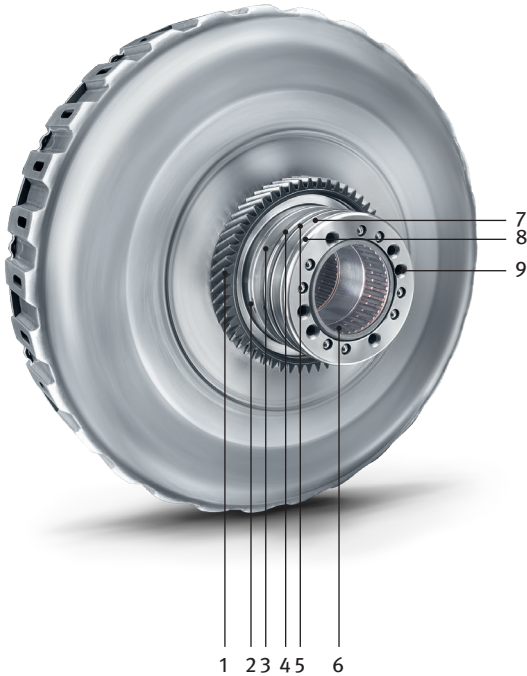


#### Motor Tarafındaki Çift Balatalı Debriyaj

- 1 Dış göbek desteği K1
- 2 İç göbek desteği K1
- 3 Balata plakası
- 4 İç göbek desteği K2
- 5 Tahrik disk
- 6 Dış göbek desteği K2
- 7 Çelik plaka

Çift balatalı debriyajın içinde, çeşitli çelik plakaların ve balata plakalarının değişimli olarak yerleştirildiği iki debriyaj plaka takımı bulunur. Plakaların sayısı ve çapı, ilgili çift balatalı debriyajın tork kapasitesine bağlı olarak değişebilir. Çelik plakalar ve balata plakaları, iç veya dış göbek desteği ile bağlanır.

Çelik plakalar her iki tarafa da topraklanmıştır ve ilgili yüzey plakalarının sürtünme yüzeylerini oluşturur. Bunlar, düzenli aralıklarda kanalları bulunan bağlı sürtünme balatalarıyla donatılmıştır. Yağ, operasyon sırasında soğutma sağlamak için bu kanallardan geçer.



#### Şanzıman tarafındaki çift balatalı debriyaj (ana göbek)

- 1 Yağ pompası tahriki için dişli çark (sadece DQ 380/500)
- 2 K1 döner bağlantısı için radyal keçe
- 3 K1 döner bağlantısı
- 4 K1 döner bağlantısı için radyal keçe
- 5 K2 döner bağlantısı için radyal keçe
- 6 Şanzıman giriş milleri için iğne makaralı rulman
- 7 K2 döner bağlantısı
- 8 K2 döner bağlantısı için radyal keçe
- 9 Yağ soğutma deliği

Her iki debriyaj da yağ basıncı değiştirilerek birbirinden bağımsız olarak açılıp kapatılabilir. Debriyajlar, iki döner bağlantı kullanılarak ana göbek üzerinden yağ basıncıyla beslenir. Biri K1 debriyajını, diğeri K2 debriyajını besler. Dört radyal keçe (piston bileziklerine benzeyen dikdörtgen bilezikler) şanzıman ile döner bağlantılar arasında sızdırmazlık sağlar.

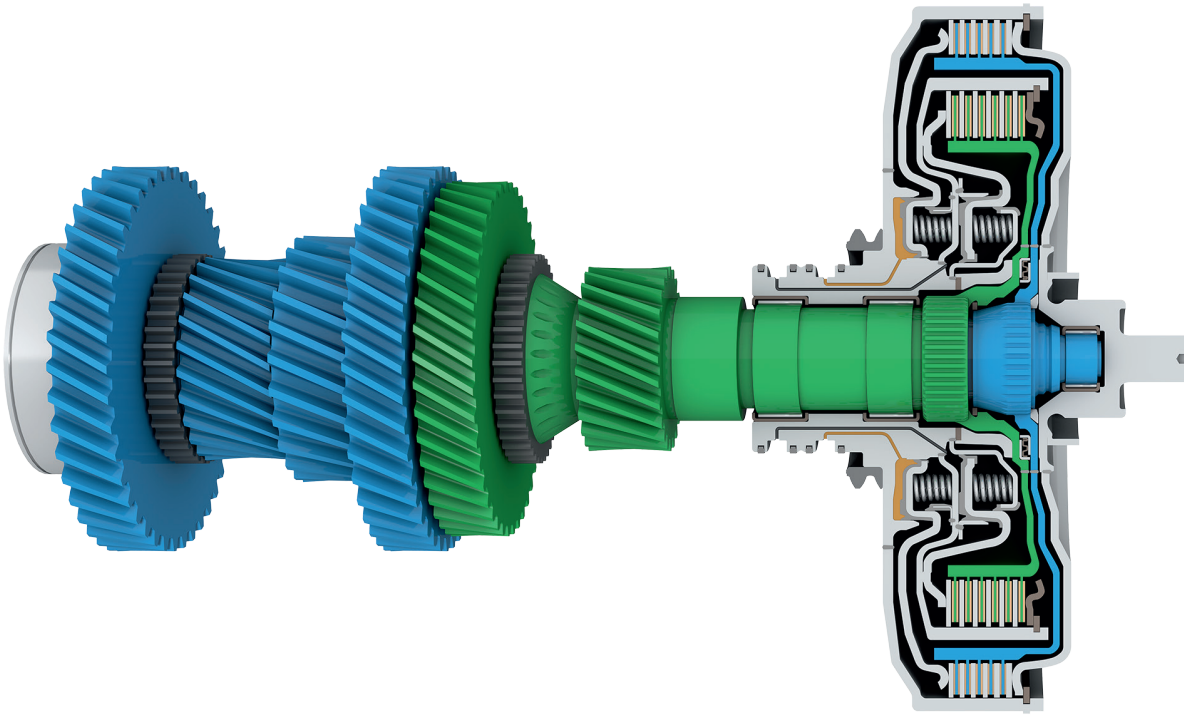
Yağ, soğutma amacıyla ana göbeğin ön tarafındaki deliklerden yüzey plakalarına akar. Çift balatalı debriyaj şanzıman tarafında tahrik mili 2 üzerindeki iğne rulmanlı makaralar tarafından, motor tarafında ise krank milinde DMF frezesi ve krank milindeki iğneli rulman (prizdirek rulmanı) tarafından tahrik edilir.

## Fonksiyon

1., 3., 5. veya 7. vitese geçmek için K1 debriyajı kapalı olmalıdır. Bunun için, elektro-hidrolik kontrol ünitesi, yağ basıncını K1 döner bağlantısına yönlendirir. Yağ, plaka taşıyıcısıyla K1'in basınç pistonlarının arasındaki bir kanaldan geçer. Sonuç olarak, hem basınç yayları hem de debriyaj plakaları sıkıştırılır ve debriyaj

kapanır. Debriyajı açmak için, yağ basıncı düşürülür. Bu durumda ön gerimli basınç yaylarının kuvveti yağ basıncından daha fazladır ve bu da basınç pistonunun ilk pozisyonuna geri dönmesini sağlar.

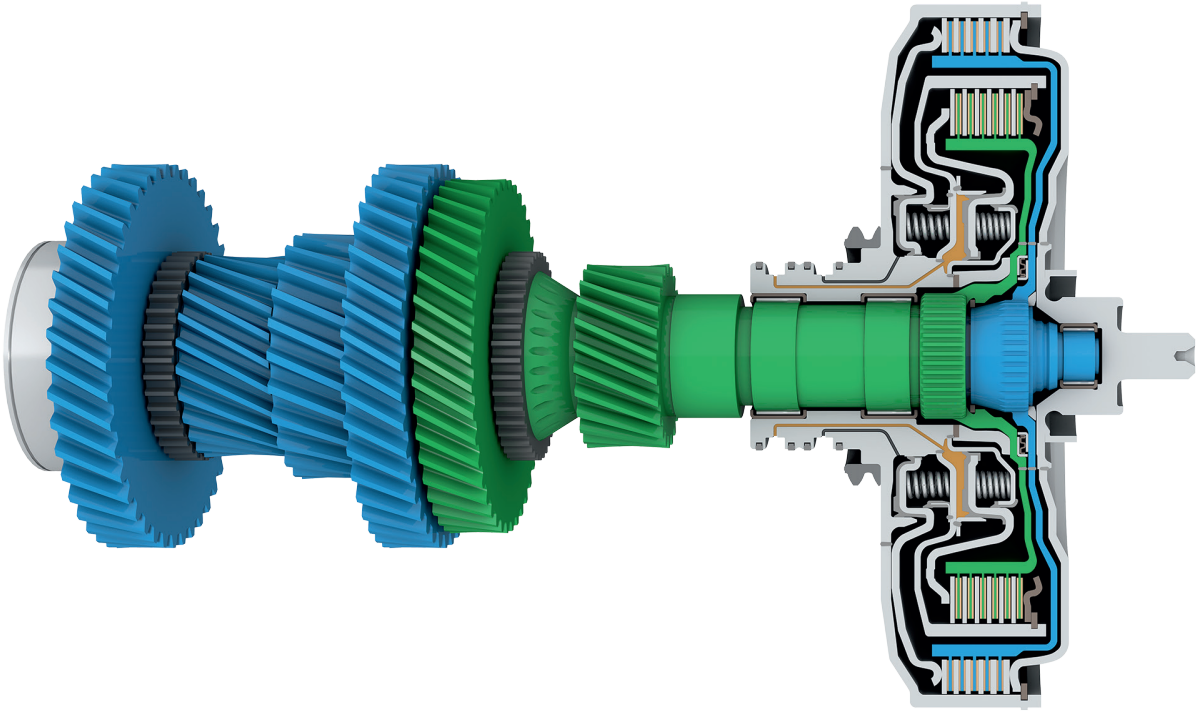
Debriyaj 1 kapalı, debriyaj 2 açık



2., 4., 6. veya geri vitese geçmek için K2 debriyajı kapalı olmalıdır. Bunun için, elektro-hidrolik kontrol ünitesi, yağ basıncını K2 döner bağlantısına yönlendirir. Yağ, göbek desteğiyle K2'nin basınç pistonlarının arasındaki bir kanaldan geçer. Sonuç olarak, hem basınç yayları hem de debriyaj palakaları sıkıştırılır ve debriyaj kapanır. Debriyajı açmak için, yağ basıncı düşürülür. Bu durumda ön gerimli basınç yaylarının kuvveti yağ

basıncından daha fazladır ve bu da basınç pistonunun ilk pozisyonuna geri dönmesini sağlar.

Debriyaj 2 kapalı, debriyaj 1 açık



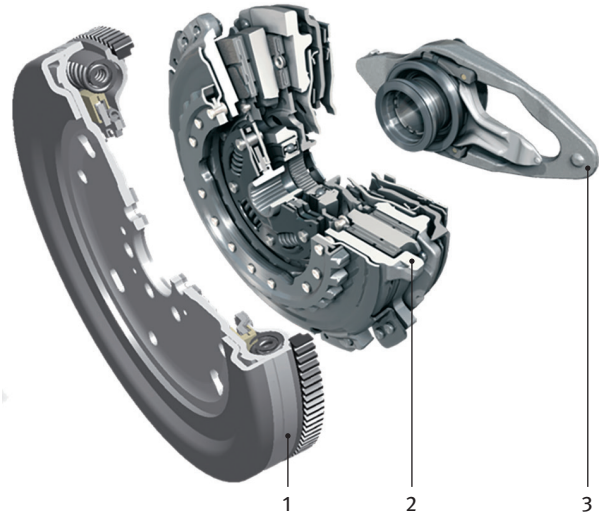
### 3 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyaj Sisteminin Tasarımı ve Fonksiyonu — Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen 7-vitesli şanzıman 0AM ve 0CW

Çift balatalı debriyaj sistemi üç ana bileşenden oluşur: çift kütleli volan (DMF), çift balatalı debriyaj (DC) ve kavrama sistemi. Sistem, mekatronik olarak kontrol edilir ve elektronik bir kontrol ünitesi, sensörler ve elektrohidrolik bir kontrol ünitesinden (kumanda mekanizması) oluşur. Bu fonksiyonel gruplar tek bir muhafaza içinde yer alırlar. Kompakt tasarım, ek herhangi bir alan gerektirmeden aynı şanzıman muhafazası içine entegrasyonu mümkün kılar.

**Sürüş sırasında mekatronik sistem, diğerleri yanında, aşağıdaki bilgileri değerlendirir:**

- Her iki şanzıman giriş milinin devir hızları
- Tekerlek devir hızı ve sürüş hızı
- Vites seçimi
- Gaz pedalının pozisyonu (hızlanma veya yavaşlama)

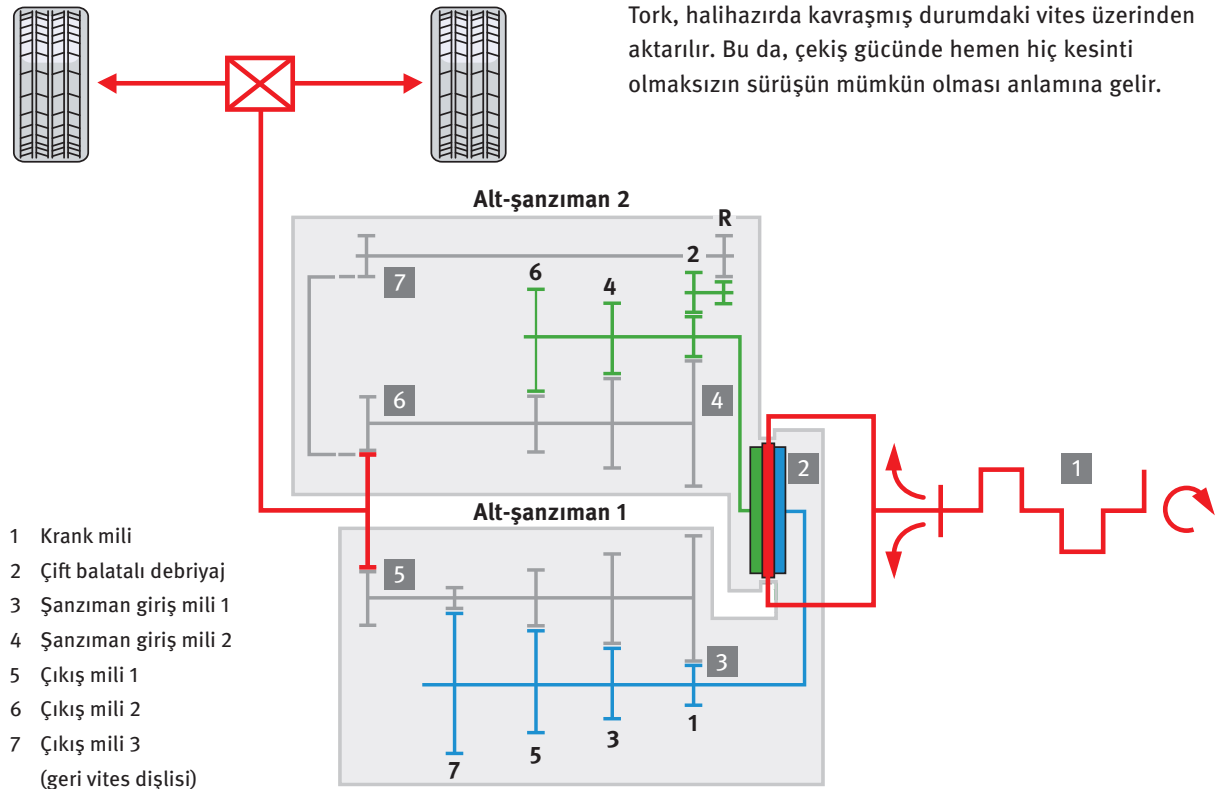
Mekatronik sistem, bu verilere dayanarak, hangi vitesin seçileceğini belirler ve vites kumandası ile vites değiştirme çatalı yardımıyla ilgili vitesi kavraştırır. Debriyajlar, her biri ayrı bir debriyaj çatalını kumanda eden iki piston vasıtasıyla açılır ve kapatılırlar.



- 1 Çift kütleli volan
- 2 Çift balatalı debriyaj
- 3 Kavrama sistemi

Sistem, motor rölantide ve nötr vitesyken her iki alt-debriyaj da açık olacak ve debriyaj çatalı da devreye girinceye kadar kapanmayacak (normalde açık olacak) biçimde imal edilmiştir. Bir debriyaj sürüş modundayken daima kapalıdır ve dolayısıyla bir alt-şanzıman da her zaman sürtünmesiz olarak motora bağlıdır. Diğer alt-şanzımandaki vites ise, bu alt-şanzımana ait debriyaj halihazırda açık olduğundan zaten önceden seçili durumdadır. Bir vites değiştirme sırasında, bir debriyaj açılır ve eş zamanlı olarak diğer debriyaj kapatılır. Tork, halihazırda kavramış durumdaki vites üzerinden aktarılır. Bu da, çekiş gücünde hemen hiç kesinti olmaksızın sürüşün mümkün olması anlamına gelir.

#### Şanzıman diyagramı



### 3.1 Çift Balatalı Debriyaj

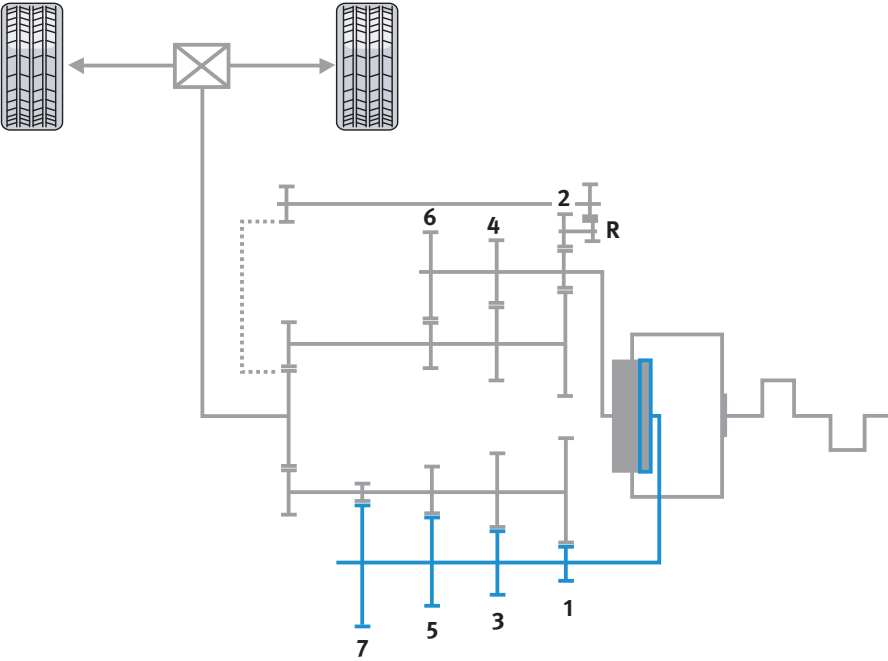
#### Temel Prensiibi

7-vitesli çift balatalı debriyajla kumanda edilen şanzımanlarda her bir alt-şanzıman, fonksiyon açısından bir düz şanzıman gibi imal edilmiştir. Her bir alt şanzımandan ayrı bir alt-debriyaj sorumludur. Her iki debriyaj da, iç içe girmiş iki şanzıman giriş milinde (dış prizdirek mili ve iç prizdirek mili) yer alır. 1., 3.,

5. ve 7. vitesler, debriyaj 1'le (K1) kavraşır ve tork da şanzımanda iç prizdirek mili üzerinden aktarılır. 2., 4., 6. ve geri vitesler, debriyaj 2'yle (K2) kavraşır ve tork da şanzımanda dış prizdirek mili üzerinden aktarılır.

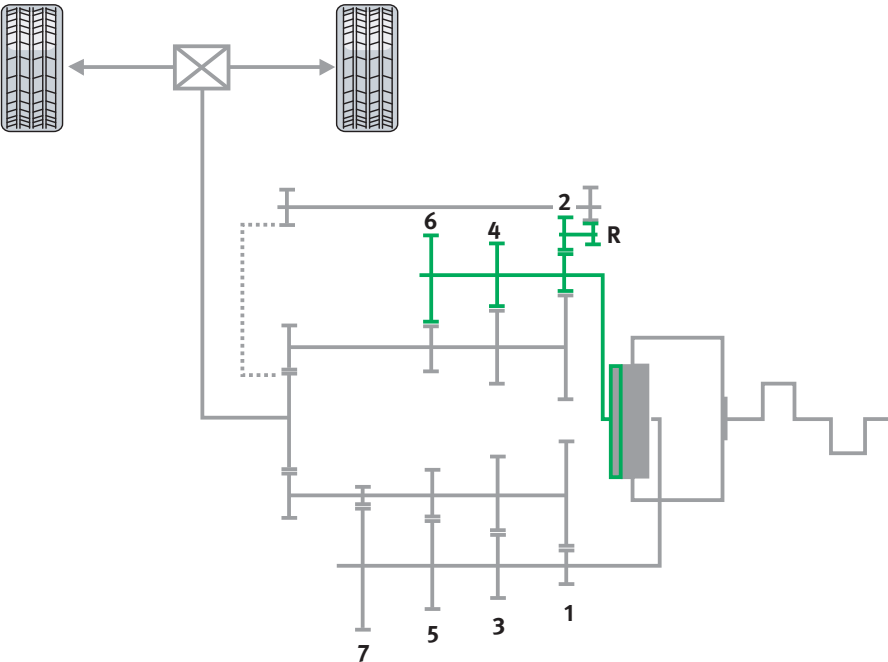
#### Debriyaj 1 (K1)

K1 şu viteslerden sorumludur: 1., 3., 5. ve 7.

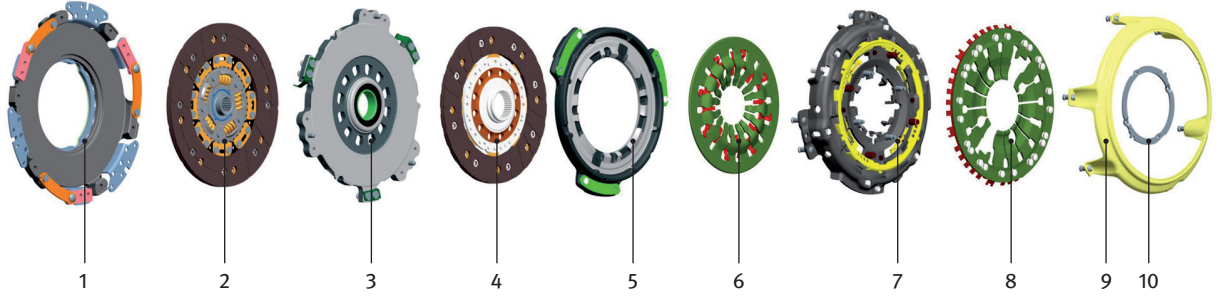


#### Debriyaj 2 (K2)

K2 şu viteslerden sorumludur: 2., 4., 6. ve geri vites.



## Tasarım

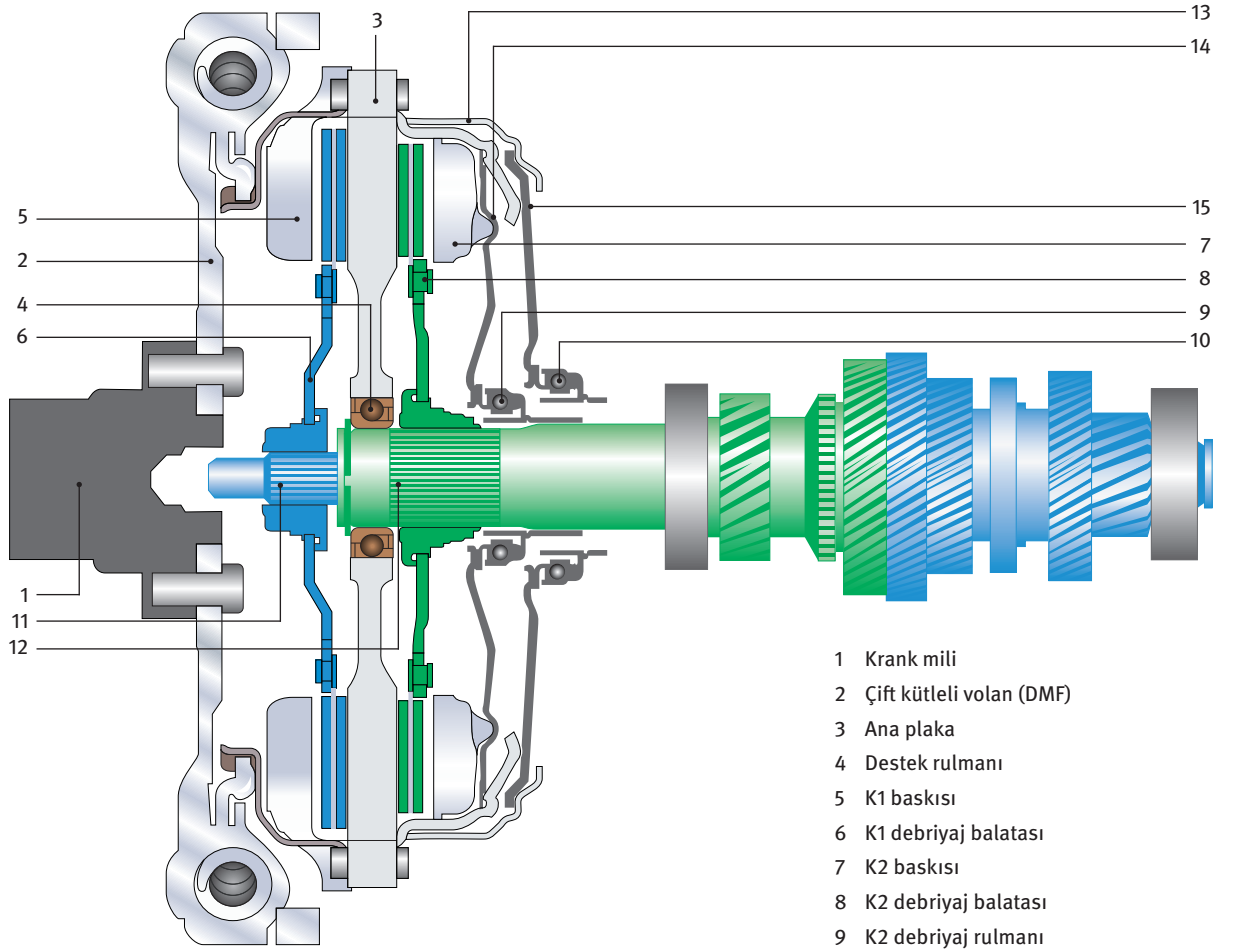


- 1 Baskılı K1 tahrik bileziği
- 2 K1 debriyaj disk
- 3 Ana plaka
- 4 K2 debriyaj disk
- 5 K2 baskısı

- 6 K2 için ayar cihazlı kollu diyafram yayı
- 7 K1 için ayar cihazıyla donatılmış debriyaj muhafazası
- 8 K1 kollu diyafram yayı
- 9 Tespit bileziği
- 10 Segman

Çift sürtünme yüzeyli ana plaka, debriyajın çekirdeğini oluşturur. Bu plaka, dış prizdirek miline bir destek rulmanı ile bağlıdır.

Her yüzünde bir debriyaj balatası ve ilgili baskı yer alır.



1

11

12

5

2

4

6

3

7

8

9

10

13

14

15

1 Krank mili

2 Çift kütleli volan (DMF)

3 Ana plaka

4 Destek rulmanı

5 K1 baskısı

6 K1 debriyaj balatası

7 K2 baskısı

8 K2 debriyaj balatası

9 K2 debriyaj rulmanı

10 K1 debriyaj rulmanı

11 Şanzıman giriş mili 1 (iç prizdirek mili)

12 Şanzıman giriş mili 2 (dış prizdirek mili)

13 Segman

14 K2 kollu diyafram yay

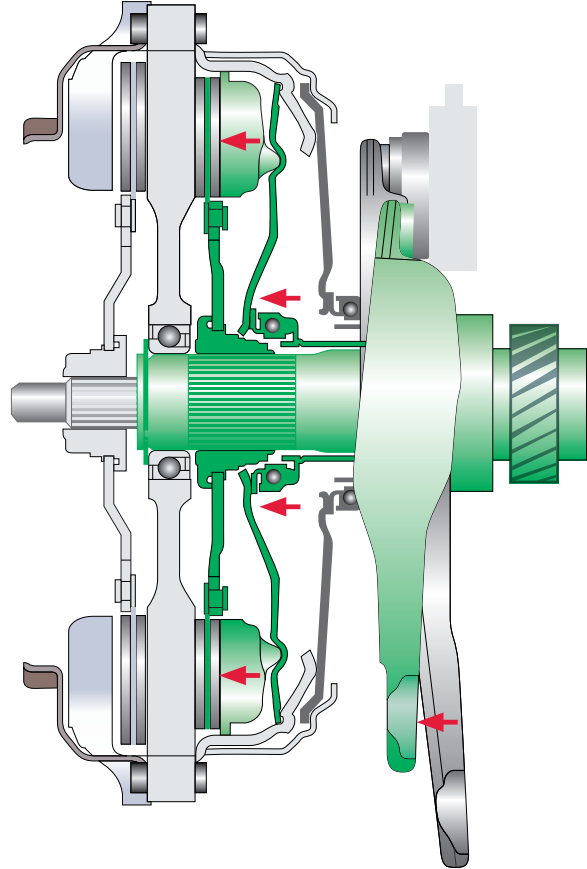
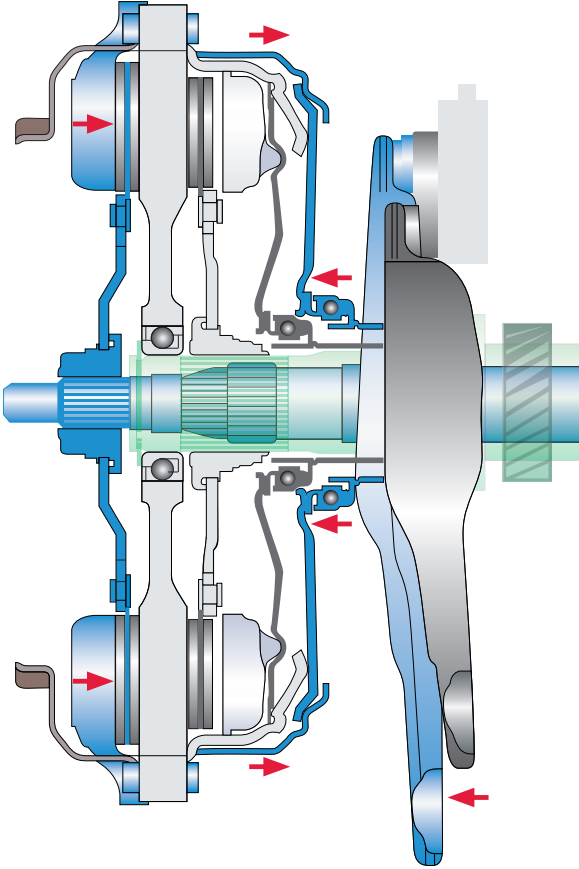
15 K1 kollu diyafram yay



## Fonksiyon

Sürüş sırasında 1., 3., 5. veya 7. viteslerden birinin kullanılması gerekince, mekatronik sistem büyük debriyaj çatalına kumanda edip devreye sokar. Bu, K1'i kapatır ve güç iç prizdirek miline aktarılır. Aracı "tek rakamlı" bir viteste sürerken, mekatronik sistem bir üst veya bir alt vitesi kavraştırmış durumdadır. Bu vites, K2 kapanıncaya kadar "bekleme" durumunda kalır.

2., 4., 6. veya geri vitesin kullanılması gerekiyorsa, büyük debriyaj çatalı geri çekilerek K1'i açar. Mekatronik sistem, eş zamanlı olarak küçük debriyaj çatalını kumanda ederek devreye alır. K2 kapanır ve tork da dış prizdirek miline aktarılır.



- K1 büyük debriyaj çatalının kuvveti, debriyaj rulmanı tarafından kolları diyafram yayına aktarılır ve bu kuvvetin hareket yönü, baskı muhafazasının saptırma noktaları ile tersine döndürülür.
- K1 baskı, ana plaka yönünde hareket ederek debriyajı kapatır.
- Küçük debriyaj çatalı K2 baskısını, K2 debriyaj balatasına bastırarak debriyajı kapatır.

## 3.2 Kavrama Sistemi

Audi, SEAT, ŠKODA ve Volkswagen araçlar iki farklı kavrama sistemi kullanır. Birinci nesil Mayıs 2011'e kadar üretilen araçlarda, ikinci nesil ise Haziran 2011'den sonra üretilen araçlarda kullanılmıştır. Her iki sistem de hem gözle görülür biçimde hem de teknik olarak diğerinden farklıdır. Dolayısıyla, onarım gerektiğinde, tüm kavrama

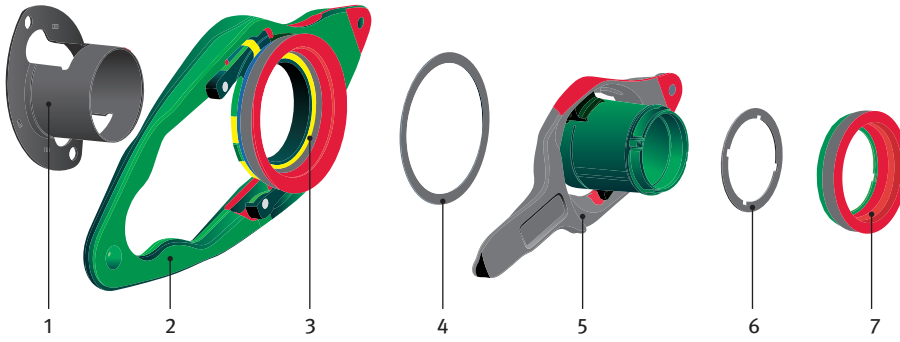
sistemi değiştirilmelidir. Hangi sistemin kullanılacağını doğru şekilde belirlemek için, şanzıman üzerindeki bir plakada üretim tarihi gösterilir. Bu plaka, park kilidi kapağının ve mekatronik sisteminin yakınındadır.

### Tasarım

Birinci nesilde debriyaj çataları dökme malzemeden üretilmiş olup kaba yüzeyinden tanınabilir.

Her iki çatal da debriyaj muhafazası içinde değiştirilebilir bir destek rulmanı tarafından desteklenir. Eksenel toleransları telafi etmek için ilgili debriyaj rulmanı altında (K2) veya üstünde (K1) ayar şimleri kullanılır.

#### Birinci nesil kavrama sistemi\*



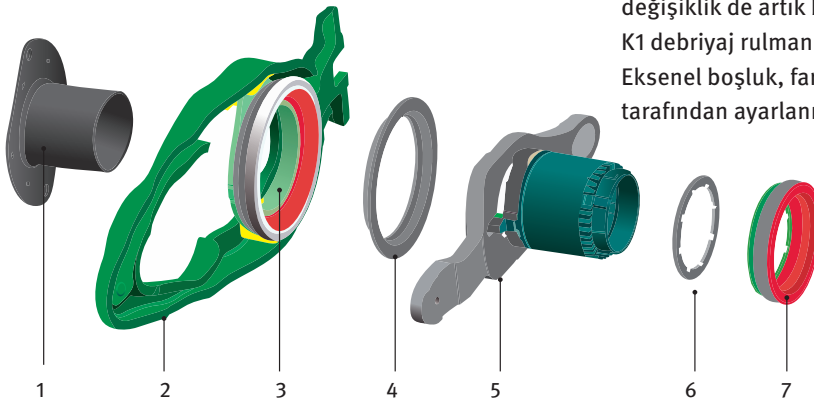
\* Mayıs 2011 şanzıman üretim tarihine kadar, dökme debriyaj çatalıyla üretildi

- |  |  |
|--|--|
| 1 Kılavuz manşonu                                | 5 K2 için kılavuz pistonlarıyla donatılmış küçük debriyaj çatalı |
| 2 K1 debriyaj rulmanı için büyük debriyaj çatalı | 6 K2 için 4 veya 8 girintili ayar şimi                           |
| 3 K1 debriyaj rulmanı                            | 7 K2 için debriyaj rulmanı                                       |
| 4 K1 için ayar şimi                              |  |

Her ikisi de preslenmiş çelikten yapılan ikinci nesil debriyaj çatallarının düzgün bir yüzeyleri vardır.

K1 çatalı debriyaj kovani içinde değiştirilemeyen bir mafsal rulman tarafından desteklenir. Buna karşın K2 çatalının debriyaj rulmanı (bilyalı mafsal başı) onarım gerektiğinde her zaman için değiştirilebilir. Diğer bir değişiklik de artık bilyalı bir rulman olarak tasarlanan K1 debriyaj rulmanıdır. İlgili ayar şimi ise çıkarılmıştır. Eksenel boşluk, farklı kalınlıklarda bilyalı başlıklar tarafından ayarlanır.

#### İkinci nesil kavrama sistemi\*



\* Haziran 2011 şanzıman üretim tarihinden itibaren, çelik sacdan yapılmış debriyaj çatalıyla üretildi

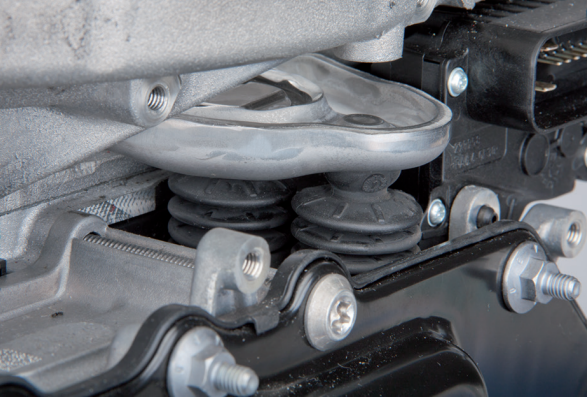
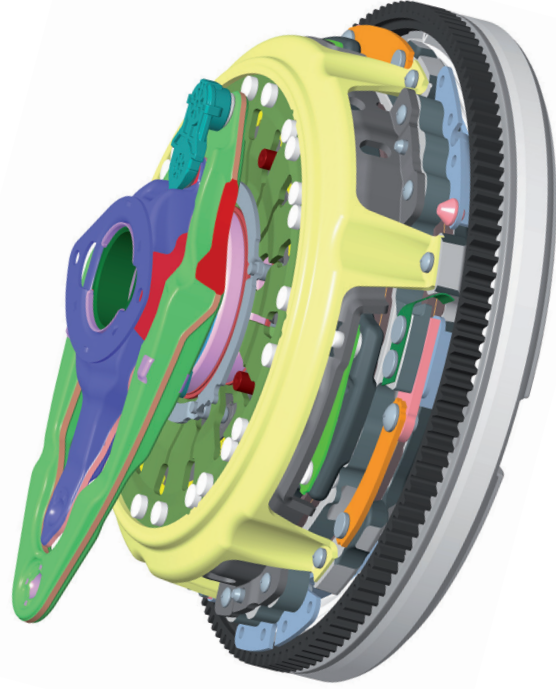
- |  |  |
|--|--|
| 1 Kılavuz manşonu                                | 5 K2 için kılavuz pistonlarıyla donatılmış küçük debriyaj çatalı |
| 2 K1 debriyaj rulmanı için büyük debriyaj çatalı | 6 K2 için 8 girintili ayar şimi                                  |
| 3 K1 debriyaj rulmanı                            | 7 K2 için debriyaj rulmanı                                       |
| 4 K1 için küresel ayar kapağı                    |  |

## Fonksiyon

Tek balatalı debriyajla donatılmış önceki manuel şanzımanlarda debriyaj, rölantideyken kapalıdır. Debriyaj pedalına basılarak açılır, ve bu da şanzımana giden gücü keser. Bu işlem "ayırma sistemi" vasıtasıyla sağlanır.

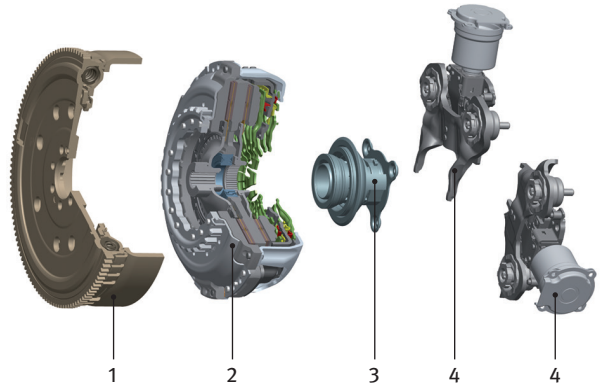
Buna karşı, bu çift balatalı debriyaj sisteminde debriyajlar, rölantideyken açıktır. Debriyaj çatalı devreye girdiğinde kapatılırlar. Bu nedenle de buna kavrama sistemi denir.

Mekatronik sistem değişimli olarak iki debriyaj çatalını, iki itici vasıtasıyla kontrol edilen debriyaj rulmanıyla birlikte devreye sokar. Debriyaj çataları, destek rulmanları tarafından desteklenir ve debriyaj rulmanları vasıtasıyla kuvveti kollu diyafam yaylarına aktarırlar. Bu da, ilgili debriyajı kapatır. Debriyaj balatalarındaki yıpranma, kendinden ayarlı entegre bir cihaz tarafından telafi edilir. Böylece, mekatronik sistemdeki her iki kumandanın pozisyonu da tüm hizmet ömrü boyunca daima sabit tutulur.



#### 4 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyaj Sisteminin Tasarımı ve Fonksiyonu — Ford 1,0-litre, (6-vitesli şanzıman DPS6); Hyundai, Kia (6-vitesli şanzıman D6GF 1); Renault, Dacia (6-vitesli şanzıman DCo/DC4); smart (6-vitesli şanzıman H-DCT); Mercedes-Benz (6-vitesli şanzıman 6G-DCT); Geely (6-vitesli şanzıman 6DCT)

Ford 1,0-litre, Hyundai, Kia, Renault Dacia, smart, Mercedes-Benz ve Geely çift balatalı debriyaj sistemi üç ana bileşenden oluşur: çift kütleli volan (DMF), çift balatalı debriyaj (DC) ve debriyaj çatalı kavrama sistemi. Şanzıman muhafazası dışında bulunan şanzıman kontrol ünitesi, iki servo motoru kontrol eder. Bu motorlar debriyaj çatalının harekete geçirek debriyajları değişimli olarak açar ve kapatırlar.



**Sürüş modundayken şanzımanın elektronik sistemi, diğerleri yanında, aşağıdaki bilgileri değerlendirir:**

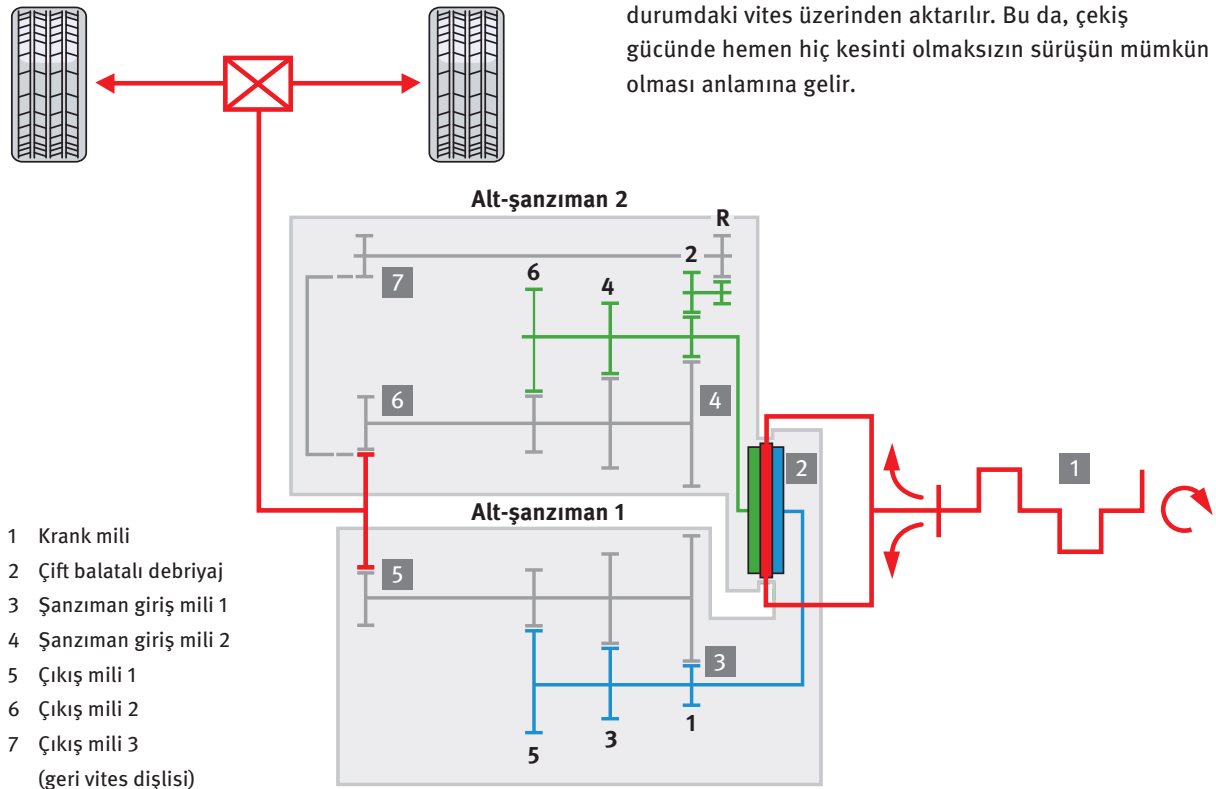
- Şanzıman giriş hızı
- Araç hızı
- Vites seçimi
- Gaz pedali pozisyonu
- Fren pedali bilgisi

- 1 Çift kütleli volan
- 2 Çift balatalı debriyaj
- 3 Debriyaj rulmanlı kılavuz manşonu
- 4 Servo motorlu debriyaj çatalı

Kontrol ünitesi, bu verilere dayanarak, hangi vitesin seçileceğini belirler ve vites değiştirme motorları yardımıyla ilgili vitesi kavuşturur. Şanzıman kontrol ünitesinde bulunan bu vites değiştirme motorları, doğrudan şanzımandaki vites değiştirme çatalarını kontrol ederler.

Çift balatalı debriyaj sisteminde, motor rölantideyken ve boş (normalde açık) vitesyken açık olan iki debriyaj bulunur. Bir debriyaj sürüş modundayken daima kapalıdır ve dolayısıyla bir alt-şanzıman da her zaman motora bağlıdır. Diğer alt-şanzımandaki vites ise, bu alt-şanzımana ait debriyaj halihazırda açık olduğundan zaten önceden seçili durumdadır. Bir vites değiştirme sırasında, bir debriyaj açılır ve eş zamanlı olarak diğer debriyaj kapatılır. Tork da halihazırda kavramış durumdaki vites üzerinden aktarılır. Bu da, çekiş gücünde hemen hiç kesinti olmaksızın sürüşün mümkün olması anlamına gelir.

#### Şanzıman diyagramı



## 4.1 Çift Balatalı Debriyaj

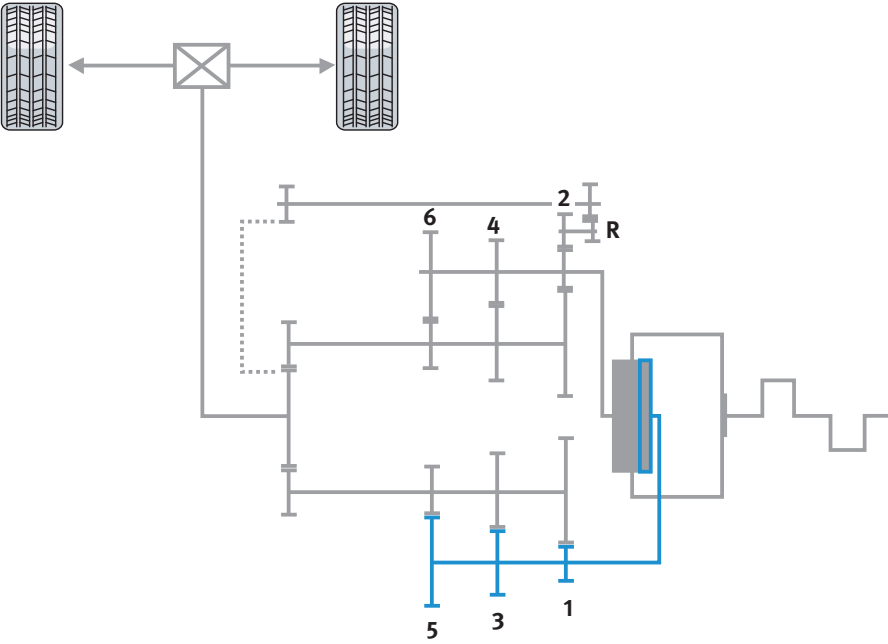
### Temel prensibi

Ford çift balatalı debriyajla kumanda edilen şanzımanlarda her bir alt-şanzıman, bir manuel şanzıman gibi imal edilmiştir. Her bir alt-şanzımandan ayrı bir debriyaj sorumludur. Her iki debriyaj da, iç içe girmiş iki şanzıman giriş milinde (dış prizdirek mili ve iç prizdirek mili) yer alır.

1., 3. ve 5. vitesler K1 ile kavraşır ve tork şanzımana iç prizdirek mili üzerinden iletilir. 2., 4., 6. ve geri vitesler, debriyaj 2'yle (K2) kavraşır ve tork da şanzımanda dış prizdirek mili üzerinden aktarılır.

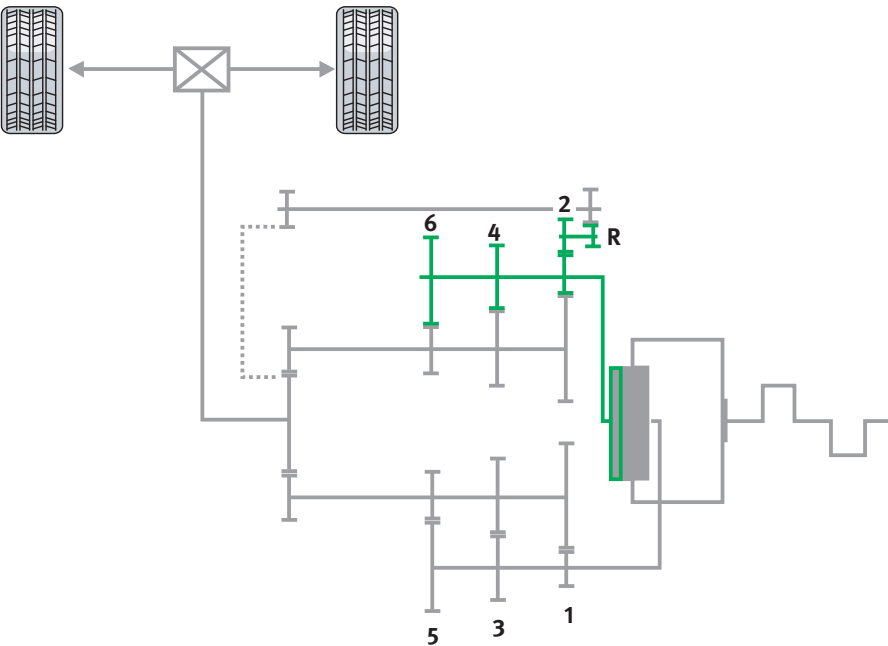
### Debriyaj 1 (K1)

K1 şu viteslerden sorumludur: 1., 3., ve 5.

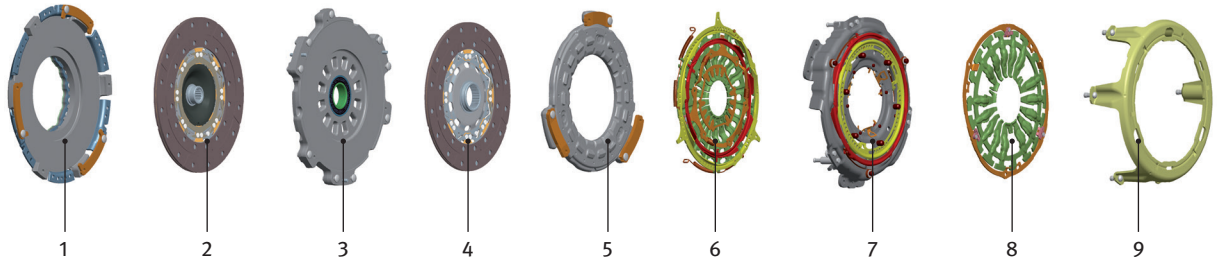


### Debriyaj 2 (K2)

K2 şu viteslerden sorumludur: 2., 4., 6. ve geri vites.



## Tasarım

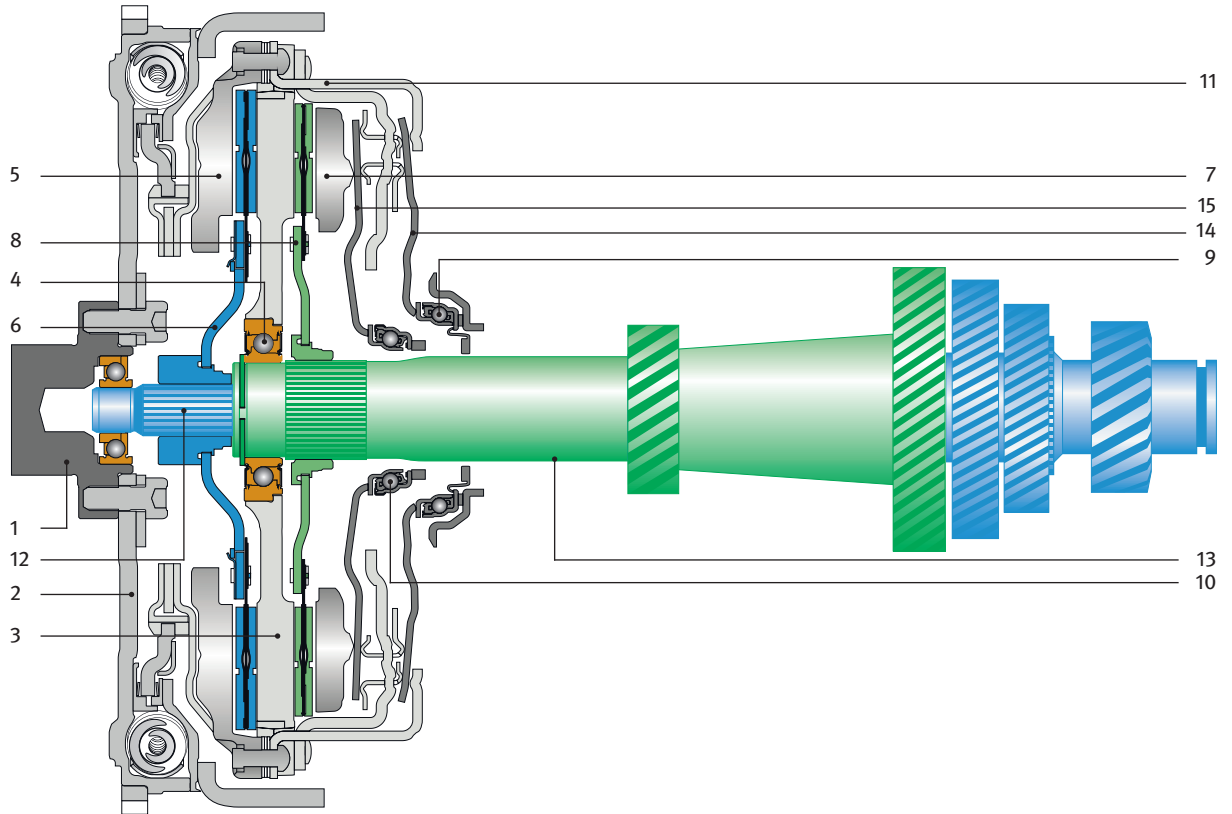


- 1 Baskılı K1 tahrik bileziği
- 2 K1 debriyaj balatası
- 3 Ana plaka
- 4 K2 debriyaj balatası
- 5 K2 baskısı

- 6 K2 için ayar cihazlı kollu diyafram yaylı ve K2 taşıma emniyet pimi
- 7 K1 için ayar cihazlı debriyaj muhafazası ve K1 taşıma emniyet pimi
- 8 K1 kollu diyafram yayı
- 9 Tespit bileziği

Çift sürtünme yüzeyli ana plaka, debriyajın çekirdeğini oluşturur. Bu plaka, dış prizdirek miline bir destek rulmanı ile bağlıdır.

Her yüzünde bir debriyaj balatası ve ilgili baskı yer alır.



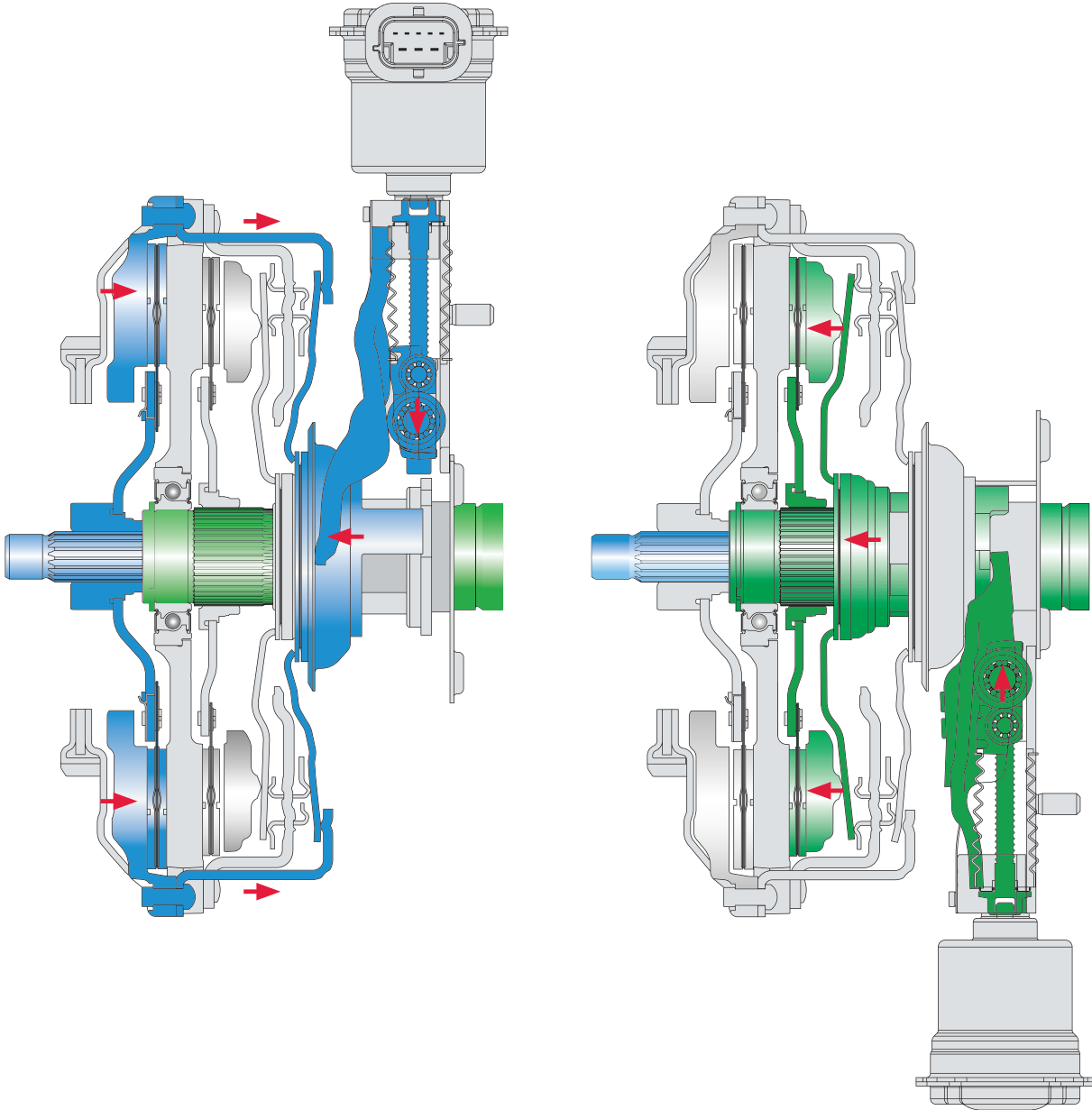
- 1 Krank mili
- 2 Çift kütleli volan (DMF)
- 3 Ana plaka
- 4 Destek rulmanı
- 5 K1 baskısı
- 6 K1 debriyaj balatası
- 7 K2 baskısı
- 8 K2 debriyaj balatası

- 9 K1 debriyaj rulmanı
- 10 K1 debriyaj rulmanı
- 11 Tespit bileziği
- 12 Şanzıman giriş mili 1 (iç prizdirek mili)
- 13 Şanzıman giriş mili 2 (dış prizdirek mili)
- 14 K1 kollu diyafram yayı
- 15 K2 kollu diyafram yayı

## Fonksiyon

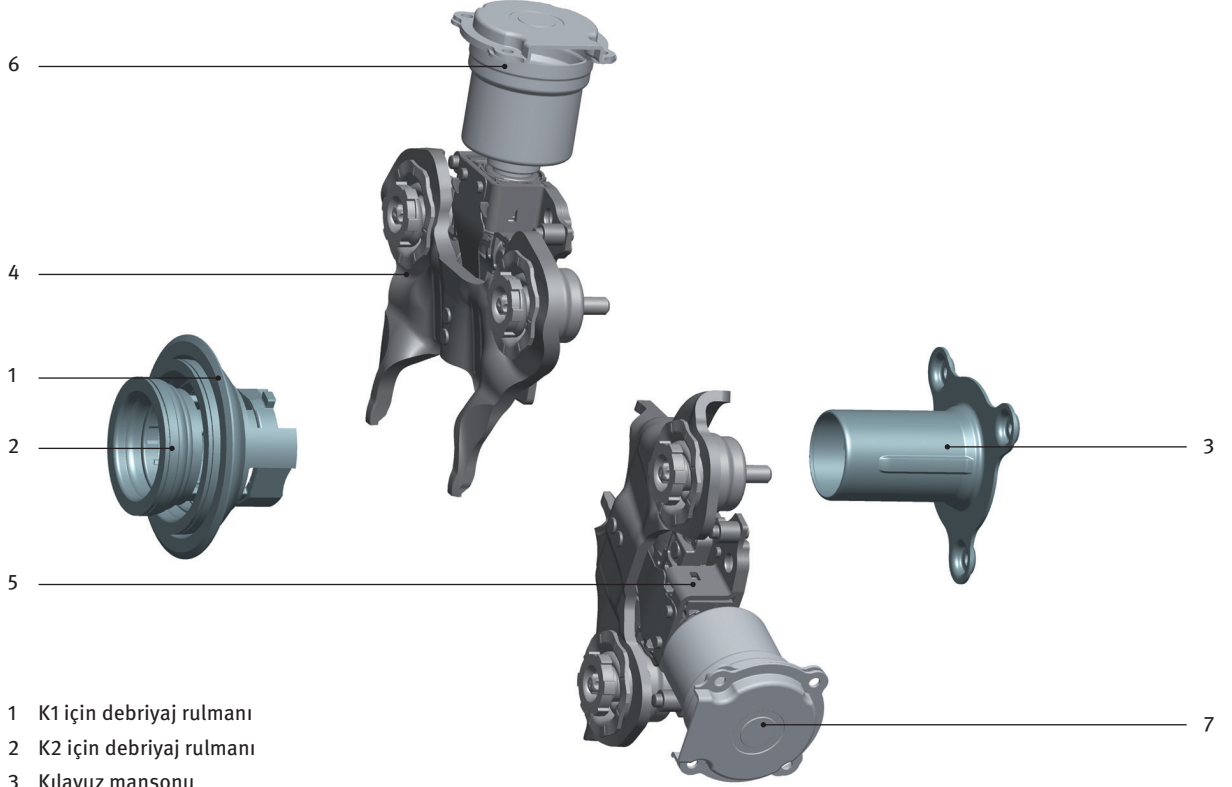
1., 3. veya 5. viteslerle sürüş sırasında, K1 servo motoru elektromekanik olarak devreye girer. Bu da, geniş çatal ağızlı debriyaj çatalının ve büyük debriyaj rulmanının, çift balatalı debriyaja doğru hareket etmesini sağlar. Dıştaki kollu diyafram yayı, bu hareketi tespit bileziğine aktarır ve kavrama kuvvetinin fiili yönünü değiştirir. Bunun sonucunda da, K1 baskısı ana plakaya doğru çekilerek debriyaji kapatır. Debriyaj balatası da motor torkunu iç prizdirek miline aktarır.

Sürüş sırasında 2., 4., 6. veya geri viteslerden birinin kullanılması gerektiğinde, K2 servo motoru, dar çatal ağızlı debriyaj çatalını devreye sokar. Bunun üzerine, debriyaj rulmanı vasıtasıyla içteki debriyaj çatalı faal duruma geçer. Bu da, K2 baskısını ana plakaya doğru hareket ettirir. Sonuçta, debriyaj balatasına bağlantı sağlanmış olur. Motor torku da dış prizdirek miline aktarılır. Eş zamanlı olarak, K1 açılır.



## 4.2 Kavrama sistemi

### Sistemin genel yapısı



- 1 K1 için debriyaj rulmanı
- 2 K2 için debriyaj rulmanı
- 3 Kılavuz manşonu
- 4 K1 için geri çekirme yaylı debriyaj çatalı
- 5 K2 için geri çekirme yaylı debriyaj çatalı
- 6 K1 için servo motor
- 7 K2 için servo motor

Tek balatalı debriyajla donatılmış önceki manuel şanzımanlarda debriyaj, rölantideyken kapalıdır. Debriyaj pedalına basılarak açılır, ve bu da şanzımana giden gücü keser. Bu işlem "ayırma sistemi" vasıtasıyla sağlanır.

Buna karşı, bu çift balatalı debriyaj sisteminde debriyajlar, rölantideyken (normalde) açıktır. Debriyaj çatalı devreye girdiğinde kapatılırlar. Bu nedenle de buna kavrama sistemi denir.

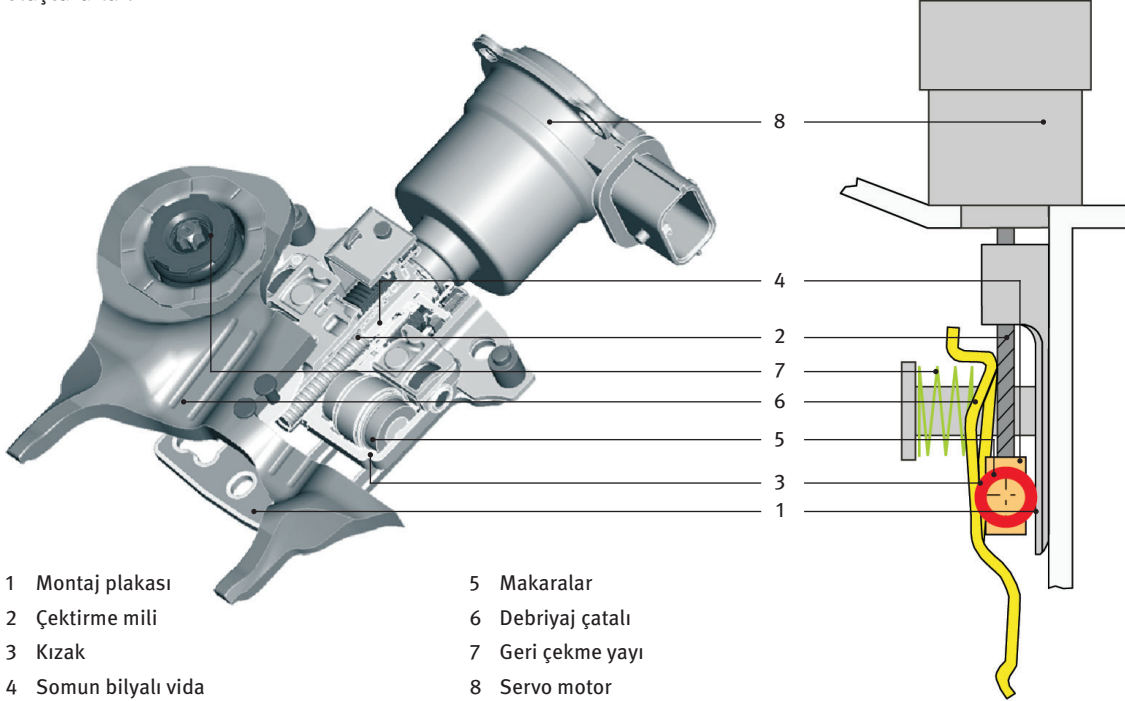
Kavrama sistemi elektrikle çalışır ve K1 ve K2 için iki debriyaj rulmanından [1 ve 2], kılavuz manşonundan [3] ve iki debriyaj çatalından [4 ve 5] oluşur. Bütün bu bileşenler şanzıman çanına yerleştirilmiştir. Dışarıya iki servo motor [6 ve 7] monte edilmiştir. Bu motorlar, ilgili debriyaj çatalarına birer çekirme miliyle bağlıdır. Her ikisi de tıpa tıpa aynı biçimde çalışır. Sadece debriyaj çatalarındaki çatal ağızlarının büyüklükleri farklıdır.



## Debriyaj çatalının yapısı

Debriyaj çatalı, bir montaj plakasından, çektirme milinden, kızaktan (çok parçalı makaralı somun bilyalı vida), debriyaj çatalından ve geri çekme yaylarından oluşur. Hepsini birlikte kumanda mekanizmasını oluştururlar.

Montaj plakası, debriyaj çatalını şanzıman çanı içinde sabitlemeye ve makaraları hassas yönlendirmeye yarar. Debriyaj çatalında, saptırma noktaları ve enerji deposu görevi gören iki geri çektirme yayı bulunur.



## Geri çekme yayının tasarımı ve fonksiyonu

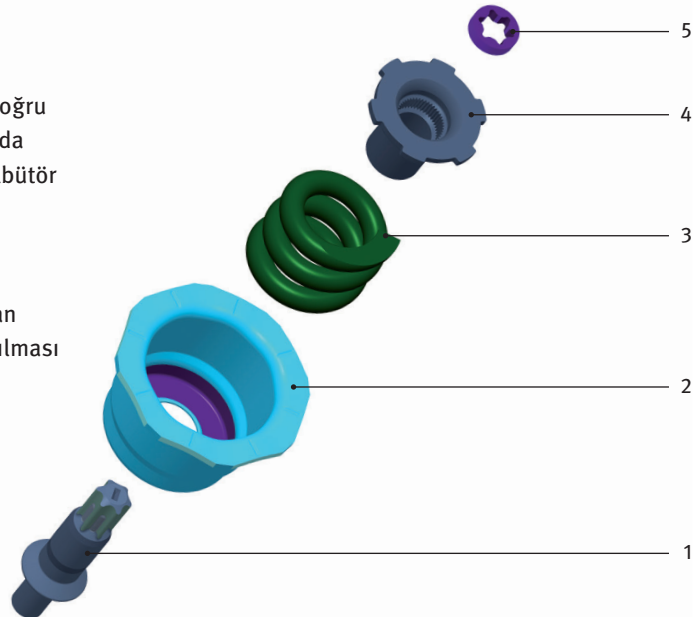
Geri çekme yayı, kavrama sürecinde enerji deposu görevi görür. Manşonuyla [2] ve baskı yayıyla [3], tek bir ünite oluştururlar. Vidanın [1] alt ucunda manşonun hareketini sınırlayan bir tahdit noktası vardır. Üst ucunda bir somun [4] bulunur. Bu, basınç yayını destekler ve fabrikada geri çektirme yayının ayarlanması için kullanılır.

Kavrama sisteminden optimum performansı alabilmek için, geri çekme yayları ve debriyaj çataları fabrikadan birbirlerine uyumlu hale getirilmiş olarak çıkarlar. Bu iki ünite de, manşon ve debriyaj çatalı üstünde yer alan, birbiriyle tıpa tıpa aynı dört haneli bir rakamla tanımlanırlar.

Debriyaj çatalı ve manşonu, bir dalga profiliyle tasarlanmıştır. Bu bir yandan, debriyaj çatalının doğru yönlendirilmesini sağlar. Ayrıca, çalışması sırasında hemen hiçbir sürtünmeye maruz kalmadan bir külbütör mafsalı bağlantısı sağlar.

Kavrama sürecinin başında, basınç yayı manşon tarafından sıkıştırılmıştır. Bu yolla depolanmış olan enerji, kavrama süreci sonunda debriyajın kapatılması için kullanılır.

- 1 Cıvata
- 2 Manşon
- 3 Basınç yayı
- 4 Somun
- 5 Tespit bileziği



## Fonksiyon

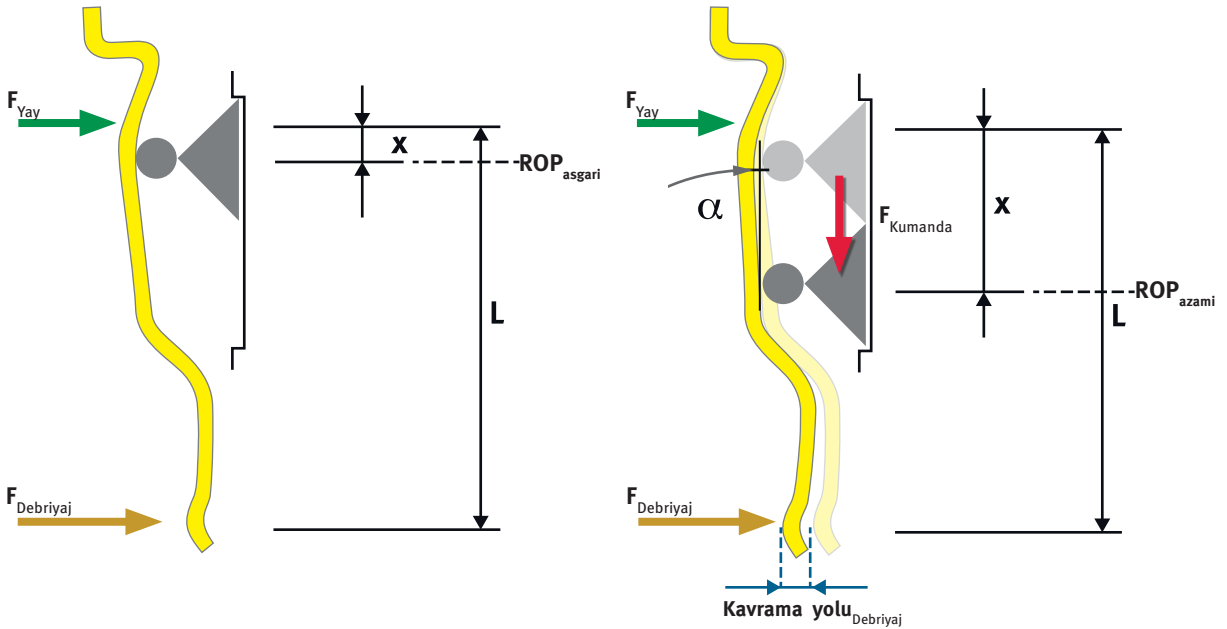
Servo motor, bir vidalı tahrik mili vasıtasıyla debriyaj çatalının ve kızığın merkez mesnet noktasını değiştirir. Bu da, kavrama sürecinde, sürekli değişebilen fiili kavrama oranını değiştirir.

Kızak, bu kavrama sürecinde şanzıman giriş miline doğru hareket eder. Geri çektirme yayı, debriyaj çatalının meyilli düzlemi (çalışma açısı) nedeniyle sıkıştırılmış durumdadır ve dolayısıyla bir enerji deposu durumundadır. Debriyaj rulmanı üzerine uygulanan kuvvet artsa da, yetersiz kavrama oranı yüzünden henüz debriyajı kapatmak için yeterli düzeye gelmemiştir.

Kızığı daha da ileri hareket ettirmek suretiyle geri çektirme yayına daha da çok enerji depolanır. En sonunda, değişen kavrama oranıyla geri çektirme yayının uyguladığı kuvvet, debriyajı kapatmak için yeterli seviyeye gelir.

Kaldıraç ilkesinin akıllı kullanımı, servo motorun neredeyse sabit denecek seviyede bir kuvvet uygulaması sonucunu doğurur. Bu da motor gücünde ciddi bir tasarrufa izin verir. Düşük enerji ihtiyacı ve evrensel olarak uygulanabilen kumanda mekanizması sayesinde bu sistem, karma sistemlerin gelecekteki ihtiyaçlarını da karşılamaya adaydır.

## Şematik tablo



Geri çektirme yayındaki basınç yayının ön gerilim kuvveti [ $F_{Yay}$ ] ile kızığın pozisyonundan [ $x$ ] oluşan kaldıraç oranı [ $x/(L-x)$ ], debriyajın kavrama kuvvetini [ $F_{Debriyaj}$ ] belirler.

$$F_{Debriyaj} = F_{Yay} \cdot \frac{x}{L-x}$$

Debriyajı kavraştırmak için, kızığın azami makara yolu [ $ROP_{azami}$ ] üzerinde hareket etmesi gerekir.

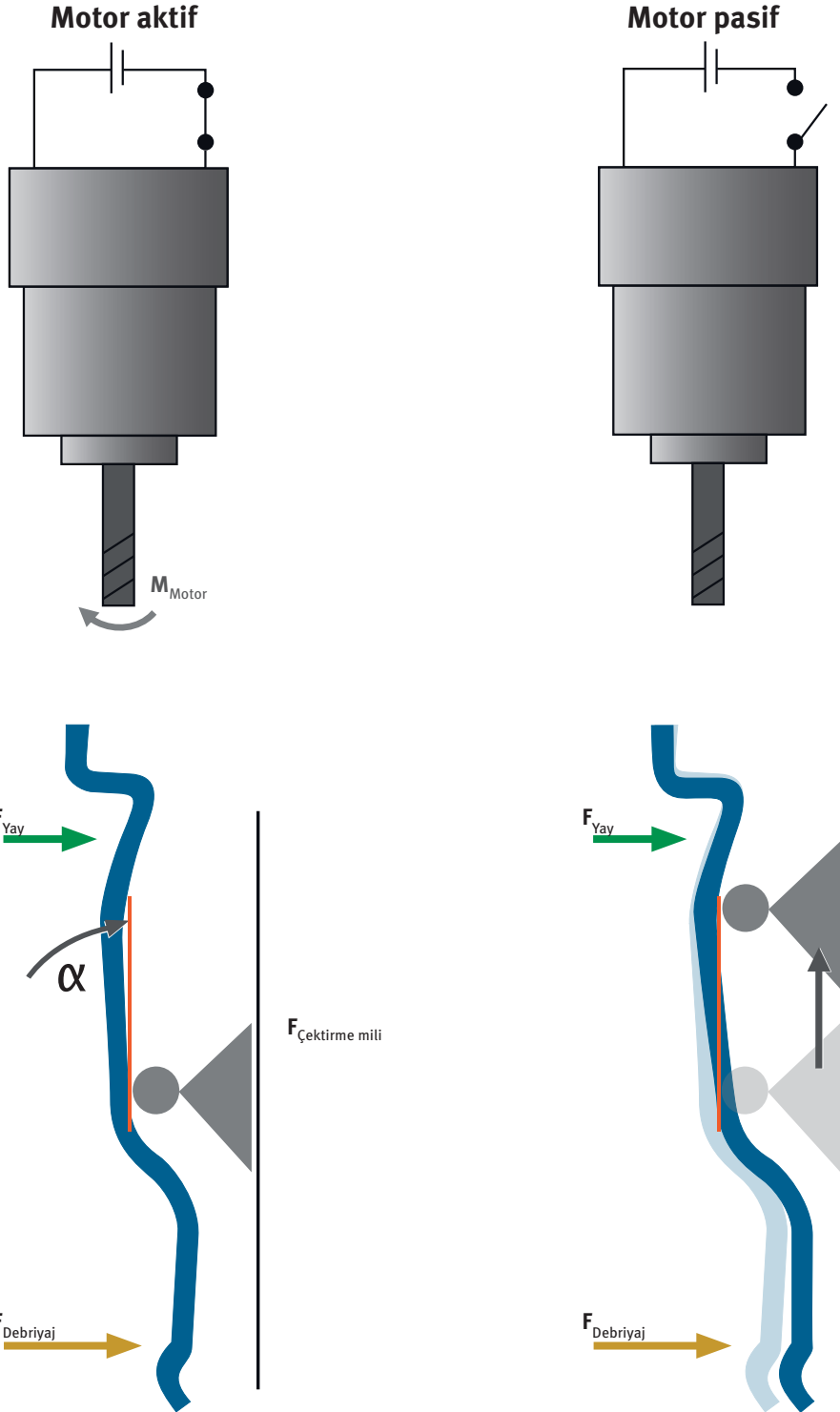
$$F_{Ayırma} = (F_{Debriyaj} + F_{Yay}) \cdot \alpha$$

Ayırma kuvveti [ $F_{Ayırma}$ ], yay ve debriyaj kuvveti arasında, çalışma açısı [ $\alpha$ ] için yapılan telafi sonrası oluşan bir denge durumu sonucu meydana çıkar.

### Acil durumda otomatik debriyaj açma

Manuel şanzımanların aksine burada debriyajlar fiili olarak kapalı durumda olduklarından, herhangi bir hatalı işlev sonucunda kavrama sistemi, birbirinden ayrılmaz kilitli bir halde kalıp hareketsiz kalma noktasına gelebilir. Bu durumda araç, kavramış olan viteste ilerlemeyecektir.

Bunu önlemek için debriyaj çataları, servo motorun akımsız kalması durumunda dahi, kollu diyafram yayının zıt yöndeki basıncı sayesinde kızağa debriyajı açacak düzeyde yeterli geri çektirme kuvvetini otomatik sağlayacak biçimde tasarlanmıştır. Böylece vites kavramış olsa dahi araç acil bir durumda ilerleyebilecektir.



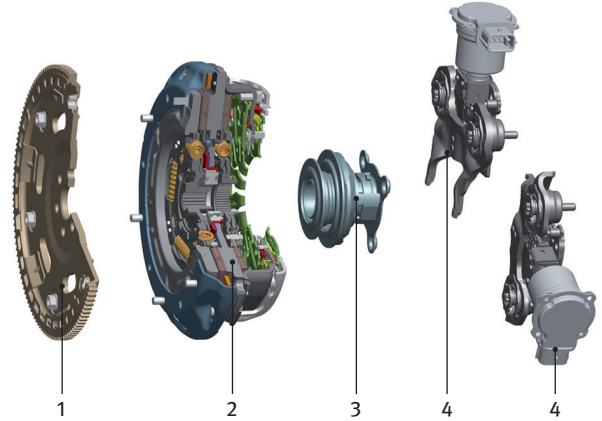
## 5 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyaj Sisteminin Tasarımı ve Fonksiyonu — Ford 1,6 ve 2,0 litre benzinli motorlar 6-vitesli şanzıman DPS6

Ford 1,6 ve 2,0 litre motorlarda çift balatalı debriyaj sisteminin ana bileşenleri, volan, çift balatalı debriyaj (DC), debriyaj çatallı kavrama sisteminden oluşur. Şanzıman muhafazası dışında yer alan bir şanzıman kontrol ünitesi, iki servo motoru kontrol eder. Bu motorlar debriyaj çatallarını harekete geçirerek debriyajları değişimli olarak açar ve kapatırlar.

**Sürüş modundayken şanzımanın elektronik sistemi, diğerleri yanında, aşağıdaki bilgileri değerlendirir:**

- Şanzıman giriş hızı
- Araç hızı
- Vites seçimi
- Gaz kelebeği pozisyonu
- Gaz pedalı pozisyonu
- Fren pedalı bilgisi
- Motor devir hızı ve motor torku
- Motor sıcaklığı ve dış sıcaklık
- Direksiyon açısı

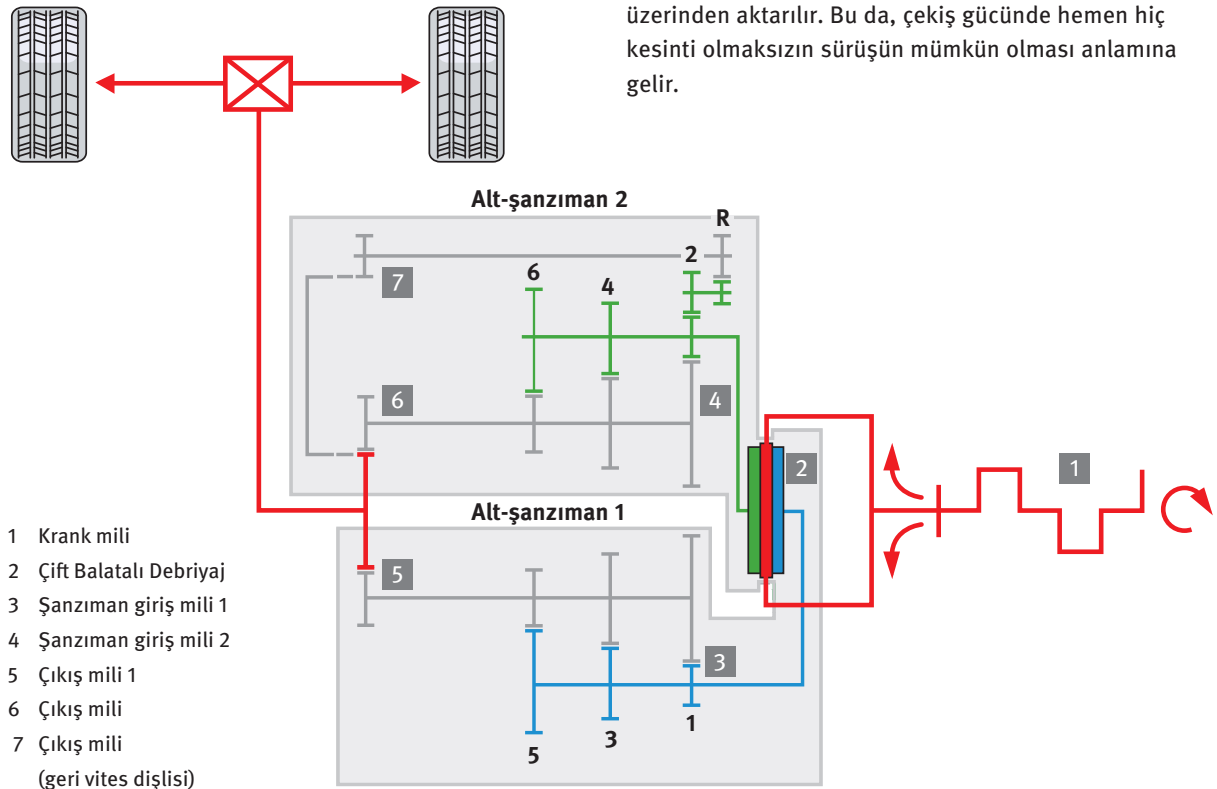
Kontrol ünitesi, bu verilere dayanarak, hangi vitesin seçileceğini belirler ve servo motorlar yardımıyla ilgili vitesi kavraştırır. Şanzıman kontrol ünitesinde bulunan bu vites değiştirme motorları, doğrudan şanzımandaki vites değiştirme çatallarını kontrol ederler.



- 1 Volan
- 2 Çift Balatalı Debriyaj
- 3 Debriyaj rulmanlı kılavuz manşonu
- 4 Servo motorlu debriyaj çatalları

Çift balatalı debriyaj sisteminde, motor rölantideyken ve boş (normalde açık) vitesdeyken açık olan iki debriyaj bulunur. Bir debriyaj sürüş modundayken daima kapalıdır ve dolayısıyla bir alt-şanzıman da her zaman sürtünmesiz olarak motora bağlıdır. Diğer alt-şanzımandaki vites ise, bu alt-şanzımana ait debriyaj halihazırda açık olduğundan zaten önceden seçili durumdadır. Bir vites değiştirme sırasında, bir debriyaj açılır ve eş zamanlı olarak diğer debriyaj kapatılır. Kuvvet, halihazırda kavramış durumdaki vites üzerinden aktarılır. Bu da, çekiş gücünde hemen hiç kesinti olmaksızın sürüşün mümkün olması anlamına gelir.

### Şanzıman diyagramı



## 5.1 Çift Balatalı Debriyaj

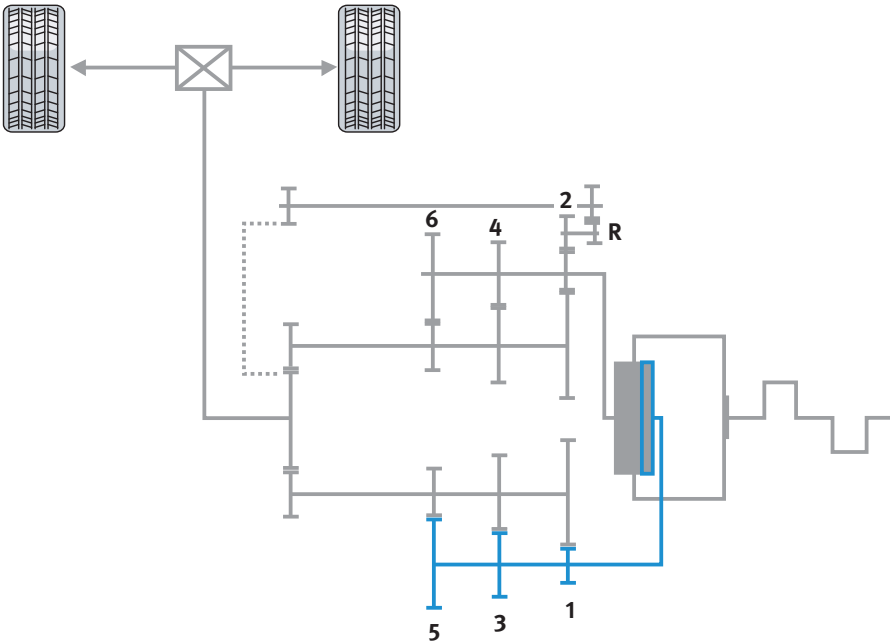
### Temel prensibi

Ford çift balatalı debriyajla kumanda edilen şanzımanlarda her bir alt-şanzıman, bir manuel gibi imal edilmiştir. Her bir alt-şanzımandan ayrı bir debriyaj sorumludur. Her iki debriyaj da, iç içe girmiş iki şanzıman giriş milinde (dış prizdirek mili ve iç prizdirek mili) yer alır.

1., 3., ve 5. vitesler, K1'le kavraşır ve tork da şanzımanda iç prizdirek mili üzerinden aktarılır. 2., 4., 6. ve geri vitesler, K2 ile kavraşır ve tork da şanzımanda dış prizdirek mili aktarılır.

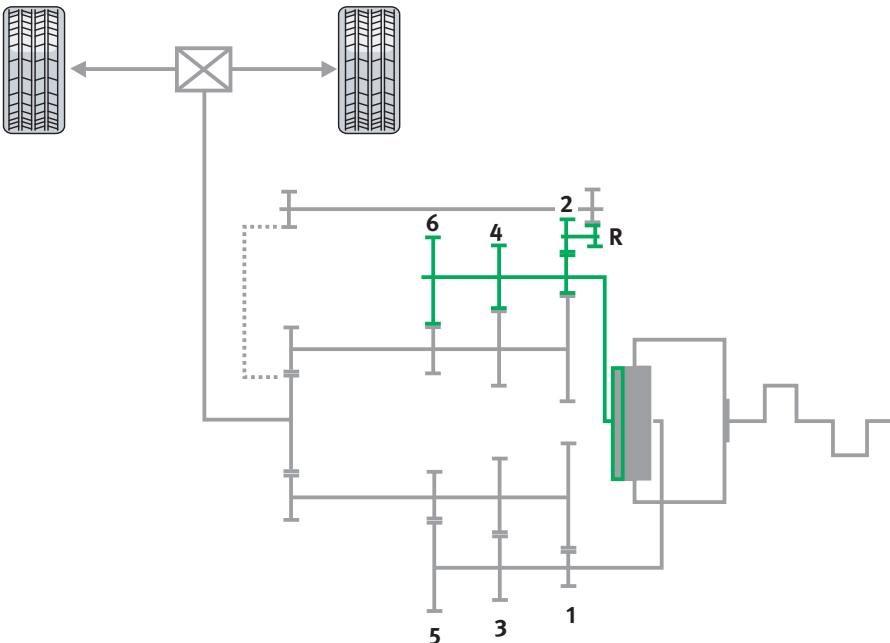
#### Debriyaj 1 (K1)

K1 şu viteslerden sorumludur: 1., 3., ve 5.

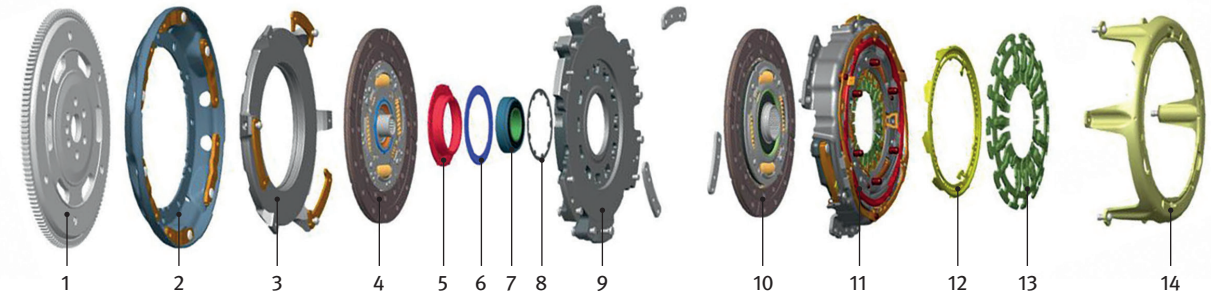


#### Debriyaj 2 (K2)

K2 şu viteslerden sorumludur: 2., 4., 6. ve geri vites.



## Tasarım

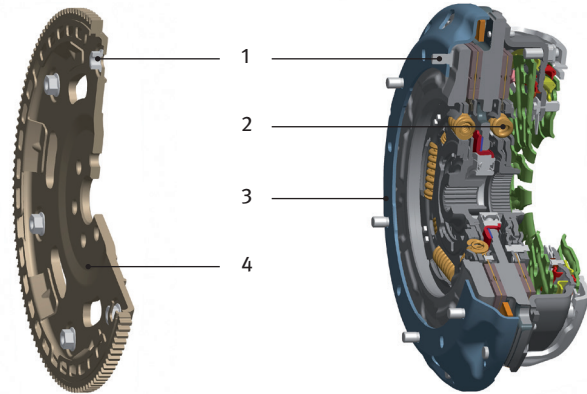


- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1 Volan                        | 8 Tespit bileziği   |
| 2 Yaprak yaylı tahrik bileziği | 9 Ana plaka   |
| 3 K1 baskısı                   | 10 K2 debriyaj balatası                                       |
| 4 K1 debriyaj balatası         | 11 Kollu diyafram yaylı debriyaj muhafazası ve K2 ayar cihazı |
| 5 Burç                         | 12 K1 için kendinden ayarlı bilezik                           |
| 6 Orta baskı                   | 13 K1 için kollu diyafram yayı                                |
| 7 Rulman                       | 14 Tespit bileziği  |

Çift sürtünme yüzeyli ana plaka, debriyajın çekirdeğini oluşturur. Ana plakada yer alan rulman, tespit bileziğiyle, orta baskıya diskle ve burçla birlikte sürgülü aksel kaçıklık dengeleyiciyi oluştururlar.

Ana plakanın her bir yüzünde bir burulmalı sönümleyicili debriyaj balatası ve yıpranma ayarlı baskı yer alır. Tahrik bileziği, volan tarafına yerleştirilmiştir. Tahrik bileziği, yaprak yayları sayesinde, motorla esnek bir bağlantı elemanı oluşturur.

## Eksenel kaçıklık dengeleyici



- |                       |
|-----------------------|
| 1 Vida bağlantısı     |
| 2 Burulma sönümleyici |
| 3 Tahrik bileziği     |
| 4 Volan               |

Bu sistemin karakteristik bir özelliği motorla olan bağlantı tipidir. Önceki çift balatalı debriyajlarda motorla bağlantı, özel tasarlanmış bir çift kütleli volan (DMF) üzerinden sağlanıyordu. Bunun için de, dâhili vites mekanizmaları ile yine motor ve şanzıman arasında farklı tip teknik kaçıklıkları telafi eden sürücü kontrollü sistemlerin bir birleşimi söz konusuydu. Bu tür bir tasarımın aksine buradaki sistemde ise, klasik bir volan kullanılıyor. Bu değişikliğin nedeni de, burada kullanılan 1,6 ve 2,0-litre doğal emişli motorların çok daha olumlu burulmalı titreşim davranışından kaynaklanır.

Öyle ki bu davranış, burulmalı titreşimin doğrudan debriyaj balataları tarafından sönümlemesine izin verebilir. Dolayısıyla, debriyaj ve DMF arasındaki dişli çark bağlantısı burada kullanılmamış. Bunun yerine volana bir tahrik bileziği civatalanmıştır.

Çift balatalı debriyaj da, farklı tip aksel kaçıklık telafisi için ek fonksiyonlarla donatılmış: Bir sürgülü aksel kaçıklık dengeleyici radyal kaçıklıkları telafi ederken, tahrik bileziğindeki yaprak yaylar da, açılmalık kaymaları ve aksel kaçıklıkları telafi ediyor.

### Radyal kaçıklık

Otomotiv bileşenleri genellikle, sistemin doğru çalışmasını engellemeden standart durumdan sapmalara izin verecek biçimde tanımlı bir tolerans aralığı içinde üretilirler. Motoru ve şanzımanı birbirine monte ederken, bu tolerans birleşimi olumsuz sonuçlar doğurabilir ve bu da radyal kaçıklıklara neden olabilir. Bu gibi durumlarda, krank milinin ve şanzıman giriş milinin dönme eksenleri aynı seviyede olmaz. Bu eksen kaçıklıklar, özellikle de şanzıman giriş milinde herhangi bir prizdirek mili yoksa rölanti gürültüsüne ve hızlı yıpranmaya neden olabilir.

Bu durumda karşı bir önlem olarak, sürgülü aksenal kaçıklık dengeleyici kullanılır. Bu dengeleyici, çift balatalı debriyaj şanzıman giriş mili üstünde radyal esneklik kazandıracak kuru tip mafsal rulman kullanır. Bu sayede, görelî hareketler dayanıklı bir orta baskıya yönlendirilir ve radyal kuvvetler fiili olarak engellenir.

#### Uyarı:

Çift balatalı debriyaj sökülecek olursa, sürgülü aksenal kaçıklık dengeleyicinin bilyalı rulmanı da ana plaka içinde bağlantısız biçimde serbest kalır. Bu, tasarımın bir parçası olup bir kusur olarak görülmemelidir.

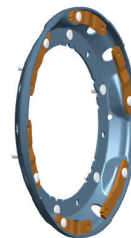
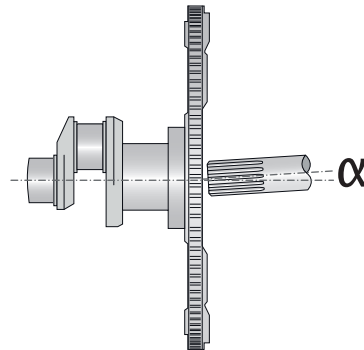
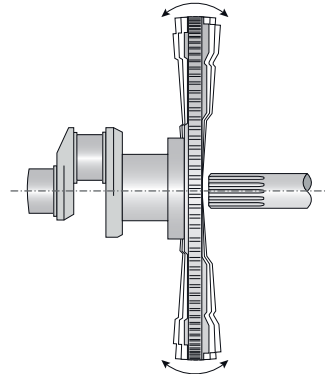
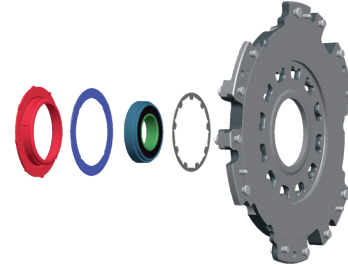
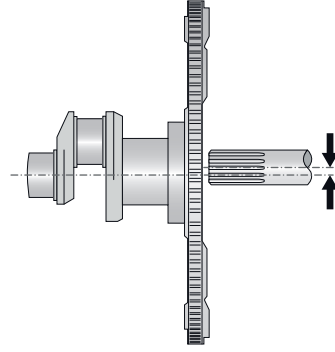
### Eksenel kaçıklık

Krank mili, silindirlerdeki yanma işlemi nedeniyle eğilmeye maruz kalır. Bu yanmalar olduğunda krank mili, dönme eksenine göre uzayarak, krank mili flanşlarında yanma frekansına denk biçimde darbeli uzunluk değişikliklere neden olur. Bu uzunluk değişiklikleri, aksenal kaçıklıklar yaratarak volanın sallanmasına neden olur. Aksi taktirde, konfor özellikleri üzerinde olumsuz etkisi olacağından, bu hareket çift balatalı debriyaj doğrudan aktarılmamalıdır.

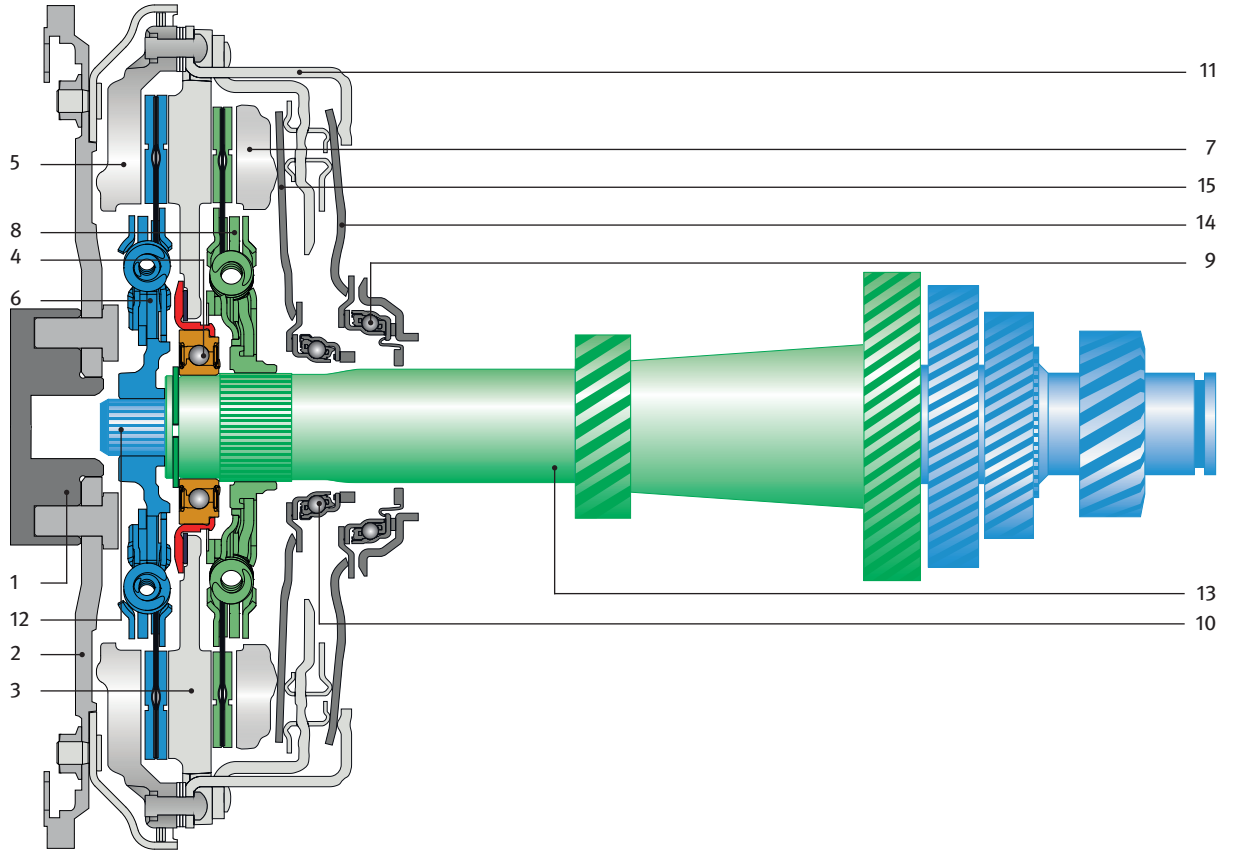
### Açısal oynama

Açısal oynama, farklı bileşen toleranslarının birleşiminden de meydana gelebilir. Bu gibi durumlarda, krank milinin ve şanzıman giriş milinin dönme eksenleri birbirlerine göre farklı açılara kayarlar. Sonuç olarak, çalışma sırasında debriyaj balataları sürekli olarak eğilmeye maruz kalır ve bu da, balataların zamansız hasar görmesine neden olur.

Herhangi bir yıpranmaya meydan vermeden açısal oynamaları ve aksenal kaçıklıkları telafi etmek için, çift balatalı debriyaj tahrik bileziğine esnek bir biçimde monte edilir. Bu tasarımın bir parçası olarak geliştirilen özel biçim verilmiş yaprak yaylar, açısal oynamaların ve aksenal kaçıklıkların fiilen telafisine yardımcı olurlar.



## Tasarım



1 Krank mili

2 Volan

3 Ana plaka

4 Destek rulmanı

5 K1 baskısı

6 K1 debriyaj balatası

7 K2 baskısı

8 K2 debriyaj balatası

9 K1 debriyaj rulmanı

10 K2 debriyaj rulmanı

11 Tespit bileziği

12 Şanzıman giriş mili 1 (iç prizdirek mili)

13 Şanzıman giriş mili 2 (dış prizdirek mili)

14 K1 kollu diyafram yayı

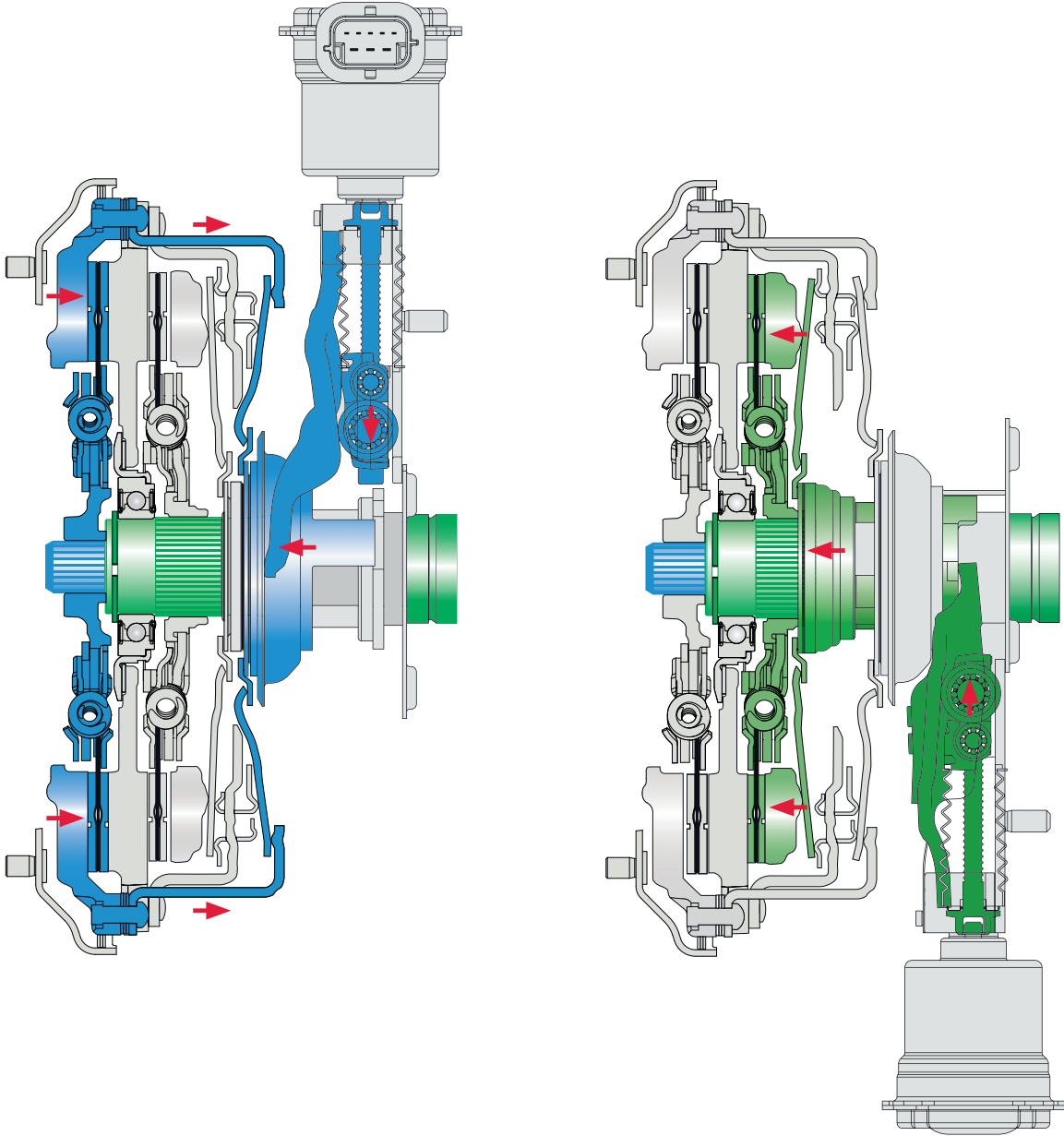
15 K2 kollu diyafram yayı



## Fonksiyon

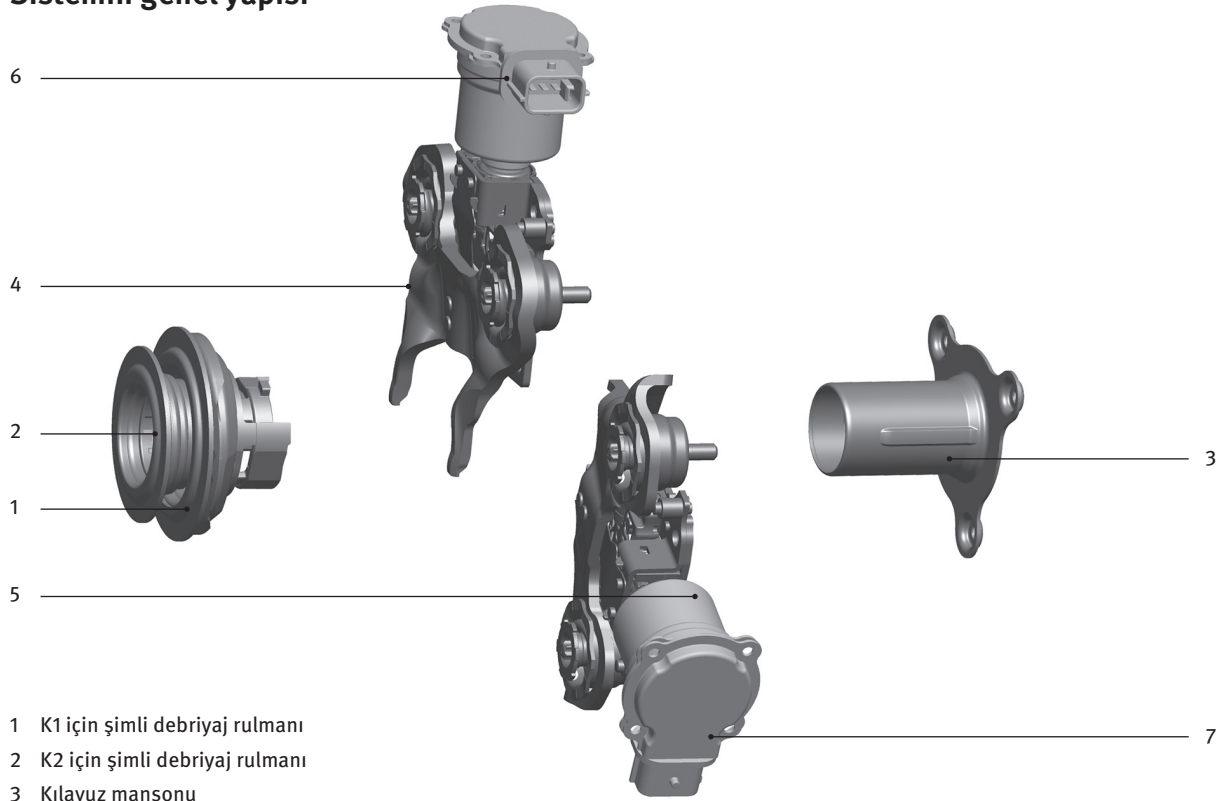
1., 3. veya 5. viteslerle sürüş sırasında, K1 servo motoru elektromekanik olarak devreye girer. Bu da, geniş çatal ağızlı debriyaj çatalının ve büyük debriyaj rulmanının, çift balatalı debriyaja doğru hareket etmesini sağlar. Dıştaki kollu diyafram yayı, bu hareketi tespit bileziğine aktarır ve kavrama kuvvetinin fiili yönünü değiştirir. Bunun sonucunda da, K1 baskısı ana plakaya doğru çekilerek debriyaji kapatır. Debriyaj balatası da motor torkunu iç prizdirek miline aktarır. Sürüş sırasında 2., 4., 6. veya geri viteslerden birinin kullanılması

gerektiğinde, K2 servo motoru, dar çatal ağızlı debriyaj çatalını devreye sokar. Bunun üzerine, derbiyaj rulmanı vasıtasıyla içteki kollu diyafram yayı faal duruma geçer. Bu da, K2 baskısını ana plakaya doğru hareket ettirir. Sonuçta, debriyaj balatasına bağlantı sağlanmış olur. Motor torku da dış prizdirek miline aktarılır. Eş zamanlı olarak, K1 açılır.



## 5.2 Kavrama sistemi

### Sistemin genel yapısı



1 K1 için şimli debriyaj rulmanı

2 K2 için şimli debriyaj rulmanı

3 Kılavuz manşonu

4 K1 için geri çekme yaylı debriyaj çatalı

5 K2 için geri çekme yaylı debriyaj çatalı

6 K1 için servo motor

7 K2 için servo motor

Tek balatalı debriyajla donatılmış önceki manuel şanzımanlarda debriyaj, rölantideyken kapalıdır. Debriyaj pedalına basılarak açılır, ve bu da şanzımana giden gücü keser. Bu işlem "ayırma sistemi" vasıtasıyla sağlanır.

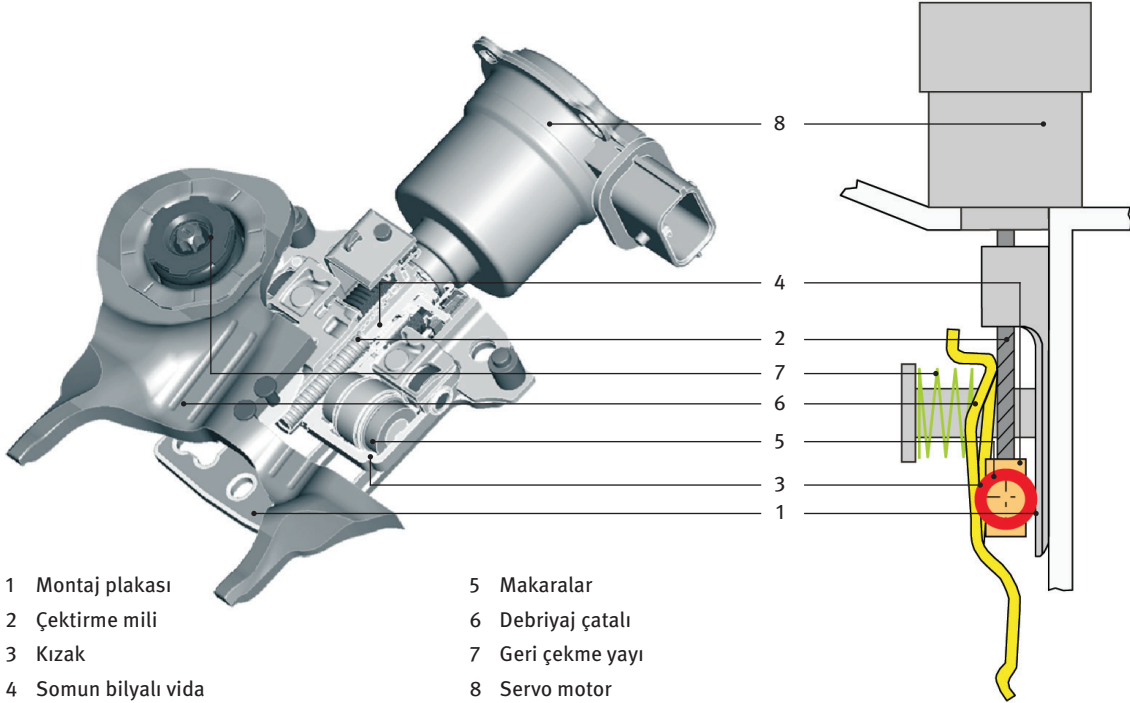
Buna karşı, bu çift balatalı debriyaj sisteminde debriyajlar, rölantideyken (normalde) açıktır. Debriyaj çatalı devreye girdiğinde kapatılırlar. Bu nedenle de buna kavrama sistemi denir.

Kavrama sistemi elektrikle çalışır ve K1 ve K2 için şimdi iki debriyaj rulmanından [1 ve 2], kılavuz manşonundan [3] ve iki debriyaj çatalından [4 ve 5] oluşur. Bütün bu bileşenler şanzıman çanına yerleştirilmiştir. Dışarıya iki servo motor [6 ve 7] monte edilmiştir. Bu motorlar, ilgili debriyaj çatallarına birer çektirme miliyle bağlıdır. Her ikisi de tıpa tıpa aynı biçimde çalışır. Sadece debriyaj çatallarındaki çatal ağızlarının büyüklükleri farklıdır.

## Debriyaj çatalının yapısı

Debriyaj çatalı, bir montaj plakasından, çektirme milinden, kızaktan (çok parçalı makaralı somun bilyalı vida), debriyaj çatalı ve geri çektirme yaylarından oluşur. Hepsini birlikte kumanda mekanizmasını oluştururlar.

Montaj plakası, debriyaj çatalının şanzıman çanı içinde sabitlemeye ve makaraları hassas yönlendirmeye yarar. Debriyaj çatalında, saptırma noktaları ve enerji deposu görevi gören iki geri çektirme yayı bulunur.



## Geri çekme yayının tasarımı ve fonksiyonu

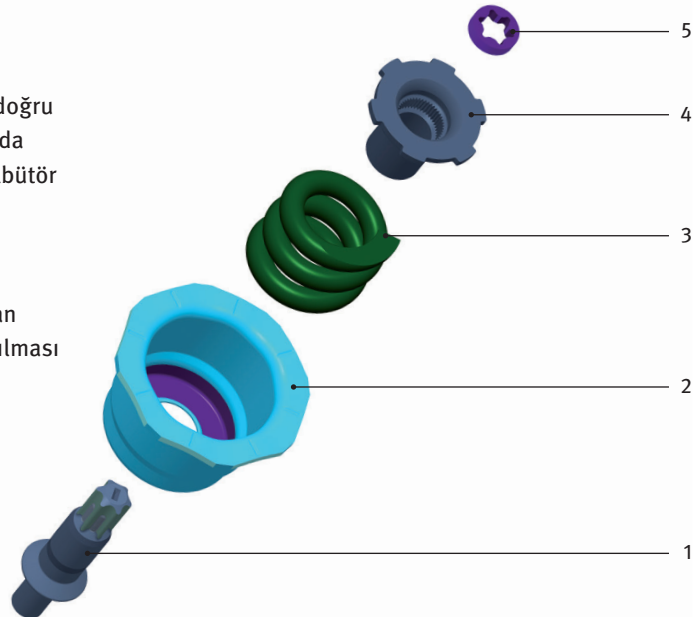
Geri çekme yayı, kavrama sürecinde enerji deposu görevi görür. Manşonuyla [2] ve baskı yayıyla [3], tek bir ünite oluştururlar. Vidanın [1] alt ucunda manşonun hareketini sınırlayan bir tahdit noktası vardır. Üst ucunda bir somun [4] bulunur. Bu, basınç yayını destekler ve fabrikada geri çekme yayının ayarlanması için kullanılır.

Kavrama sisteminden optimum performansı alabilmek için, geri çekme yayları ve debriyaj çataları fabrikadan birbirlerine uyumlu hale getirilmiş olarak çıkarılır. Bu iki ünite de, manşon ve debriyaj çatalı üstünde yer alan, birbiriyle tıpa tıpa aynı dört haneli bir rakamla tanımlanırlar.

Debriyaj çatalı ve manşonu, bir dalga profiliyle tasarlanmıştır. Bu bir yandan, debriyaj çatalının, doğru yönlendirilmesini sağlar. Ayrıca, çalışması sırasında hemen hiçbir sürtünmeye maruz kalmadan bir külbütör mafsalı bağlantısı sağlar.

Kavrama sürecinin başında, basınç yayı manşon tarafından sıkıştırılmıştır. Bu yolla depolanmış olan enerji, kavrama süreci sonunda debriyajın kapatılması için kullanılır.

- 1 Cıvata
- 2 Manşon
- 3 Basınç yayı
- 4 Somun
- 5 Tespit bileziği



## Fonksiyon

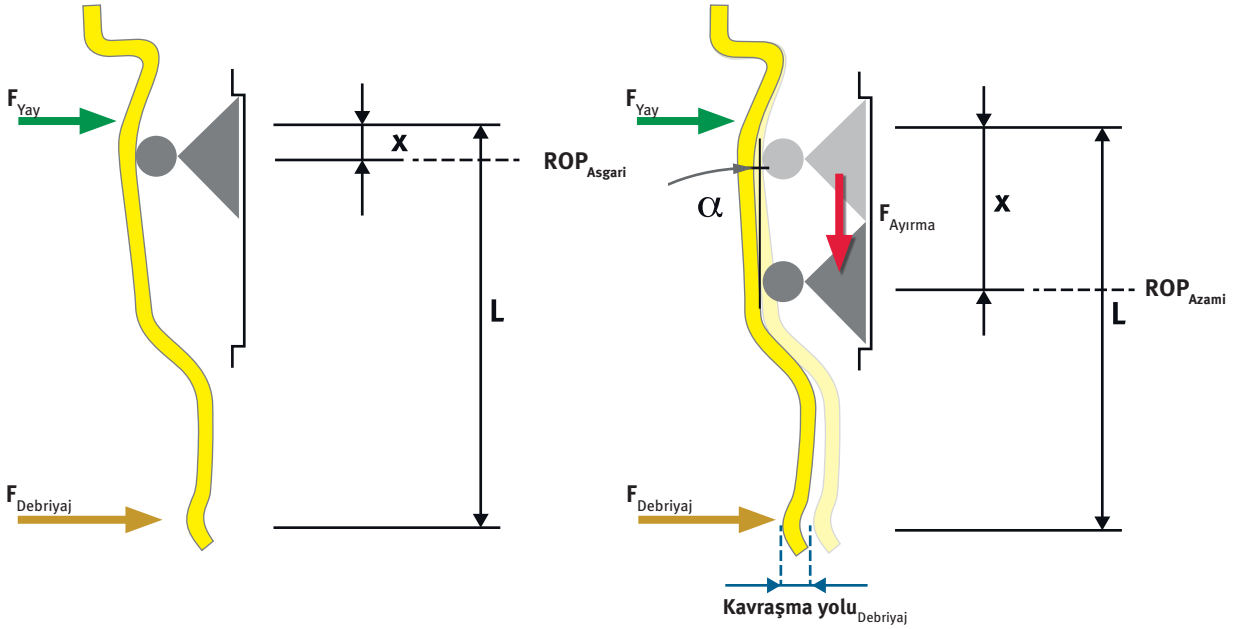
Servo motor, bir vidalı tahrik mili vasıtasıyla debriyaj çatalının ve kızığın merkez mesnet noktasını değiştirir. Bu da, kavrama sürecinde, sürekli değişebilen fiili kavrama oranını değiştirir.

Kızak, bu kavrama sürecinde şanzıman giriş miline doğru hareket eder. Geri çekme yayı, debriyaj çatalının meyilli düzlemi (çalışma açısı) nedeniyle sıkıştırılmış durumdadır ve dolayısıyla bir enerji deposu durumundadır. Debriyaj rulmanı, üzerine uygulanan kuvvet artsa da, yetersiz kavrama oranı yüzünden henüz debriyajı kapatmak için yeterli düzeye gelmemiştir.

Kızığı daha da ileri hareket ettirmek suretiyle geri çekme yayına daha da çok enerji depolanır. En sonunda, değişen kavrama oranıyla geri çekme yayının uyguladığı kuvvet, debriyajı kapatmak için yeterli seviyeye gelir.

Kaldıraç ilkesinin akıllı kullanımı, servo motorun neredeyse sabit denecek seviyede bir kuvvet uygulaması sonucunu doğurur. Bu da, motor gücünde ciddi bir tasarrufa izin verir. Düşük enerji ihtiyacı ve evrensel olarak uygulanabilen kumanda mekanizması sayesinde bu sistem, karma sistemlerin gelecekteki ihtiyaçlarını da karşılamaya adaydır.

## Şematik tablo



Geri çekme yayındaki basınç yayının ön gerilim kuvveti [ $F_{Yay}$ ] ile kızığın pozisyonundan [ $x$ ] oluşan kaldıraç oranı [ $x/(L-x)$ ], debriyajın kavrama kuvvetini [ $F_{Debriyaj}$ ] belirler.

$$F_{Debriyaj} = F_{Yay} \cdot \frac{x}{L-x}$$

Debriyajı kavraştırmak için, kızığın azami makara yolu [ $ROP_{azami}$ ] üzerinde hareket etmesi gerekir.

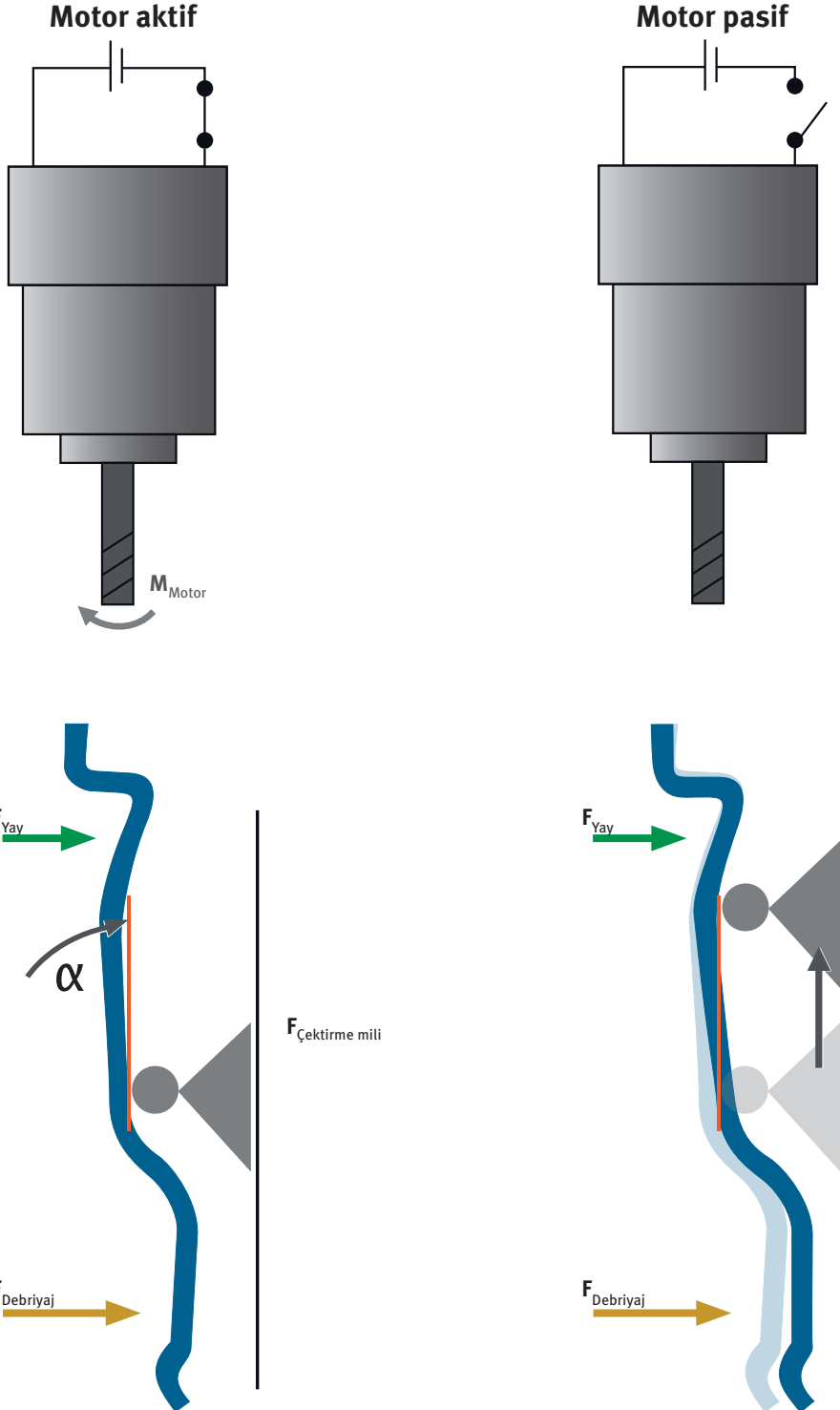
$$F_{Ayırma} = (F_{Debriyaj} + F_{Yay}) \cdot \alpha$$

Ayırma kuvveti [ $F_{Ayırma}$ ], yay ve debriyaj kuvveti arasında, çalışma açısı [ $\alpha$ ] için yapılan telafi sonrası oluşan bir denge durumu sonucu meydana çıkar.

### Acil durumda otomatik debriyaj açma

Manuel şanzımanların aksine burada debriyajlar fiili olarak kapalı durumda olduklarından, herhangi bir hatalı işlev sonucunda kavrama sistemi, birbirinden ayrılmaz kilitli bir halde kalıp hareketsiz kalma noktasına gelebilir. Bu durumda araç, kavramış olan viteste ilerlemeyecektir.

Bunu önlemek için debriyaj çatalı, servo motorun akımsız kalması durumunda dahi, kollu diyafram yayının zıt yöndeki basıncı sayesinde kızığa debriyajı açacak düzeyde yeterli geri çekme kuvvetini otomatik sağlayacak biçimde tasarlanmıştır. Böylece vites kavramış olsa dahi araç acil bir durumda ilerleyebilecektir.



## 6 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyaj Sisteminin Yapısı ve Fonksiyonu

Alfa Romeo, Fiat (1,4 litre benzinli motorlar ve 2,0 litre dizel motorlar, 6 vitesli şanzıman C635 DDCT), Jeep (1,4 litre benzinli motorlar ve 1,6 litre dizel motorlar), Suzuki (1,6 litre dizel motorlar)

Sistem aşağıdaki ana bileşenlerden oluşur: çift balatalı debriyaj, kavrama sistemi ve ayırma sistemi, çift kütleli volan (DMF) ve elektro-hidrolik kontrol ünitesi.

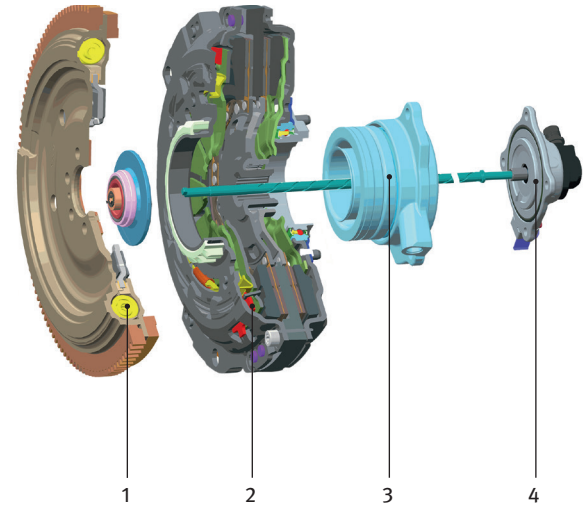
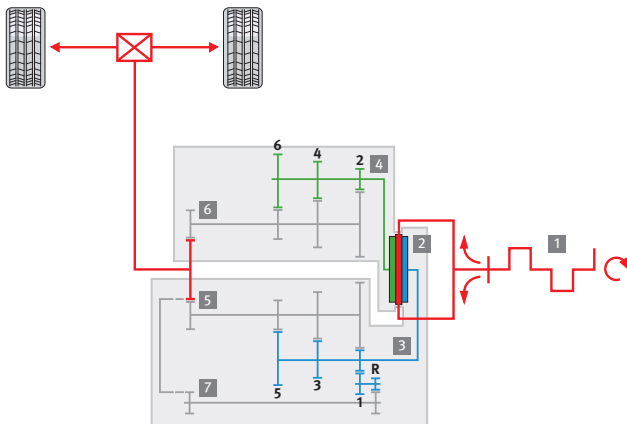
Tüm vites değiştirme eylemleri, elektro-hidrolik kontrol ünitesi tarafından gerçekleştirilir. Bu kontrol ünitesi şanzımanın dış kısmına monte edilmiştir ve bir pompa, bir basınç akümülatörü ve çeşitli elektromanyetik supaplardan oluşur. "Kontrol merkezi", alınan bilgileri tam vites değiştirme noktalarını hesaplamak için kullanan ve kumandaları doğru anda aktif hale getiren harici bir kontrol ünitesidir.

### Bu sisteme özgü özellikler

- Debriyaj kontrolü için iki farklı çalışma sistemi kullanılır
- Bir debriyaj, merkezi bir kontrol çubuğu vasıtasıyla harici olarak çalıştırılır
- (Kuru tip çift balatalı debriyaj için) 350 Nm gücünde aktarılabilir tork

Şanzımanın elektronik sistemi, sürüş operasyonları sırasında aşağıdakiler dahil olmak üzere çeşitli bilgileri değerlendirir:

- Şanzıman giriş hızı
- Araç hızı
- Vites kolu pozisyonu
- Gaz kelebeği valfinin pozisyonu
- Motor sıcaklığı ve dış sıcaklık
- Direksiyon açısı
- Fren pedalı bilgisi
- Motor devir hızı ve motor torku



- 1 Çift kütleli volan (DMF)
- 2 Çift balatalı debriyaj
- 3 Ana kavrama sistemi
- 4 Hidrolik debriyaj rulmanı

Şanzıman kontrol ünitesi bu bilgiyi kullanarak vites değiştirme komutlarını üretir ve bunları elektrik sinyallerine dönüştürür. Bu sinyaller, şanzıman içindeki vites değiştirme çatalarını ve debriyajları çalıştıran elektro-hidrolik kontrol ünitesindeki kumandaları çalıştırır. Rölantideyken bir debriyaj kapalı ve bir tanesi açıktır. Bu broşürde, hakkında ayrıntılı bilgi sunulan diğer çift balatalı debriyaj şanzımanlarının aksine, debriyajları sürüş esnasında değişimli olarak çalıştırmak için hidrolik kumandalı hidrolik debriyaj rulmanı ve merkezi kavrama sistemi kullanılır.

Ancak temel fonksiyonlar diğer tüm çift balatalı debriyaj sistemleriyle aynıdır. Yolculuk sırasında, bir alt-şanzıman motora her zaman pozitif olmayan bir şekilde bağlıdır. Diğer alt-şanzımandaki vites ise, bu alt-şanzımana ait debriyaj halihazırda açık olduğundan zaten önceden seçili durumda olabilir. Vites değiştirme işlemine yanıt olarak, hidrolik debriyaj rulmanı kullanılarak debriyaj 1 açılır ve aynı anda merkezi kavrama sistemi üzerinden debriyaj 2 kapanır.

Kuvvet, halihazırda kavramış durumdaki vites üzerinden iletilir. Bu da, çekiş gücünde hemen hiç kesinti olmaksızın sürüşün mümkün olması anlamına gelir.

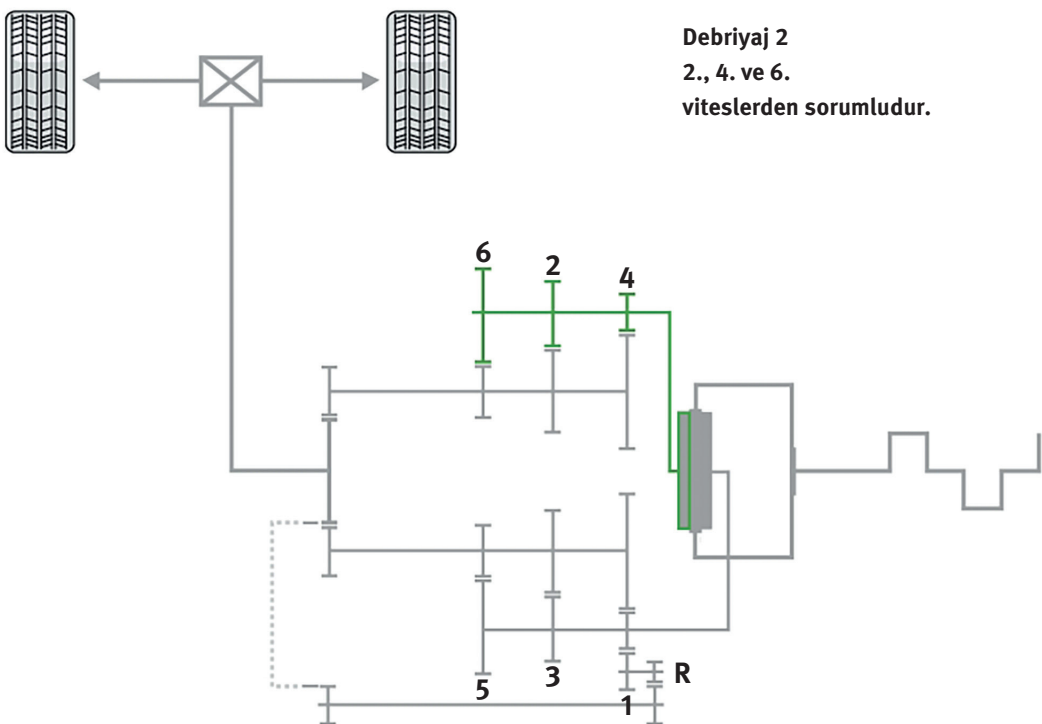
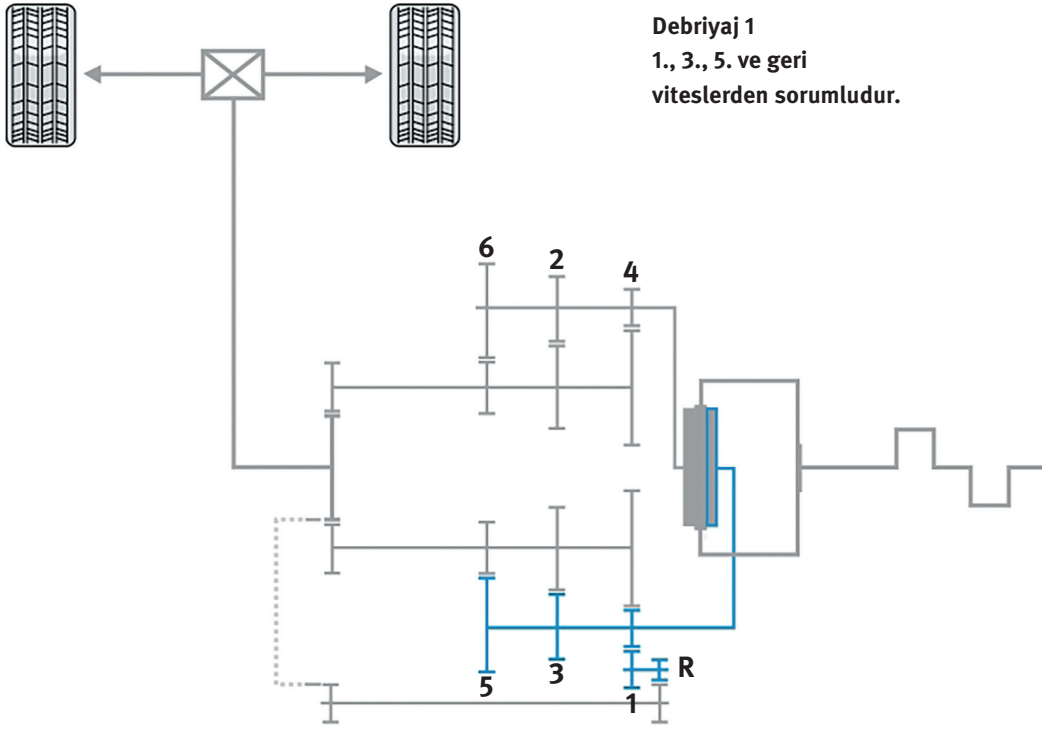
- 1 Krank mili
- 2 Çift balatalı debriyaj
- 3 Şanzıman giriş mili 1
- 4 Şanzıman giriş mili 2
- 5 Çıkış mili 1
- 6 Çıkış mili 2
- 7 Çıkış mili 3 (Geri vites dişlisi)

## 6.1 Çift Balatalı Debriyaj

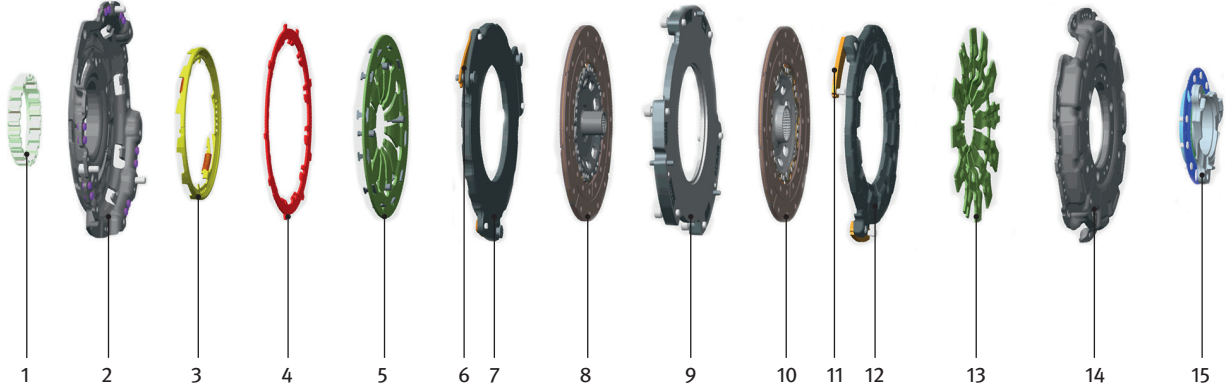
### Temel prensibi

6-vitesli çift balatalı debriyajla kumanda edilen şanzımanlarda her bir alt-şanzıman, fonksiyonu açısından bir manuel şanzıman gibi imal edilmiştir. Her bir alt-şanzımandan ayrı bir debriyaj sorumludur. Bu debriyajlar, iç ve dış giriş mili olarak düzenlenmiş iki eş eksenli giriş milinin üzerinde bulunur.

1., 3., 5. ve geri vitesler debriyaj 1 aracılığıyla değiştirilirken tork şanzımana iç giriş mili üzerinden aktarılır. 2., 4., ve 6. vitesler debriyaj 2 aracılığıyla değiştirilirken tork şanzımana dış giriş mili üzerinden aktarılır.



## Tasarım



- 1 Dişli çark
- 2 Debriyaj muhafazası (debriyaj 1)
- 3 Ayar halkası
- 4 Sensör yayı
- 5 Diyafram yay
- 6 Teğetsel yaprak yay (debriyaj 1)
- 7 Baskı plakası (debriyaj 1)

- 8 Debriyaj balatası (debriyaj 1)
- 9 Ana plaka
- 10 Debriyaj balatası (debriyaj 2)
- 11 Teğetsel yaprak yay (debriyaj 2)
- 12 Basınç plakası (debriyaj 2)
- 13 Kollu diyafram yay
- 14 Debriyaj muhafazası (debriyaj 2)
- 15 Flanş rulmanı

Çift sürtünme yüzeyli ana plaka, debriyajın çekirdeğini oluşturur. Her iki debriyaj da, baskı plakalarının sürtünme yüzeyleri ana plaka yönünde düzenlenmiştir.

Debriyaj 1, volan tarafında bulunur. Muhafazası, çift kütleli volan flanşına kavraşan bir dişli çark ile donatılmıştır. Motor torku debriyaja bu bağlantı üzerinden aktarılır.

Kullanılan debriyaj tipi kendinden ayarlı bir debriyajdır (SAC). SAC'nin ardındaki teknoloji, geleneksel manuel şanzımanlarda uzun yıllardır kullanılması açısından değerini kanıtlamıştır. Bu debriyaj tipi, sensör yayları ve ayar halkası vasıtasıyla yüzey aşınmasının telafi edilmesini sağlar.

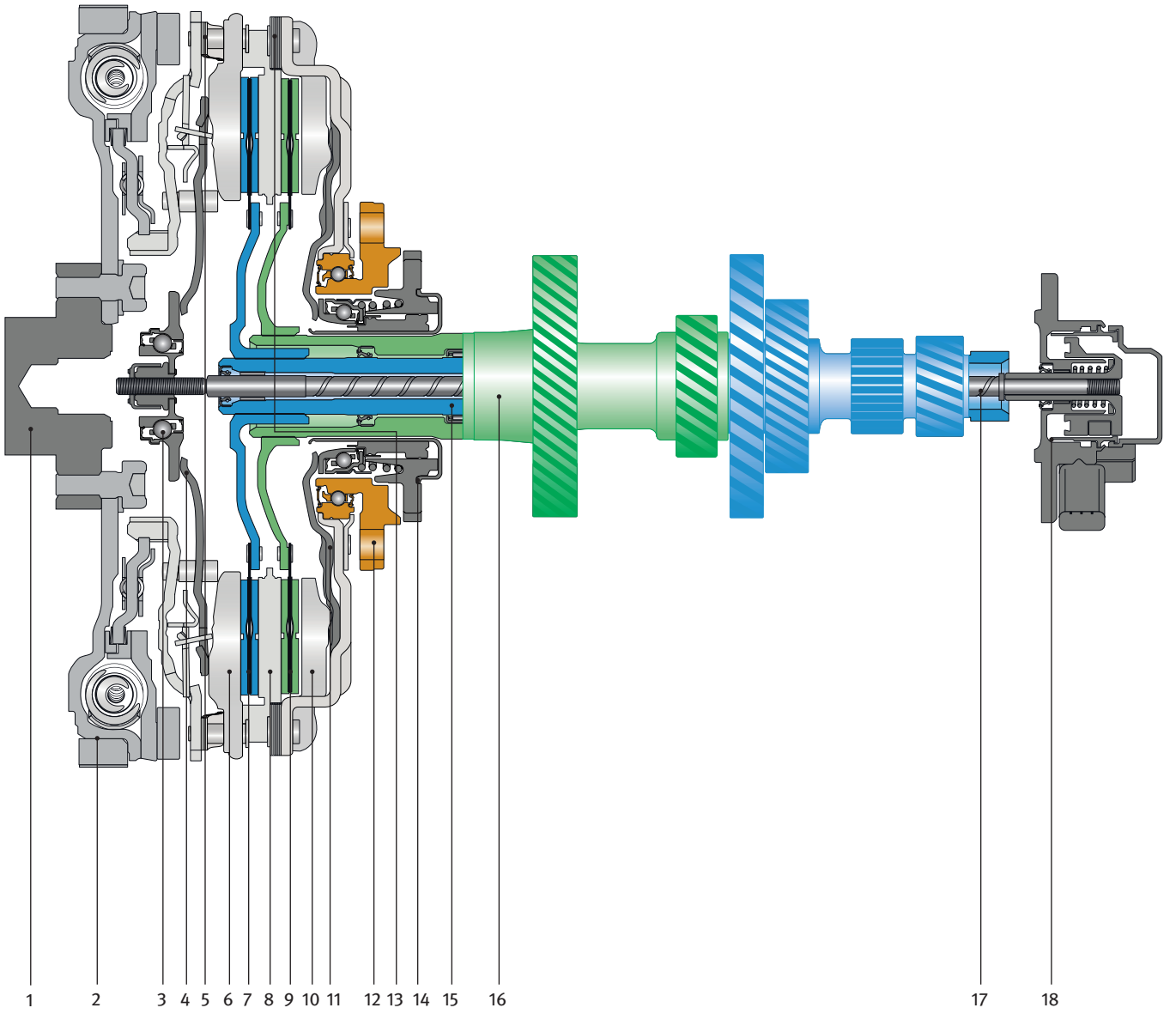
Debriyaj 1, "normalde kapalı" prensibine göre çalışır, bu da debriyajın normal (aktive edilmemiş) durumdayken kapalı olması anlamına gelir. Debriyajın açılması için

"ayırma" gerçekleşmelidir. Debriyaj 2 karşı tarafta yer alır. "Normalde açık" prensibine göre çalışır. Bu, rölantide debriyajın açık olduğu anlamına gelir.

Debriyajın kapanması için "kavramış" olması gerekir. Bunlara bu yüzden kavrama sistemi adı verilir. Kollu diyafram yayı kullanarak baskı üzerinde gerekli kavrama yükünü üretir.

Şanzıman tarafında, debriyaj muhafazası dönen bir flanş rulmanı ile donatılmıştır. Flanş rulmanı volan muhafazasına (şanzıman çanı) civatalanır ve çift balatalı debriyajın ağırlığının bir kısmını taşır. Sonuç olarak, giriş millerindeki rulmanlar daha düşük yüklere maruz kalır.





- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Krank mili                       | 10 Baskı plakası (debriyaj 2)       |
| 2 Çift kütleli volan (DMF)         | 11 Kollu diyafram yay               |
| 3 Ayırma rulmanı (debriyaj 1)      | 12 Flaş rulmanı                     |
| 4 Debriyaj                         | 13 Teğetsel yaprak yay (debriyaj 2) |
| 5 Teğetsel yaprak yay (debriyaj 1) | 14 Ana kavrama sistemi (debriyaj 2) |
| 6 Baskı plakası (debriyaj 1)       | 15 İç şanzıman giriş mili           |
| 7 Debriyaj balatası (debriyaj 1)   | 16 Dış şanzıman giriş mili          |
| 8 Ana plaka                        | 17 Kontrol çubuğu                   |
| 9 Debriyaj balatası (debriyaj 2)   | 18 Hidrolik debriyaj rulmanı        |

## Fonksiyon

### Tek numaralı viteslerin kavraması

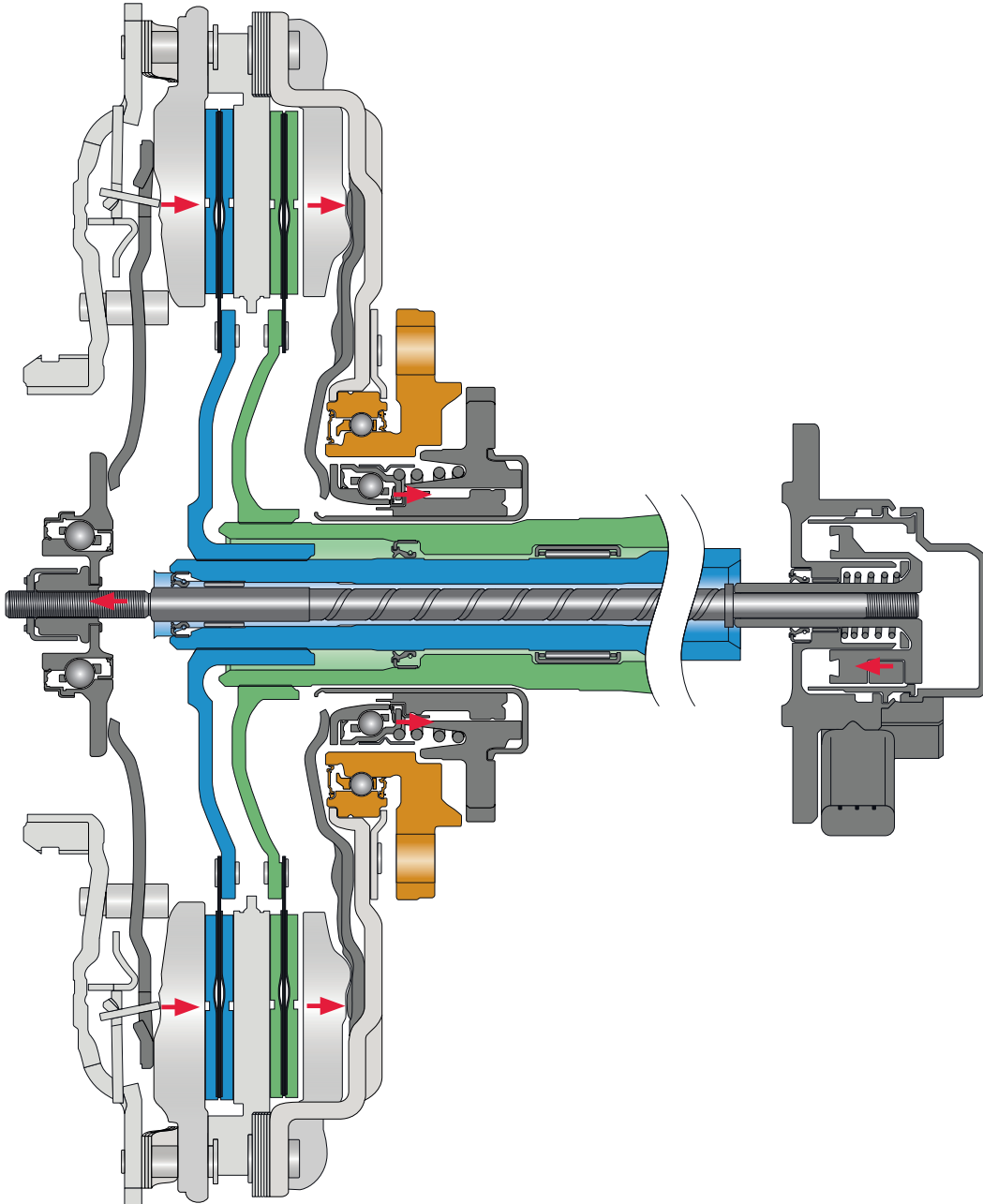
1., 3., 5. veya geri vites geçerken debriyaj 1 kapanır, debriyaj 2 açılır. Böylece, kavrama sistemi ve ayırma sistemindeki kontrol basıncı birbirinden bağımsız olarak ayrı hatlarda azaltılır.

Bu işlem sırasında, hidrolik debriyaj rulmanındaki piston, debriyaj rulmanı ve kontrol çubuğu aracılığıyla ilk pozisyonuna itilir. 1 numaralı debriyajın diyafram yayının kuvveti, debriyaj balatasının baskı tarafından ana plakaya doğru bastırılmasını sağlar.

Bu, motor torkunu iç şanzıman giriş miline ileten pozitif olmayan bir bağlantı oluşturur.

2 numaralı debriyajın merkezi kavrama sistemindeki basınç düşmesi, kollu diyafram yayındaki debriyaj ayırma kuvvetini kuvvetini azaltarak teğetsel yaprak yayların baskı plakasını debriyaj balatasından kaldırmasını ve debriyajı açmasını sağlar. Dış şanzıman giriş miline motor torku aktarılmaz.

### Debriyaj 1 kapanır/debriyaj 2 açılır



### Çift numaralı viteslerin kavşması

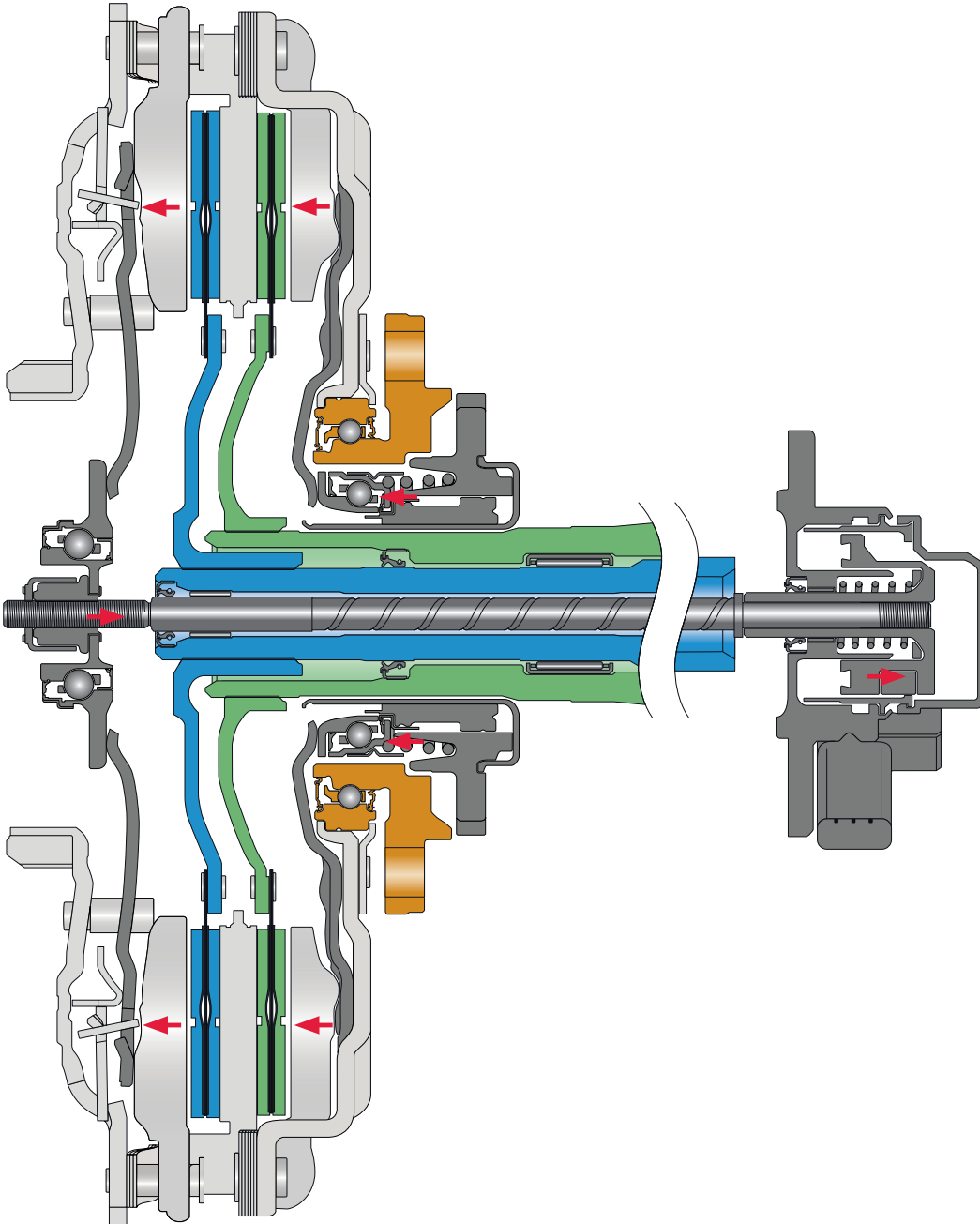
2., 4. ve 6. viteslerdeki değişimin başlangıcında, hem kavrama sistemindeki hem de ayırma sistemindeki kontrol basıncı artar. Bu, 1 numaralı debriyajı açar ve 2 numaralı debriyajı kapatır.

Yüksek hidrolik basınç, 1 numaralı debriyajın hidrolik debriyaj rulmanının pistonu üzerinde daha büyük bir kuvvet oluşturur. Güç, diyafram yayını harekete geçirir. Baskı teğetsel yaprak yay yardımıyla kalkar ve debriyaj balatasından ayrılır.

Debriyaj 1, iç şanzıman giriş miline giden güç aktarımını açar ve keser.

Aynı zamanda, hidrolik debriyaj rulmanı, 2 numaralı debriyajın kollu diyafram yayına da baskı yapar. Bu, muhafazaya yüklenir ve teğetsel yaprak yayların kuvvetine karşı baskıyı kumanda eder. Bu eylem, motor torkunu dış şanzıman giriş miline ileten pozitif olmayan bir bağlantı oluşturur.

### Debriyaj 1 açılır/debriyaj 2 kapanır



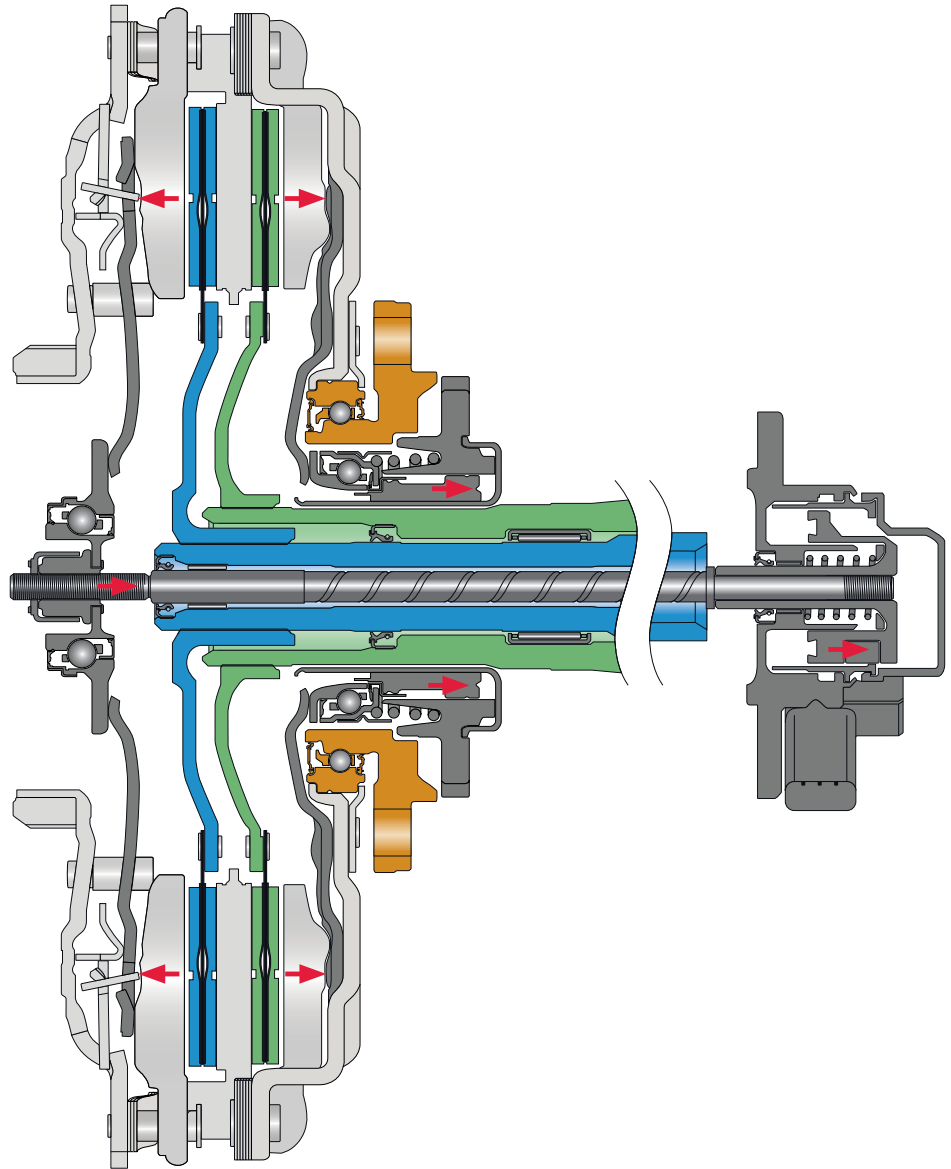
### Rölanti devir hızının kavraması

Debriyajların (çapraz vites değiştirme) değişimli kapama hareketi nedeniyle, bir alt-şanzıman her zaman motora pozitif olmayan şekilde bağlıdır. Ancak, çalıştırma, sürüş veya durdurma gibi güç akışının tamamen durdurulması gereken durumlar vardır. Bunun için, kavrama sistemi ve ayırma sistemi, her iki debriyajın da açılmasını sağlayacak şekilde devreye alınır.

Uzun bir kesinti süresinden sonra yeterli çalışma basıncının mevcut olduğundan emin olmak için sistem bir basınç akümülatörü ile donatılmıştır. Basınç akümülatörü bir sensör tarafından izlenir ve bir pompa tarafından beslenir. Sürücü kapısı açılır açılmaz, şanzıman kontrol ünitesi, 1 numaralı debriyajı açmak için basıncın yeterli olup olmadığını ya da artırılması gerekip gerekmediğini tespit eder.

Bu çalışma durumundaki fonksiyonlar aşağıdaki gibidir: Hidrolik debriyaj rulmanındaki basınç arttırılarak ve istikrarlı bir şekilde yüksek bir seviyede tutularak Debriyaj 1 açık pozisyonda tutulur. Buna paralel olarak, merkezi kavrama sistemindeki basınç düşürülür ve debriyaj 2'nin bağımsız olarak açılmasına ve güç akışını kesmesine neden olur.

### Debriyaj 1 ve 2 açık



## 6.2 Ayırma ve Kavrama Sistemi

### Hidrolik debriyaj rulmanı, debriyaj 1

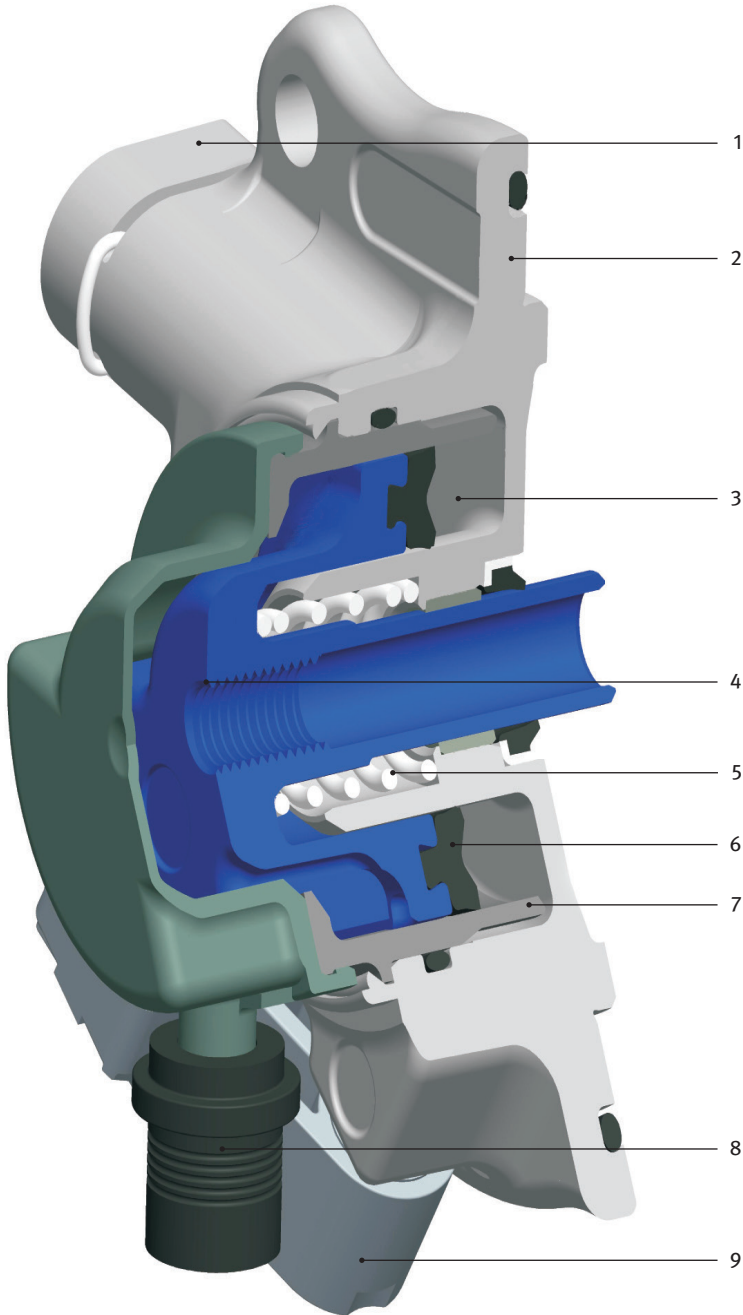
#### Tasarım

Hidrolik debriyaj rulmanı, C635 DDCT şanzımanın çift balatalı debriyajı için özel olarak tasarlanmıştır. Hidrolik debriyaj rulmanı, şanzımanın dışındaki veya şanzımanın arkasındaki debriyaj çanı muhafazasının karşısına monte edilir.

Metal gövde, piston için dış silindir tambur görevi gören plastik bir burca sahiptir. Piston, bileziğe benzeyen bir başlıkla bir çapa şeklindedir. Piston başında, bir kanal aracılığıyla sabitlenmiş bir sızdırmazlık halkası yer alır.

Piston boştur ve kontrol çubuğunu monte etmek için dahili bir dişe sahiptir. Pistonun dış tarafında, merkezi pozisyonda desteklenen bir önyük yayı bulunur.

Hidrolik debriyaj rulmanı, plastik manşona bağlı bir kapakla dışa doğru kapanır. Bu kapak kirlenmeyi önler ve hacmin dengelenmesi için havalandırma ile donatılmıştır.



- 1 Hidrolik bağlantı
- 2 Metal muhafaza
- 3 Basınç bölmesi
- 4 Manyetik bilezikli ve kontrol çubuğu için dahili dişleri bulunan piston
- 5 Önyüklü yay
- 6 Sızdırmazlık halkası
- 7 Plastik manşon
- 8 Havalandırma
- 9 Uzamaölçer (ekstensometre)

## Fonksiyon

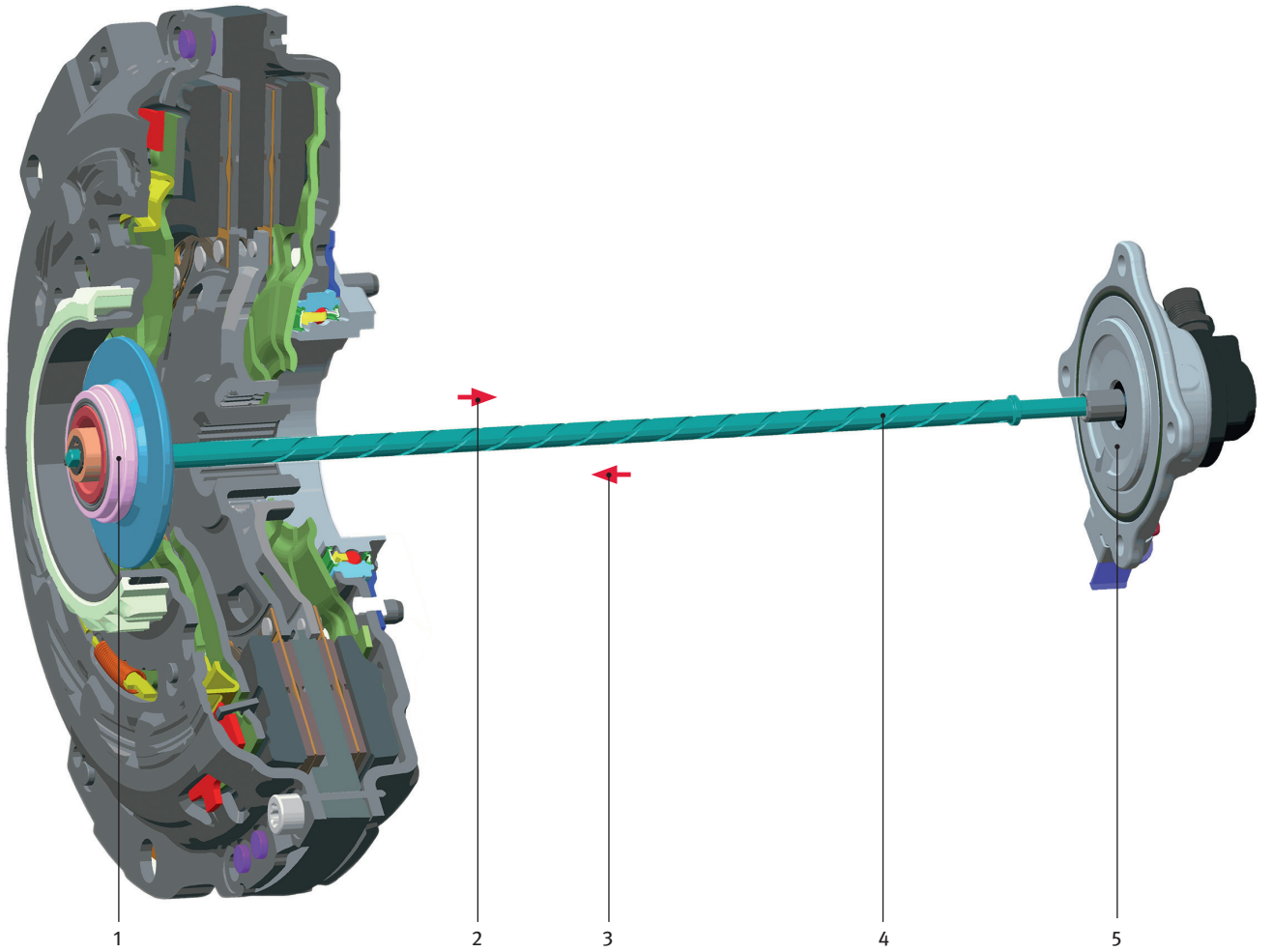
Hidrolik debriyaj rulmanı, tek numaralı vitesler için debriyaj 1'i devreye sokar.

Debriyajı açmak için hidrolik sıvı basınç bölmesine pompalanır ve bu da pistonun kontrol çubuğuyla geri çekilmesini sağlar. Sonuç olarak, diyafram yay, debriyaj rulmanı tarafından harekete geçirilir ve debriyajın bağlantısı kesilir.

Hidrolik sıvı basıncı düşürülürse, piston disk yayının kuvveti altında ilk pozisyonuna geçer. Bu çalışma durumunda, önyük yayı, baskı bileziğinin hafifçe ön yüklemesini sağlayarak temas yüzeylerinin yıpranmasını azaltır.

## Sinyal algılama

Hızlı vites değişikliklerini uygulamak için debriyaj rulmanının pozisyonu, kontrol ünitesine bir elektrik sinyali şeklinde iletilmelidir. Bu sinyal, pistondaki manyetik bilezik tarafından uzamaölçer (ekstensometre) ile birlikte doğrudan hidrolik debriyaj rulmanında üretilir.



- 1 Baskı bileziğiyle donatılmış debriyaj rulmanı
- 2 Debriyaj 1'i ayırma hareketi yönü
- 3 Debriyaj 1'in kavrama hareketi yönü
- 4 Kontrol çubuğu
- 5 Hidrolik debriyaj rulmanı

## Ana kavrama sistemi, debriyaj 2

### Tasarım

Merkezi kavrama sistemi, çift duvarlı silindir içinde hareket eden halka şeklindeki hidrolik pistondan oluşur. Pistonun bir tarafı basınç bölmesini kapatır.

Diğer taraf, kendinden merkezleme baskı bileziğine sahip bir rulmanla donatılmıştır. Dışarıdan görülebilen önyük yayı, muhafaza ile rulman arasında yerleştirilir.

Motorun ve şanzımanın yanlış hizalanması durumunda, bu özellik temas yüzeylerindeki yıpranmayı minimuma indirir.

### Sinyal algılama

Debriyaj rulmanının pozisyonu, basınç seviyesi aracılığıyla tespit edilir. Bu işlemin bir parçası olarak, elektro-hidrolik kontrol ünitesindeki bir sensör, kavrama sistemindeki ilgili basınca belirli bir sinyal gönderir. Kontrol ünitesi bu bilgileri kullanarak debriyaj rulmanının konumunu belirleyebilir.



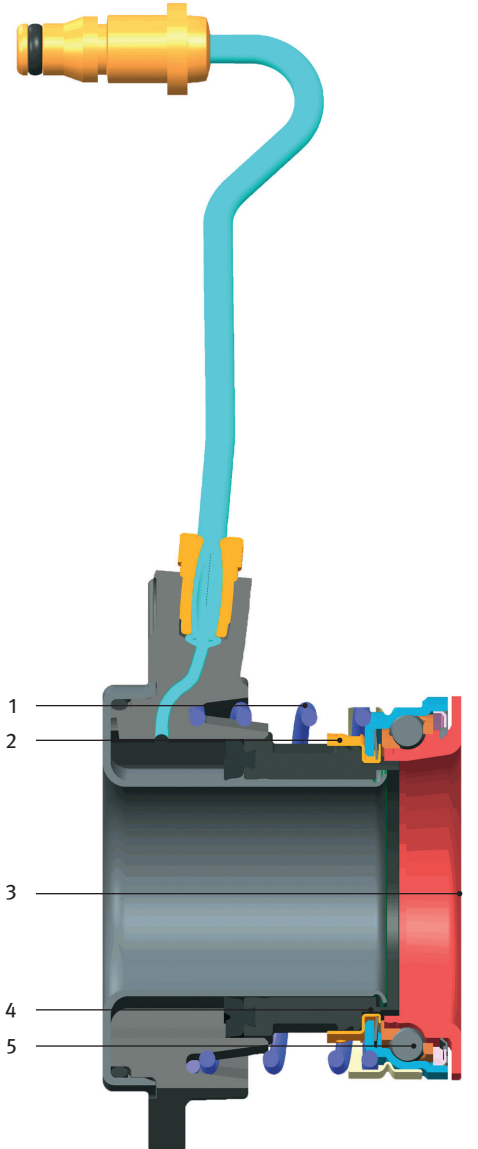
### Fonksiyon

Elektro-hidrolik kontrol ünitesi hidrolik sıvıyı, hidrolik debriyaj rulmanının (CSC) basınç bölmesine iletir, böylece debriyajı kumanda eder. Bu da pistonun dışarı yönde hareket etmesini ve debriyajı kapatmasını sağlar.

Debriyajı açmak için sistemdeki basınç yeniden düşer. Teğetsel yaprak yaylardan gelen kuvvetin bir sonucu olarak, CSC pistonu kollu diyafram yayı vasıtasıyla ilk pozisyonuna itilir. Önceden pompalanan hidrolik sıvı, kontrol ünitesine geri akar.

### Kendinden merkezleme hareketi

Merkezi kavrama sisteminin baskı bileziği radyal olarak hareket ettirilebilir ve önyük yayının kuvveti nedeniyle debriyajla sürekli temas halinde kalır. Bu özellikler nedeniyle baskı bileziği, çalışma sırasında kollu diyafram yayının uçlarına kendini bağımsız olarak merkezleyebilir.

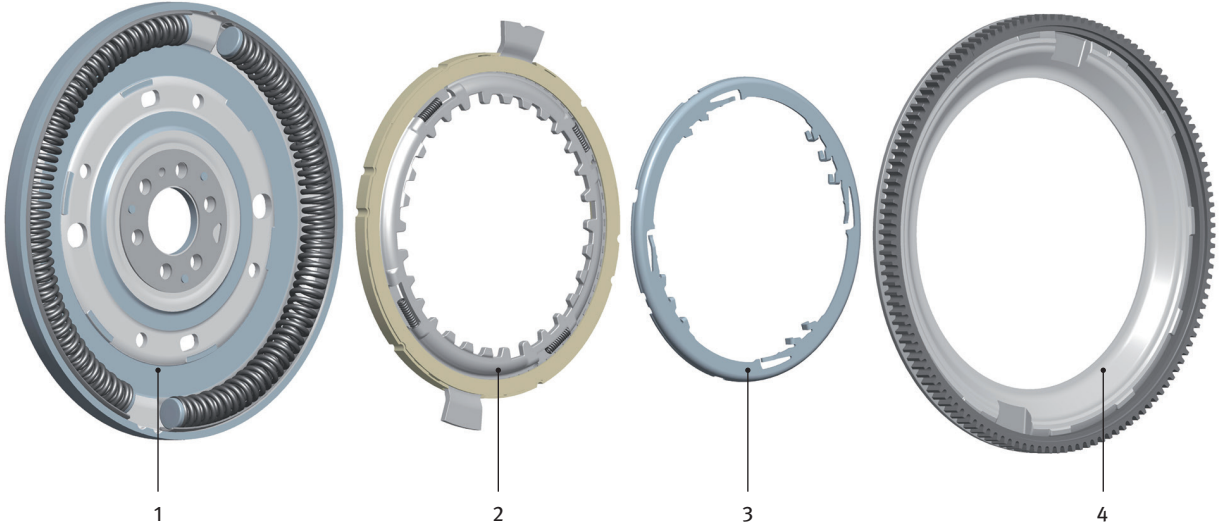


- 1 Önyük yayı
- 2 Basınç bölmesi
- 3 Baskı bileziği
- 4 Piston
- 5 Rulman

## 7 Çift Balatalı Debriyajlı Şanzıman (DCT) için Çift Kütleli Volan (DMF)

DCT'yle kullanılan volan, LuK DMF'nin özel bir formudur. Aynı manuel şanzımanlardaki klasik DMF'lerde olduğu gibi, çift kütleli volanda da ana ve yardımcı yüzler söz konusudur. Ancak klasik DMF'lerin aksine, bu yardımcı yüz, DMF'nin sabit bir parçası olmadığından bir volan kütlesi olarak değil de, daha ziyade, bir flanş olarak tasarlanmıştır ve sadece, ana kütleyle çift balatalı debriyaj arasında bir bağlantı olarak görev yapar.

Bu durumda yardımcı volan kütlesi, şanzımana ait bir giriş mili (dış prizdirek mili) üstünde yer alan çift balatalı debriyaj kütesine entegre edilir. Bunun anlamı da, klasik DMF'lerde uygulanan, bitişik kütlelerin bir bilyalı veya mafsal rulman yardımıyla doğrudan rulman bağlantısı sağlayan düzeneklerinin burada çıkarılmış olmasıdır.

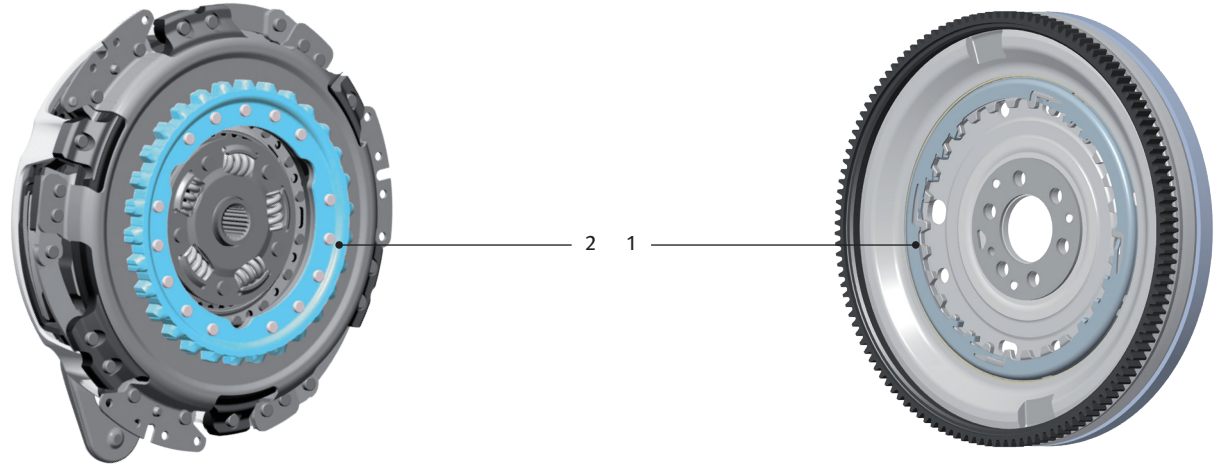


1 Dairesel yaylı ana kütle

2 Çift balatalı debriyaj dişli çarkının kenarıyla uyuşan kendinden dişli flanş

3 Geri tepmeyi önleyici bilezik

4 Ayna dişlisiyle donatılmış ana kütle muhafazası



1 Geri tepmeyi önleyici bilezik

2 Çift balatalı debriyajın dişli çarkı

Klasik DMF'lerden diğer bir fark da, yardımcı yüzdeki sürtünme yüzeyinin burada olmamasıdır. Aynı şekilde bu da, her iki debriyajın sürtünme yüzeylerinin oturduğu ana plakayı oluşturan çift balatalı debriyajda yer alır. DMF'de sürtünme yüzeyleri yerine, kendinden dişli bir flanş kullanılmıştır. Çift balatalı debriyajın kendinden dişli tahrik ünitesinin kenarı da, bu flanşla uyuşur.

İç içe geçmiş iki zincir dişlisi, dişlerinin geri tepmesi sonucu gürültüye neden olacağından, karşı bir önlem olarak bir geri tepme önleyici bilezik eklenmiştir. Bu bilezik zincir dişlilerini, diş yanakları arasında boşluk kalmayacak biçimde gergin tutacaktır. Bazı versiyonlarda, şanzımana monte edilmeden önce geri tepme bileziğinin bir özel servis takımı yardımıyla tekrar kurulması gerekir.

### Uyarı:

DMF hakkında daha fazla bilgi, "Çift kütleli volan" başlıklı LuK broşüründe verilmiştir.



## 8 LuK Özel Servis Takımları Tanımı ve İçeriği

Çift Balatalı debriyaj sistemleri üzerinde her türlü çalışma daima uygun özel servis takımları kullanarak yapılmalıdır. Bu, profesyonel onarımları garantileyeceği gibi debriyaj ve şanzımana hasar verilmesini de önler.

Schaeffler Automotive Aftermarket, doğru montaj/ sökme için gelecekte de kullanılacak bir servis takımı sistemi sunuyor. Modüler tasarımı sistem, temel servis takımı kitinden ve araca-ölgü çeşitli servis takımlarından oluşur. Özel servis takımı çeşitleri, yeni ve gelecekte geliştirilecek çift balatalı debriyaj sistemlerine de kolaylıkla adapte edilebilir. Bu da, servis takımlarının ihtiyaç durumuna göre bir araya getirilebilmesine izin verir.

**Halihazırda aşağıdaki servis takımı kitleri mevcuttur:**  
(ıslak tip çift balatalı debriyajlar için)

- Volkswagen özel servis takımı (Audi, SEAT, ŠKODA ve Volkswagen) (kuru tip çift balatalı debriyajlar için)
- Temel özel servis takımı
- Volkswagen özel servis takımı (Audi, SEAT, ŠKODA,
- Ford 1,0 litre, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, smart, Mercedes-Benz ve Geely özel servis takımı
- Ford 1,6/2,0-litre özel servis takımı
- Tekrar kurma özel servis takımı (Ford, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, smart)
- Alfa Romeo, Fiat, Jeep ve Suzuki özel servis takımı
- Yardımcı özel servis takımı (daha önceki LuK çift balatalı debriyaj özel servis takımı için, parça no.: 400 0240 10)
- Yardımcı özel servis takımı (daha önceki LuK çift balatalı debriyaj özel servis takımı için, parça no.: 400 0423 10)



### Uyarı:

Özel servis takımları veya onarım konularıyla ilgili sorularınız için REPERT Destek Hattı'nı arayabilirsiniz.

0212 385 35 85

Pazartesi-Cuma 08.00-17.00

## 8.1 Islak Tip Çift Balatalı Debriyajlar için Özel Servis Takımları

### Volkswagen özel servis takımı

LuK Özel servis takımı 400 0540 10, 6 ve 7-vitesli şanzımanlardaki ıslak tip debriyajların doğru şekilde sökülmesini/monte edilmesini sağlayan ekipmanın temel bir parçasını oluşturur. Debriyaj, montaj alanının dar olması nedeniyle volan muhafazasından (şanzıman çanı) elle çıkarılıp tekrar yerine takılamaz. Dolayısıyla sette, bunun için iki özel montaj servis takımı bulunur. Yeni çift balatalı debriyajın profesyonel şekilde monte edilebilmesi için bir tespit pimi gerekir.

Karşılaştırılabilir servis takımlarının aksine bu servis takımı montaj için ilave tamircilere ihtiyaç duyulmasını gerektirmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Montaj sonrasında, LuK RepSet'te yer alan rondelalar kullanılarak çift balatalı debriyajın ekstenel boşluğu ayarlanmalıdır. Gerekli ölçüm aletleri ve bu aletlerin şanzıman muhafazası üzerindeki yatakları da servis takımında mevcuttur.



- 1 Kayar çekic
- 2 Stantlı komparatör
- 3 Tutucu
- 4 2 tapa
- 5 2 montaj kancası

- 6 DQ 250 için tespit pimi
- 7 DQ 380/81 ve DQ 500 için tespit pimi
- 8 DQ 250 için montaj manşonu
- 9 Tespit parçası
- 10 DQ 380/81 ve DQ 500 için montaj manşonu

## 8.2 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyajlar için Özel Servis Takımları

### Temel özel servis takımı

Temel özel servis takımı (parça no. 400 0418 10), modüler servis takımı sisteminin temelini oluşturur. Genellikle tüm çift balatalı debriyaj onarımlarında gerekli olan servis aletleri içerir. Araca özel servis

takımıyla birlikte, profesyonel onarımlar için komple bir kit oluştururlar. Bu, Alfa Romeo/Fiat, Jeep ve Suzuki hariç halihazırda LuK'un sunduğu neredeyse tüm kuru tip çift balatalı debriyaj sistemleri için geçerlidir.



Parça no: 400 0418 10

- 1 Çekme, basma aparatı
- 2 3 adet elle ayarlanan tırtırlı civata
- 3 3 adet M10 germe civatası, 100 mm boyunda
- 4 3 adet M10 germe civatası, 160 mm boyunda
- 5 Segman pensesi
- 6 Miknatis
- 7 Yükseklik ayarlı şanzıman desteği
- 8 Tahrik mili delikleri için 2 adet tapa
- 9 Çift kütleli volan tekrar kurma aleti takımı
- 10 Çalışma konumuna getirme anahtarı
- 11 Özel açık uçlu anahtar

## Volkswagen özel servis takımı

Araca özgü bu özel servis takımı (parça no. 400 0419 10), temel servis takımı kitiyle birleştirilmelidir. Hem birinci nesil (Mayıs 2011'e kadar) hem ikinci nesil (Haziran 2011'den itibaren) kuru tip çift balatalı

debriyajların Audi, SEAT, ŠKODA ve Volkswagen tarafından üretilen 0AM ve 0CW şanzımanlı araçlarda sökülmesi, monte edilmesi ve ayarlanması için kullanılabilir.



- 1 Stantlı komparatör
- 2 Referans ölçü 32,92 mm (1. nesil, K2)
- 3 Referans ölçü 48,63 mm (1. nesil, K1)
- 4 Referans ölçü 32,12 mm (2. nesil, K2)
- 5 Referans ölçü 48,42 mm (2. nesil, K1)
- 6 Kilit pimi

- 7 Montaj için destek manşonu
- 8 Sökme için baskı manşonu
- 9 Tapalar
- 10 3 adet kanca
- 11 Referans ölçü için ayar aleti
- 12 Kaplin kancaları
- 13 Ağırlık, 3,5 kg

## Ford 1,0 litre, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, smart, Mercedes-Benz ve Geely özel servis takımı

Bu özel servis takımı (parça no. 400 0470 10), Renault, Dacia (DC0/DC4 şanzıman), Hyundai/Kia (D6GF1 6-vitesli şanzıman), Ford 1.0-litre (DPS6 6-vitesli şanzıman), smart (H-DCT 6-vitesli şanzıman), Mercedes-Benz (6-vitesli şanzıman 6G-DCT) ve Geely

(6-vitesli şanzıman 6DCT) araçlarda kuru tip çift balatalı debriyajların profesyonel onarımının yapılması için gereken tüm aletleri içerir. Temel özel servis takımı ile birlikte kullanılmalıdır.



Parça no. 400 0470 10

- 1 Ford, Renault, Dacia, smart, Mercedes-Benz ve Geely için baskı manşonu
- 2 Ford, Renault, Dacia, smart, Mercedes-Benz ve Geely için destek manşonu

- 3 Kilit pimi
- 4 Hyundai ve Kia için baskı manşonu
- 5 Hyundai ve Kia için destek manşonu
- 6 Hyundai ve Kia için ince dişli destek pimi
- 7 Ara parça
- 8 Kancalar

## Ford 1,6/2,0-litre özel servis takımı

Bu servis takımında (parça no. 400 0427 10), 1,6 ve 2,0 litre benzinli motora sahip bir Ford aracında bulunan kuru tip çift balatalı debriyaj üzerinde profesyonel onarımlar yapmak için gerekli tüm aletler bulunur. Temel özel servis takımı kitiyle birlikte kullanılmalıdır.



1 3 adet kanca

2 3 adet baskı parçası

3 Destek manşonu

4 Baskı manşonu

5 2 adet tutacak

6 1,6-litre hacimli motorlar için şablon KL-0500-8341

7 2,0-litre hacimli motorlar için şablon KL-0500-8342

## Tekrar kurma özel servis takımı

Renault, Dacia (6 vitesli şanzıman DC0/DC4), Hyundai/ Kia (6 vitesli şanzıman D6GF1) Ford 1,0 litre (6 vitesli şanzıman DPS6), smart (6 vitesli şanzıman H-DCT), Mercedes-Benz (6 vitesli şanzıman 6G-DCT) ve Geely (6 vitesli şanzıman 6DCT) araçlarda bulunan yeni kuru tip çift balatalı şanzımanlar her zaman taşıma emniyet cihazıyla donatılmıştır. Bu, montaj öncesinde ek bir

iş yapılmasına gerek olmadığı anlamına gelir. Eğer daha önce sökülmüş bir çift balatalı debriyaj (örneğin şanzıman contası üzerinde işlem yapılması nedeniyle) yeniden kullanılacaksa, taşıma emniyet pimi tekrar çift balatalı debriyaja takılmalıdır. Bu tip bir iş için tekrar kurma takımı (parça no. 400 0425 10) kullanılmalıdır.



- 1 Montaj plakası
- 2 Baskı somunu
- 3 Adaptör
- 4 2 sabitleme pimi
- 5 2 tırtırlı somun
- 6 Baskı aparatı K2 - Ø 115 mm

- 7 Baskı aparatı K2 - Ø 131 mm
- 8 Baskı bileziği K1 - Ø 85 mm
- 9 Baskı bileziği K1 - Ø 105 mm
- 10 K1 kurma halkası
- 11 K2 kurma halkası
- 12 3 adet K1 sabitleme kancası

## Alfa Romeo/Fiat, Jeep ve Suzuki özel servis takımı

Bu özel servis takımında (Parça no. 400 0471 10) Alfa Romeo/Fiat, Jeep ve Suzuki (6 vitesli şanzıman C635 DDCT) araçlarda bulunan kuru tip çift balatalı debriyajların profesyonel onarımı için gereken tüm aletler yer alır. Bu özel servis takımı, temel servis takımı olmadan da kullanılabilir.

Çift kütleli volan değiştirilmezse, ilgili geri tepme önleyici bilezik şanzıman monte edilmeden önce sıfırlanmalı ve kilitlemelidir. Bu adımdaki

işlemler, verilen tekrar kurma özel aleti kullanılarak gerçekleştirilir. Alet, sadece birkaç manuel ayar yapmak suretiyle, Alfa Romeo ve Fiat kuru tip çift balatalı debriyaj sistemlerinin ilgili çift kütleli volan modellerine göre ayarlanabilir ve doğrudan araç üzerinde uygulanabilir.



- 1 Diferansiyel delikleri için 2 adet tapa
- 2 Hidrolik delikleri için 4 adet tapa
- 3 Kontrol çubuğu için montaj cihazı
- 4 Kontrol çubuğu için altı köşeli soket seti
- 5 3 adet merkezleme manşonu
- 6 Manşonları merkezlemek için 3 adet dişli çubuk

- 7 Radyal dudaklı keçe için montaj aleti
- 8 Dudaklı keçeler için montaj manşonu
- 9 Çift kütleli volan tekrar kurma özel aleti
- 10 2 tespit vidası



## Yardımcı özel servis takımı (daha önceki LuK çift balatalı debriyaj özel servis takımı için, parça no. 400 0240 10)

Önceki LuK çift balatalı debriyaj özel servis takımı (parça no. 400 0240 10), yardımcı servis takımı (parça no. 400 0420 10) içeren yeni modüler servis takımı sistemlerine adapte edilebilir.

Bu iki özel servis takımının içindekiler, temel özel servis takımı ile Volkswagen özel servis takımına karşılık gelirler.



Parça no. 400 0420 10

- 1 Yükseklik ayarlı şanzıman desteği
- 2 Tahrik mili delikleri için tapalar
- 3 Özel açık uçlu anahtar
- 4 Referans ölçü 32,12 mm (2. nesil, K2)

- 5 Referans ölçü 48,42 mm (2. nesil, K1)
- 6 DMF tekrar kurma aleti
- 7 Çalışma konumuna getirme anahtarı

## Yardımcı özel servis takımı (daha önceki LuK çift balatalı debriyaj özel servis takımı için, parça no.: 400 0423 10)

Eski Renault servis takımı (parça no. 400 0423 10) üzerinde, yeni Renault, Hyundai/Kia, Ford 1.0-litre servis takımı kapsamına kadar, yardımcı servis takımı (parça no. 400 0520 10)

Dacia, Hyundai/Kia, Ford 1,0-litre, smart, Mercedes-Benz, Geely servis takımı. Temel özel servis takımıyla birlikte kullanılmalıdır.



Parça no. 400 0520 10

- 1 Ford, Renault, Dacia, smart, Mercedes-Benz ve Geely için baskı manşonu
- 2 Ford, Renault, Dacia, smart, Mercedes-Benz ve Geely için destek manşonu
- 3 Kilit pimi

- 4 Hyundai ve Kia için baskı manşonu
- 5 Hyundai ve Kia için destek manşonu
- 6 Hyundai ve Kia için ince dişli pim
- 7 Ara parça

## 9 Özel Servis Takımı Kullanımına Genel Bakış

### 9.1 Kuru Tip Çift Balatalı Debriyajlar için Özel Servis Takımları

Aşağıdaki tabloda, henüz yapılması planlanan iş için geliştirilmiş bir Luk özel servis takımı yoksa, hangi özel servis takımlarıyla birleştirilmesi gerektiği gösterilmiştir.

Uygulama		Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen, 1. nesil	Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen, 2. nesil	Ford 1.0 liter, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6-/2.0-liter	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Özel Servis Takımı	Temel özel servis takımı Parça no. 400 0418 10	X	X	X	X	
	Volkswagen özel servis takımı Parça No. 400 0419 10	X	X			
	Ford 1,0 litre, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, smart, Mercedes-Benz ve Geely özel servis takımı – Parça no. 400 0470 10			X		
	Ford 1,6-/2,0-litre özel servis takımı Parça no. 400 0427 10				X	
	Alfa Romeo/Fiat, Jeep, Suzuki özel servis takımı Parça no. 400 0471 10					X

Bu tablo, LuK çift balatalı debriyaj özel servis takımı parça no. 400 0240 10 elde mevcutsa, servis takımı sistemlerinin nasıl birleştirileceğini gösterir.

Uygulama		Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen, 1. nesil	Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen, 2. nesil	Ford 1.0 liter, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6-/2.0-liter	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Özel Servis Takımı	Yardımcı özel servis takımı Parça No. 400 0420 10		X	X	X	
	Ford 1,0 litre, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, smart, Mercedes-Benz ve Geely özel servis takımı – Parça no. 400 0470 10			X		
	Ford 1,6-/2,0-litre özel servis takımı Parça no. 400 0427 10				X	
	Alfa Romeo/Fiat, Jeep, Suzuki özel servis takımı Parça no. 400 0471 10					X

Daha önce kullanılan bir çift balatalı debriyaj yeniden monte edilmişse, taşıma emniyet cihazları tekrar kurulmalıdır. İlgili araçlar ve gerekli tekrar kurma aracı aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

Uygulama		Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen, 1. nesil	Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen, 2. nesil	Ford 1.0 liter, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6-/2.0-liter	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Özel Servis Takımı	Tekrar kurma özel servis takımı Parça no. 400 0425 10			X	X	

### 9.2 Islak Tip Çift Balatalı Debriyajlar için Özel Servis Takımları

Volkswagen Grup 6 ve 7-vitesli şanzımanlardaki ıslak tip çift balatalı debriyajlar için, sadece Volkswagen özel servis takımı (ıslak) parça no: 400 0540 10 kullanılmalıdır.

