



Bu bir MMO yayınıdır

## TAKVİYE HİDROSTATİK ÇEKİŞ (THÇ/HTA)

Şener KANTÜRER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bosch Rexroth A.Ş.



# TAKVİYE HİDROSTATİK ÇEKİŞ (THÇ/HTA)

Şener KANTÜNER

Bosch Rexroth A.Ş., TOSB 1. Cad. 14. Sk. No.10 41420, Çayırova/Kocaeli  
Tel.: +90 262 676 00 25 Gsm: +90 530 555 48 25  
E-Posta: sener.kanturer@boschrexroth.com.tr

## ÖZET

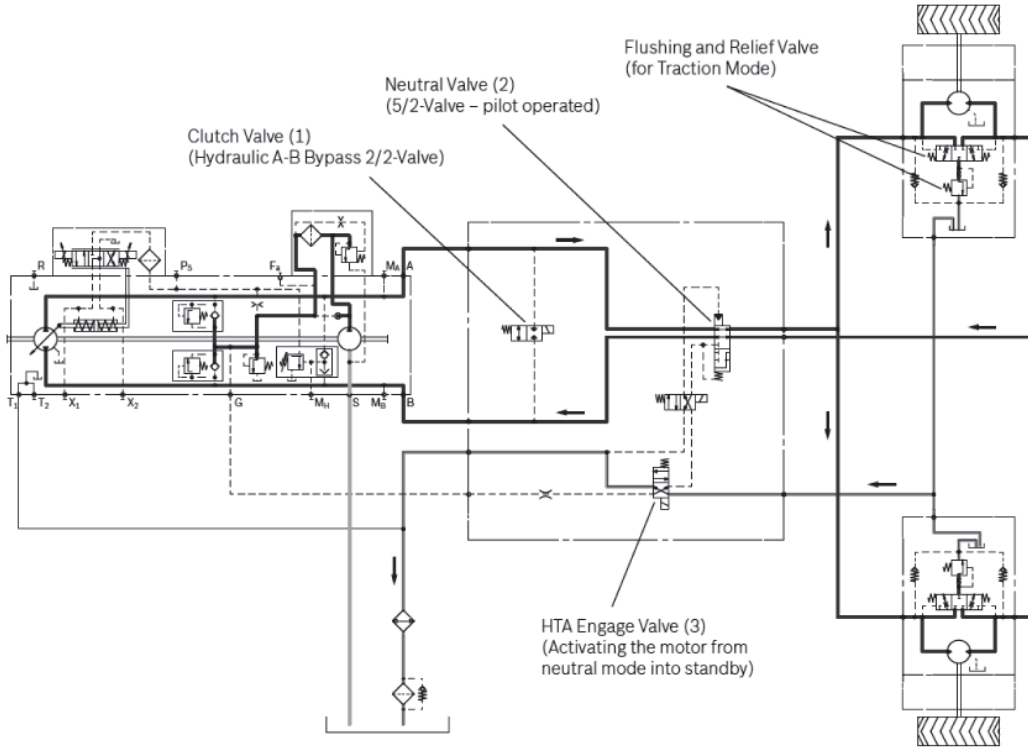
Takviye hidrostatik tahrik sistemi, ticari araçların zorlu arazi koşullarındaki sürüş kalitesini arttırmak için hidrolik ekipmanlar ile geliştirilen bir sistemdir. Takviye hidrostatik çekiş olarak adlandırılan bu sistem, sektörün hemen hemen her dilimindeki araçlarına uygulanabilmekle beraber, zorlu arazi koşullarında dahi normal yol koşullarındaki çekiş kabiliyetini sağlayabilmektedir.

Bu sayede, zaman kavramının oldukça değerli olduğu ticari araçlar için, zor yol koşullarında ve ağır mevsim şartlarında gerekli yol tutuşu sağlayamamaktan doğan yolda kalmaya bağlı zaman ve iş gücü kayıplarını ortadan kaldırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** HTA, Takviye Çekiş

## 1. GİRİŞ

Tüm tekerleklerden tahrik sistemi olarak adlandırılan bu sistem, dört tekerden çekiş sistemi (Four Wheel Drive – 4WD) ile işlevsel açıdan benzerlik taşımakta iken teknik açıdan farklılıklar göstermektedir. Bilindiği üzere araçlar, ya ön aks üzerinden (önden çekiş) ya da arka aks üzerinden (arkadan itmeli) tahrik edilirken, 4WD sisteminde yolun koşullarına ve ihtiyaca bağlı olarak ön ve arka aks üzerinde bulunan 4 tekerlek aynı anda ve aynı güç oranlarında tahrik edilir. Başka bir ifadeyle aracın motor gücü 4 tekere birden iletilmektedir. AWD sistemi ise aslında bir çeşit iki tekerden tahrik sistemi olup, aracın zorlandığı durumlarda tahrik edilen aksta kaybedilen gücün belirli bir kısmını, elektronik bir sistem vasıtasıyla diğer aksa iletebilir. AWD sistemi, tüm tekerlekler aynı güç oranında tahrik edilemediğinden ve tekerleklerin birbirinden bağımsız ve farklı oranlarda tahriklenmesinden dolayı 4WD kategorisinde yer almaz.



Şekil 1. Takviye Hidrostatik Çekiş sisteminin araç üzerindeki yerleşimi

## 2. FONKSİYON

Tüm tekerleklerden tahrik (AWD) sistemi, yumuşak zeminde çalışmak zorunda olan ya da kışın yokuş inip çıkması gereken ticari araçlar için oldukça avantajlıdır. Hidrostatik bir yedek sürücü olan Takviye hidrostatik çekiş (THÇ/HTA), tüm tekerleklerden tahrik yöntemine alternatif olacak bir enerji verimliliği sunuyor. THÇ/HTA, tüm tekerleklerden tahrik sistemi ile kıyaslandığında sistemin yükünü 400 kilo civarında düşürerek, daha fazla taşıma kapasitesi ve daha düşük yakıt tüketimi sağlıyor.

### 2.1. HTA Sistemi: Nötr Modu (inaktif)

Ek çekiş gücü normal sürüş sırasında gerekli olmadığından; HTA için standart ayar nötr modudur. Bunun için, değişken deplasmanlı aksel pistonlu A4VG pompa sıfır deplasman değerine ayarlanır. Sadece Radyal Pistonlu MCR10-R motorun yağlanması için pompa düşük seviyede yağ akışı sağlar. Hidrolik Motorların pistonları, kam ile temas kurmadan açılır ve herhangi bir hareket halinde bulunmazlar.

Tekerleklerde yer alan motorlara, özellikle frenleme esnasında termal dengeyi sağlamak için yıkama valfi ve çek valf entegre edilmiştir. Bu uygulama hidrolik motorun borulama ihtiyacının 3 hat ile gerçekleşmesini sağlamaktadır. Ön aks üzerindeki hat kayıplarının en aza indirgenmesi sayesinde, isteğe bağlı, mekanik dört çeker tahrik sistemi ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde yakıt tasarrufu sağladığı görülür.



## 2.2 HTA Sistemi: Çekiş Modu (aktif)

HTA sistemi gösterge panelindeki bir anahtar vasıtasıyla çalıştırılır. Bu işlem araç yüklü halde seyrederken bile yapılabilir. HTA sistemini aktifleştirmek için, valf bloğunun içindeki bobinlere bir akım gönderilir, böylece MCR10-R radyal pistonlu motorun hidrolik basıncı kontrol edilerek, pistonlar devreye alınır ve kam ile temas eder. Aynı zamanda A4VG eksenel pistonlu pompanın deplasman verme plakası hareket ettirilerek debi değiştirilir; böylece MCR10-R radyal pistonlu pompa için gerekli olan debi elde edilir. Bu geçiş, araç dururken ya da saatte yaklaşık 30 km hızla hareket ederken yapılabilir.

Sabit-yavaş hız modunda HTA manevra kabiliyetini geliştirir; yavaş araç hızlarında kullanılabilecek ek çalışma hızları sağlar. Bu hidrolik sistemde (Mekanik şanzıman kullanımda değilken) aracı ileri ya da geri hareket ettiren, tekerlek göbeğinde bulunan iki hidrolik motor vardır. HTA sistemi mevcut araç düzeninde herhangi büyük bir değişikliğe sebep olmadan araca monte edilebilir. Şase tasarımını, manevra kabiliyetini ve dönüş yarıçapını etkilememekle beraber tüm tekerleklerden tahrik(AWD) yöntemiyle kıyaslığında çeşitli avantajlar sağlar. Takviye hidrostatik çekiş(HTA) çözüm sistemi, bir eksenel pistonlu değişken pompa, bir valf bloğu, bir elektronik kontrollü yağ soğutucu, bir hidrolik tank ve aksa monte edilmiş radyal pistonlu hidrolik motorlardan oluşur. Tüm devre elemanları, ağır koşullarda çalışmaya uygun olan mobil ürünlerinden oluşmaktadır.

## 3. HTA SİSTEMİNİN ÖZELLİKLERİ

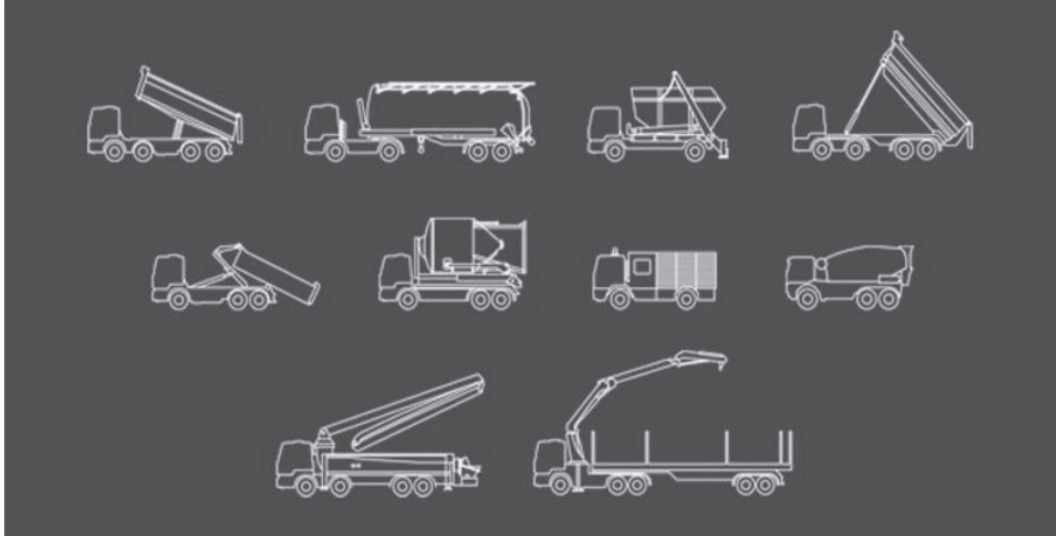
- Hemen hemen tüm ticari araç tiplerinde ilave çekiş için kullanılabilen yardımcı hidrostatik tahrik sistemidir.
- Çoğunlukla asfalt yollarda seyreden ancak arazide de güçlü çekişe ihtiyaç duyan ticari araçlar için oldukça uygundur.
- Zamanında teslimat güvenilirliği ve daha yüksek verimlilik için zor arazi koşullarında güvenli taşıma sağlar.
- Düşük hızlarda sürekli ve daha iyi bir manevra kabiliyeti için sabit yavaş hız moduna sahiptir.
- Ön akstan daha fazla çekiş gücü sağlar.
- Tüm tekerleklerden tahrik sistemiyle kıyaslandığında, yakıt tüketimini azaltma, yük taşıma kapasitesini artırma, yaklaşık 400 kilogramlık yük tasarrufu ve daha ekonomik bir kullanım sağlar.

## 4. HİDROLİK TASARIM

Tekerlek göbeğinde yer alan iki hidrolik motor, ihtiyaç duyulduğunda araçtaki herhangi bir aksın çekiş gücünü artırır. Normal yol koşullarında, sürtünme kayıplarını azaltmak ve yakıt tasarrufu sağlamak için motorlar nötr konumda çalıştırılır. Zorlu arazi koşullarında ve aracın yüklü olduğu zor arazi koşullarında, sürücü mod seçme anahtarını kullanarak, HTA sisteminin sağladığı çekiş modunu etkin hale getirebilir. HTA sistemi çekiş modundayken, takriben 50 kW civarında güç sağlar ve teker başına 6000 Nm'ye varan ilave tork sağlar.

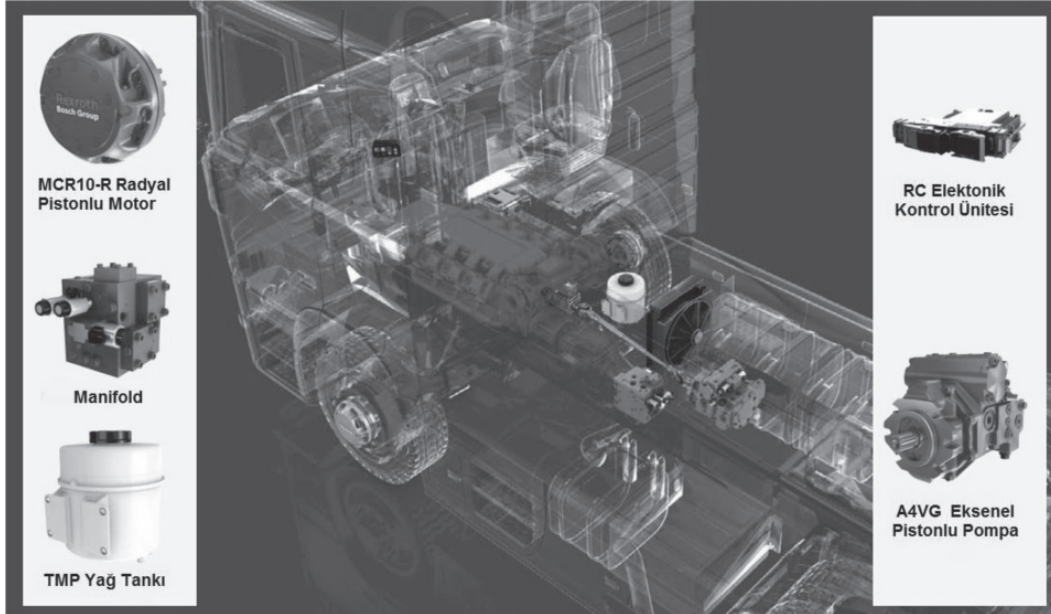
## 5. UYGULAMALAR

HTA sistemi akslı tüm tekerleklerden tahrik sistemi uygulamasının pahalı olacağı 2 veya 4 araç tiplerine, etkili bir ilave çekiş gücü kazandırmak amacıyla uygulanabilir. Bu tip araçlar çoğunlukla normal yol koşulları altında çalışan ancak nadiren de olsa zorlu arazi şartlarında yüksek çekiş gücüne ihtiyaç duyabilen araçlardır. Bu araçlara traktörler, çekme araçları, damperli kamyonlar, itfaiye araçları, beton karıştırıcıları ve pompaları, tankerler, silo kamyonları ve tomruk taşıyıcılar örnek gösterilebilir.



Şekil 2. Takviye Hidrostatik Çekiş sisteminin kullanım alanları

## 6. DEVRE ELEMANLARI



Şekil 3. Takviye Hidrostatik Çekiş sisteminin devre elemanları



- Değişken Deplasmanlı Pompa – Kapalı Devre Tipi
- Radyal Pistonlu Motor
- Manifold
- Elektronik Kontrol Ünitesi
- TMP Yağ Tankı

## SONUÇ

### Müşteri Avantajları – Standart Araçlarla Karşılaştırma

- Ön aks üzerindeki takviye tahrik motorlarının her iki yöne (ileri-geri) sağladığı ekstra çekiş gücü
- Araç üstünde herhangi bir aks üzerine uygulanabilme
- Geliştirilmiş güvenli sürüş yeteneği ve zor arazi şartlarında daha iyi bir denge
- Daha az zaman kaybı sayesinde zamanında teslimat
- Sabit yavaş hız ve rahat manevra gerektiren operasyonlar için sabit yavaş hız modunda hidrolik sürüş
- Düşük bakım ihtiyacı

### Müşteri avantajları – Standart Tüm Tekerleklerden Tahrik Sistemi ile Karşılaştırma

- Yakıt tasarrufu ve iyileştirilmiş yük kapasitesi sayesinde yüksek verimlilik
- Araç ağırlığının azalması ile net yükte yaklaşık 400 kg'lık azalma
- Sürüş sırasında otomatik olarak hıza bağlı devreye girme (ayrıca manuel olarak da devreye girebilme)
- Üstün manevra kabiliyeti ve çeviklik
- Araç üzerindeki konumlandırma esnekliği sayesinde araç tasarımında (yükseklik, sürücü kabini, dingil mesafesi, dingil konumu) kısıtlamalardan kurtulma
- Sabit yavaş hızlarda çalışabilmesi ve rahat manevra için sabit-yavaş hız modunda hidrolik sürüş
- Düşük bakım ihtiyacı

## KAYNAKLAR

[1] Wolf A., Ludescher H. “Hydraulic Traction Assistant for Trucks”, 2012

## ÖZGEÇMİŞ

### Şener KANTÜRER

1985 yılı Kırklareli doğumludur. 2008 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği bölümünü bitirmiştir. 2012 yılında İstanbul Teknik Üniversitesinde Katı Cisimlerin Mekaniği bölümünde yüksek lisansını tamamlamıştır. 2009-2012 yılları arasında Ford Otosan firmasında AR-GE mühendisi olarak görev yapmıştır. 2012 yılından beri Bosch Rexroth Gebze'de Mobil Hidrolik alanında proje ve satış mühendisi olarak çalışmaktadır.