



Bu bir MMO yayınıdır

# **ELEKTROHİDROLİK KONTROLLÜ 3 NOKTA ASKI SİSTEMİ (EHC-ELECTRONIC HITCH CONTROL)**

Pars KAPLANGI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bosch Rexroth A.Ş.

# ELEKTROHİDROLİK KONTROLLÜ 3 NOKTA ASKI SİSTEMİ (EHC-ELECTRONIC HITCH CONTROL)

Pars KAPLANGI

Bosch Rexroth A.Ş., TOSB 1. Cad. 14. Sk. No.10 41420, Çayırova/Kocaeli-Türkiye  
Tel.: +90 262 676 00 23 Fax: +90 262 676 00 44 pars.kaplangi@boschrexroth.com.tr

## ÖZET

Enerji verimliliği yüksek, çevreye uyumlu, sürücüyü konfor sunan modern traktörler günümüzde hayli talep görmektedir. Ancak bu tür istekler, kıtadan kıtaya, ülkeden ülkeye farklılıklar göstermektedir. EHC diye adlandırdığımız “Elektrohidrolik kontrollü 3 nokta askı sistemi” (Electronic Hitch Control system), sistemi tamamlayıcı çeşitli hidrolik ve elektronik devre elemanları yardımıyla, modern traktörlerin kendilerinden beklenenleri dünyanın neresinde olursa olsun gerçekleştirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji verimliliği, çevre dostu, kullanıcı dostu

## ABSTRACT

The demands on modern tractors are high; more energy efficiency and compatibility with the environment, functions for more efficiency and comfort. But these demands almost always have different priorities depending on the region. The system named as “electrohydraulic hitch control system” realize all modern tractor expectations throughout the world with the help of completing electronic and hydraulic components/systems.

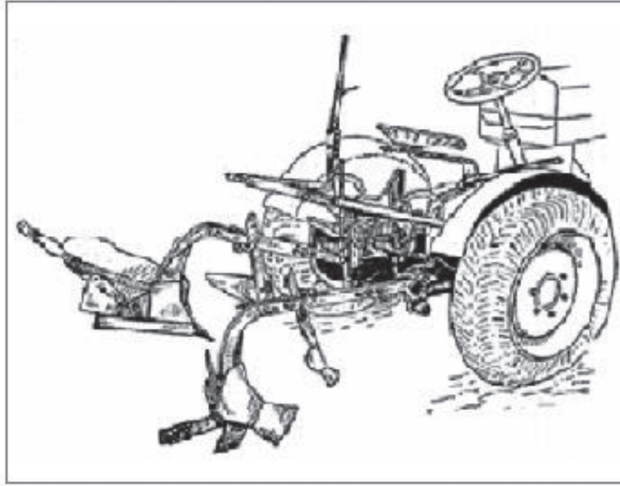
**Key Words:** energy efficiency, environment friendly, user friendly

## 1. GİRİŞ

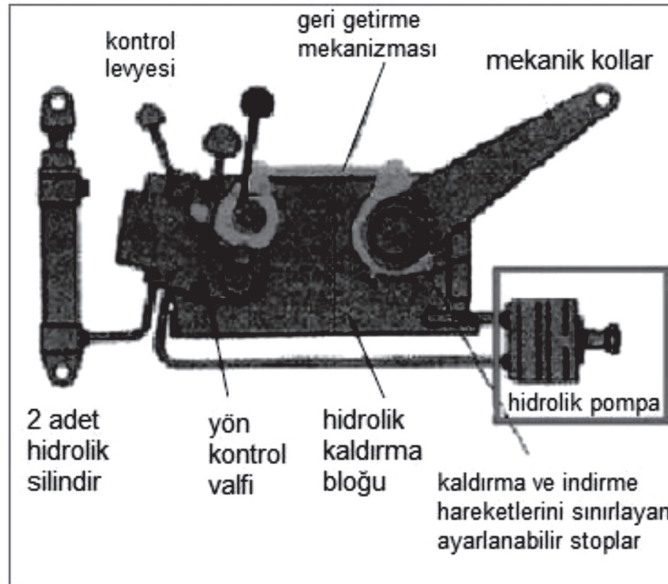
Ziraatte makinaların kullanılmaya başlaması 20. yüzyılın başlarına denk gelmiştir. Bu makineleşmenin en önemli kilometre taşlarından birisi, 1920 yılında Harry Ferguson tarafından mekanik hitch

sisteminin geliştirilmesidir. 1950 yılına gelindiğinde traktörlerde hiç hidrolik yoktu (Şekil 1). İşte tam bu yıllarda, güçleri gittikçe artan, ataşmanları ağırlaşan traktörlerde zorluk çıkaran mekanik kaldırma sistemlerini değiştirmek amacı ile hidrolik kaldırma sistemleri kullanılmaya başlandı. Bu çığır açan gelişme; artan esneklikleri, kullanım kolaylıkları nedeni ile gittikçe daha çok kullanılmaya başlandı.

Diğer yandan artan çevre bilinci, yükselen enerji maliyetleri mühendisleri enerji tasarrufu sağlayan, kullanıcılara çeşitli esneklikler, konfor sunan hidrolik devre elemanları ve sistemler geliştirmeye başladılar. Tabi bu çerçevede elektronik sistemler ve devre elemanları da söz konusu sistemlerde gittikçe artan bir şekilde yer bulmaya başladılar.



Şekil 1. Hidrolik kullanılmadan önceki bir traktör

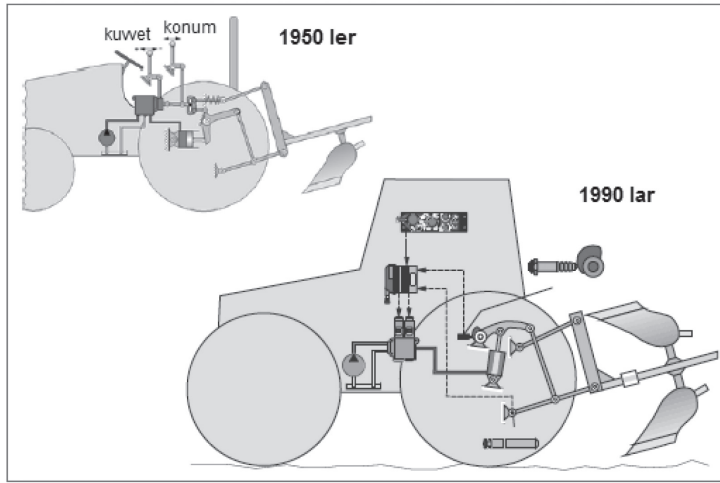


Şekil 2. 1950'li yıllardaki hidrolik kaldırıcı resmi

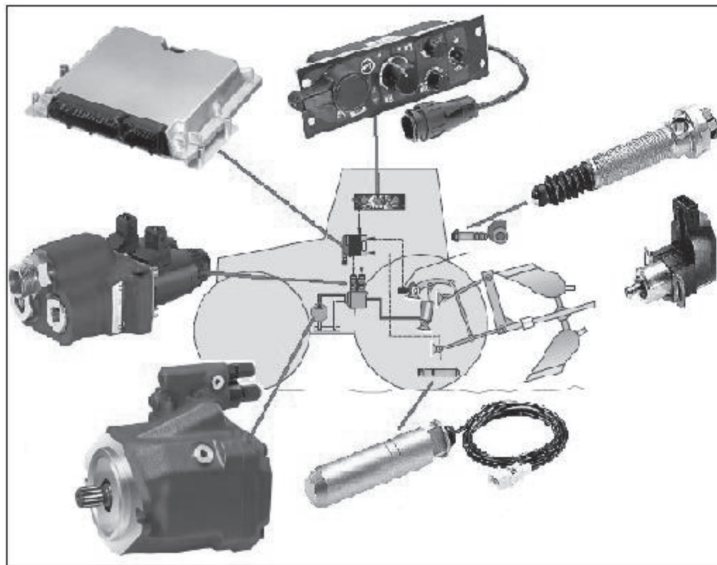
Günümüzde ise, bu sistemler teknik açıdan çok daha esnek ve çok fonksiyonel olan elektrohidrolik kontrollü 3 nokta askı sistemleri ile değiştirilmektedir (Şekil 3).

Bahsedeceğimiz elektrohidrolik kontrollü 3 nokta askı sistemi şu komponentlerden oluşmaktadır (Şekil 4):

- Hidrolik pompa, değişken deplasmanlı
- Hitch valfi
- Elektronik kontrol ünitesi ve yazılım
- Açı sensörü
- Kuvvet sensörü
- Konum sensörü
- Kontrol paneli



Şekil 3. Hidromekanik 3 nokta askı sistemlerinin, elektrohidrolik kontrollü sistemlere dönüşmesi



Şekil 4. Elektrohidrolik kontrollü 3 nokta askı sistemi komponentleri

## 2. ELEKTROHİDROLİK 3 NOKTA ASKI KONTROL SİSTEMİ KOMPONENTLERİ

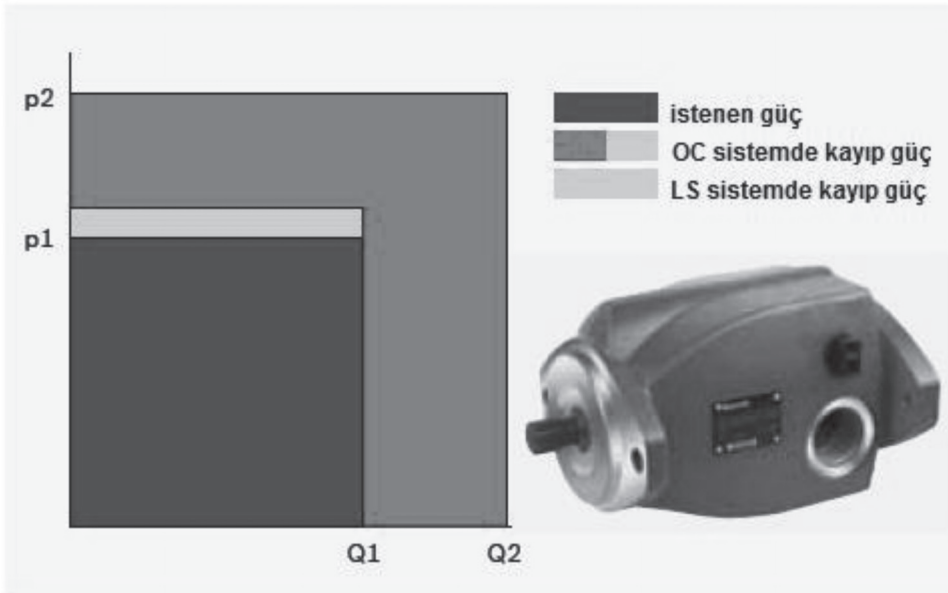
Şimdi sistemimizi oluşturan komponentleri inceleyelim

### 2.1. Pompa

Bildiğiniz gibi traktörlerde çoğunlukla dişli pompa kullanılıyor ama yükselen enerji maliyetleri, katı emisyon kuralları üreticileri değişken deplasmanlı yük algılama sistemine uygun pompaları kullanmaya yöneltti. Traktör üreticilerini araç üstünde ciddi değişiklikler ile karşı karşıya bırakmamak, ama aynı zamanda yük algılama presibi sayesinde enerji tasarrufu sağlayacak sistemi oluşturabilmeleri için firmalar dişli pompa ölçülerine yakın büyüklüklerde LS tipi pompa geliştirmeye başladılar. Bu pompaların shaft ve flanşları, dişli pompa için hazırlanmış PTO (Power Take Off)'lara takılabilecek şekilde tasarlanmışlardır. Ebadları dolayısıyla ufak traktörler de bile kullanılabilirler.

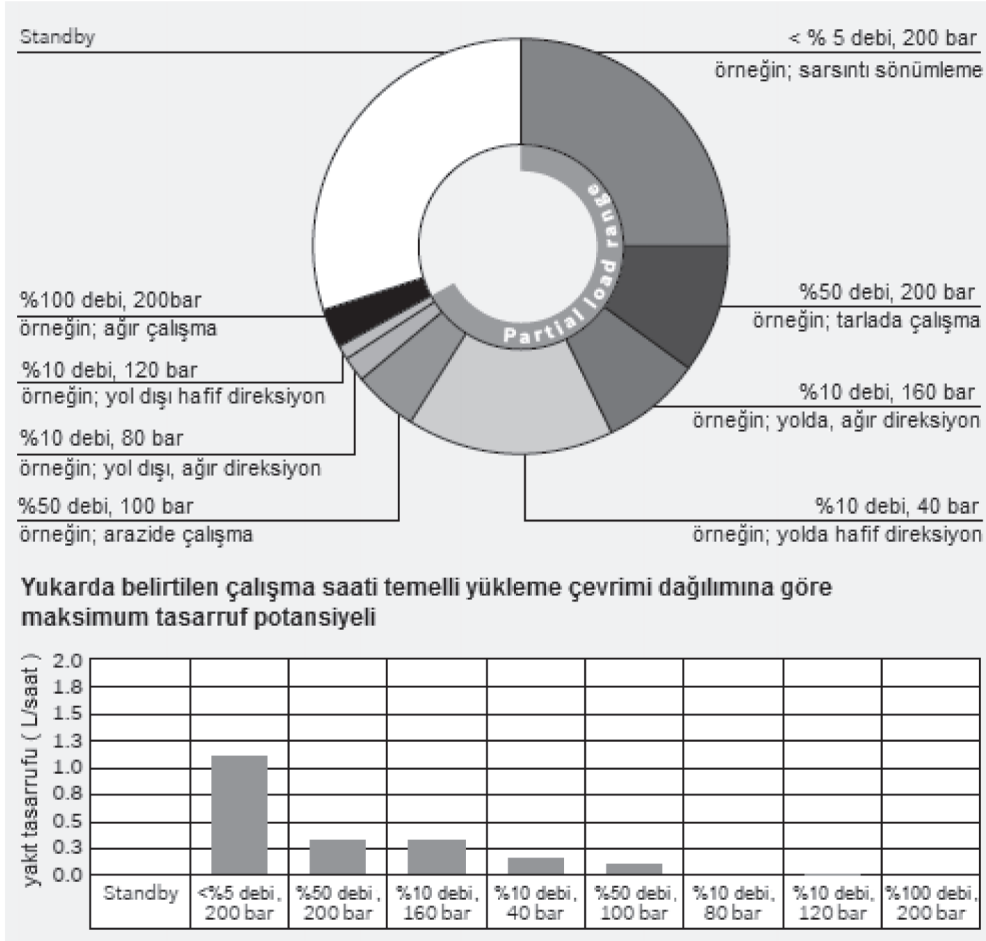
Yük algılama prensibine göre tasarlanmış olan değişken debili pompalar, mevcut hidrolik gücün tamamının kullanılmadığı her an, Şekil 5'deki diyagramda gösterildiği gibi enerji avantajını sergiler.

O an için yapılması gereken iş için ihtiyacı  $p_1 \times Q_1$  den, tam kapasitemizi ise  $p_2 \times Q_2$  çarpımından hesaplayabiliriz. Açık merkezli sistemde her ne kadar mavi boyalı alanı değerlendirsek de, kırmızı ve pembe alanı harcıyoruz. Ancak LS sistemde aynı iş için mavi ve pembe boyalı alanı harcıyoruz. Bu üç örnek LS sistemlerin ne kadar tasarruflu olduğunu açık bir şekilde ortaya koymaktadır.



Şekil 5. LS sistem ile açık merkezli sistemin karşılaştırılması

Yüklenme tablosundan görüldüğü gibi çoğu zaman üretilenin çok altında tüketim olduğu için tasarrufumuz da o mertebede artmış oluyor. 90 HP gücündeki dizel motorlu tipik bir traktör için yapılan hesaplamalar neticesinde, karışık hareketler yapılması sırasında, sabit debili dişli pompalar ile kıyaslandığında %10-15 yakıt tasarrufu sağlanacağını görülmüştür.



Şekil 6. 90HP gücünde tipik bir traktörün yüklenme çevrim dağılımı

### 2.2. 3 Nokta askı kontrol valfi

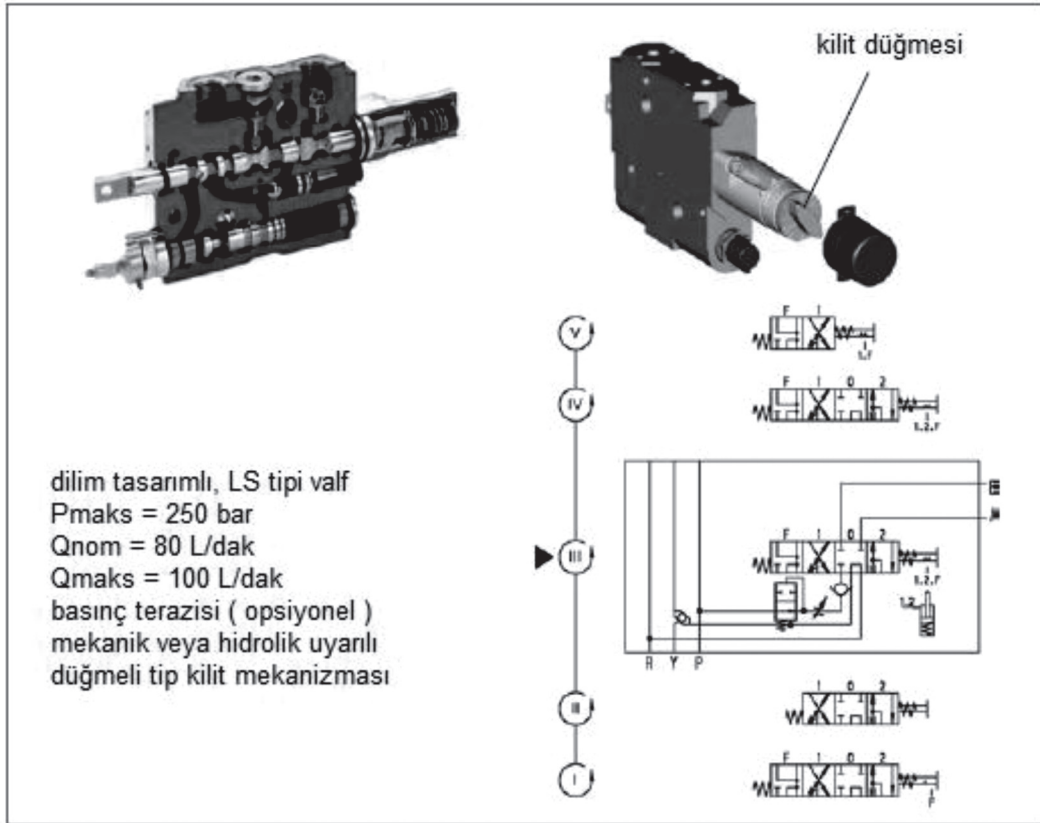
3 nokta askı sisteminin keşfinden bu yana kullanılan mekanik uyarılı 3 nokta askı sistemi kontrol valfileri de; gelişen sistemler, piyasadan gelen istekler paralelinde elektrohidrolik ya da elektrik uyarılı olarak kullanılmaya başlandı; ve tabii yapı büyüklükleri de büyümeye başladı. Artık büyük traktörlerde 100L/dak debilerden bahsediyor olduk. Elektronikteki gelişmeler sonucunda oransal valflerin gereksinimi elektronik donanım valfin üzerine alınmaya başladı. Örnekleri, Şekil 7, 8 ve 9 da görebilirsiniz.

Valf gruplarının ve dolayısıyla kontrollerinin elektrikli olması, traktör imalatçılarına esneklik getirdi ve boş hacim yarattı. Şöför mahalline kollar yerleştirip, çubuklarla, mekanizmalarla valfe ulaşmaya gerek kalmadı. Bu durum, kabin içinin daha rahat ve ergonomik tasarlanmasına da yardımcı oldu.

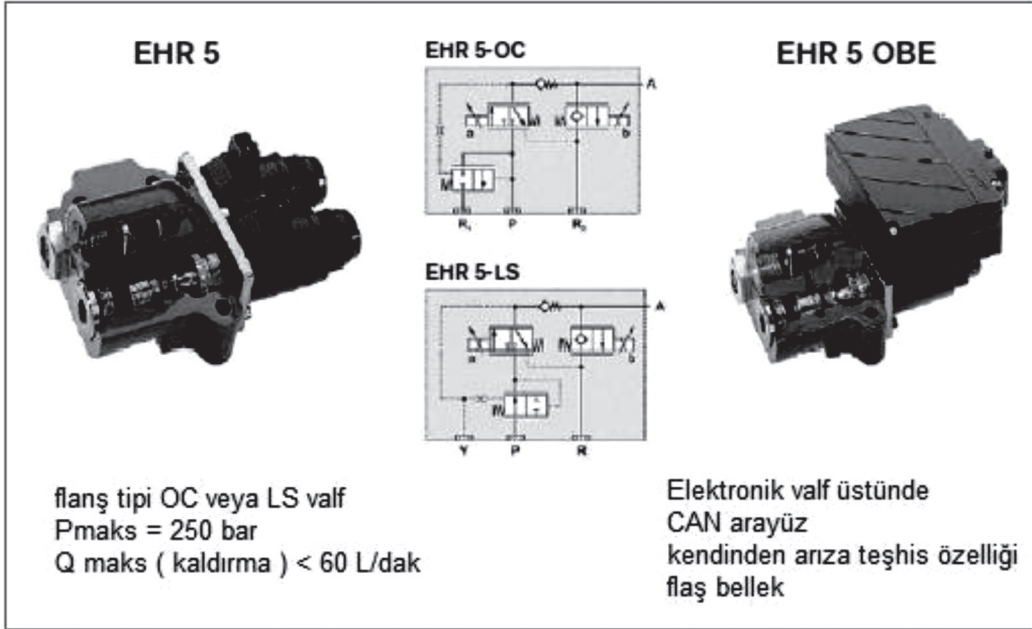


Şekil 7. çeşitli traktörler için kombine valf örnekleri

Diğer yandan zamanımız traktörlerinde 3 nokta askı sistemi dışında, direksiyon, treyler fren valfi, sarsıntı sönmüleme bloğu gibi ek fonksiyonlar ve/veya ataşmanlar gibi çeşitli hidrolik kullanıcıları olabileceğinden; imalatçıya özel dilimli tip valf kombinasyonları da oluşturulmaktadır.



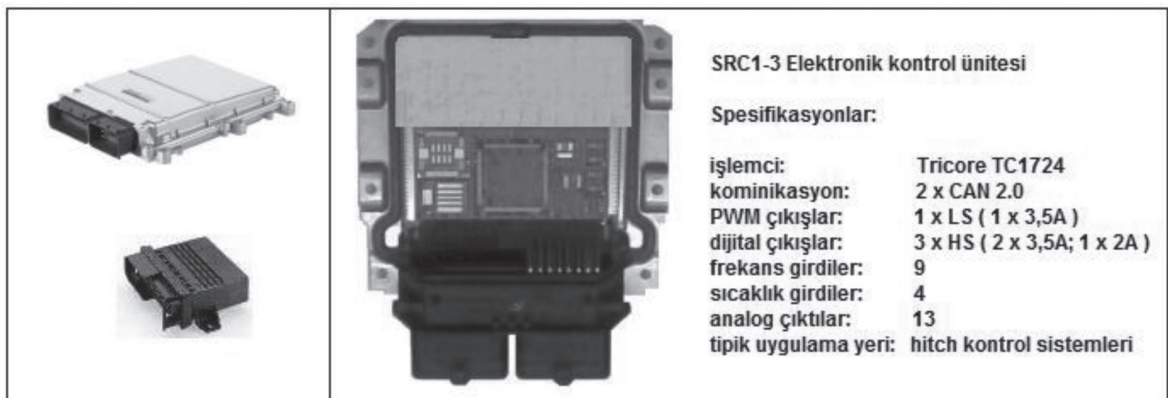
Şekil 8. Büyük traktörler için hitch valf örnekleri



Şekil 9. Ufak traktörler için elektrohidrolik kontrollü 3 nokta askı sistemi valf örnekleri

### 2.3. Elektronik kontrol ünitesi

Elektrohidrolik 3 nokta askı kontrol sisteminin beyni olan ürün elektronik kontrol üniteleri; traktörün gücüne, traktör üstündeki diğer kontrol edilmesi gereken sistemlere ve girdi / çıktı sayısına göre seçilmektedir. Kontrol üniteleri aç kapa gibi basit fonksiyonlardan, 3 nokta askı sistemi kontrolü, şanzuman kontrolü gibi çok dinamik, karışık devreleri bile kontrol edebilecek kapasitededir. Bu başarının sırrı çok denenmiş olan tricore işlemci platformudur. Ufak güçteki traktörlerde kullanılan bir kontrol ünitesine ait bazı teknik bilgiler Şekil 10'da verilmektedir.

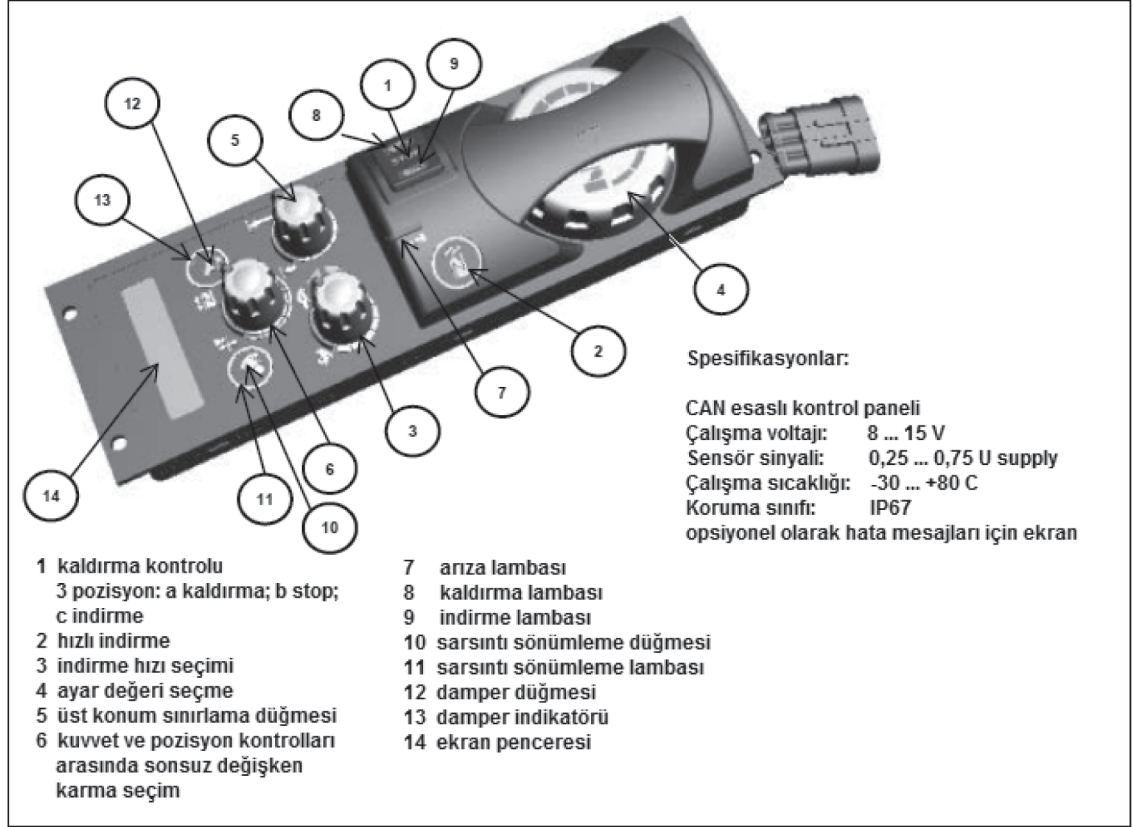


Şekil 10. Elektronik kontrol ünite modelleri ve spesifikasyonları



3 nokta askı kontrol sistemi için hazırlanan standard program, elektronik kontrol ünitesinde yüklü olarak temin edilebileceği gibi isteğe göre değişik programlar hazırlanabilmektedir.

## 2.4. Kontrol paneli



**Şekil 11.** Elektrohidrolik 3 nokta askı kontrol sistemi için kontrol paneli

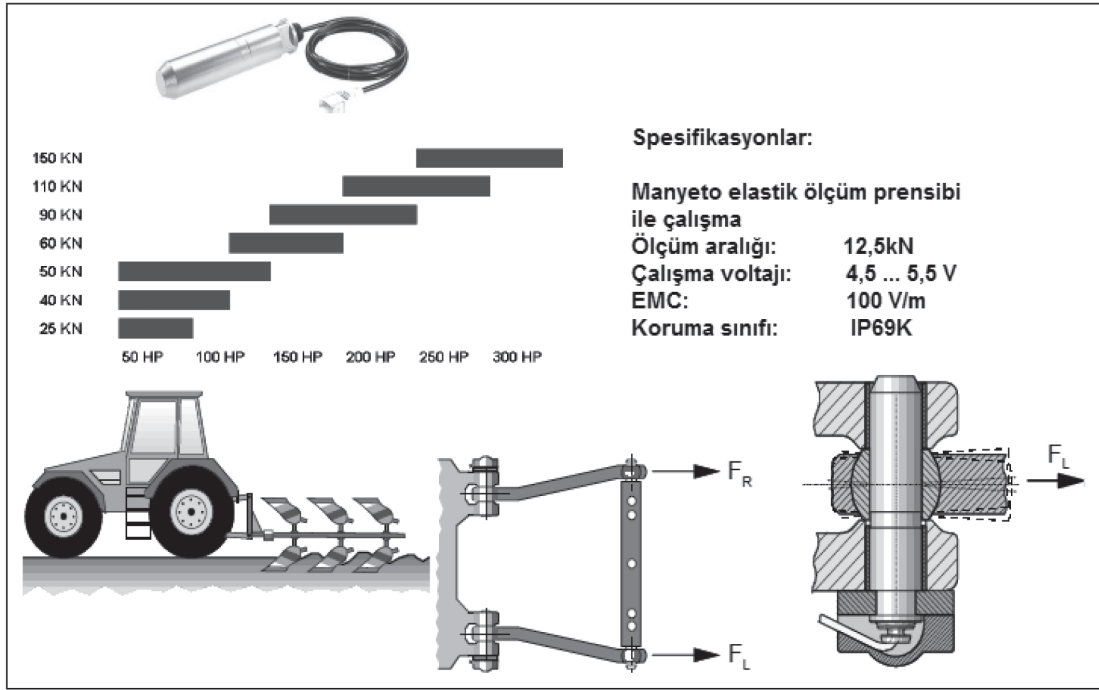
Kontrol paneli yardımıyla, kullanıcılar istedikleri ayar değerini, hareketleri gerçekleştirebilmektedir. Derinliği ya da kuvveti belirleyebilmektedir. Yine bu panel üzerinden gerekli uyarıları alabilmektedir. Opsiyonel olarak dijital ekran takılarak, bilgiler buradan da görülebilir. Böyle bir kontrol panelinin görüntüsü ve özellikleri Şekil 11'de görülmektedir.

## 2.5. Sensörler

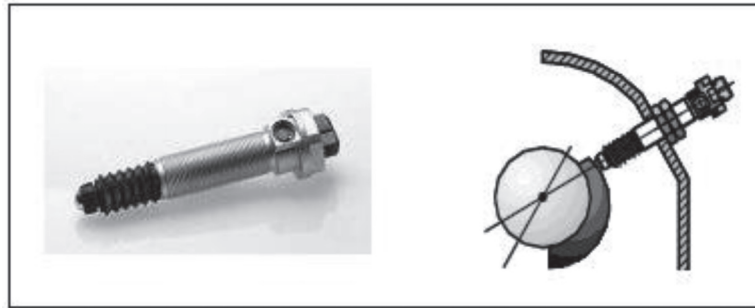
Elektrohidrolik 3 nokta askı kontrol sistemini etkin olarak işletebilmemiz için bize gerekli olan konum ve kuvvet değerlerini konum ve kuvvet sensörlerinden sağlamaktayız. Traktör gücüne göre farklı kuvvet aralıkları için tasarlanmış kuvvet sensörleri kullanılmaktadır.

Yine mekanizmanın tasarımına göre açı veya pozisyon sensörü kullanılmaktadır.

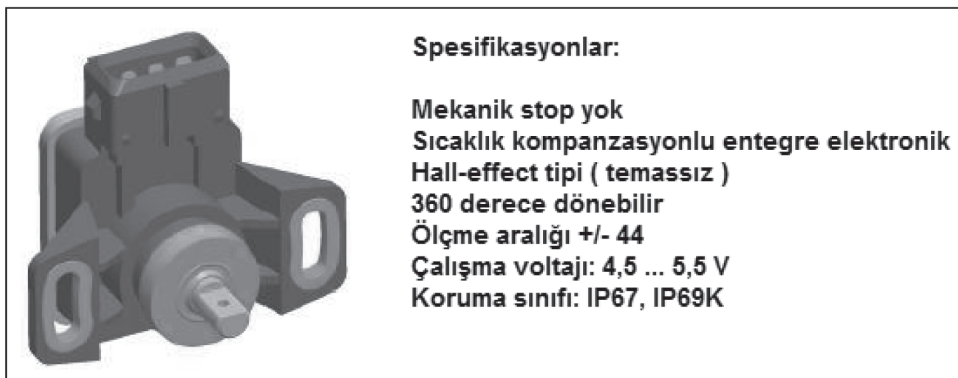
Traktör gücüne göre olası kuvvetleri gösteren tabloyu Şekil 12’de bulabilirsiniz.



Şekil 12. Kuvvet sensörü (ya da pimi)



Şekil 13. Pozisyon sensörü



Şekil 14. Açı sensörü

## SONUÇ

Takriben 50 yıldır traktörlerde hidrolik kullanılmaktadır. Bu durum ziraatın makinalaşmasında çok büyük pay sahibidir, üstüne üstlük ziraatle uğraşanların karşılaştığı birçok ağır fiziksel işi tamamen veya kısmen ortadan kalkmasına yardımcı olmuştur. Tarımın günümüzdeki verimliliğine ulaşmasında hidroliğin payını yadsıyamayız. Gelişen elektronik teknolojisi de artık bu uygulamaya müdahil oldu ve bu sayede çita daha da yükseltilmiş oldu. Kompleks olduğu için yapılamayan, uygulanamayan sistemler artık rahatlıkla kullanılabilir hale geldi. Yine bu teknoloji yardımıyla daha önce aklımıza gelmeyen çeşitli kolaylıklar gerçekleştirilebildi.

Bu yeni sistem sayesinde, topraktan aldığımız verim artıyor, daha az yoruluyoruz, daha az enerji tüketiyoruz.

## KAYNAKLAR

[1] Çeşitli Bosch Rexroth yayınları

## ÖZGEÇMİŞ

### Pars KAPLANGI

1953 yılı İstanbul doğumluyum. 1976 yılında Ege Üniversitesi Makina Mühendisliği bölümünden mezun oldum. 1977 – 1992 yılları arasında çeşitli firmalarda iş makineleri servis mühendisliği, imalat mühendisliği yaptıktan sonra 1992 yılında mobil uygulamalar satış mühendisi olarak çalışmaya başladım. Halen Bosch Rexroth A.Ş.'de “Mobil uygulamalar Bölüm Müdürü” olarak çalışıyorum.