



TRAKTÖRLERDE HİDROLİK KALDIRICI VE MOBİL YÖN KONTROL VALFİNİ AYNI ANDA KULLANMAYA OLANAK SAĞLAYAN YÜKE DUYARLI (LS) KONTROL VALFİNİN TASARIM SÜRECİ

Gökay UYMAZ

ÖZET

Tarım traktörlerinde nadir olarak ta iş makinelerinde hidrolik kaldırıcılar, bununla birlikte yön kontrol valfleri kullanılmaktadır. Yaygın olan uygulama yön kontrol valfinin hidrolik kaldırıcıdan önce olması ve yön kontrol valfinin yüksek basınç iletim çıkışından hidrolik kaldırıcıya yağ gönderilmesidir. Yön kontrol valfinin çalıştırılması durumunda hidrolik kaldırıcıya yağ gitmemekte dolayısı ile eş zamanlı çalışma mümkün olmamaktadır. Yeni tasarlanan hidrolik kaldırıcı kontrol valfi ile hidrolik kaldırıcı ve yön kontrol valfinin tek bir sabit debili pompa ile eş zamanlı çalışmaları mümkün olmaktadır. Bildiride ayrıca özel olarak tasarım sürecinde hidrolik kaldırıcı geri besleme mekanizması ile valf arasında ortaya çıkan problem ve nasıl çözüldüğü detaylı olarak anlatılmıştır.

ABSTRACT

Hydraulic lift covers, as well as directional control valves, are normally used in agricultural tractors and rarely in construction machines. Common application is that directional control valve is connected upstream of the hydraulic lift cover and sending oil to it by the carry-over port of directional control valve. When the spool of the valve is shifted fully, oil cannot go to the lift cover and both valve and lift cover cannot operate simultaneously. With the new design, It is possible that both lift cover and control valve can operate at the same time. Also in this bulletin, the problem between the lift feedback mechanism and control valve encountered in design process is mentioned and solution to this is detailed.

1. GİRİŞ

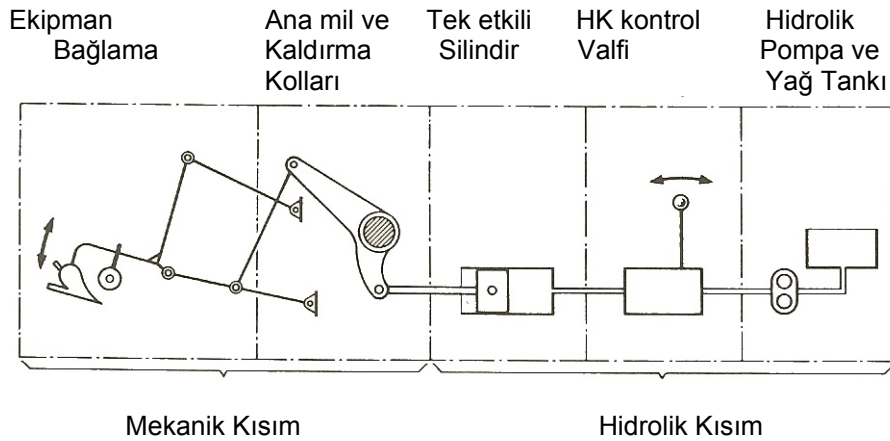
Traktör hidrolik sistemlerinde genelde traktöre bağlanan ekipmanları kaldırıp indirmede ve sürüm esnasında kullanılan hidrolik kaldırıcıyı (HK) kontrol etmeye yarayan hidrolik kaldırıcı kontrol valfi (distribütör) ile yardımcı ekipmanları kontrol etmeye yarayan mobil yön kontrol valfleri kullanılmaktadır. Pompadan gelen yağ birçok uygulamada öncelikle yön kontrol valfine girmekte ve bu valfin yüksek basınç iletim çıkışından (carry over) hidrolik kaldırıcı kontrol valfine devam etmektedir. Bu durumda yön kontrol valfi çalıştırıldığında HK Kontrol Valfine yağ gitmemekte, dolayısı ile kaldırıcı ve yardımcı ekipmanı aynı anda kullanmak mümkün olmamaktadır.

Tasarlanan yeni HK Kontrol Valfi ile iki valfin aynı anda çalışması mümkün olmaktadır. Sabit debili pompadan gelen yağ öncelikle HK Kontrol Valfine girmektedir. HK çalışmadığı durumda debinin tamamı yüke duyarlı öncelik valf sürgüsü vasıtası ile yön kontrol valfine yönlendirilmekte, çalıştığı durumlarda ise hidrolik kaldırıcıdan gelen yük basıncına (LS) göre öncelik hidrolik kaldırıcıya verilerek

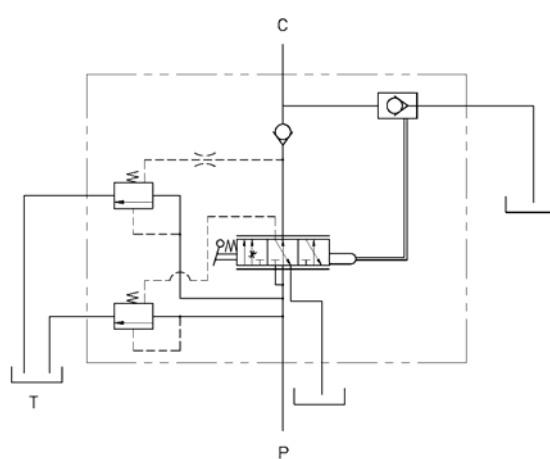
debi bölünmektedir. HK' ya sadece ihtiyaç kadar debi gönderilmekte, gerisi yön kontrol valfine yönlendirilmektedir. HK Kontrol Valfi ve Yön Kontrol Valfi çalışma basınçları birbirinden bağımsızdır.

2. TRAKTÖRLERDE YAYGIN KULLANILAN HİDROLİK SİSTEM

Hidrolik kaldırıcılar şekil 1'de görüleceği gibi HK Kontrol Valfi tarafından kumanda edilen ve tek etkili bir silindir yardımı ile yük kaldırmaya yarayan sistemlerdir. Ana mil eksenini etrafında hareket eden kaldırma kolları tek etkili silindir ve üç nokta askı sistemi yardımı ile ekipmanı kaldırıp indirebilmektedir. HK kontrol valfleri belirli fonksiyonları yerine getirmek için özel olarak tasarlanmış valf bloklarıdır. Bu valf bloğunun içinde kaldırma, indirme ve gerektiğinde pilot fonksiyonlarını kumanda eden ana sürgü, indirme valfi, çek valf, akış kontrol valfi ve boşaltma valfi bulunur. (Şekil 2) Nötr pozisyonda pompadan gelen yağ boşaltma valfi üzerinden tanka tahliye edilir. Kaldırma pozisyonunda ise ana sürgü üzerinden boşaltma valfine giden pilot hattı vasıtasıyla boşaltma valfinin kapanması ve yine ana sürgü üzerinden silindir hattının açılması ile çek valf üzerinden silindire yağ gitmesi dolayısıyla kaldırıcı kollarının kaldırılması sağlanır. Kaldırıcı kollarının kaldırma hızı pompa debisinden bağımsız olarak akış kontrol valfi tarafından sınırlanmaktadır. Ana sürgü indirme pozisyonuna getirildiğinde ise boşaltma valfi nötr pozisyonda olduğu gibi pompadan gelen yağı tanka tahliye etmeye devam ederken silindir hattına doğrudan bağlı olan indirme valfi tanka açılarak silindirdeki yağı boşaltır. Bu şekilde kaldırma kolları kendi ağırlığı ile indirmiş olur.



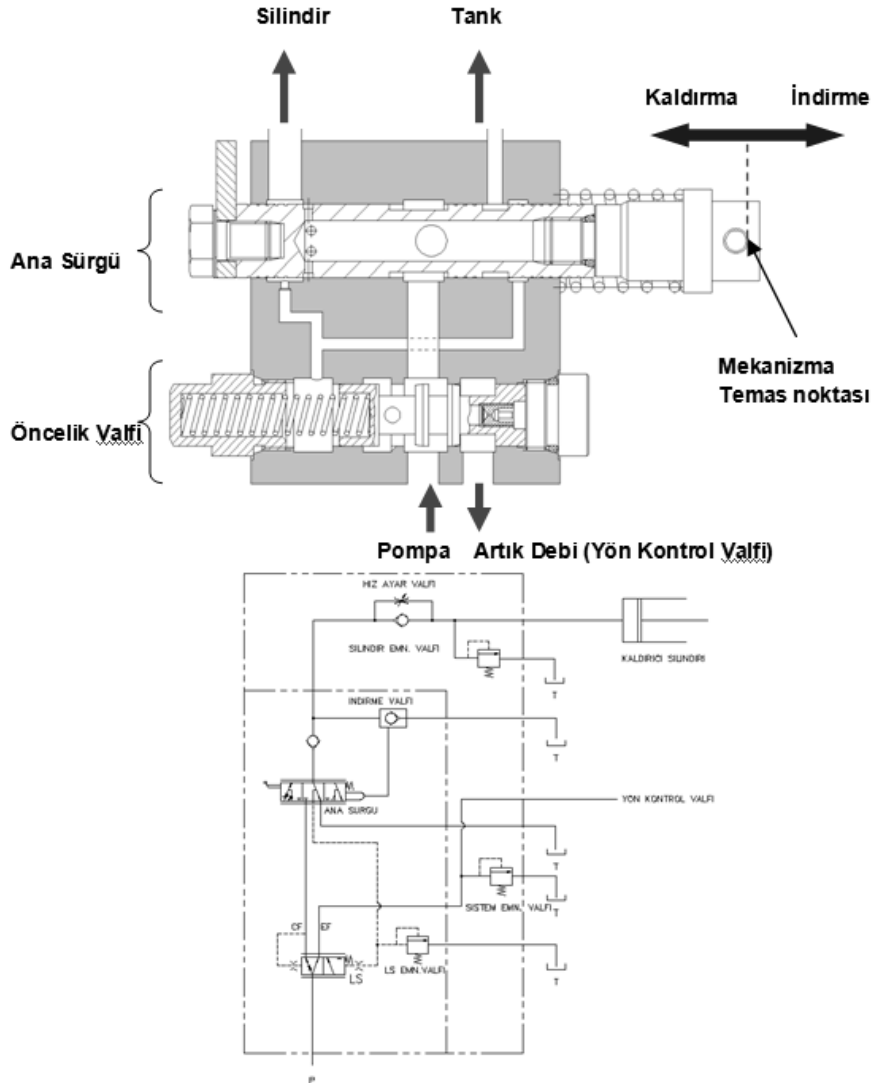
Şekil 1. Hidrolik kaldırıcı ve üç nokta askı sistemi temel yapısı



Şekil 2. HK kontrol valfi örnek hidrolik devre şeması

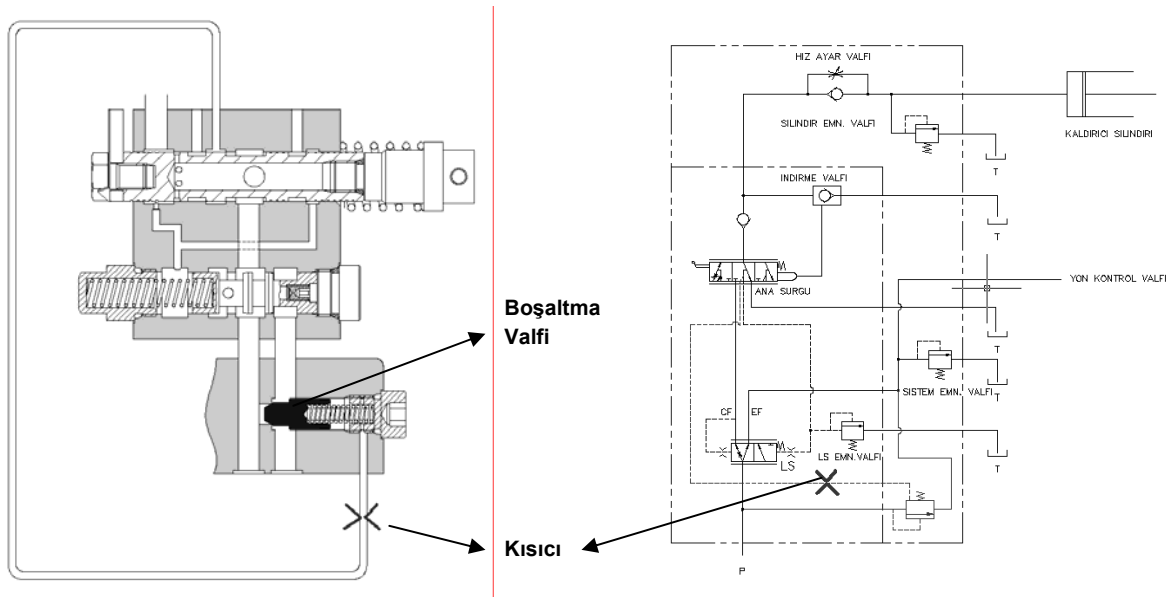
3.YÜKE DUYARLI KONTROL VALFİ TASARIM SÜRECİ

Traktör hidrolik sisteminde mobil yön kontrol valfinin HK ile eş zamanlı çalışabilmesi ve bunun tek bir sabit debili pompa ile yapılması istendiğinde sistemin en verimli şekilde ancak yüke duyarlı önceliklendirme kullanılarak oluşturulabileceği anlaşılmıştır. Öncelik valfinin HK kontrol valfinin içine yerleştirilmesinin konstrüksiyon olarak avantaj sağlayacağı görülmüş ve bu yönde tasarıma başlanmıştır. Şekil 3'te görüleceği üzere (Tasarım A) ana sürgü ve öncelik valf sürgüsü aynı valf gövdesi içinde yerleştirilmiştir. Ana sürgü kaldırma istikametinde hareket ettirildiğinde pompadan gelen yağ öncelik valf sürgüsü üzerinden ve ana sürgü üzerindeki kanal ve deliklerden geçerek, (bu deliklerin açılma miktarı silindire giden debiyi, dolayısıyla HK kaldırma hızını belirler) çekvalfi açarak silindire gider. HK kontrol valfinde ana sürgü her zaman geri getirme mekanizması yardımı ile orta pozisyona gelmektedir. Bu pozisyonda ana sürgü üzerinde silindire yağ gönderen delikler tamamen kapanmış ve öncelik valfinin yay tarafı ana sürgü üzerinden tanka açılmış olmalıdır. Böylelikle pompadan gelen yağ kolaylıkla yön kontrol valfi hattına oradan da tanka tahliye edilebilir. Ancak uygulamada bu böyle olmamıştır. Geri getirme mekanizması ana sürgüyü silindire yağ gönderen delikleri kapatacak konuma getirdiğinde kaldırıcı kollarının hareketi durmakta dolayısı ile ana sürgü hareketi de durmaktadır. Öncelik valfi yay tarafı tanka açılmadığından öncelik valf sürgüsü de tam olarak yağı tahliye edememektedir. Bu durumda yağ tanka yüksek basınç altında tahliye edilebilme yani valf basınçta kalmaktadır.



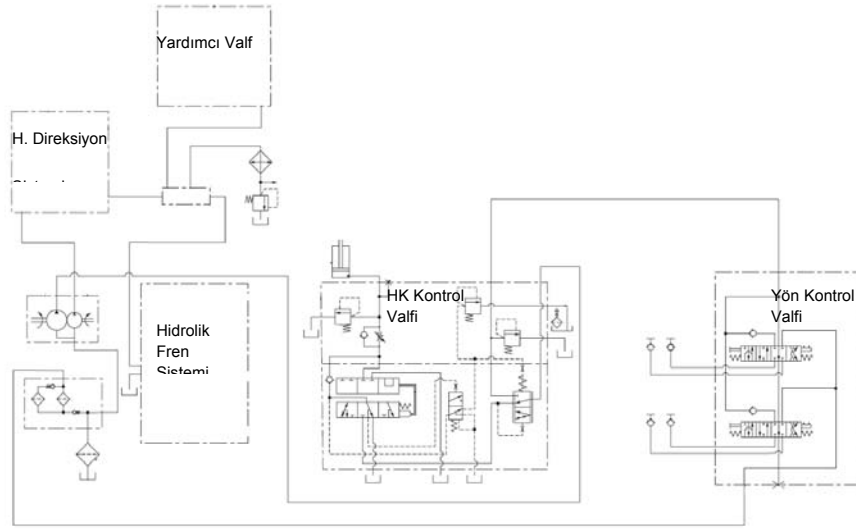
Şekil 3. Yüke duyarlı kontrol valfi Tasarım A çalışma prensibi ve hidrolik devre şeması

Yukarıda bahsedilen problemin çözümü için B tasarımında Şekil 4.'te görüleceği gibi sisteme bir boşaltma valfi adapte edilmiştir. Boşaltma valfine ana sürgü üzerinden bir pilot hattı ile kumanda edilmiştir. Ana sürgü geri getirme mekanizması ile orta konuma getirilirken hareket durmadan hemen önce pilot hattı ile boşaltma sürgüsünün yay tarafı tanka açılarak basınçsız olarak boşaltma sağlanmıştır. Ancak burada da başka bir problem ortaya çıkmıştır. O da darbeli çalışmadır. Ana sürgü kaldırma istikametinde hareket ettirildiği anda pilot hattı vasıtası ile boşaltma valfi yay tarafına basınçlı yağ gönderilerek tahliye hattı ani bir şekilde kapatılmakta ve silindir hattına bir anda yağ gitmektedir. Bu problem HK 'ya kaldırma başlangıcında sıçrama ve hassasiyet kaybı şeklinde yansımıştır. Boşaltma valfine giden pilot hattına kısıcı konarak bu durum ortadan kaldırılmaya çalışılmış ancak başarılı olunamamıştır. Kısıcı çapının azaltılması sistemin cevap verme süresini uzatmış, artırılması ise hassasiyeti azaltmıştır.



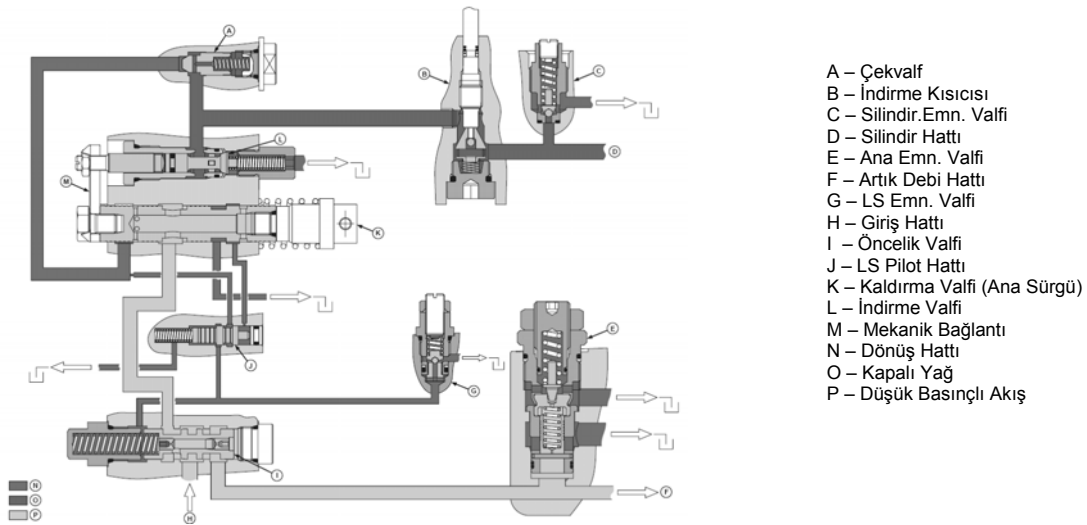
Şekil 4. Yüke duyarlı kontrol valfi Tasarım B çalışma prensibi ve hidrolik devre şeması

Problemin asıl kaynağı ana sürgü orta konuma geldiğinde öncelik valfi yay tarafının tanka açılmaması olduğundan buranın ana sürgü üzerinden tank ile bağlantısını sağlayan pilot hattı üzerinde durulmuştur. Yapılan araştırma testlerinde pilot hattı valf orta konumda iken –olması gerektiği gibi- direkt olarak tanka açılmış ve basınçta kalmanın ortadan kalktığı görülmüştür. Tasarım C'de bu hattın dolaylı olarak tanka açılmasını sağlayacak bir tasarım yapılmıştır. Şekil 5'teki devre şemasına uygun olarak tasarlanan yeni valfin çalışma prensibi Şekil 6 – 7 – 8 ' de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.



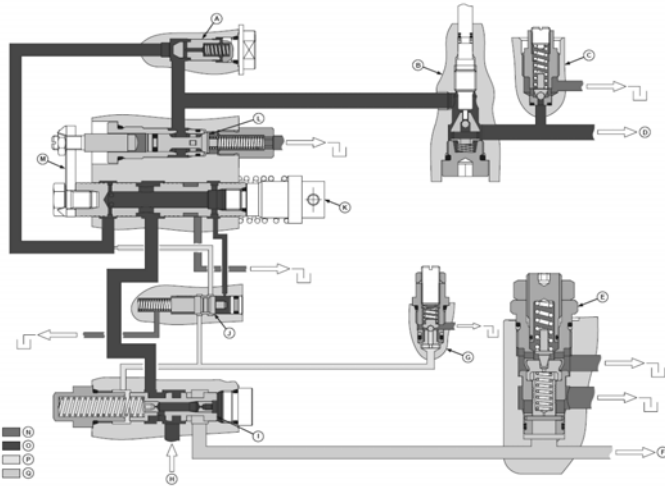
Şekil 5. Yüke duyarlı kontrol valfi Tasarım C hidrolik devre şeması

Şekil 7 ' de görüldüğü gibi pompadan gelen yağ orta pozisyonda öncelik valf sürgüsüne gelir ve sürgünün yay tarafı tanka açık olduğundan sürgüyü yay tarafına iter. Böylece artık debi hattı(yön kontrol valfi) açılarak yağ basınçsız olarak tahliye edilir.

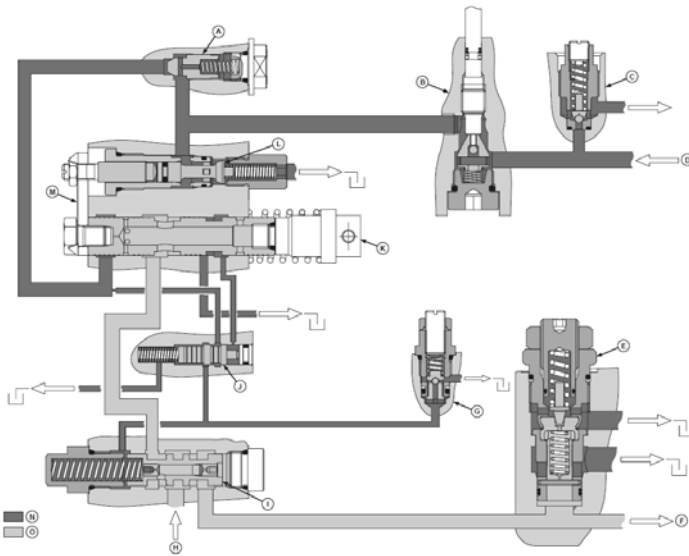


Şekil 6. Yüke duyarlı kontrol valfi Tasarım C çalışma prensibi – orta pozisyon

Ana sürgü kaldırma istikametinde itildiğinde ise ana sürgü üzerinden pilot hattı ile pilot sürgüsüne basınç iletilir. Pilot sürgüsü yaya karşı hareket ederek öncelik valfi yay tarafı ile silindir hattını birbirine bağlar. Bu şekilde öncelik valf sürgüsü artık debi hattını kısarak silindir hattında basınç oluşumuna olanak sağlar. Kaldırma işlemi tamamlanıp valf tekrar orta konuma gelirken ana sürgü üzerinden silindir hattı ile öncelik valfi yay tarafını birbirine bağlayan pilot valfinin basınçlanmış olan tarafı tanka açılarak yay kuvveti ile önceki pozisyonuna getirilir. Böylece silindir hattı ile öncelik valfi arasındaki pilot bağlantısı kesilerek bu hat tanka açılır ve pompadan gelen yağın basınçsız tahliyesi sağlanmış olur.



Şekil 7. Yüke duyarlı kontrol valfi Tasarım C çalışma prensibi – kaldırma pozisyonu



Şekil 8. Yüke duyarlı kontrol valfi Tasarım C çalışma prensibi – İndirme pozisyonu

SONUÇ

Yüke duyarlı sistem sayesinde traktörlerde tek bir sabit debili pompa kullanarak verimli ve hassas bir şekilde hidrolik kaldırıcı ve ilave ekipmanın kontrol edilmesine olanak sağlayacak bir kontrol valfi tasarlanmıştır. Bu tasarım sürecinde mekanizmalar ve hidrolik sistem arasında ortaya çıkan problem hidrolik bir çözümle ortadan kaldırılmıştır.



KAYNAKLAR

- [1] Lift, H., "Hydraulik in der Landtechnik, (Vogel-Fachbuch : Technik) Würzburg : Vogel, 1998
[2] J.Deere 5225 Tractors Tachnical Manual, TM2197 18DEC06

ÖZGEÇMİŞ

Gökay UYMAZ

1975 yılında Almanya'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Edirne'de tamamladı. 1997 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümünden mezun oldu. Bir yıl süreyle Bakım Mühendisi olarak çalıştı. 1999 yılında askerlik görevini tamamladı. Ekim 1999 tarihinden itibaren Hema Endüstri A.Ş. Ürün Geliştirme ve Ar-Ge bölümlerinde hidrolik valf, hidrolik kaldırıcı ve mekanizma tasarımı konularında Ar-Ge mühendisi ve Tasarım Grup Sorumlusu olarak çalıştı. Evli ve bir çocuk babasıdır.