

GEMİ İRGAT SİSTEMLERİ İÇİN HİDROLİK VİNÇ KONTROL BLOK UYGULAMASI

Hasan F. CİVAN

ÖZET

Günümüzde gemilerin içinde olmadığı bir nakliye şeklini hayal bile etmek imkansızdır. Gemilerdeki teknik sistemler, her şart altında ödün vermeden çalışmak zorundadır. Bunun için seçilen komponentlerin; güvenilir, sağlam, çalışma sürekliliğine sahip olması gerekir. Bu sebeple bütün bu talepleri karşılayabilecek niteliklere sahip kompakt çözümler bulmak marin uygulamalar için büyük önem ve ayrıcalık taşımaktadır. Gemi ırgat sisteminin kontrolü için geliştirilen hidrolik bloklar, bu talepleri karşılayacak şekilde tasarlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: vinç, ırgat, hidrolik blok, marin hidrolik

ABSTRACT

Today, it is impossible to even imagine a transport without vessels. The vessel's technical system must work under all harshest conditions, without compromising. For this, the selected products must be reliable, robust and continuity of operation. Because of this, finding satisfactory compact solution is a great importance and privilege for marine applications. These blocks are designed according to these conditions for controlling the vessels' winch system

Key Words: winch control blocks, vessel hydraulic system, marine hydraulic

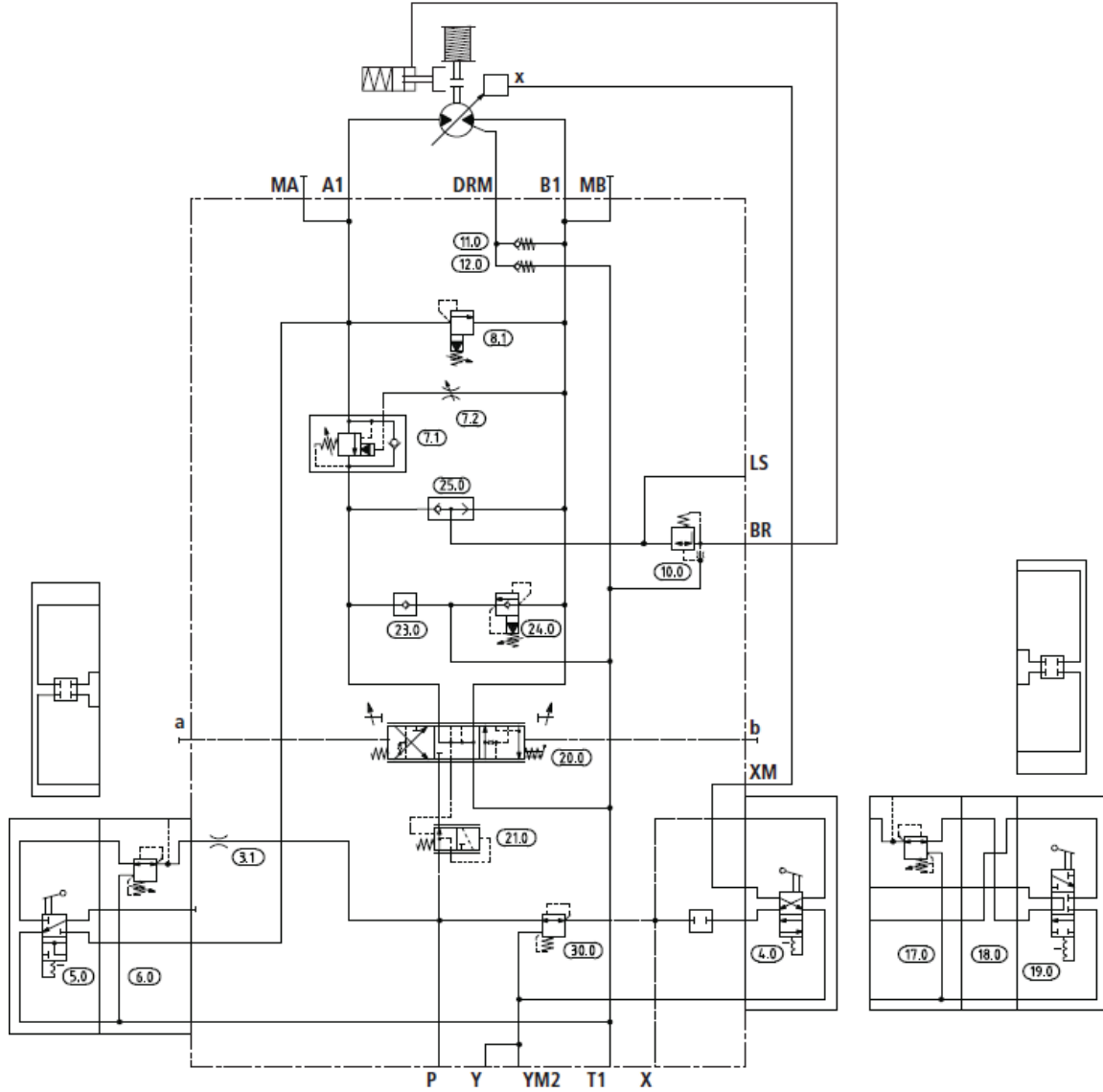
1. GİRİŞ

Vinç kontrol blokları, hassas ve yükten bağımsız bir şekilde gemi üzerinde ırgat ve çapa fonksiyonlarının gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Komponentler üzerinde denizsuyunun yaratacağı etkiye karşı koruma sağlanarak güverte şartlarında uzun süre güvenli bir şekilde kullanıma imkanı sunulmaktadır.

Blok üzerinden sistemin kontrol edebildiğimiz özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz,

- Değişken deplasmanlı hidrolik motor ile ırgatın hız kontrolü
- Tambur frenin açma kapama fonksiyonu
- ırgat halatının otomatik gergi ayarını kontrolü
- Akışın ayarlanabilmesi
- Bloğa entegre basınç, yük tutma ve anti-kavitasyon valfleri
- Mekanik ve hidrolik kumanda imkanı

2. BLOK DEVRE ŞEMASI



Şekil 1. Vinç Kontrol Bloğu Hidrolik Devre Şeması

Tablo 1. Devre Şemasındaki Hatlar

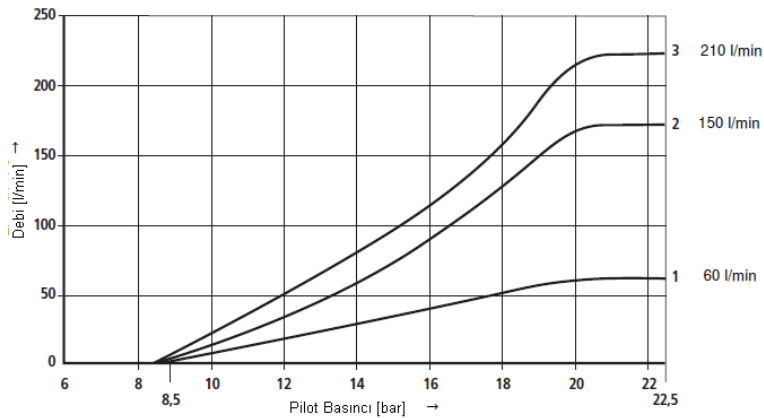
P	Sistem basınç hattı	BR	Pilot hattı (hidrolik fren)
T1	Tank hattı	A1 - B1	Hidromotor kullanıcı hatları
a - b	Uzaktan kumanda hatları	MA - MB	Hidromotor manometre hatları
Y	Sızıntı hattı	LS	Load-sensing hattı
x	Pilot hattı (uzaktan kumanda)	DRM	Hidromotor sızıntı hattı
XM	Pilot hattı (hidromotor)		

Tablo 2. Devre Şeması Parça Listesi

No	Opsiyon	Valf Tipi	
3.1	Gergi kontrolü	Orifis	
4.0	Hidromotor deplasman ayarı	Kol kumanda valfi	
5.0	Gergi kontrolü		
6.0	Gergi kontrolü	Basınç düşürücü valf	
7.1	Standart	Karşı denge valfi	
8.1		A1 hattı basınç emniyet valfi (A1→ B1)	
7.2		Kısma valfi (karşı denge valfi pilot hattı)	
10.0		Hidrolik fren tahliye valfi	
11.0			
12.0		Çekvalf (Hidromotor sızıntı hattı)	
20.0		Oransal yön kontrol valfi	
21.0		Basınç kompasatörü	
23.0		Anti-kavitasyon valfi (A1 hattı)	
24.0		Anti-kavitasyon ve basınç emniyet valfi (B1 hattı)	
25.0		Veya valfi	
30.0		Pilot besleme valfi	
17.0			Basınç düşürücü valf
18.0		Çapa tork kontrolü	Geçiş pleyti
19.0		Kol kumanda valfi	

Tablo 3. Blok Teknik Bilgileri

Ağırlık	~45 kg
Ortam sıcaklığı	-20°C ... +80°C
Max. çalışma basınçları	
- A, B, P, LS hatları	315 bar
- T hattı	30 bar
- Y hattı	dirençsiz tanka bağlantı
- a, b hatları	35 bar
Pilot basıncı	30 bar
Fren basıncı	0 ... 33 bar
Max. akış	210 L/dak.
Otomatik gergi için max. akış	60 L/dak.
Hidrolik yağ sıcaklığı	-20°C ... +80°C
Viskozite aralığı	10 - 380 mm ² /sn.

Tablo 4. Valf Sürgü Çeşitlerine Göre Debi – Pilot Basıncı Değerleri


3. BLOK ÇALIŞMA SİSTEMİ

3.1. Standart Fonksiyonlar

Bloğun P hattında bulunan basınç kompensatörü (21.0) ve oransal yön kontrol valfinin (20.0) kombinasyonu ile sistem hızının yükden dolayıyla sistem basıncından bağımsız kontrol edilebilmesi sağlanır. (23.0/24.0) valfleri ile sistem de çalışma esnasında oluşacak kavitasyon etkisi önlenir.

(24.0) nolu valfin ilave basınç emniyet fonksiyonu ile de B1 hattı yüksek basınca karşı korunur. Karşı denge valfi (7.1) ile, ayarlanan basınç set değerinde yükün kontrol altında indirilmesi gerçekleşir. A1 hattındaki aşırı yüklenme durumunda gerçekleşecek basınç yükselmeleri sekonder basınç emniyet valfi (8.1) ile önlenerek hidromotor ve hat korunmuş olur. A1 hattında oluşacak yüksek basınç, yağın emniyet valfi (8.1) üzerinden basınç olmayan B1 hattında gönderilmesi ile düşer. Oransal yön kontrol valfi (20.0) veya gergi fonksiyonu için isteğe bağlı sisteme ilave edilen valflerin (5.0/6.0) çalıştırılması ile tambur freni hidrolik olarak açılarak, çekme veya boşaltma işlemi devreye girer. Blok ile hidrolik pompanın (LS) hatları bağlanarak, sistemin basınç ve akış değerleri için hidrolik pompaya uyarı gönderilir. Bu sistemin güç verimlilik optimizasyonunun sağlanması için gereklidir.

Hidrolik motorun sızıntı hattında bulunan (11.0) nolu çekvalf üzerinden B1 hattının beslenmesi bu hatta oluşacak basınç düşüşü ve kavitasyonun engellenmesi için önemlidir. Normal çalışma durumunda zaten yine sızıntı hattında bulunan çekvalf (12.0) üzerinden yağ basınçsız olarak tanka geri dönmektedir.

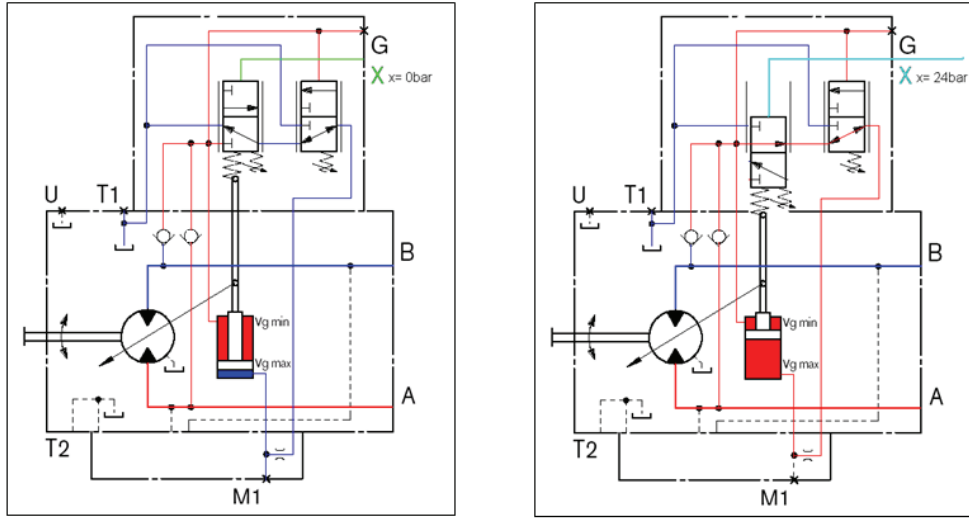
3.2. Opsiyonel Fonksiyonlar

İsteğe bağlı olarak sisteme ilave edilen otomatik gergi fonksiyonu için bloğa yön kontrol valfi (5.0) ve basınç düşürücü valf (6.0) ilave edilir. Bu sayede istenilen sabit gergi kuvveti oluşturulur.

Bu gergi kuvvetinin kontrolü, iskeleye bağlı bulunan geminin sabit pozisyonda kalabilmesi için önemlidir. Çünkü limanda yükleme ve boşaltma esnasında gemi ile iskele arasındaki mesafe değişim gösterecektir. Buna bağlı olarak da gemi halatının üzerindeki yük, bu değişime göre artacak veya azalacaktır. Halat üzerindeki gergi kuvvetinin sabit kalabilmesi için yükün değişimine göre halatın tambura sarılması veya tamburdan boşaltılması gerekecektir.

2 noktada hidrolik motorun deplasman (hız) ayar fonksiyonu yine isteğe bağlı olarak bir yön kontrol valfi (4.0) ilavesi ile gerçekleşir. Bu ayarı 3 nokta da yapabilmek için (19.0) nolu yön kontrol valfi ve (17.0) nolu basınç düşürücü valfi bir geçiş pleyti (18.0) ile bloğa bağlanması gerekir.

Hidrolik motorun deplasmanı uygulanan pilot basıncı ile değiştirilerek tamburun çıkış torku ve hızı kontrol edilir. Hidrolik motor max. deplasmanda ($V_{g_{max}}$) iken max. tork'a karşı min. hızda hareket eder, min. deplasmana ($V_{g_{min}}$) geldiğinde ise tam tersi min.tork max. hıza ulaşılır.



Şekil 2. Hidrolik Motor Deplasman Ayarı

3.3. Sisteme ait Teknik Özellikler

Hidrolik vinç kontrol bloğunun dizaynı endüstriyel ve mobil componentlerin bir araya geldiği hibrit yapıdadır. Vinç sistemlerin mobil uygulamalar sınıfına dahil olmasına rağmen bu uygulamaya özel kullanılacak endüstriyel componentlerin bir blok üzerinde bir araya getirilerek mobil valf bloğuna montajı ile kompakt bir çözüme gidilmiştir.

Tablo 5. Blok Üzerindeki Mobil ve Endüstriyel Fonksiyonlar

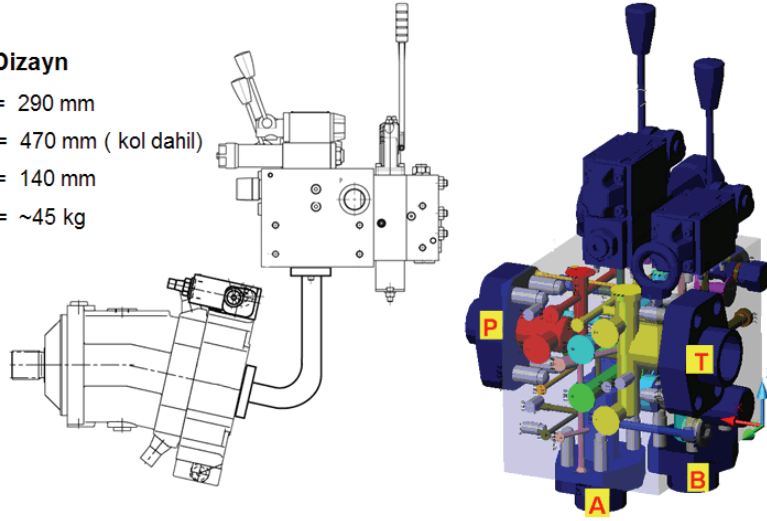
	Mobil Valf	Endüstriyel Blok
1. Oransal Kontrol	✓	
2. Max. Akış Ayarı	✓	
3. Yükten Bağımsız Çalışma	✓	
4. Yük Duyarlı	✓	
5. Anti- Kavitezyon Valfi	✓	
6. Mekanik – Hidrolik – Elektrik Kont.	✓	
7. Yük Tutma Valfi		✓
8. Karşı Denge Valfi		✓
9. Hidrolik Fren		✓
10. Gergi Fonksiyonu		✓
11. Motor Deplasman Ayarı		✓

Kompakt bir dizayna sahip olan bu blok sayesinde, özellikle marin uygulamalarda çok önem taşıyan sistem üzerindeki borulama asgari seviyeye indirilmiştir.

Bu da kullanıcılara sistem montajı, herhangi bir arıza durumunda tespit yapılması ve kısıtlı alanlarda çalışabilme konularında avantajlar sağlanmaktadır. Bu teknik avantajların sistemin kurulum ve işletme maliyetlerinin azalmasında da etkisi bulunmaktadır.

Kompak Dizayn

Genişlik = 290 mm
 Yükseklik = 470 mm (kol dahil)
 Derinlik = 140 mm
 Ağırlık = ~45 kg



Şekil 3. Vinç Kontrol Bloğu Montaj ve Boyutları

Blok kullanım yeri gemi güvertesi olduğundan sistem direk olarak hava şartları ve özellikle deniz suyunun yıpratıcı etkisi altındadır. Bu sebeple zor şartlar da çalışacak bloğun yüzeyi çinko galvaniz ve krom kaplanmış, deniz şartlarına uygun bir boya sınıfı seçilerek kullanılmıştır.

Blok yüzeyinin;

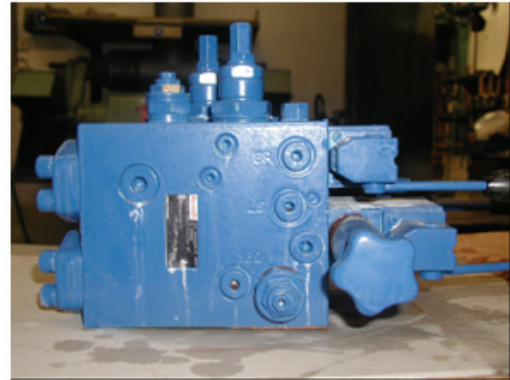
İlk katı, $80 \pm 10 \mu\text{m}$ kalınlığında 2K- epoksi astar ile yüksek performans sağlayacak şekilde boyanmıştır. Bu yüzeye sert yapıştırma mukavemeti, kimyasal ve sıcaklık direnci, boşluk doldurma özelliği kazandırmaktadır.

Orta kat, $80 \pm 10 \mu\text{m}$ kalınlığında yüksek elastikiyet ve mekanik dirence sahip, yüksek film kalınlıklarında akmadan uygulanabilen 2K PUR astar ile kaplanır.

Son kat ise yine 2K PUR astar ile $80 \pm 10 \mu\text{m}$ kalınlığında boyanır.

Toplam kalınlığı $220 \pm 30 \mu\text{m}$ olan yüzey, DIN EN ISO9227 (DIN EN ISO 7253) standardın da belirlemiş spreylü su testi ile korozyon dayanımı için 960 saat süre ile test edilmiş ve bu testi de başarı ile geçmiştir.

Şekil 3'de bloğun 960 saat süresince bu teste maruz kaldıktan sonraki durumu görülmektedir. Normal koşullar altında bu test sonucunda ürünlerin nasıl etkilendiği ise Şekil 4'de görülmektedir.



Şekil 4. Korozyon Dayanıklılık Testinden Sonra Bloğun Durumu



Şekil 5. Normal Bir Komponentin Bu Testten Sonra Durumu

SONUÇ

Denizcilik sektörü için teknik açıdan bulunacak yenilikçi çözümler, tersanelerdeki zahmetli gemi inşa aşamaları ve denizlerdeki zor çalışma şartları düşünüldüğünde çok önemli hale gelmektedir. Güverte ekipmanları için hidrolik; güven, sağlamlık, süreklilik, düşük bakım ve uzun kullanım ömrü ile vazgeçilmez bir tahrik ve kontrol tipidir. Hidrolik, içerisinde bulunan bu gibi çözümler ve bütün bu avantajlar ile birleştiğinde daha da vazgeçilmez hale gelmektedir.

Vinç kontrol bloğunun kullanıldığı ırgat ve çapa ekipmanları her tip geminin vazgeçilmez bir parçası olup blok üzerindeki fonksiyonlar geminin limanlardaki yükleme ve boşaltma işlemlerinde ihtiyaç duyulan önemli bir özelliktir.

KAYNAKLAR

- [1] Bosch Rexroth “ HICWB Winch control block” katalogu 04.11
- [2] Bosch Rexroth “ Marine Engineering ” 09.08
- [3] Bosch Rexroth “ Hydraulic System Solutions in Marine Technology ” 11.05

ÖZGEÇMİŞ

Hasan F. CİVAN

1970 yılında Ordu’da doğdu. 1993 yılında Gazi Üniversitesi Makina Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 1993 – 1998 yılları arasında Hema Endüstri firmasında satış mühendisi olarak görev yaptı. Bosch Rexroth A.Ş.’de 1998-2006 yılları arasında “Proje Satış Mühendisi” ve 2006-2011 yılları arasında da “Endüstriyel Hidrolik Bölüm Müdürü” olarak çalışarak, bu firmadaki görevine “Makine Uygulamaları ve Mühendislik Bölüm Müdürü” olarak devam etmektedir.