



# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ



## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ - KUMANDA MEVKİLERİ

Normal seyir koşullarında K/Ü'nden verilen komutlara göre dümenin kumandası gemi tipine bağlı olarak; **K/Ü**, **Açık K/Ü** veya **Dümenevi**'nden yapılabilmektedir.



Bu mevkilerden kumanda edilememesi durumunda dümene **Yeke Dairesinden** de kumanda edilebilmekte olup, bu durum emergensi kullanım olarak değerlendirilmelidir.

Dümen komutlarının kumanda mevkiinden yeke/yelpazeye iletilmesi hidrolik/elektrikli/elektronik sistemlerle sağlanmaktadır. Deniz Kuvvetlerinde mevcut gemilerde, elektro-hidrolik sistem arızalarında dümene kumanda etmek üzere K/Ü'nde hidrolik kumanda sistemleri de bulunmaktadır.



# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ



Seyir esnasında istenen rotaya dönmek ve o rotayı muhafaza etmek amacıyla **Dümen Sistemleri** kullanılmaktadır. Gemilerde kullanılan dümen sistemleri;

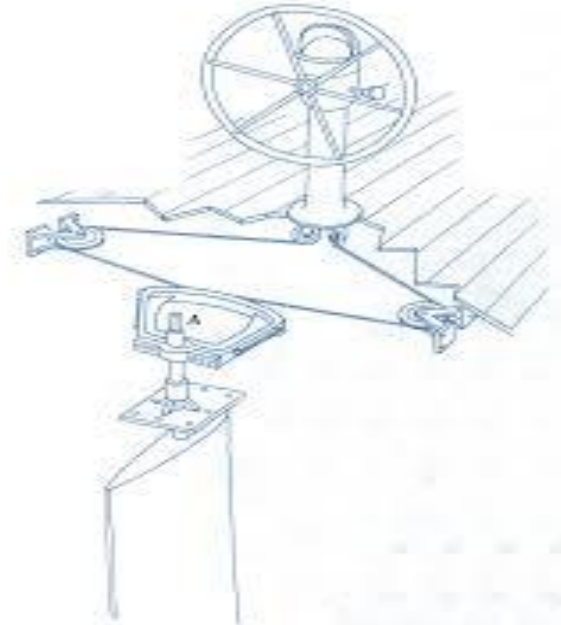
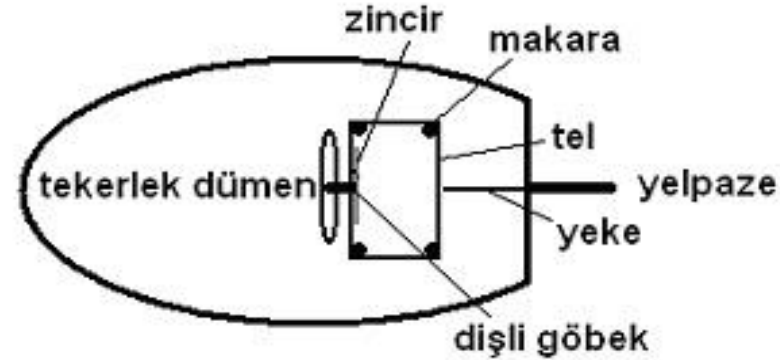
1. **Mekanik** Dümen Sistemleri,
2. **Hidrolik** Dümen Sistemleri,
3. **Elektro-Hidrolik** Dümen Sistemleri olarak sınıflandırılabilir.

# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ - MEKANİK

**1.Mekanik Dümen Sistemleri:** Serdümen tarafından dümen dolabına uygulanan kumanda hareketi, dümen yelpazesine kadar mekanik olarak iletilmektedir. Dümenin istenen konuma gelmesi için **çok güç** harcanmasına ve/veya **uzun zaman** geçmesine ek olarak sıkça yaşanan **aktarma problemleri** nedeniyle günümüzde tercih edilmemektedir.

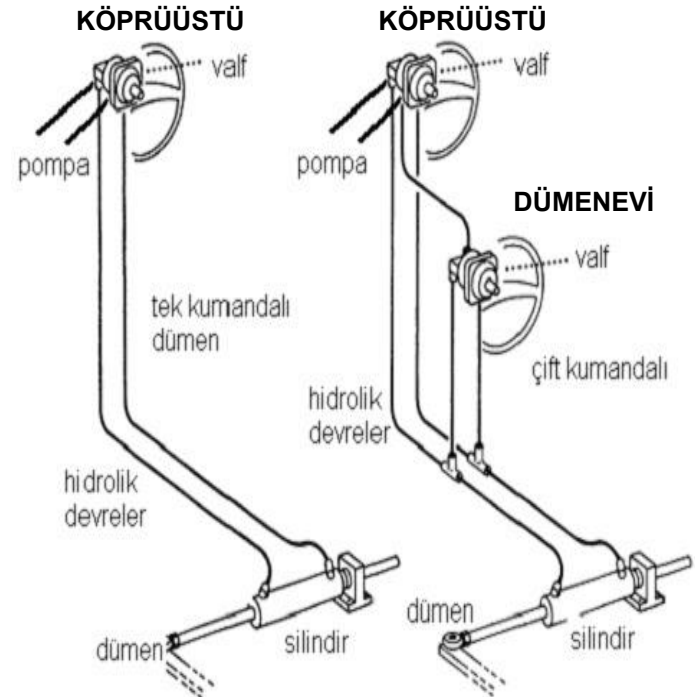
Günümüzün modern harp ve sivil gemilerinde **Hidrolik** ve **Elektro-hidrolik** dümen sistemleri kullanılmaktadır. Bu dümen sistemlerinde dümenin istenen pozisyona getirilmesi için harcanacak **güç** ve **zaman** mekanik sistemlere göre çok daha azdır.



# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ - HİDROLİK

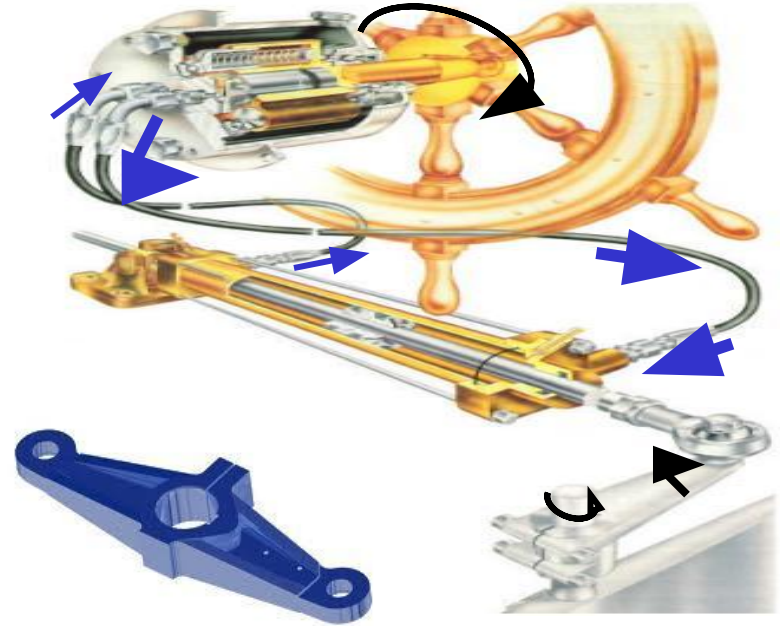
**2. Hidrolik Dümen Sistemleri:** Gemilerin tonajı ve makine gücü arttıkça dümen yelpazelerinin boyutları ve yüzeylerine etkiyen kuvvet artmıştır. Bu artışla birlikte dümen yelpazelerinin mekanik olarak **kol kuvveti** ile döndürülmesi de zorlaşmıştır. Bahsedilen zorluğu aşmak üzere dizayn edilen **Hidrolik Dümen Sistemleri** günümüz gemilerinde mekanik sistemlerin yerini almış **en basit** dümen sistemleridir.





## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ – HİDROLİK (Basit)

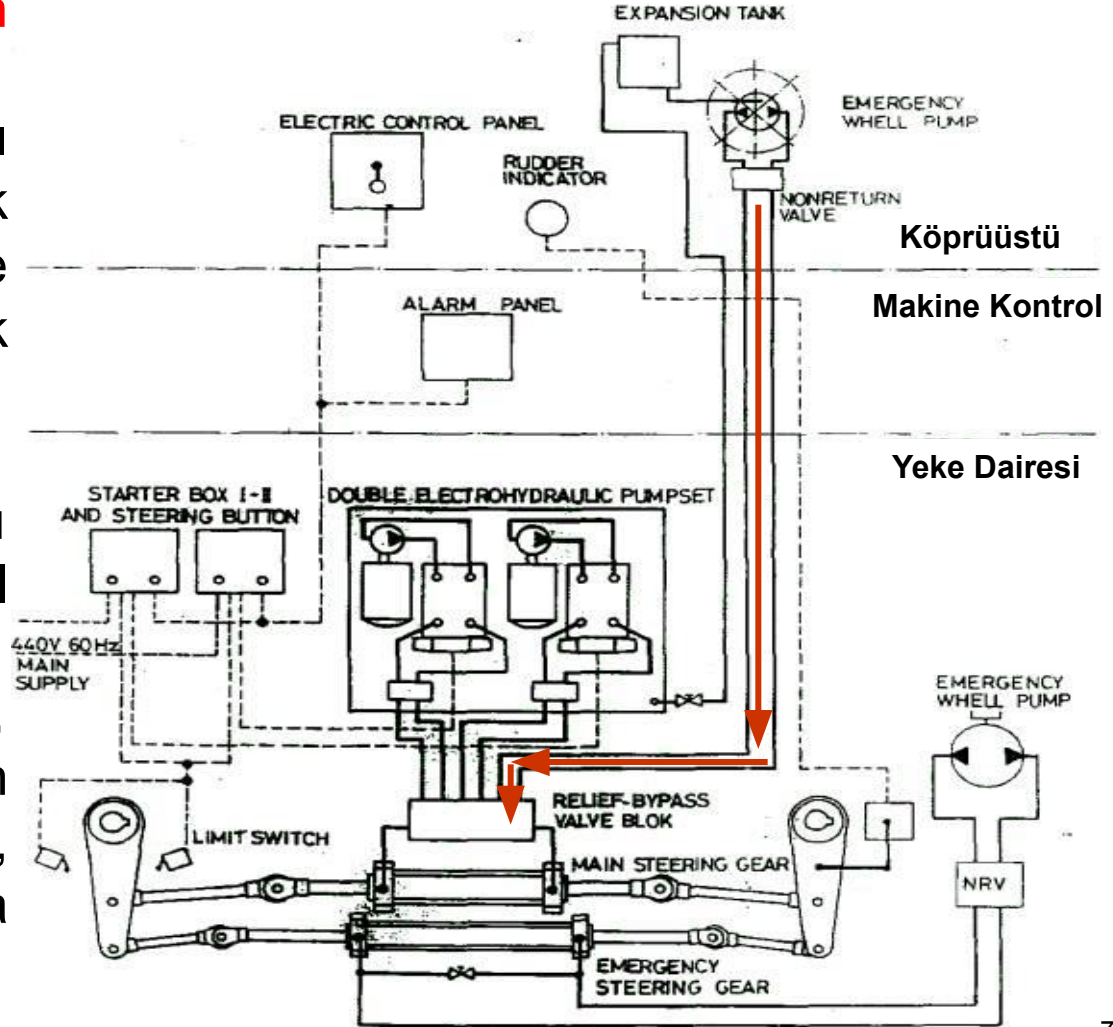
**2.a.(Basit) Hidrolik Dümen Sistemlerinde** serdümen tarafından kol gücü ile çevrilen **dümen dolabı** hidrolik bir tulumbayı çevirmekte, **tulumba** emiş hattından aldığı hidroliği basınçlandırmakta, basıncı yükseltile **akışkan** silindire girerek pistonu aksi yönde hareket ettirmekte, **hidrolik piston** da **yeke donanımı** (tiller) aracılığı ile **yelpazeyi** hareketlendirmektedir. Pistonun diğer tarafındaki hidrolik ise, pistonun itme gücü ve tulumba emişindeki alçak basıncın etkisiyle tulumbaya doğru hareket etmekte ve emiş hattını beslemektedir.



# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ – HİDROLİK (Çoklu)

**2.b.(Çoklu) Hidrolik Dümen Sistemlerinde,** serdümen tarafından dümen dolabı çevrildiğinde üretilen hidrolik basınç ile, sadece yeke dairesinde işi yapacak hidroliğin geçeceği **valf grubuna** kumanda etme yöntemi de kullanılabilir. Bu yöntemde hidrolik kontrol bloğundaki **valfların açma kapama** işlemi yapılarak, dümen tulumbalarının basınçlandığı hidroliğin, pistonun hangi tarafına gönderileceği belirlenir.



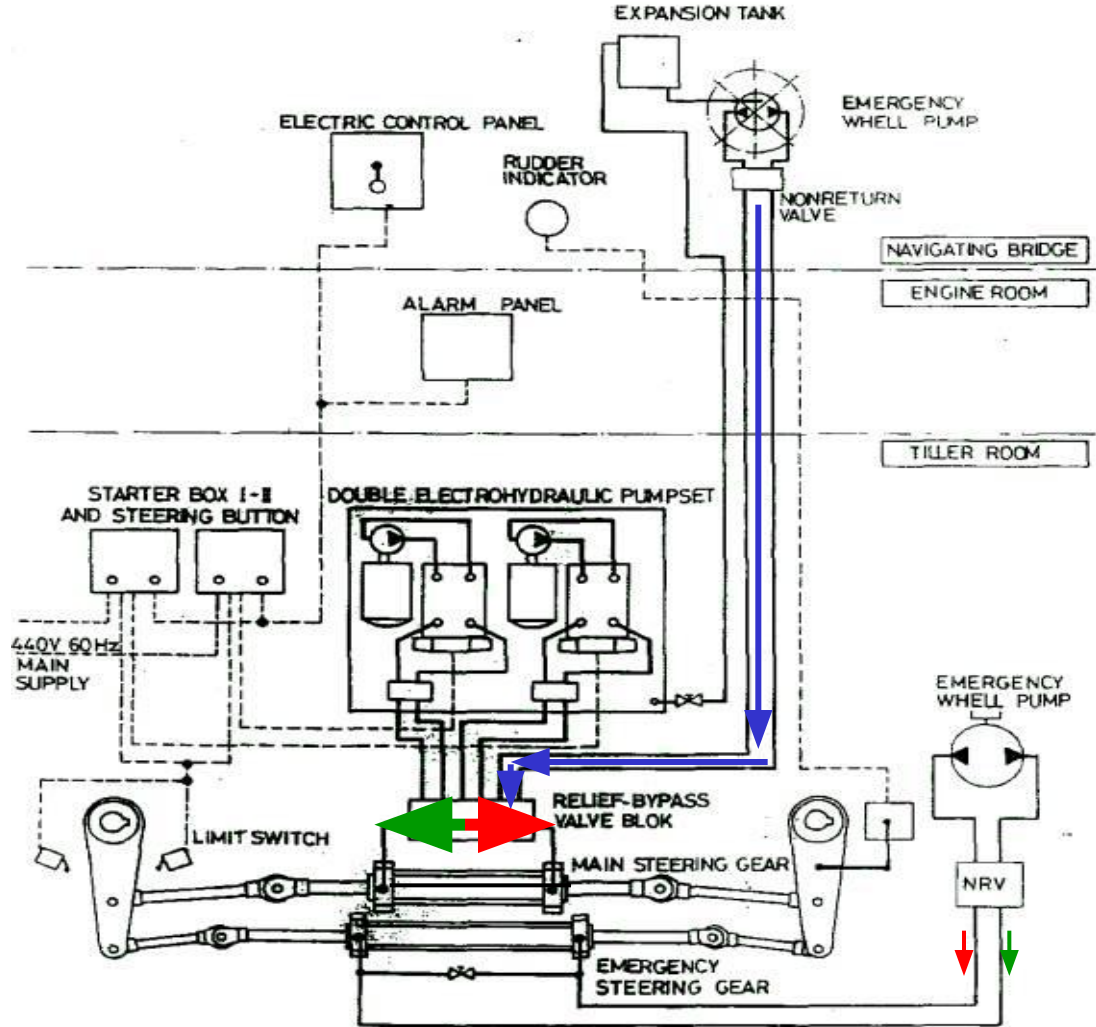


# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ – HİDROLİK (Çoklu)

Dümen dolabı döndürülerek basınçlandırılan kontrol hidroliğinin etkisi ile valf bloğundaki valf rodunun pozisyonu değiştirilir ve dolayısıyla valflara kumanda edilmiş olur.

Yeke dairesindeki dümen (tulumba) motorlarının basınçlandığı hidrolik, açılan valflardan geçerek pistonun istenen tarafına kuvvet uygularken silindirin diğer tarafındaki hidrolik ise tanka geri dönüş yapar.



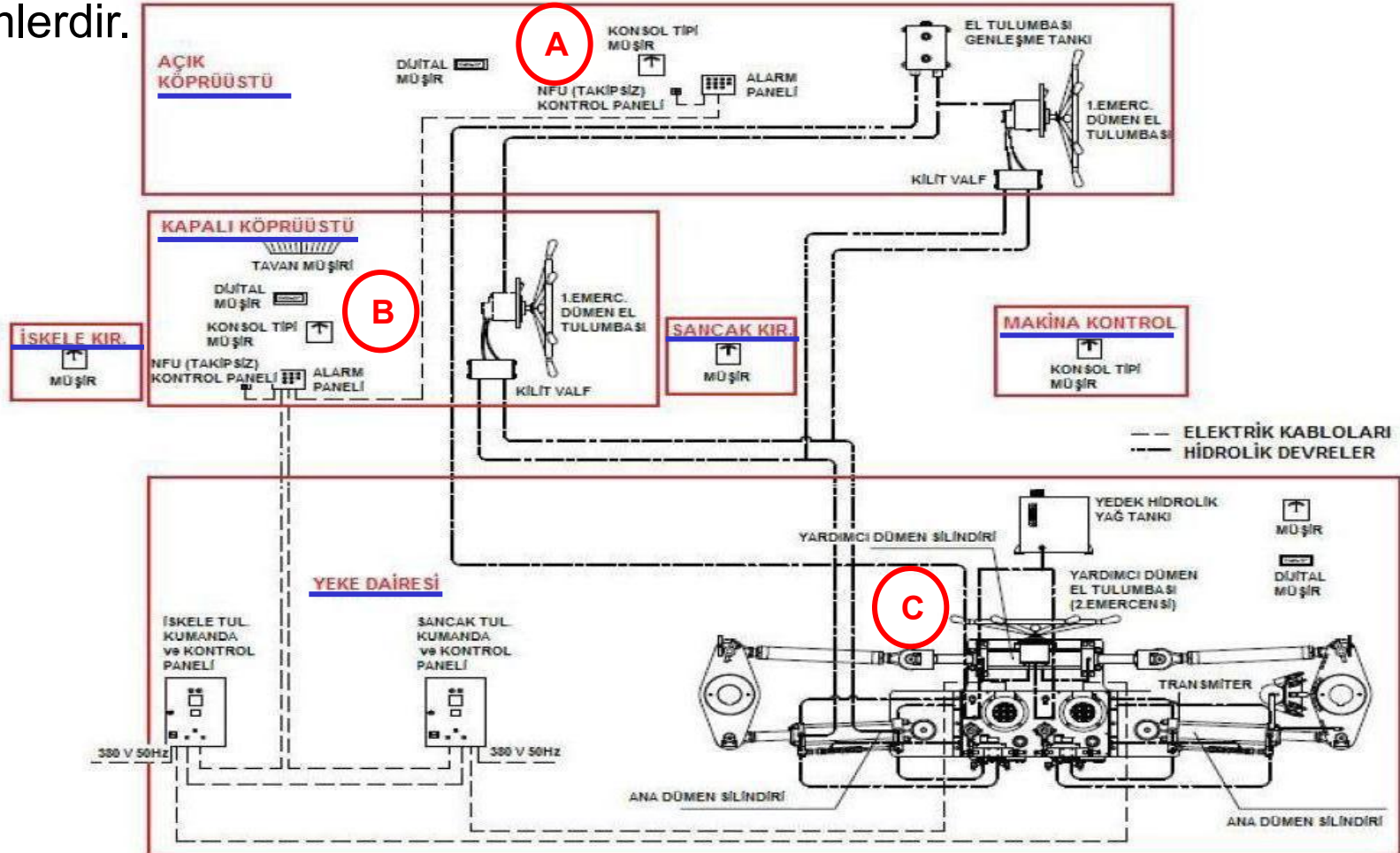




# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ – ELEKTRO-HİDROLİK

**3. Elektro-Hidrolik Dümen Sistemleri**, gemilerde en çok kullanılan sistemlerdir.





## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ – ELEKTRO-HİDROLİK

**Elektro-Hidrolik Dümen Sistemlerinde**, kumandalar yeke dairesindeki dümen sistemine K/Ü'nde bulunan **elektriki dümen dolabı** veya bir **joystick** yardımıyla elektriki olarak iletilmektedir. Komutların iletilmesinde sinkro-servo sistemler kullanılabildiği gibi, ilgili selenoidi enerjilendirerek valflara kumanda etmek de mümkündür.



A/  
B

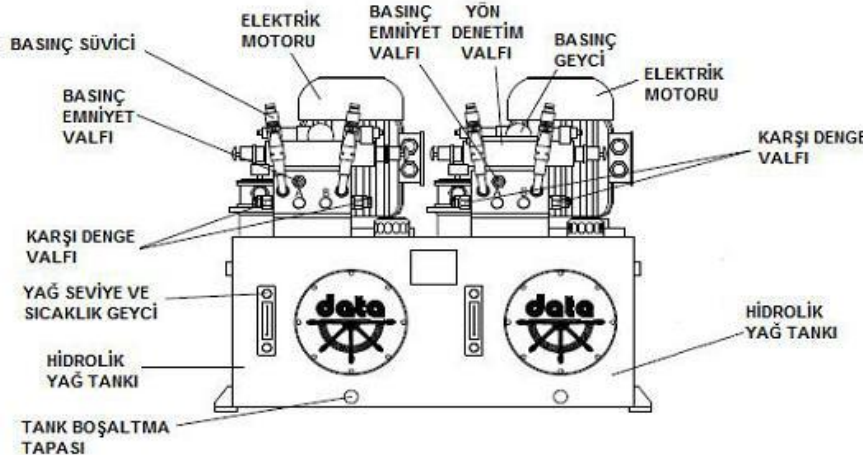
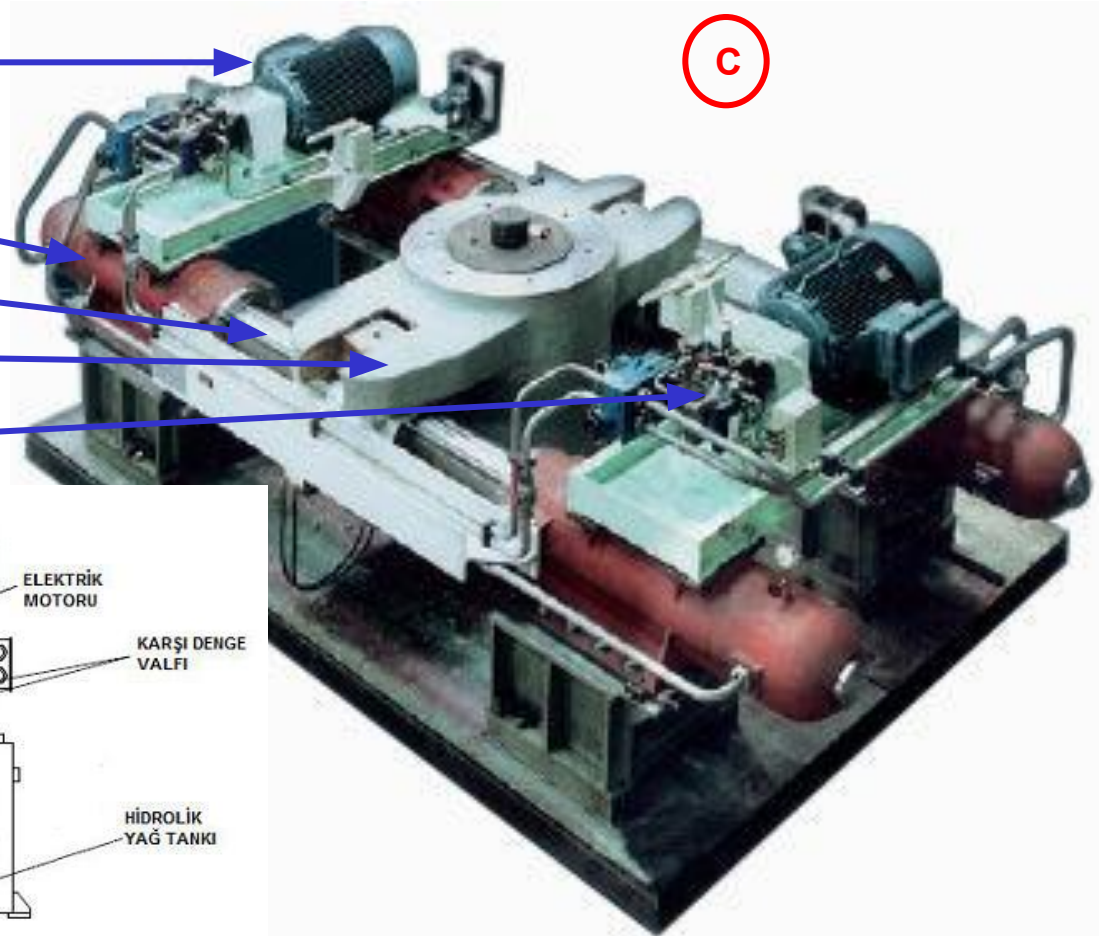




# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ – YEKE DAİRESİ

## Çoklu ve Elektro Hidrolik Dümen Sist. Yeke Dai. Elemanları;

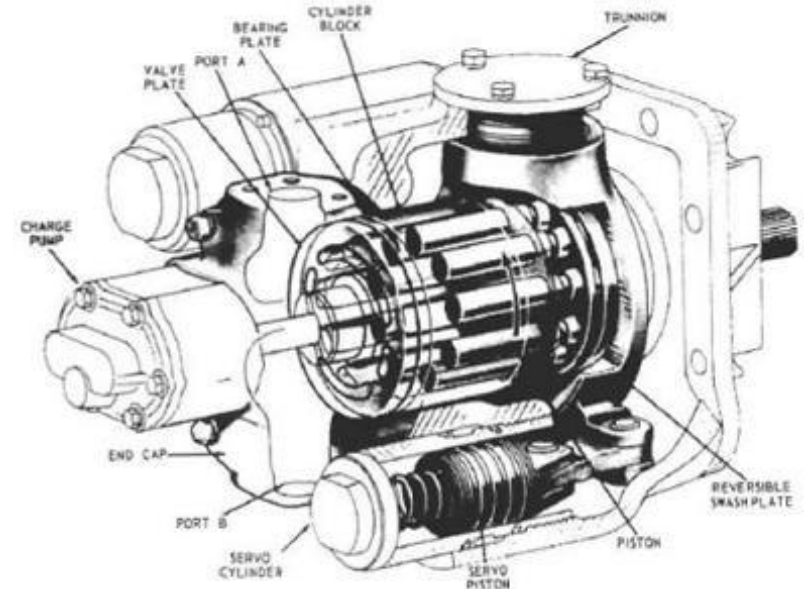
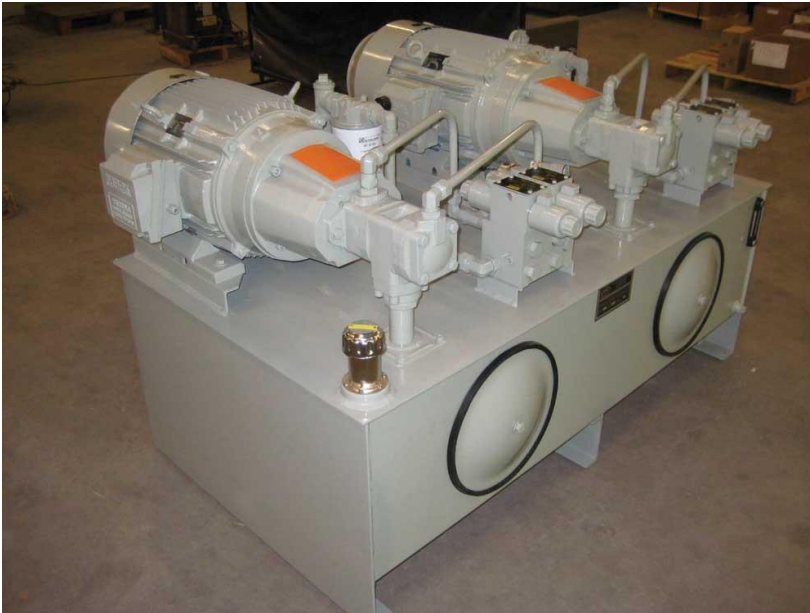
- Dümen (Tulumba) Motorları
- Silindirler
- Ramlar
- Yeke
- Kontrol Valf Grupları





# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM - DÜMEN MOTORLARI

**a.Hidrolik Tulumbalar(Dümen Motorları)** denildiğinde dümen sisteminin hidrolik basınç ünitesi akla gelmelidir. Bu ünite; her biri ayrı elektrik motorları tarafından tahrik edilen, **iki veya daha fazla sayıda, aksiyel akışlı, değiştirilebilir debili** hidrolik tulumba mevcuttur. Tahrik/çalıştırma için yeterli sayıda tulumba sistemi devrede iken, yedekteki tulumbalar çalıştırmaya hazır bekletilir. Harp gemilerinde **dar sular, manevra yerleri** gibi roleler esnasında yedek tulumba/tulumbalar da devreye alınır.





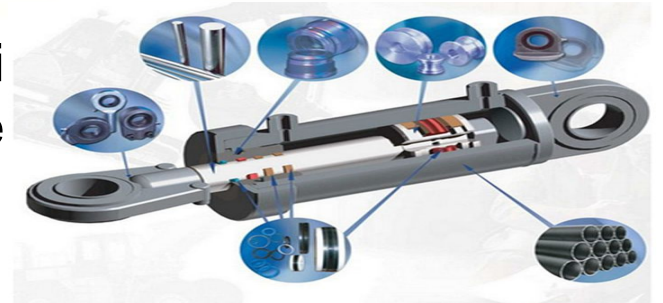
## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM - DÜMEN PİSTONLARI

**b.-c.Silindir ve Pistonlar** yekeye dönme hareketini veren elemanlardır.

Kontrol valfinin yönlendirmesiyle silindire girer basınçlı yağ pistonu diğer yöne iter. Piston rod da bağlı olduğu yekeyi aynı yönde hareket ettirir.

Dümen ortalanmak veya diğer yöne basılma istendiğinde ise, yine kontrol valfinin etkisiyle basınçlı yağ silindirin diğer/ters tarafına girer ve pistonu aksi yöne iter. Her iki harekette pistonun arkasındaki basınçsız yağ, tanka geri döner.

Piston rodun silindirdeki hareketi nedeniyle silindirden dışarı ve basınç-egzoz ölümleri arasında hidrolik kaçağı olmaması için rod ve silindire sızmazlık elemanı **keçeler (pakınlar)** yerleştirilmiştir.

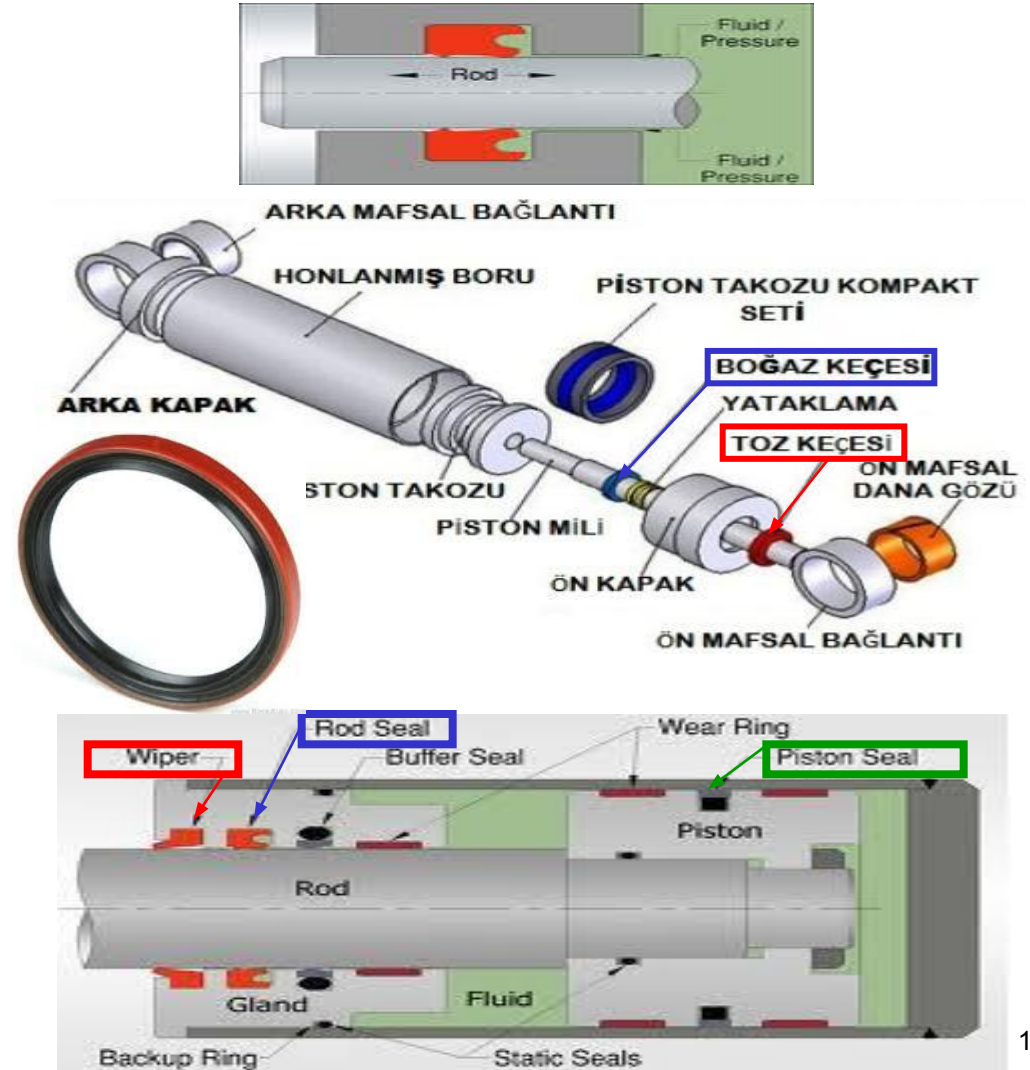




# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM - DÜMEN PİSTONLARI

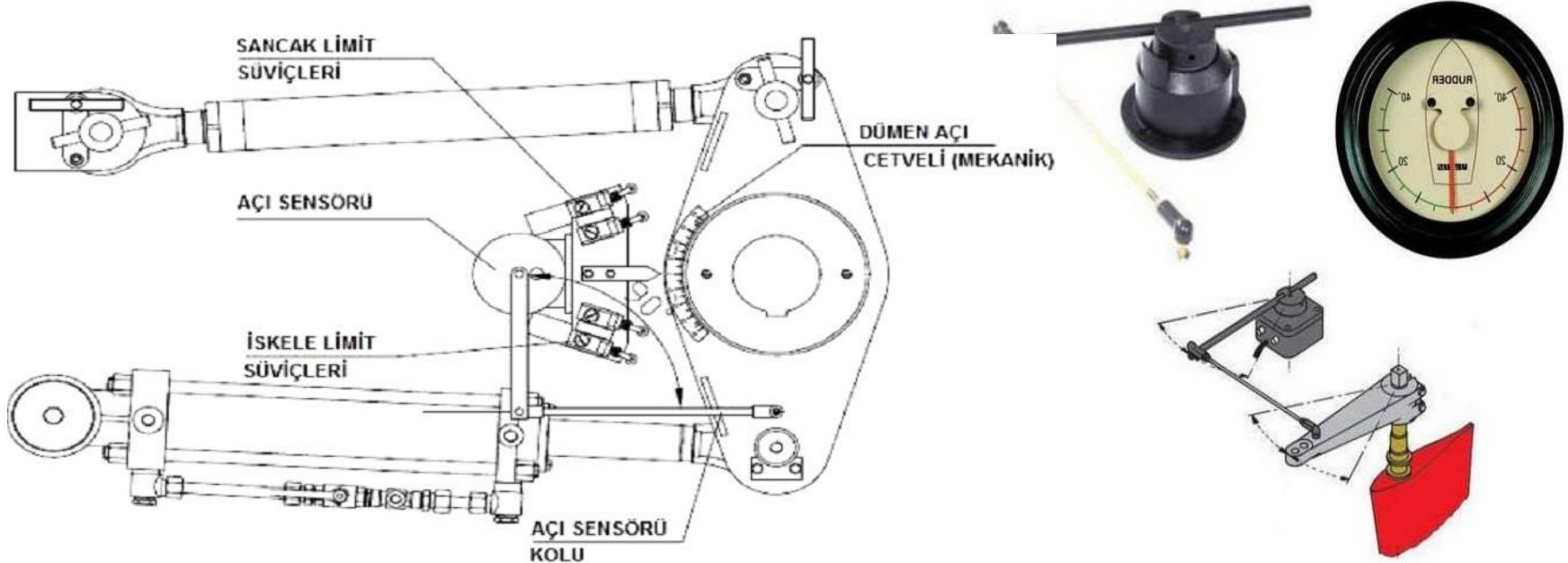
Silindirin iç yüzeyinde rodun çıktığı son kısma **toz keçesi** ve hemen arkasına **rod keçesi** yerleştirilmiştir. Hidrolik basıncın etkisiyle 'V' şekilli keçenin yanakları dışa doğru açılır ve yüzeylere basar. Dış yanak silindire yaslanırken, iç yanak roda yaslanarak hidrolik kaçağını engeller.

Silindirin basınç ve egzoz bölümleri arasındaki sızdırmazlık ise pistonun dış yüzeyindeki kanala yerleştirilen **piston keçesi o-ring** ile sağlanır.



## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM - YEKE

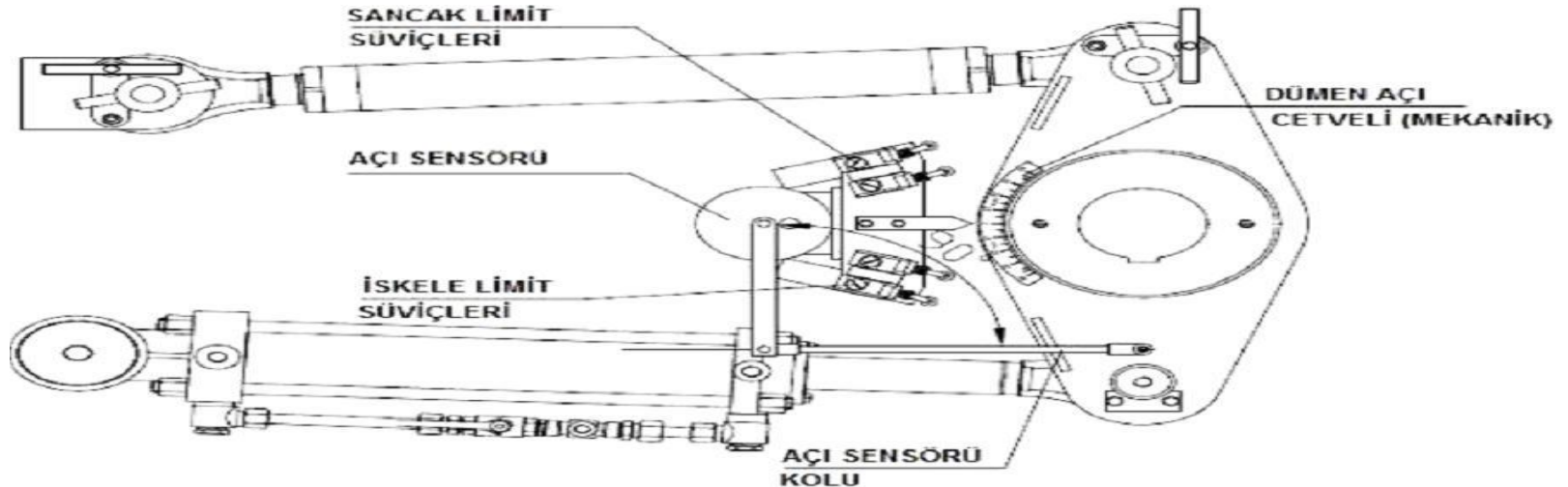
**d.Dümen Müşiri** dümen yelpazesinin anlık olarak açısal durumunu gösteren elemandır. Yeke dairesinde yekeden alınan değer bir **transmitter veya sinkro** ile müşirlere gönderilir. **K/Ü, Açık/İşaret K/Ü, Makine Dairesi** ve ihtiyaç duyulan diğer mevkilere yerleştirilen Müşirler, transmitterden gelen değere göre veya **servo motorların yekedeki sinkroyu takip** etmesiyle yelpazenin hangi tarafta kaç derecede bulunduğunu gösterir.





## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM - YEKE

**d.Limit Anahtarları(Limit Switch)**, yelpaze alabileceği **maksimum** açığa geldiğinde dümenin daha fazla dönmesini engellemek maksadıyla kullanılır. Dümenin limit içindeki normal çalışma pozisyonunda selenoid valfi enerjilendiren hat anahtarların kapalı kontaklarından beslenmektedir. Dümen yelpazesi/yeke maksimum açığa ulaştığında yeke anahtarlara basar. Yekenin bastığı anahtar açık konuma gelir, selenoidin enerjisi kesilir ve valf pistonu yağ akışını durdurur. Gemi personeline limit anahtarlarına elle kuvvet uygulanmalı ve selenoid valfin enerjisini keserek dümenin dönüşünü durdurduğu test edilmelidir.

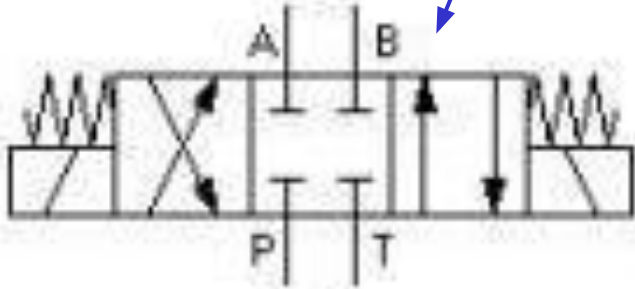




# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM - YÖN KONTROL VALFLARI

**e.Yön Kontrol Valfları** bir **solenoid** tarafından veya **pilot** kontrol valftan gönderilen hidrolik ile tahrik edilerek tulumbaların bastığı basınçlı hidroliğin silindirlere geçmesine izin verir, nötr/boşta pozisyonuna yay kuvveti ile döner ve tulumbalardan silindirlere geçişi keser.



**Nötr** pozisyonunda basınçlandırılmış hidrolik, tanka by-pass edilirken Kontrol Valf içindeki slayt (slide) valf hareket ettiğinde **aldığı konuma** göre ilgili silindirin bir tarafına basınçlandırılmış hidroliği yollarken, aynı anda diğer/ters tarafındaki yağın tanka geri dönüş yolunu açmış olur.



## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ İŞLETME USULLERİ

Gemilerde dümen sistemine kumanda mevkiinden veya bu mevkiye yakın dümenevinden yapılmaktadır. Dümen sistemi geminin emniyetle seyri için önemli olduğundan, arızalar veya hasar durumunda kumanda edilebilecek şekilde yedek sistemlere sahip olmalıdır.

Gemide mevcut dümen sisteminin, kumanda eden personel ve arızalarına müdahale edecek makine bölümü personeli tarafından ayrıntılı olarak bilinmesi gereklidir. Aksi takdirde emercensi durumlarda sistemin kullanımında sorunlarla karşılaşılabilir ve arızalarda onarım süresi uzar.

Elektro-hidrolik dümen sistemlerinde yedeklemeyi yapmak üzere dümen motorları iki adet olarak gemilere yerleştirilmektedir. Normal kullanım şartlarında bir dümen motoru devrede olup geminin istenen manevrayı yapmasına yeterli olmaktadır.



## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ İŞLETME USULLERİ

Dar Sularda veya Taranmış Kanalda seyir ile Manevra Yerleri rolesi esnasında ikinci dümen motoru da devreye alınmalıdır. Böylece hem dümenin kumandalara **tepki verme süresi** kısaltılmış, hem de devredeki dümen motorunun herhangi bir sebeple devreden çıkması durumunda sisteme gönderilen basınçlı **hidrolik akışı kesilmemiş** olur. Bazı dümen sistemlerinde ikinci motor stand-by konumunda çalıştırılabilmektedir.

Dümen yelpazesi üzerinde oluşan yükler nedeniyle, **yüksek süratlerde** gemi emniyeti tehlikeye düşmediği sürece **alabanda komutları vermekten kaçınılmalıdır.**

Dümen sisteminin bulunduğu yeke dairesinin genel netesi seyir branşının sorumluluğundadır. Sistemin bakım tutumu ise makine bölümü tarafından gerçekleştirilir.

**Yeke dairesi ambar olarak kullanılmamalıdır.** Yeke dairesinde dümen pistonlarının hareketine engel teşkil edecek herhangi bir malzeme bulunmamalıdır.



## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ARIZALAR VE EMERCENSİ KULLANIM

Elektro-hidrolik dümen sistemlerinde meydana gelebilecek arızalar; **mekanik arızalar**, hidrolik sisteminde **kaçak** olması, diğer hidrolik sistem arızaları ve **elektriki** arızalar olarak gruplanabilir.

Mekanik olarak dümen sisteminde **kayıcı kollar**, **yeke bağlantılarında** meydana gelen arızalarla karşılaşılabilir. Bunun yanı sıra hidrolik dümen dolaplarında **tulumba arızaları** meydana gelebilir.

Hidrolik sistemde fleksibil hortumların ömrünü doldurması, aşırı basınç oluşması gibi nedenlerle kaçaklar oluşabilir. Bu hortumların **kesinlikle boyanmaması** gerekmektedir. Boya hortumların üzerinde kaplı olan lastik kısımda çatlaklara neden olmaktadır. Bu çatlaklar hortumun daha düşük basınç değerlerinde patlamasına neden olmaktadır.

Hidrolik sistemi besleyen tankın, sistem içerisinde kullanılan yağ miktarının **% 110'u** kadar yağ depolaması gereklidir. Yağ seviyesinin az olması dümene verilen kumandaların gerçekleştirilememesine neden olur.



## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ARIZALAR VE EMERCENSİ KULLANIM

Her iki motorun enerjilendirilememesi durumunda, varsa **hidrolik kumandaya** geçilmelidir. Hidrolik kumanda mevcut değilse **mekanik donanım kurularak** dümene palanga sistemi ile kumanda edilir.

Sistemde elektrikli olarak karşılaşılabilecek diğer bir arıza, kumanda **selenoidlerinin arızalanmasıdır**. Bu durumda hidrolik güç ünitesi dümen yelpazesini çevirmek üzere kumanda etmeyeceği için **ikinci hidrolik güç üniti ile kumanda edilebilir**. İkinci hidrolik güç ünitesi de kullanılamaz ise **hidrolik** veya **mekanik** donanım ile kumandaya geçilir.

Dümen sisteminde karşılaşılabilecek diğer bir arıza hidrolik sistem devre elemanlarında meydana gelecek kaçaqlardır. Bu kaçaqlar hidrolik hortumların kaçırmaları olabileceği gibi, pistonların keçelerinin aşınması nedeniyle yağı dışarı kaçırmaları olarak da meydana gelebilir.



## GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ARIZALAR VE EMERCENSİ KULLANIM

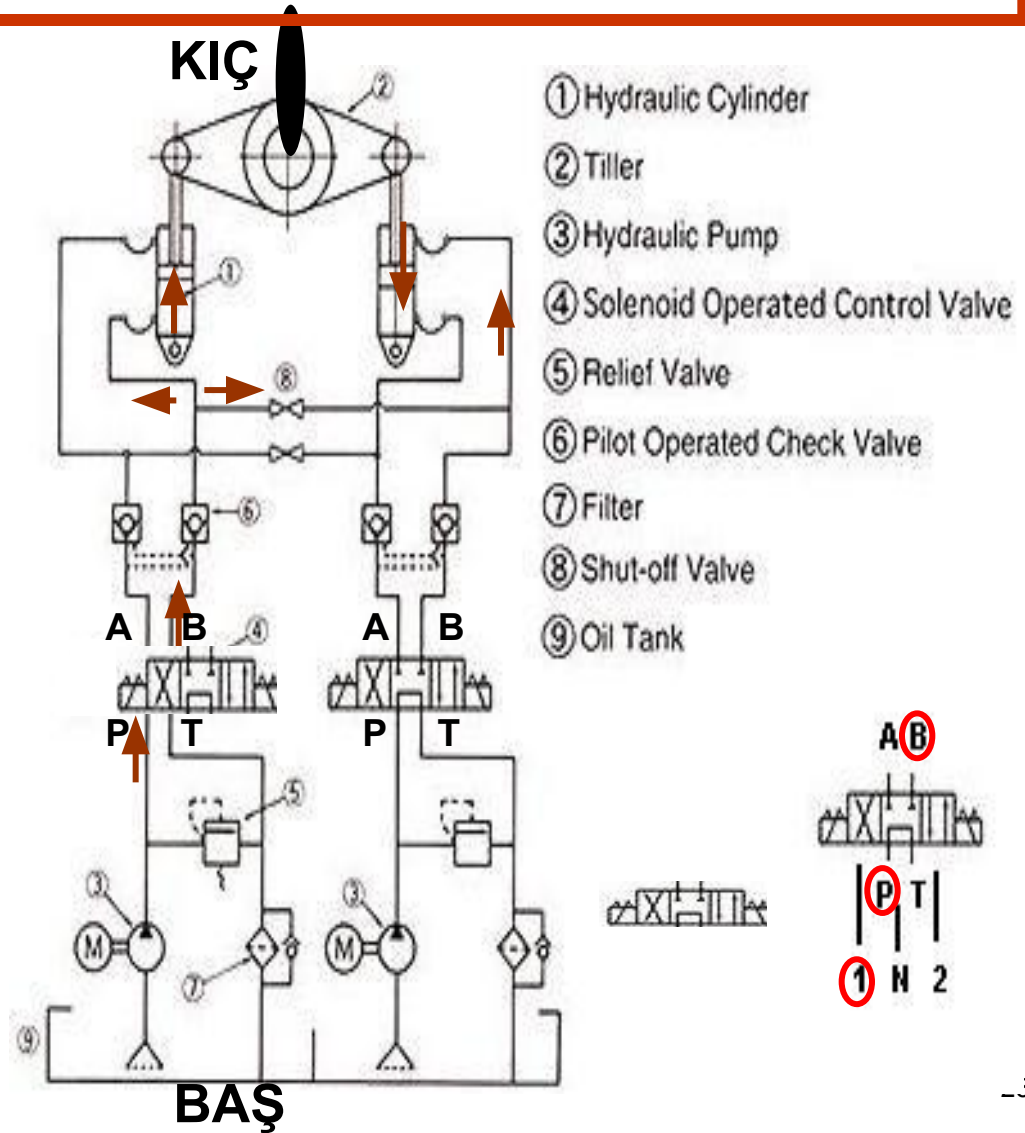
Dümen sisteminde birden fazla piston grubu kullanıldığında, pistonlarından bir tanesi yağ kaçağı nedeniyle kullanılamaz duruma gelirse, o pistonu ait by-pass valfi açılır ve pistonu giden yağ hatlarının valfi kapatılır. Bu durumda pistonu giden yağ kesilir ve piston yüksüz olarak çalışır. Bypass valfi açılmaz ise devreden çıkartılan piston dümen rodunun diğer piston tarafından döndürülmesini engeller. Tek piston grubu olması durumunda mekanik kumandaya geçilmesi gereklidir.

Hidrolik devre üzerinde tıkanıklıklar vb. nedenlerle aşırı basınç oluştuğu takdirde, sistem üzerinde bulunan rilif valfler tarafından fazla basınçlı yağ tanka dreyn edilmek suretiyle devre emniyeti sağlanır. Bu rilif valflerin ayarlanan değerden düşük basınçlarda açılması da, sistemin verimli kullanılmasını engelleyecektir.

# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

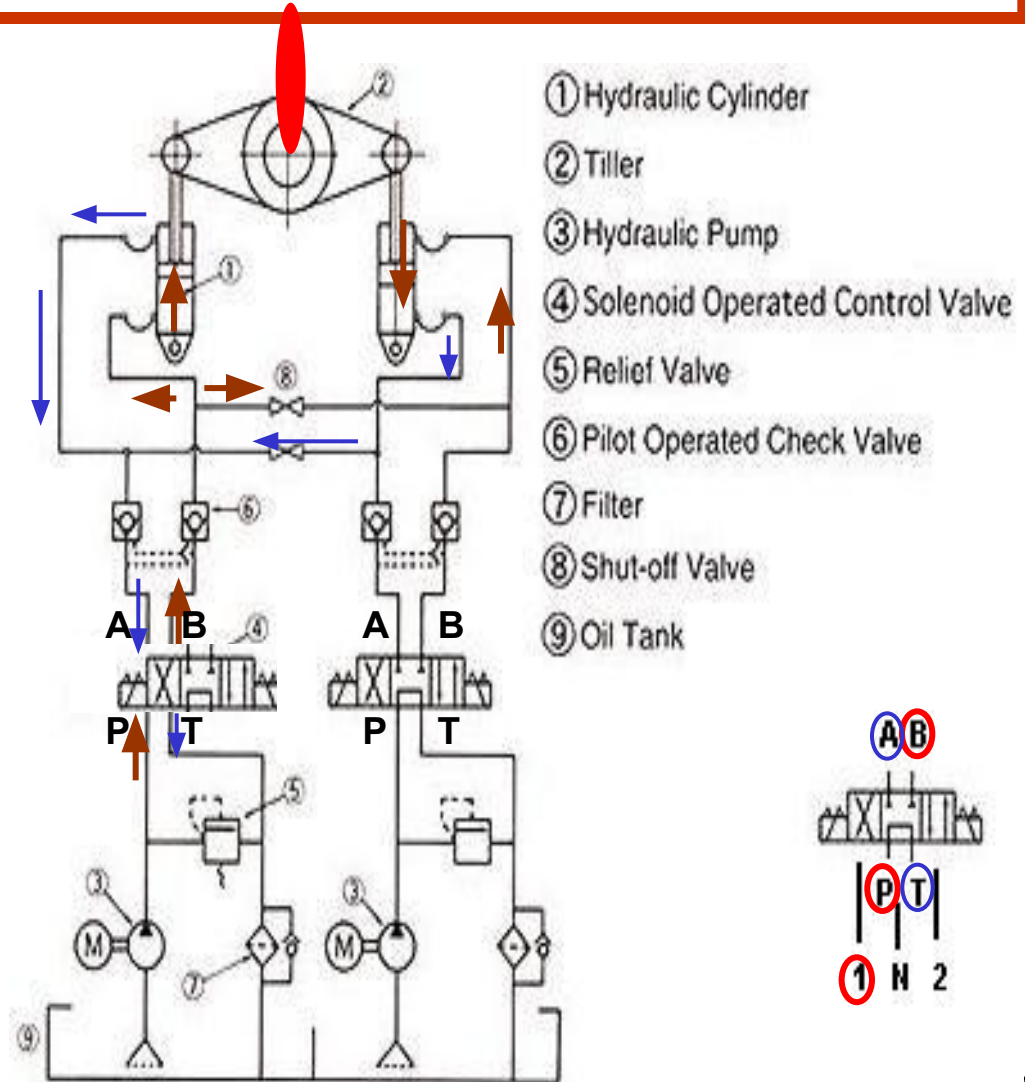
2 pistonlu elektro-hidrolik dümen sisteminde, şekilde 3 numara ile gösterilen Sancak Dümen Motoru, 4 numaralı selenoid valfın nötr pozisyonundaki bağlantı ile aldığı yağı hidrolik tankına dreyn etmektedir. Dümen dolabı/joystick ile **İSKELE 10** kumandası verildiğinde, selenoid valfın slaydı sağa doğru hareket ederek **1** pozisyonunu alır. Hidrolik tulumbadan gelen basınçlı yağ **P** hattından girerek **B** hattını takip ederek pistonun baş tarafına dolar.





# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

B hattındaki basınçlı hidrolik, dönüş hattındaki pilot kumandalı çek valfi açtığından, pistonun kış tarafında bulunan yağ A hattından T hattına geçerek tanka dreyn olur.





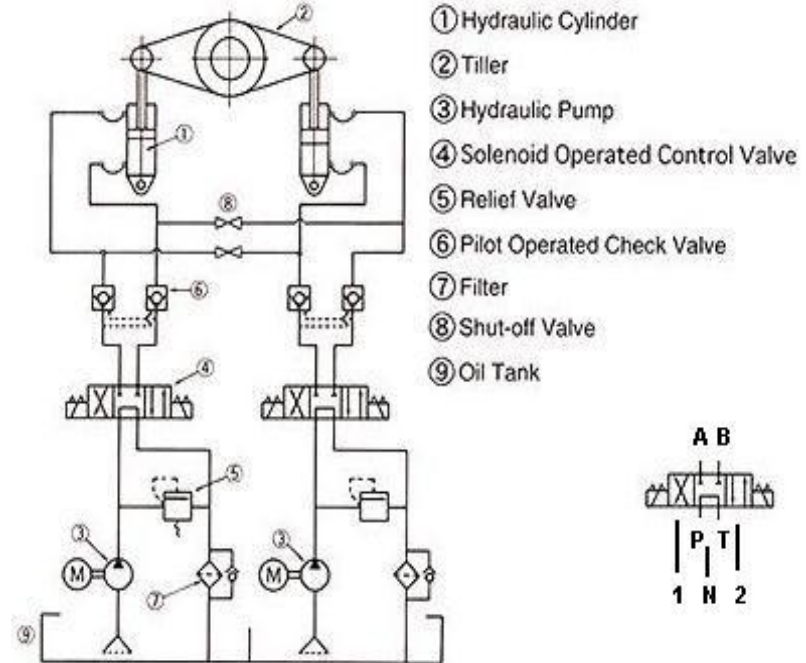


# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

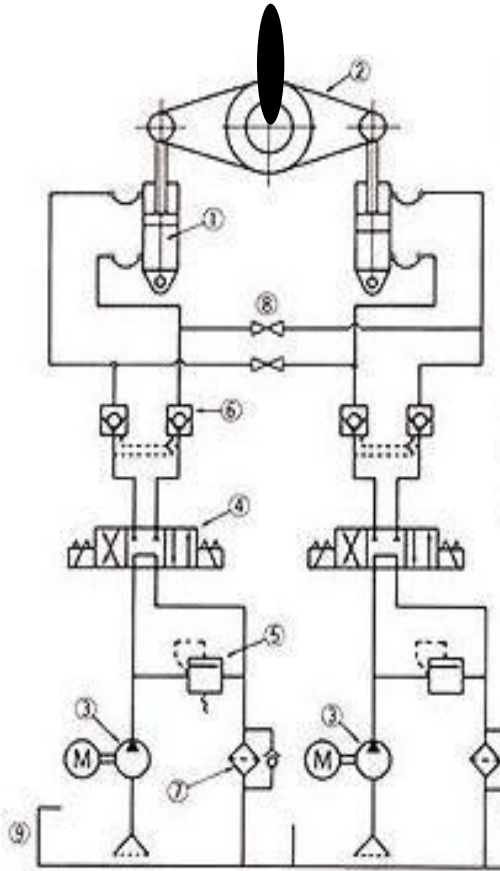
## SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

Tiller saat yönünde hareket ederek yekeyi iskeleye döndürmeye başlar. İstenen açıya ulaşıldığı dümen müşirinden görülerek joystick nötr konuma getirildiğinde, selenoidin enerjisi kesilir ve valf yay kuvveti ile nötr pozisyonuna dönerek tulumbadan gönderilen yağı tanka dreyn eder. Pistonun iki tarafında kalan yağlar pilot kumandalı çek valfler kapandığından konumlarını muhafaza ederler ve yelpaze konumunu korur.

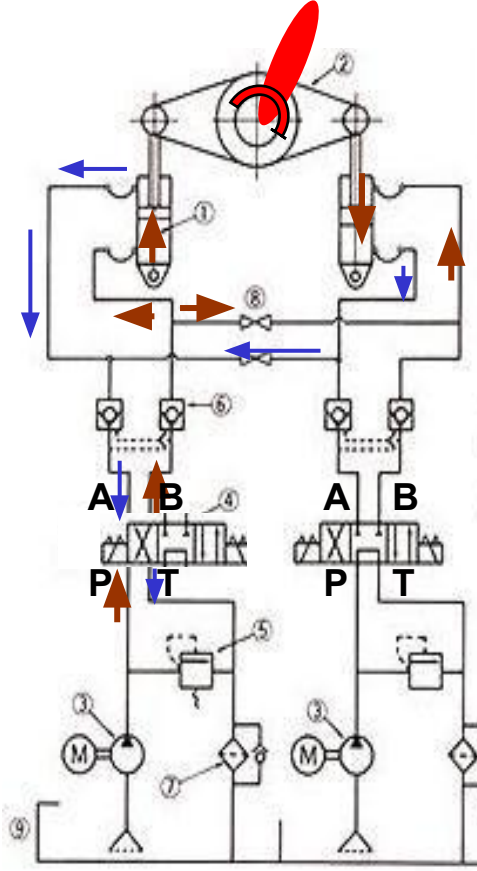
Pistonlar veya tiller arasına istenmeyen bir malzeme girmesi, dümenin limit değerinden fazla dönmesi durumunda yağ basıncı artacağından hidrolik hortumların patlamasına neden olabilir. Şekilde 5 numara ile gösterilen **rilif valf**, devrede yüksek basınç oluştuğunda açılarak basınçlı yağı tanka dreyn eder.



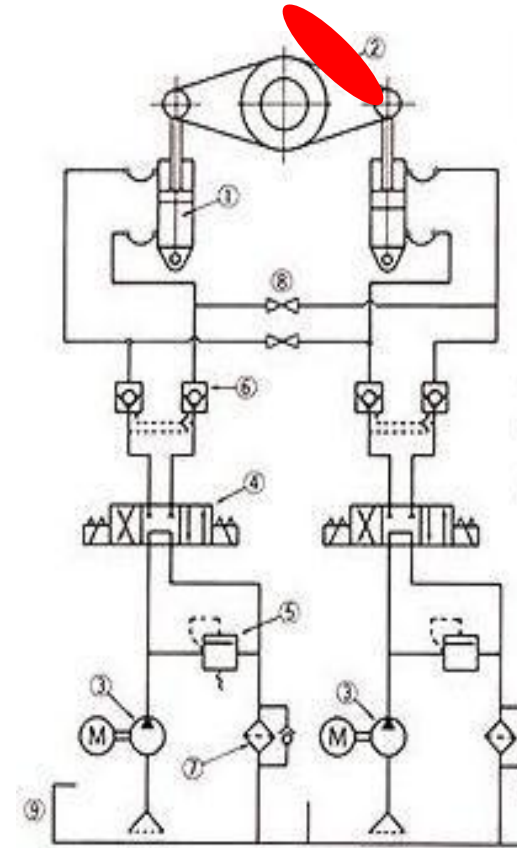
# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM



**DÜMEN ORTADA**

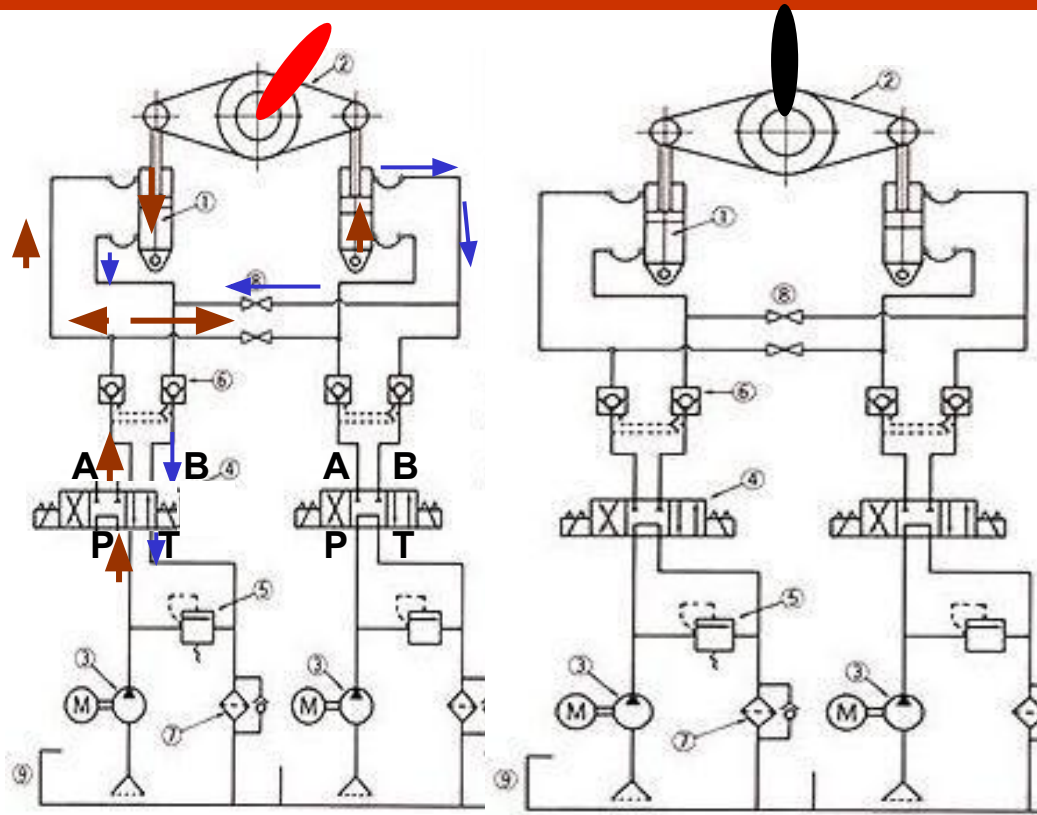


**İSKELE ALABANDA**



**DÜMEN İSKELE ALABANDADA**

# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

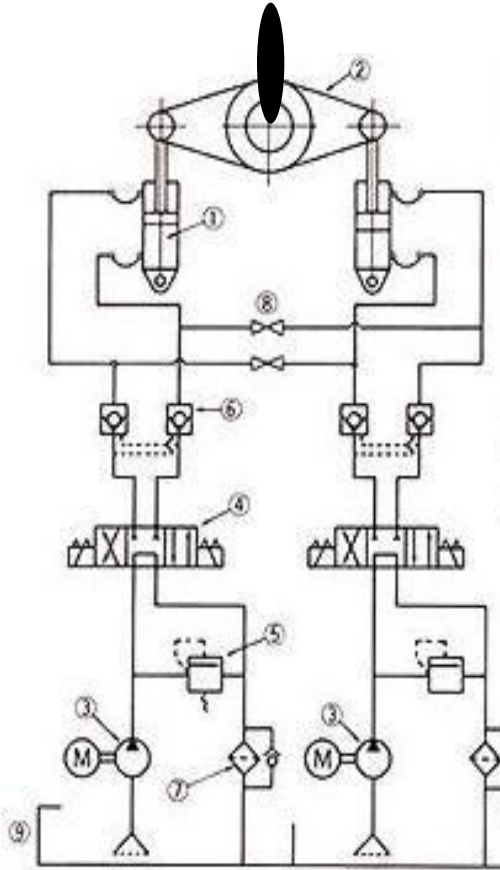


ORTALA

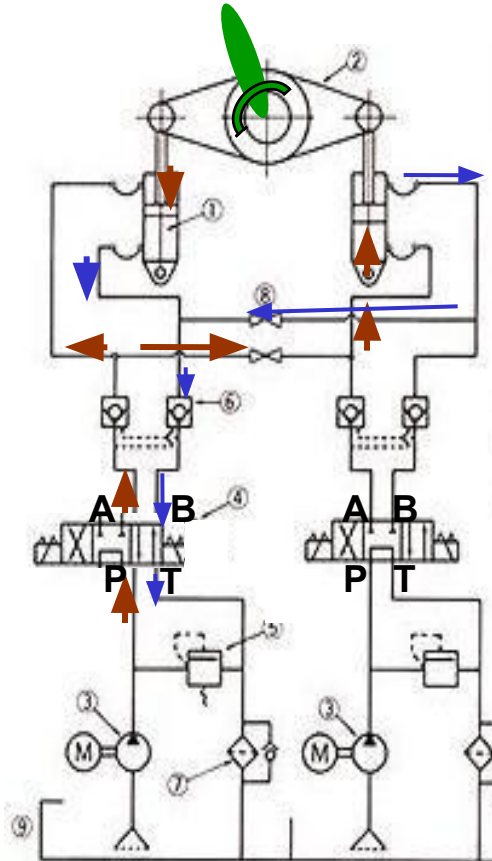
DÜMEN ORTADA



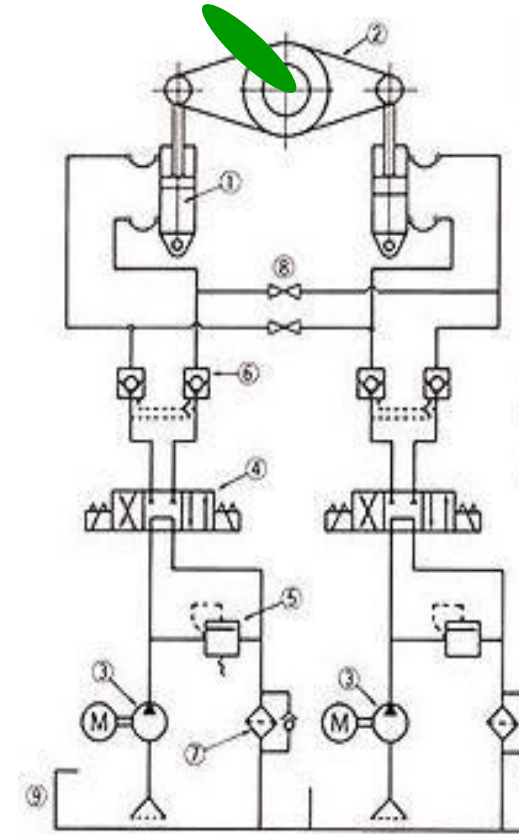
# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM



DÜMEN ORTADA



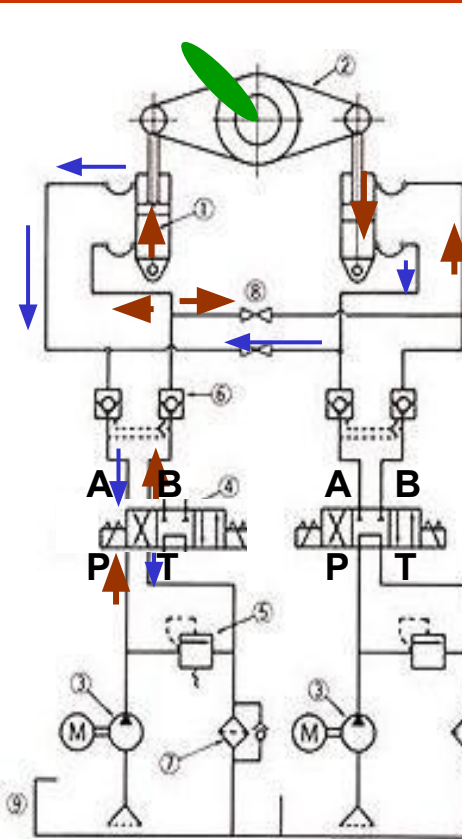
SANCAK ALABANDA



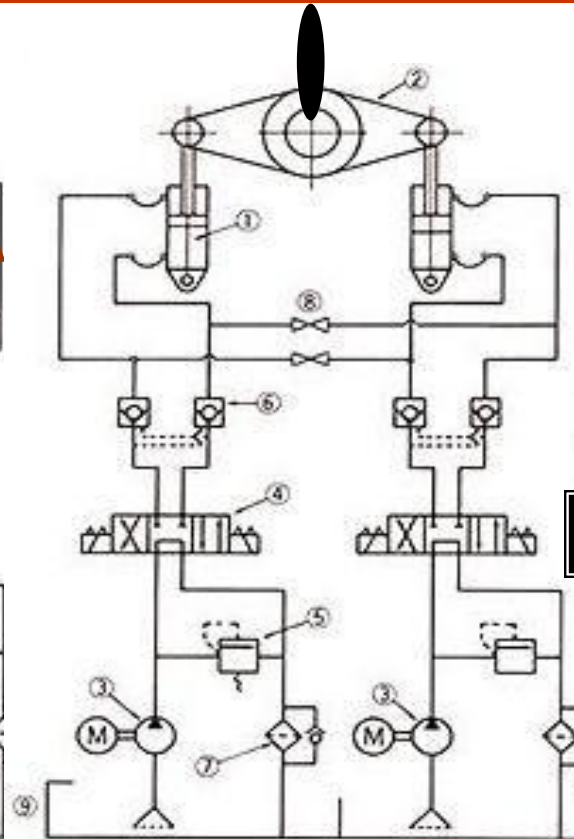
DÜMEN SANCAK ALABANDADA

# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

ORTALA



DÜMEN ORTADA

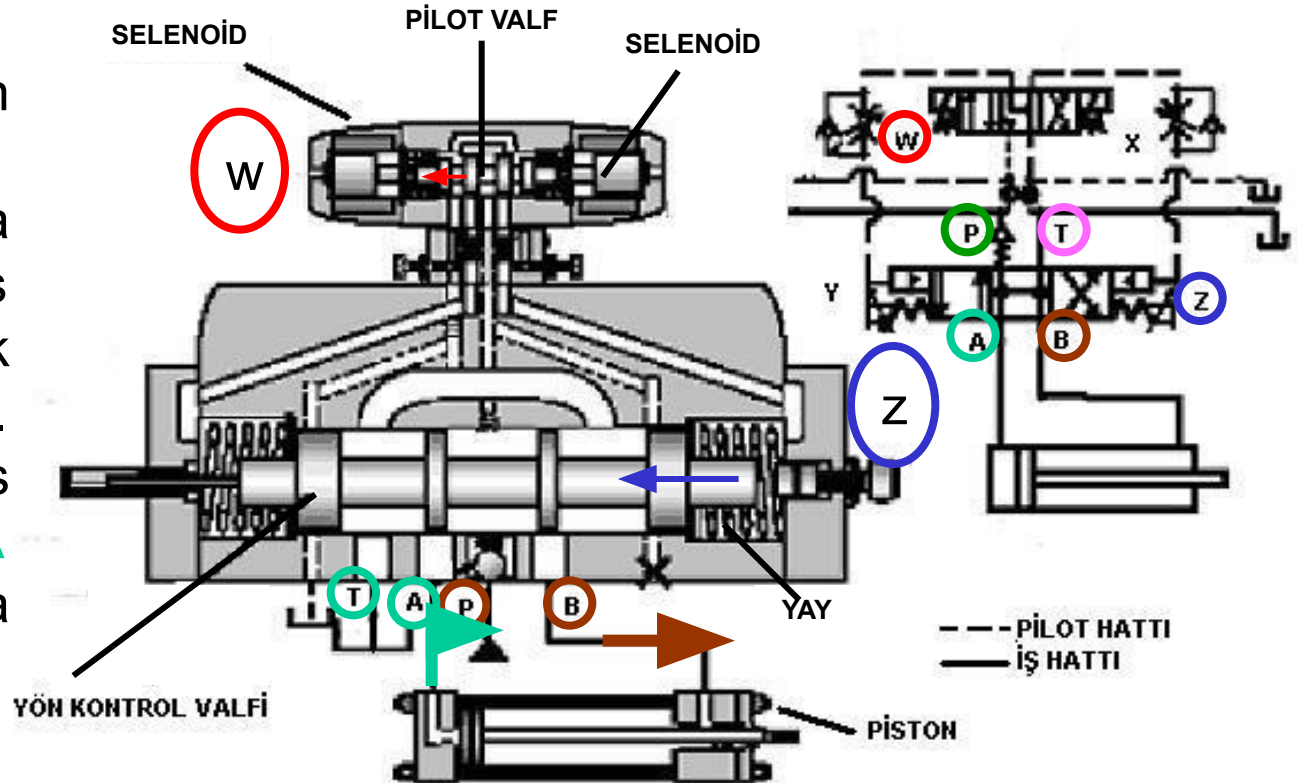




# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM - YÖN KONTROL VALFLARI

**Selenoid kumandalı pilot kontrollü yön kontrol valfında**, pilot valf içinde sol taraftaki **W** selenoid bobini enerjilendiğinde pilot valfı sola çeker, pilot kumanda yağı da altta bulunan yön kontrol valfinin sağ tarafındaki **Z** kanalından girerek yön kontrol valfını sola iter.

Tulumbadan(dümen motoru) gelen basınçlı yağ **P** hattından girerek **B** hattından iş yapacağı hidrolik silindire gönderilir. Pistonun ters tarafındaki yağ ise **A** hattından girerek **T** hattından tanka dreyn olur.



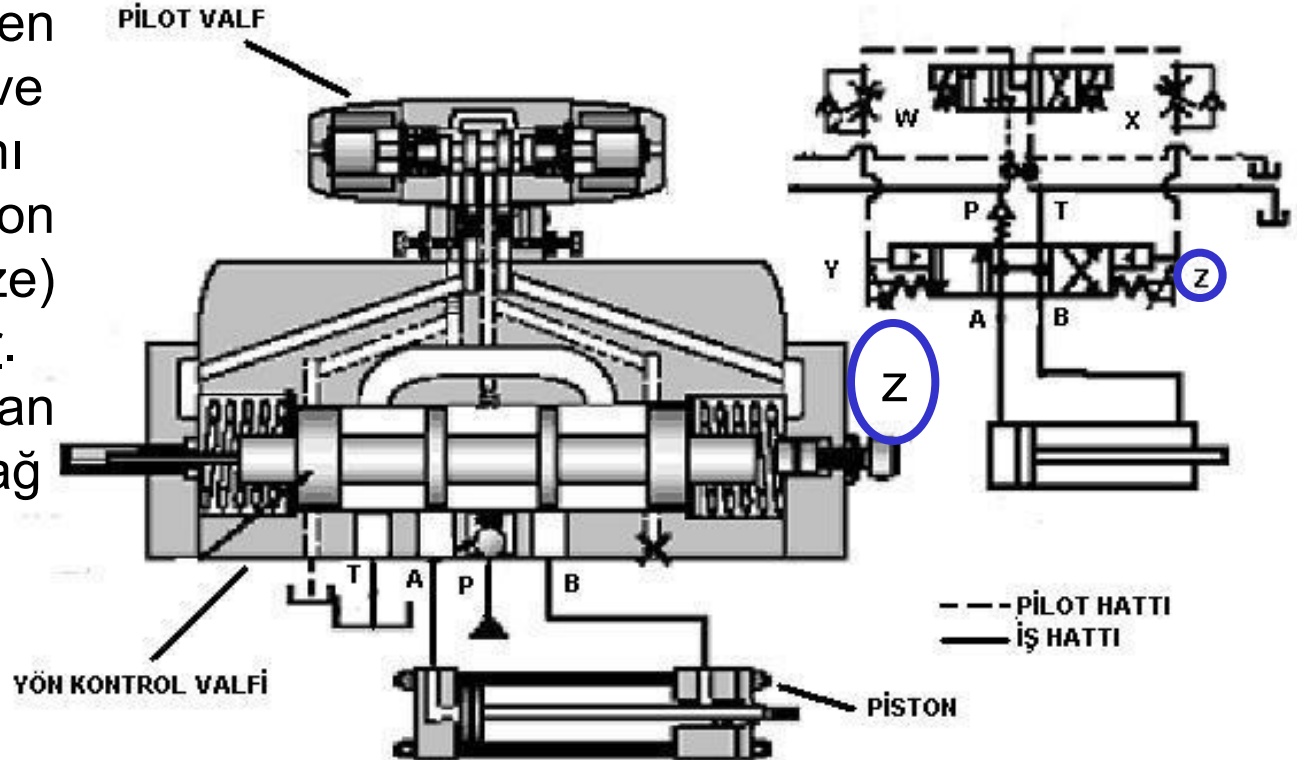


# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM - YÖN KONTROL VALFLARI

Solenoidin enerjisi kesildiğinde pilot valf yay kuvveti ile yerine döner, yön kontrol valfine **Z** kanalından uygulanan pilot yağ basıncı kesilir ve yön kontrol valfi yay kuvveti ile nötr pozisyonuna döner.

Yön kontrol valfi nötr pozisyonda iken silindirin basınç(**B**) ve egzoz(**A**) hatlarını kapattığından piston (yeke ve yelpaze) konumunu korur.

Hidrolik tulumbadan gelen basınçlı(**P**) yağ tanka(**A**) döner.



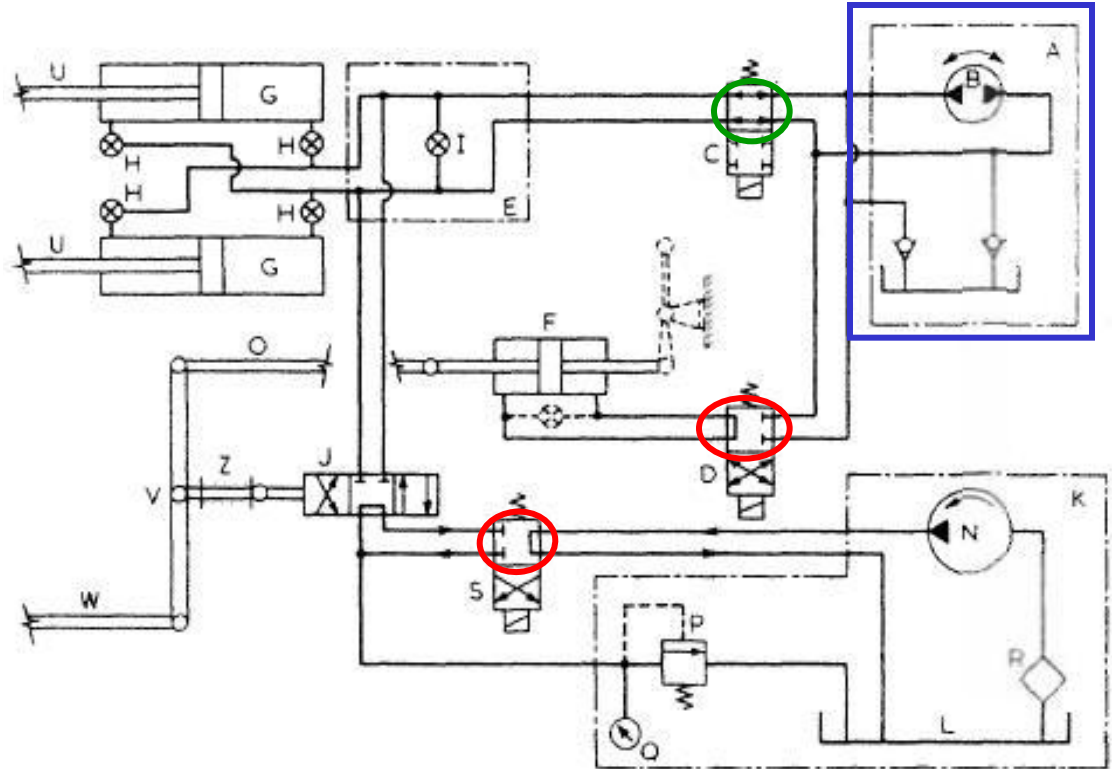
# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## HİDROLİK KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

Dümen sistemi elektrik beslemesi açılmadığı durumda enerjisiz selenoid valflardan **S** ile **D** kapalı devre, **C** ise açık devre olduğundan ve yeke basınçlı hidrolik hattı devrede olmadığından, dümene K/Ü'nden hidrolik olarak kumanda etmek mümkündür.

Gemi elektriğinin kesilmesi durumunda da, bu sistem ile K/Ü'nden hidrolik olarak dümene kumanda verilebilir.

**Emercensi hidrolik kumanda konumunda**, dümen dolabı alt tarafında bulunan **hidrolik tankından** yine dümen dolabı içindeki tulumba ile alınan yağ basınçlandırılarak direk pistonlara gönderilir.



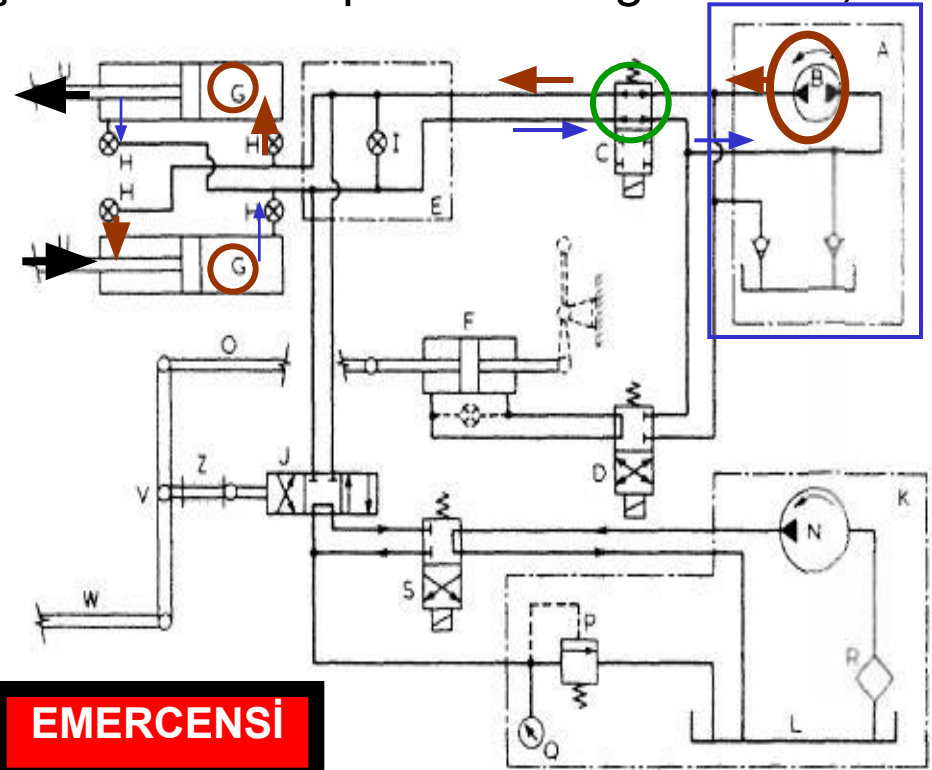


# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## HİDROLİK KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

Dümen **SANCAK 10** kumandası verildiğinde, dümen dolabı içinde bulunan **B** markalı hidrolik tulumba saat yönünün tersinde çevrilir. (Şekilde tulumbanın arka tarafı görülmektedir) **A** markalı tanktan alınan ve tulumba tarafından basınçlandırılan hidrolik, **C** selenoid valfinin açık kanallarından geçerek, **G** markalı pistonlara iletilir. Şekilde üstteki pistonun sağ tarafına,

alttaki pistonun ise sol tarafına basınçlı yağ dolar. Pistonların hareketi ile ters taraftaki yağ K/Ü'ndeki tanka dreyn edilir. Dümen istenen açığa ulaştığında dümen dolabının çevrilmesine son verilir. Dümeni ters yönde döndürmek için tulumbanın ters yönde çevrilmesi yeterlidir. Bu sistem sadece dümen elektrik motorları devreye alınmadığında kullanılır.



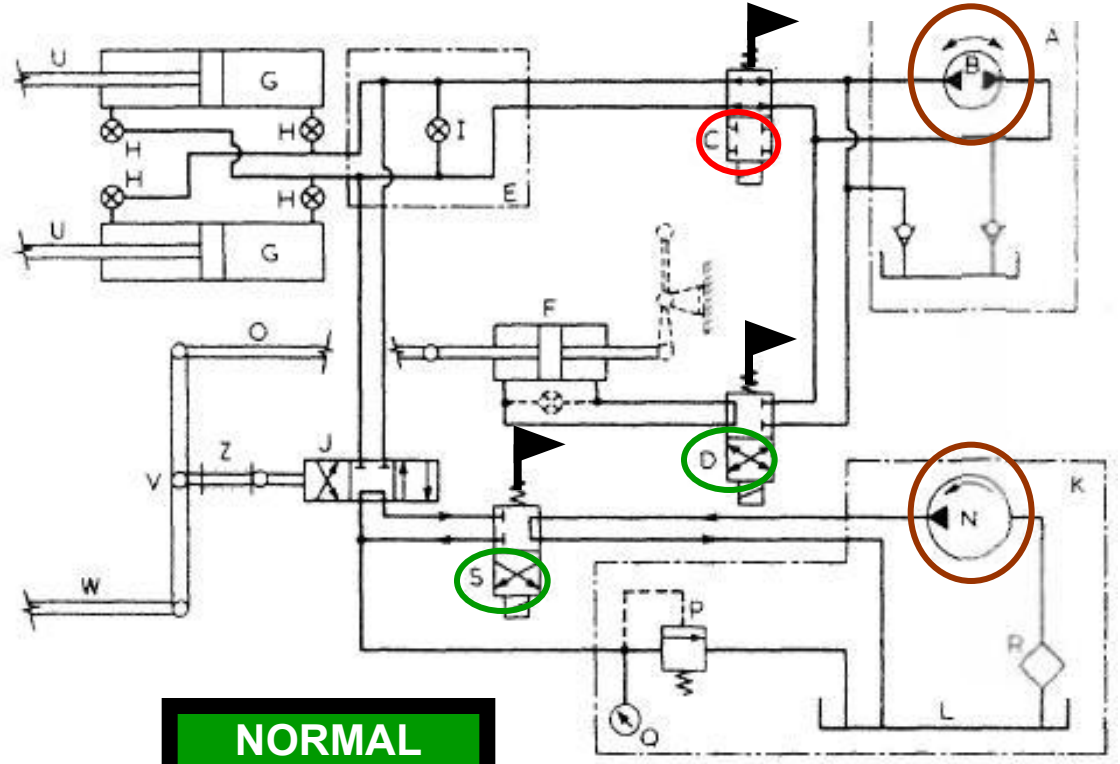
**EMERCENSI**

# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## HİDROLİK KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

**Dümen motorları enerjilendirildiğinde: S, C ve D selenoid valfleri çeker ve K/Ü'nden emercensi hidrolik kumanda devreden çıkar. N markalı dümen motoru devreye girerek yekede bulunan hidrolik tankından aldığı yağı basınçlandırmaya başlar. Dümen pistonlarının hareket ettirilmesinde**

bu tulumbanın daha yüksek basınca çıkardığı hidrolik kullanılır. Bu durumda Köprüüstünde bulunan **B** dümen dolabı pistonlara gidecek hidroliği yönlendiren valfleri açıp kapamakta kullanılır. Sadece valf açıp kapatacağı için daha az kuvvet harcanacak ve daha az tur attırılması gerekecektir.

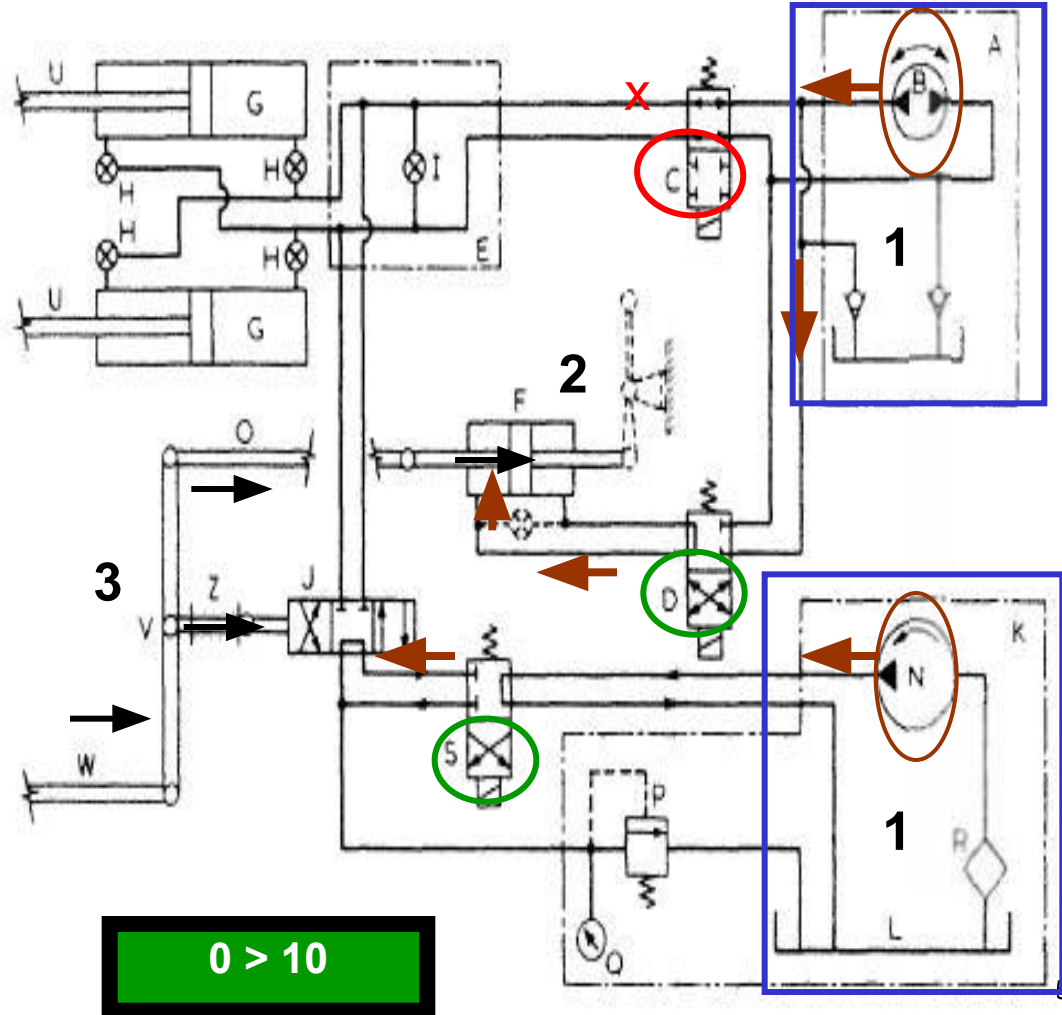




# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## HİDROLİK KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

Dümene **SANCAK 10** kumandası verildiğinde K/Ü'ndeki **B** markalı tulumba saat yönünün tersine çevrilir. **C** selenoidi kapalı **D** selenoidi ise açıktır. **D** selenoidinden geçen yağ şekilde **F** markalı ram silindirin sol tarafına dolar. Sağ tarafındaki yağ ise yine **D** s.valfinden geçerek **A** tankına döner. Ramın sağa hareketi **O** markalı rod sağa çeker. **W** markalı rod ile mafsallı **V** rod da sağa hareket ederek **Z** rodunu iter.



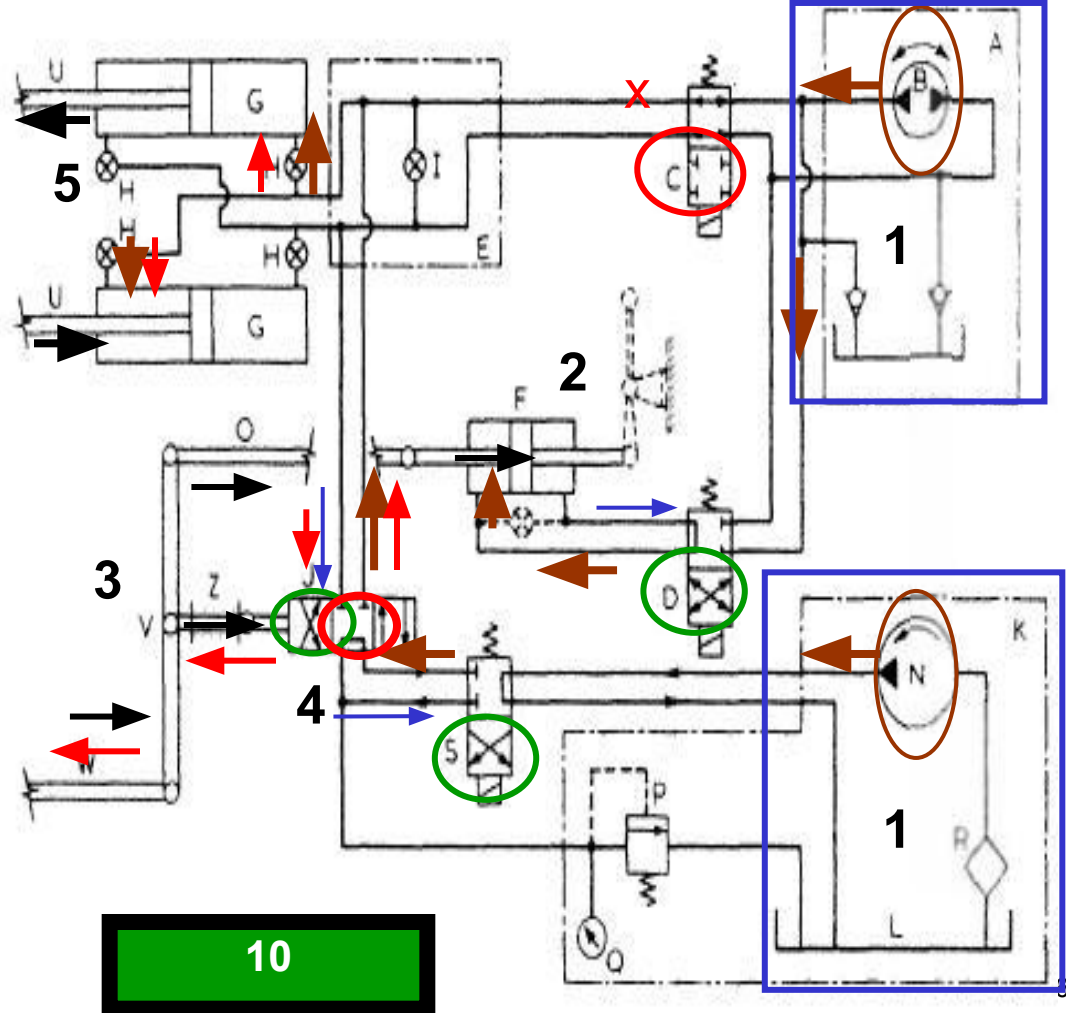
0 > 10



# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## HİDROLİK KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

Z rodunun hareketi ile 3 konumlu-4 yollu J valfi nötrden, çapraz geçirme konumuna geçer. N tulumbasıyla basınçlandırılmış hidrolik, J valfindan geçer. Üstteki pistonun sağ, alttaki pistonun sol tarafına basınçlı yağ dolar. Ters taraftaki yağ J valfindan K tankına döner. Yelpaze istenen açığa yaklaştıkça W rodu Z rodunu sola çekerek J valfini kapatır. Silindirin pistonu sabit kalırken J valfi Nötr pozisyona gelerek silindirlere yağ gönderen hattı kapatır ve yelpazenin dönüşü durur.

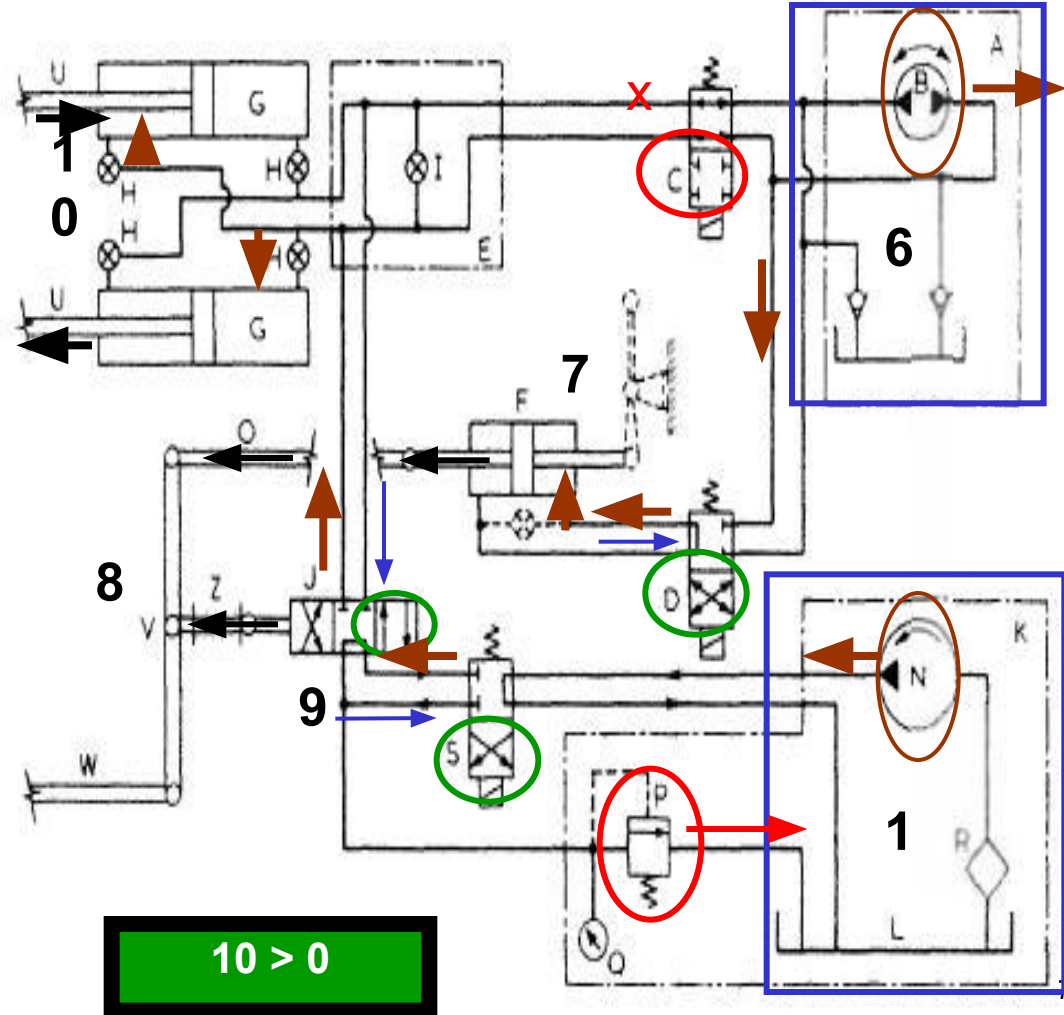




# GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

## HİDROLİK KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

Dümeni ortaya almak için **B** tulumbası ters yönde çevrildiğinde, **J** valfi sola doğru hareket ettirilerek pistonların ters tarafına basınçlı yağ gönderilir ve dümen ortalanır. Dümen motorlarının basınçlandığı yağ devresine yerleştirilen **P** markalı rilif valf sistemde basınç artışı olduğunda açılarak fazla basıncı **K** tankına dreyn eder.



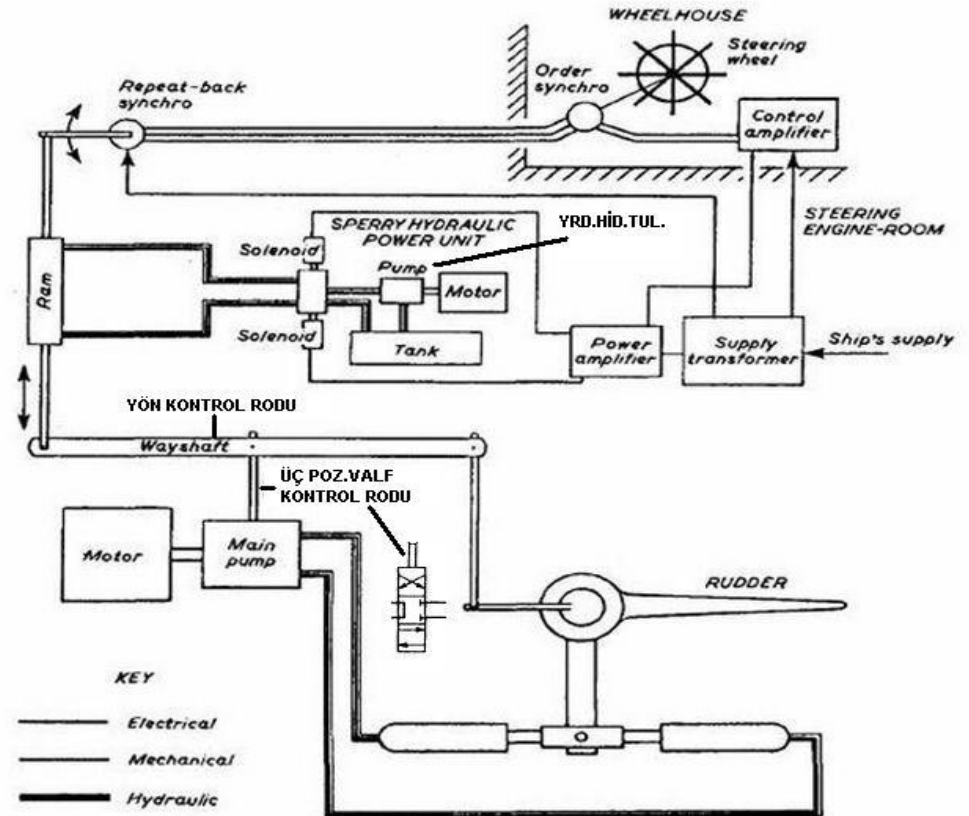
10 > 0



## Sinkro Kumandalı Elektro-Hidrolik Dümen Sistemi

Dümen dolabı döndürüldüğünde içerisinde bulunan sinkroya değer uygulanır. Dümen dolabı dönmeye başladığı anda sinkro tarafından alınan değer yekede bulunan güç amplifikatörüne iletilir. Güç amplifikatörü tarafından hidrolik güç ünitesindeki selenoid kumandalı yön valfine kumanda edilir.

Dümen **SANCAK 10** kumandası verildiğinde, serdümenin dümeni sancak 10 dereceye çevirir. Sinkro tarafından değer güç amplifikatörüne iletilir. Selenoid kumandalı yön kontrol valfi pozisyon değiştirerek yardımcı hidrolik tulumbası tarafından basınçlandırılmış hidroliği ram silindirinin ilgili tarafına gönderir.

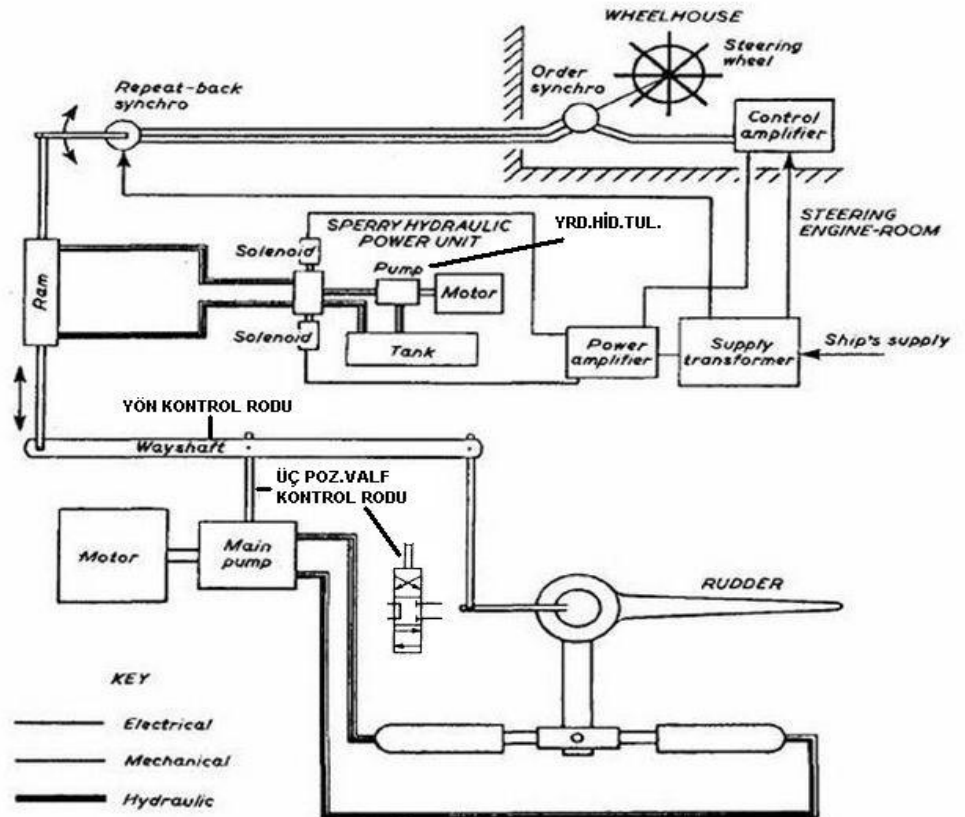




## Sinkro Kumandalı Elektro-Hidrolik Dümen Sistemi

Ram harekete başladığında yön kontrol rodu hareket ederek ana hidrolik tulumba çıkışında bulunan üç pozisyonlu 4 yollu yön kontrol valfinin pozisyonunu değiştirmeye başlar. Ana hidrolik tulumbada basınçlandırılan yağ pistonun sol tarafına dolarken, sağ tarafındaki yağ üç pozisyonlu valf yolu ile tanka dreyn edilir.

Ram verilen açı değerine gelene kadar selenoid kumandalı valf açık kalır. Ramın istenen açı değerine ulaştığında, bu değer geri besleme sinkrosu ile kumandanın uygulandığı sinkroya iletilir ve sinkro güç amplifikatörüne gönderdiği sinyali keser. Selenoid valf kapanır ve rama yardımcı hidrolik tulumbasından gelen basınçlı yağın önü kapatılır. Ramın hareketi sonlandırılır.

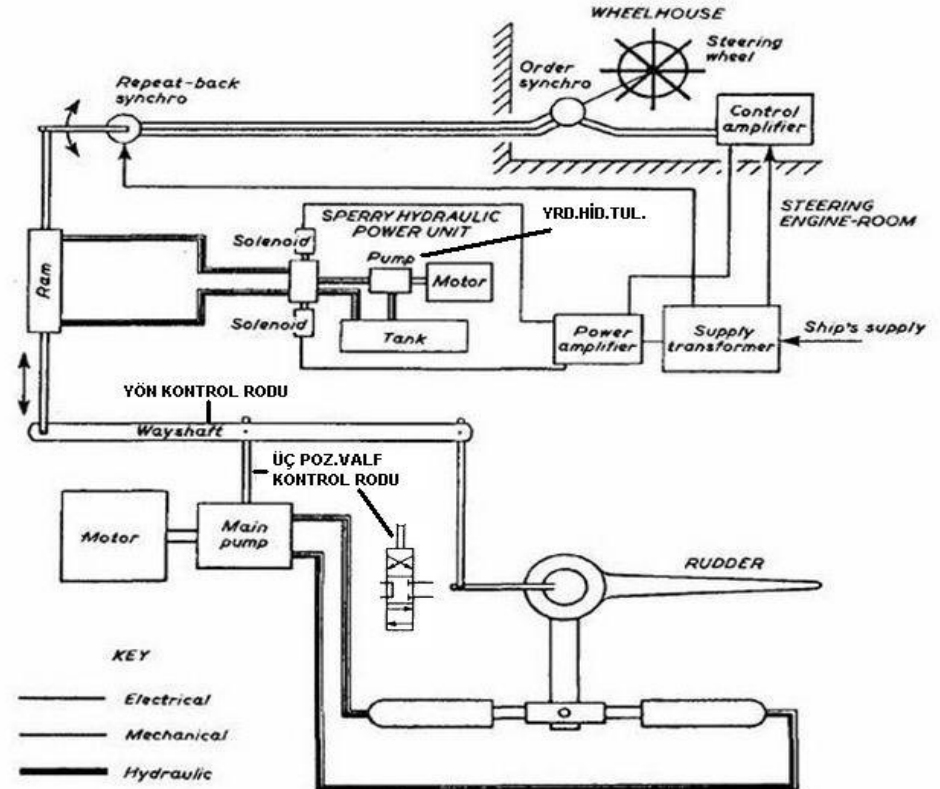




## Sinkro Kumandalı Elektro-Hidrolik Dümen Sistemi

Ram hareketi bitmesine rağmen halen piston ana hidrolik tulumbasından yağ gönderilmeye devam eder. Ram istenen dümen açısında sabitlendiğinden, yeke istenen açiya ulaştığında, tillere bağlı olan yön kontrol rodu hareket ederek ana hidrolik tulumba çıkışında bulunan, üç pozisyonlu 4 yollu yön kontrol valfinin pozisyonunu değiştirmeye başlar.

Yağ geçişi istenen açiya yaklaştıkça azalır ve valf kapandığında durur. Dümen ortaya getirilmek istendiğinde dümen dolabı ters yöne çevrilerek ramın ters tarafına yağ gönderilir.





## Sinkro Kumandalı Elektro-Hidrolik Dümen Sistemi

Sistemde yardımcı hidrolik tulumba kullanılmadan ramın hareketi aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi Sinkro-Servo motor ile de gerçekleştirilebilir.

