



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.

GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ



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

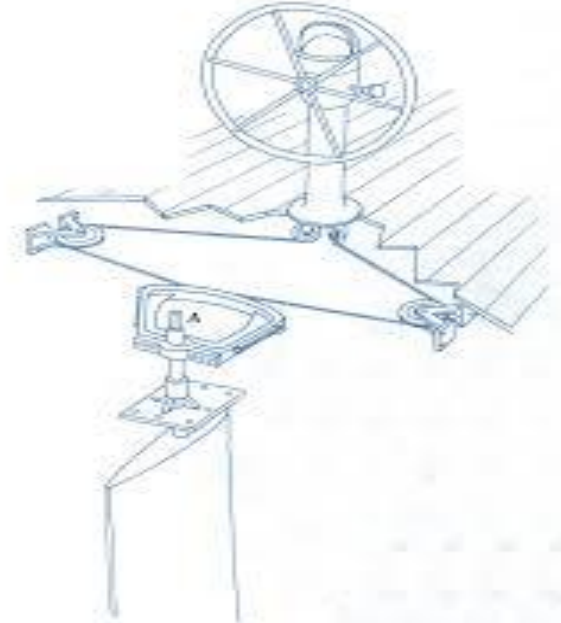
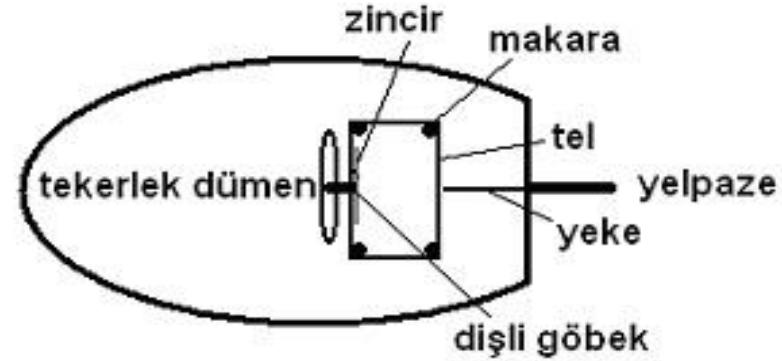
1. **Mekanik** Dümen Sistemleri,
2. **Hidrolik** Dümen Sistemleri,
3. **Elektro-Hidrolik** Dümen Sistemleri olarak sınıflandırılabilir.

GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ - MEKANİK

□ **Mekanik Dümen Sistemleri:** Serdümen tarafından dümen dolabına uygulanan kumanda hareketi, dümen yelpazesine kadar mekanik olarak iletilmektedir.

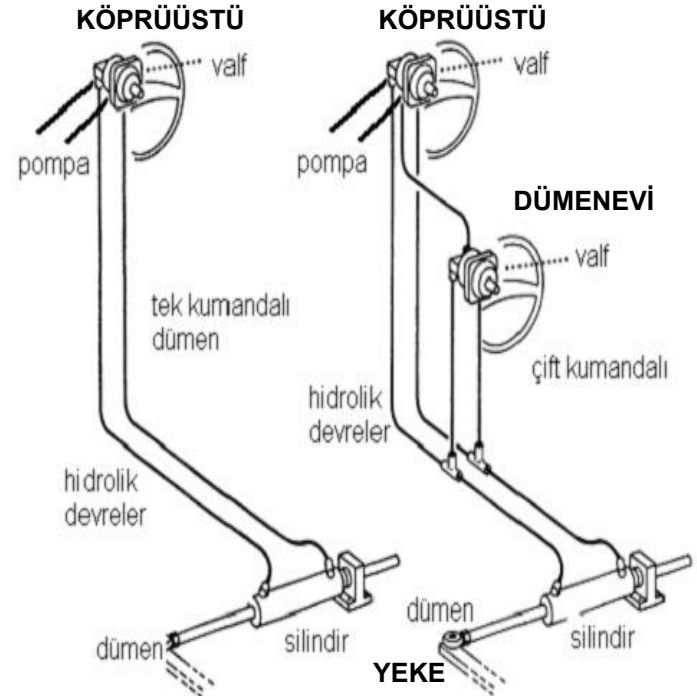
□ Dümenin istenen konuma gelmesi için **çok güç** harcanmasına ve/veya **uzun zaman** geçmesine ek olarak sıkça yaşanan **aktarma problemleri** nedeniyle günümüzde tercih edilmemektedir.



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 zorlaşmıştır. Bahsedilen zorluğu aşmak üzere dizayn edilen **Hidrolik Dümen Sistemleri** günümüz gemilerinde mekanik sistemlerin yerini almış **en basit** dümen sistemleridir.



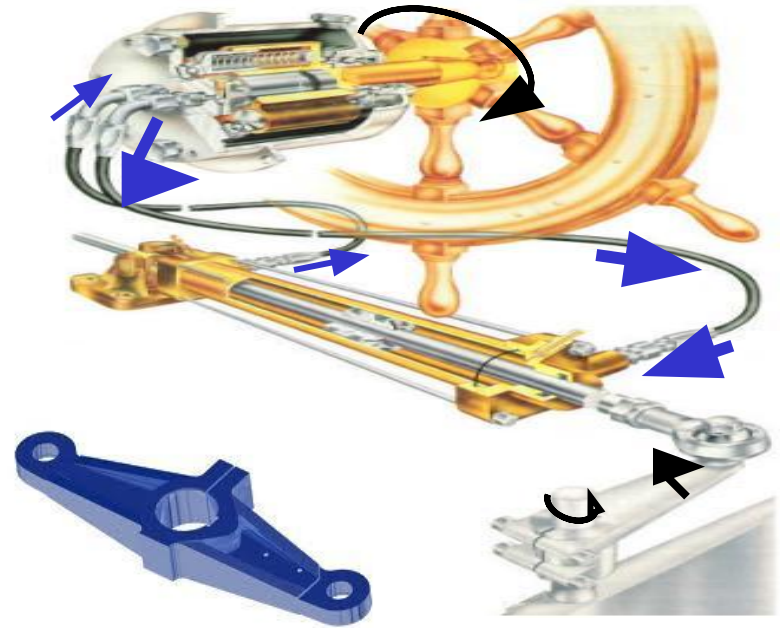
GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

DÜMEN SİSTEMİ TİPLERİ – HİDROLİK (Basit)

2.a.(Basit) Hidrolik Dümen Sistemlerinde serdümen tarafından kol gücü ile çevrilen **dümen dolabı** hidrolik bir tulumbayı çevirmektedir.

□ **Tulumba** emiş hattından aldığı hidroliği basınçlandırmakta, basıncı yükseltile **akışkan** silindire girerek pistonu aksi yönde hareket ettirmektedir.

□ **Hidrolik piston** da **yeke donanımı** (tiller) aracılığı ile **yelpazeyi** hareketlendirmektedir.

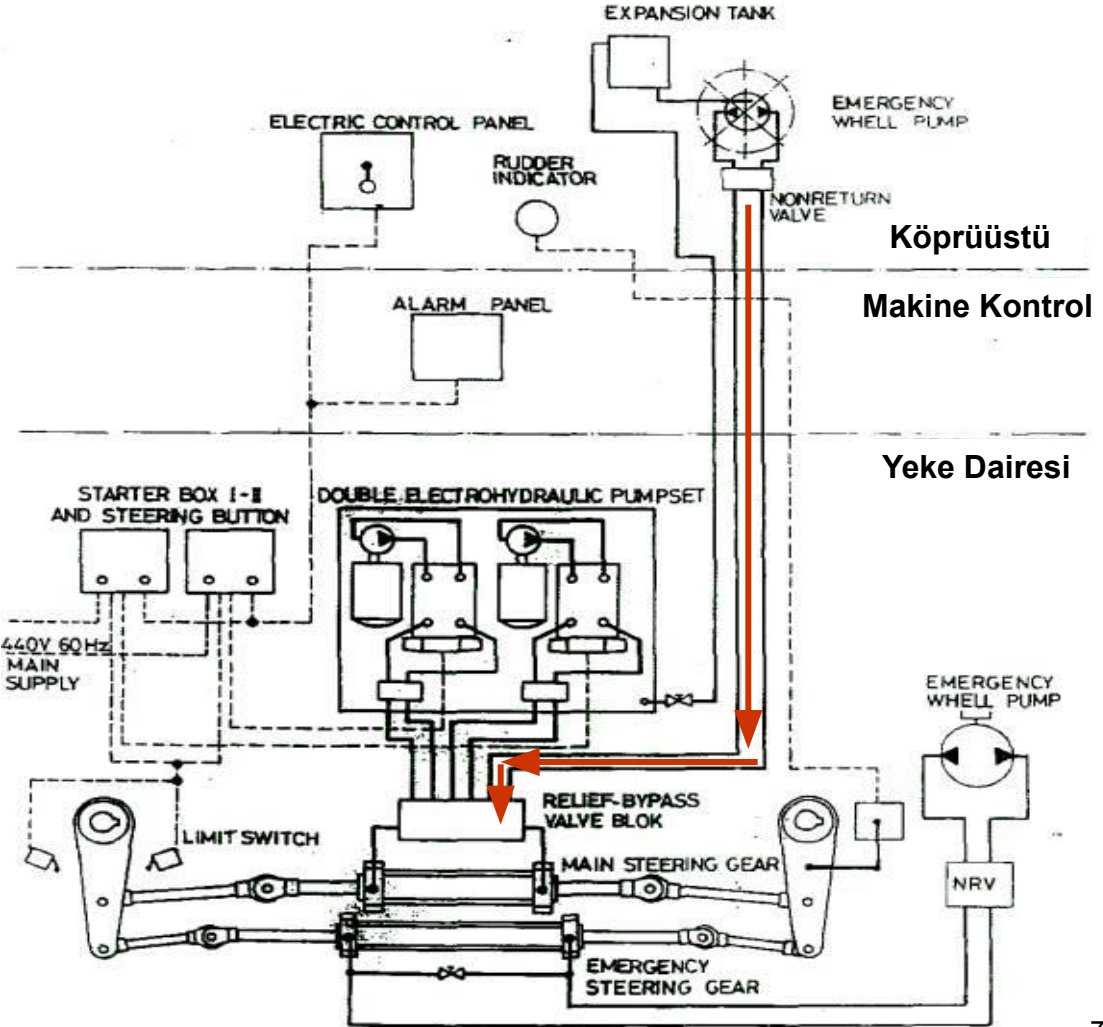


GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

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 kullanılır.

□ Bu yöntemde hidrolik kontrol bloğundaki **valfların açma kapama** işlemi yapılarak, dümen tulumlarının basınçlandırdığı hidroliğin, pistonun hangi tarafına gönderileceği belirlenir.

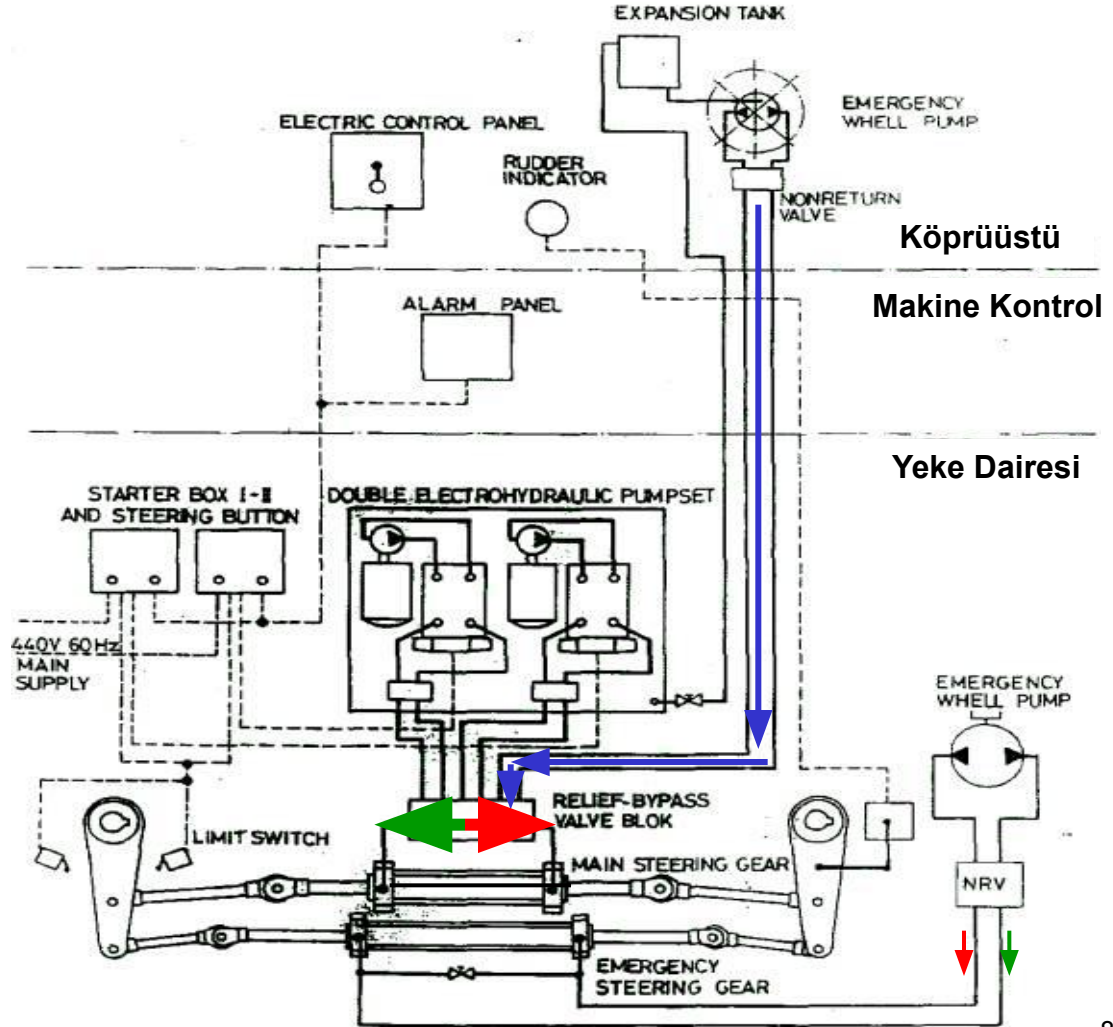


GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

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 **yeke hidroliği**, açılan valflardan geçerek pistonun istenen tarafına kuvvet uygular.

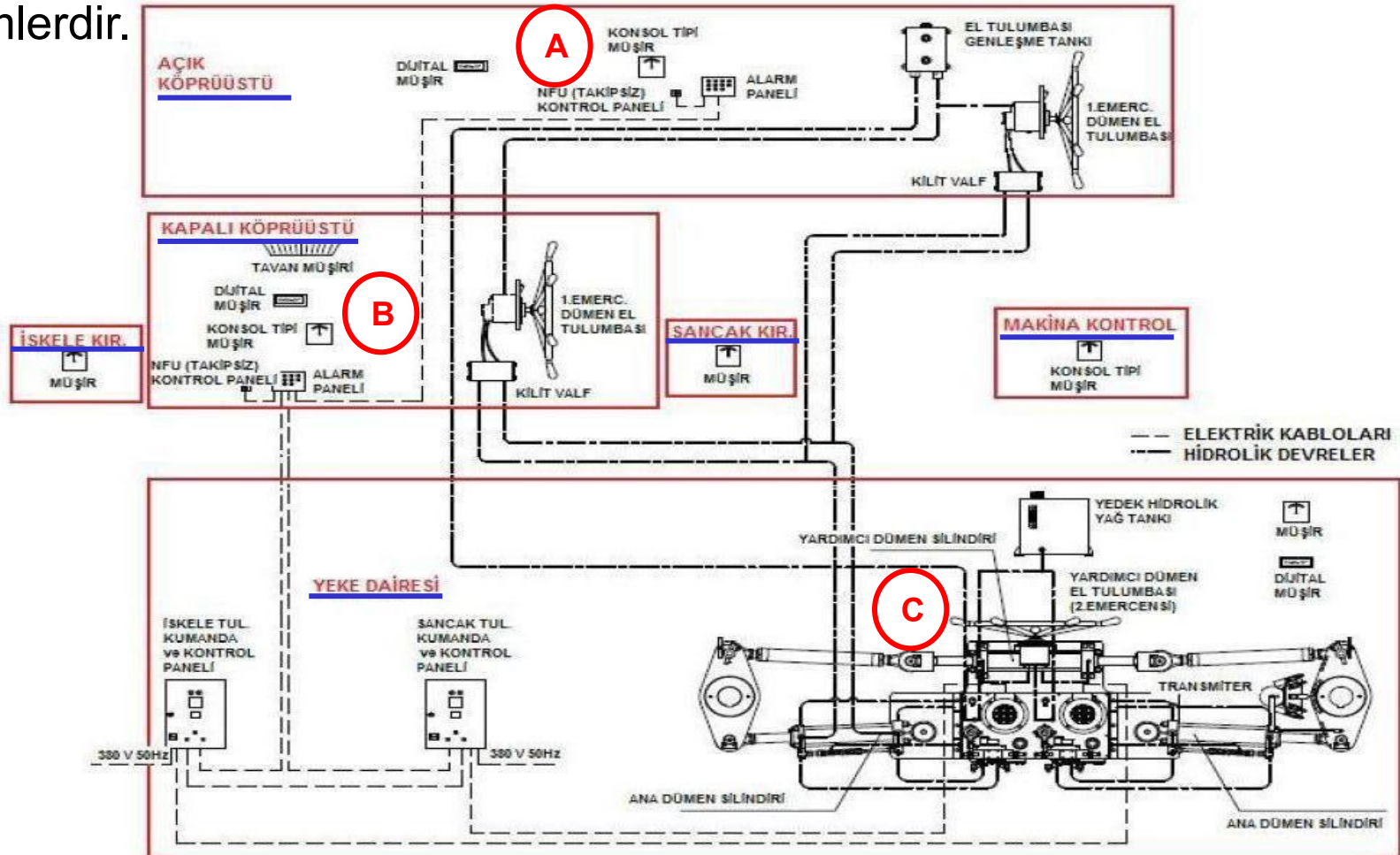




GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

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 K/Ü'nde bulunan **elektriki dümen dolabı** veya bir **joystick** yardımıyla yeke dairesindeki dümen sistemine 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

2b.Çoklu Hid. ve 3.Elektro Hid. Dümen Sist. Yeke Dai. Elemanları;

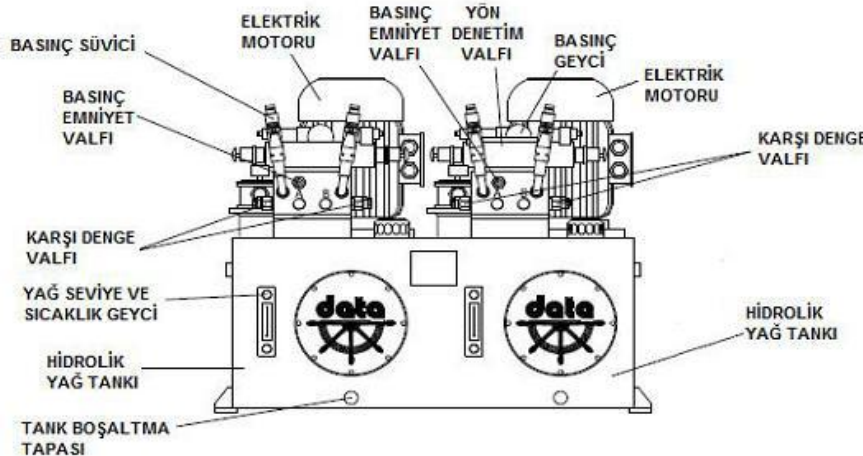
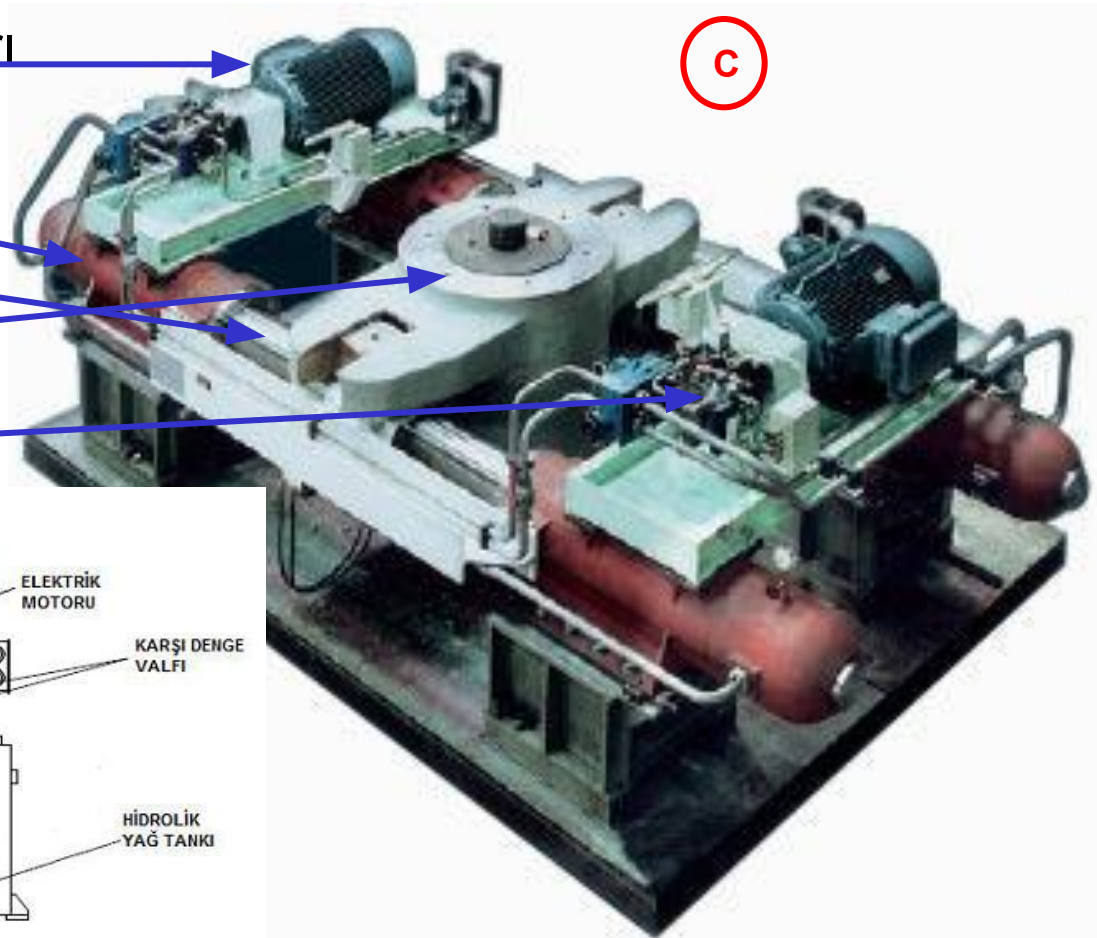
a. Dümen Tulumba ve Motorları

b. Silindirler

c. Ramlar(Pistonlar)

d. Yeke ve Müşir

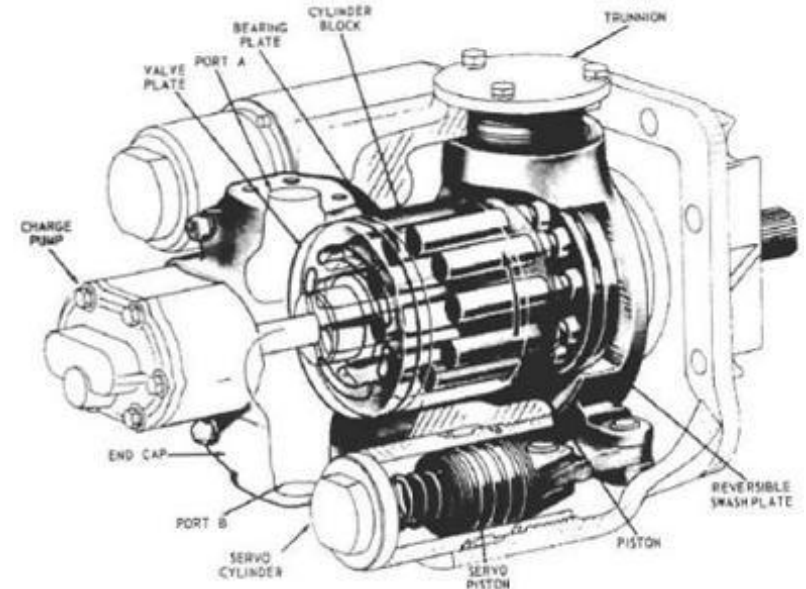
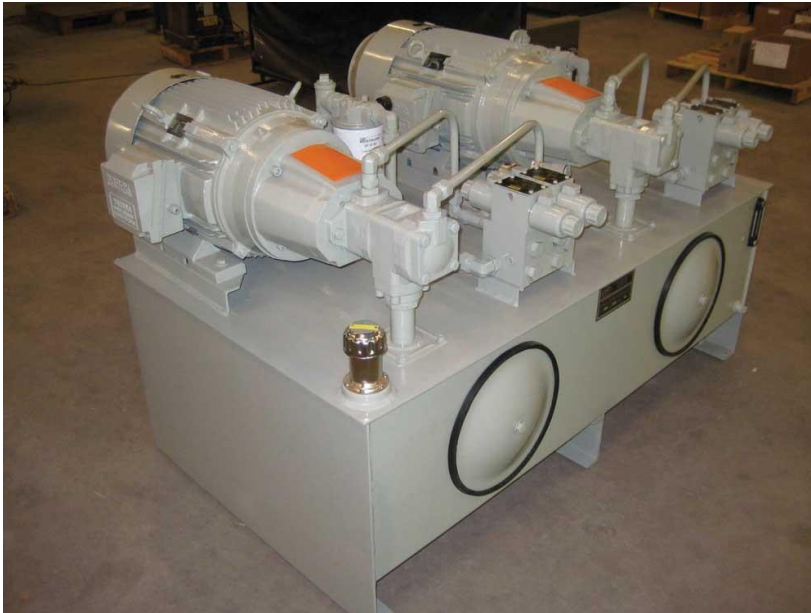
e. Kontrol Valf Grupları



GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

ÇOKLU VE ELEKTRO HİD. SİST.-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 roller esnasında yedek tulumba/tulumbalar da devreye alınır.





GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ÇOKLU VE ELEKTRO HİD. SİST.- DÜMEN PİSTONLARI

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

□ İlk kumandayla, kontrol valfinin yönlendirmesiyle silindire giren basınçlı hidrolik pistonu iter. Piston rodu da bağlı olduğu yekeyi aynı yönde hareket ettirir.

□ Dümen ortalanmak veya diğer yöne basılmak istendiğinde ise, basınçlı yağ silindirin diğer/ters tarafına girer ve pistonu aksi yöne iter.

□ Her iki harekette pistonun arkasındaki basınçsız yağ, tanka geri döner.

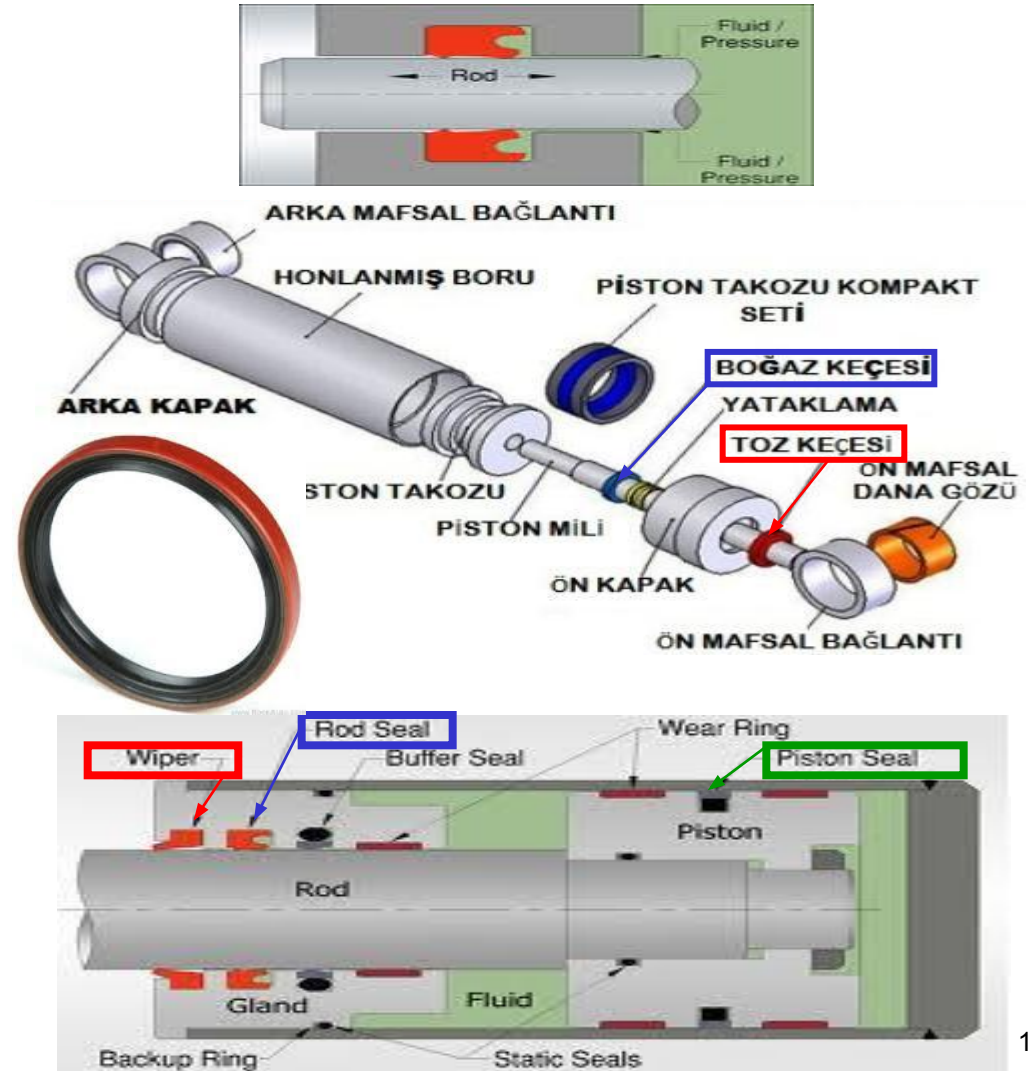




GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ÇOKLU VE ELEKTRO HİD. SİST.- DÜMEN PİSTONLARI

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

□Silindirin iç yüzeyinde rodun çıktığı son kısma **toz keçesi**, hemen arkasına **rod keçesi** ve pistonun üzerindeki kanala **piston keçesi** yerleştirilmiştir.

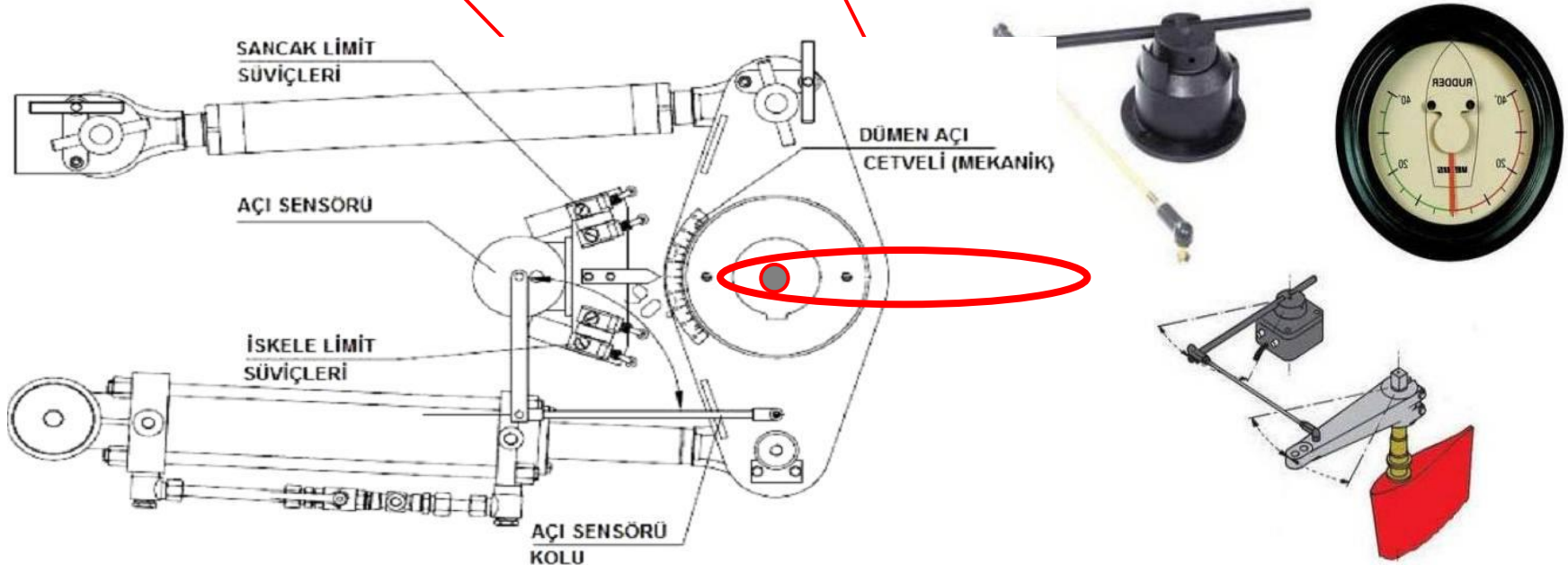


GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

ÇOKLU VE ELEKTRO HİD. SİST.- YEKE VE MÜŞİR

d.Dümen Müşiri; dümen **yelpazesinin** anlık durumunu, yekenin üzerinden aldığı **açı değeri** ile gösterir.

□K/Ü, Açık/İşaret K/Ü, Makine Dairesi, Yeke Dairesi ve ihtiyaç duyulan diğer mevkilere yerleştirilen Müşirler, yelpazenin hangi tarafta kaç derecede bulunduğunu gösterir.

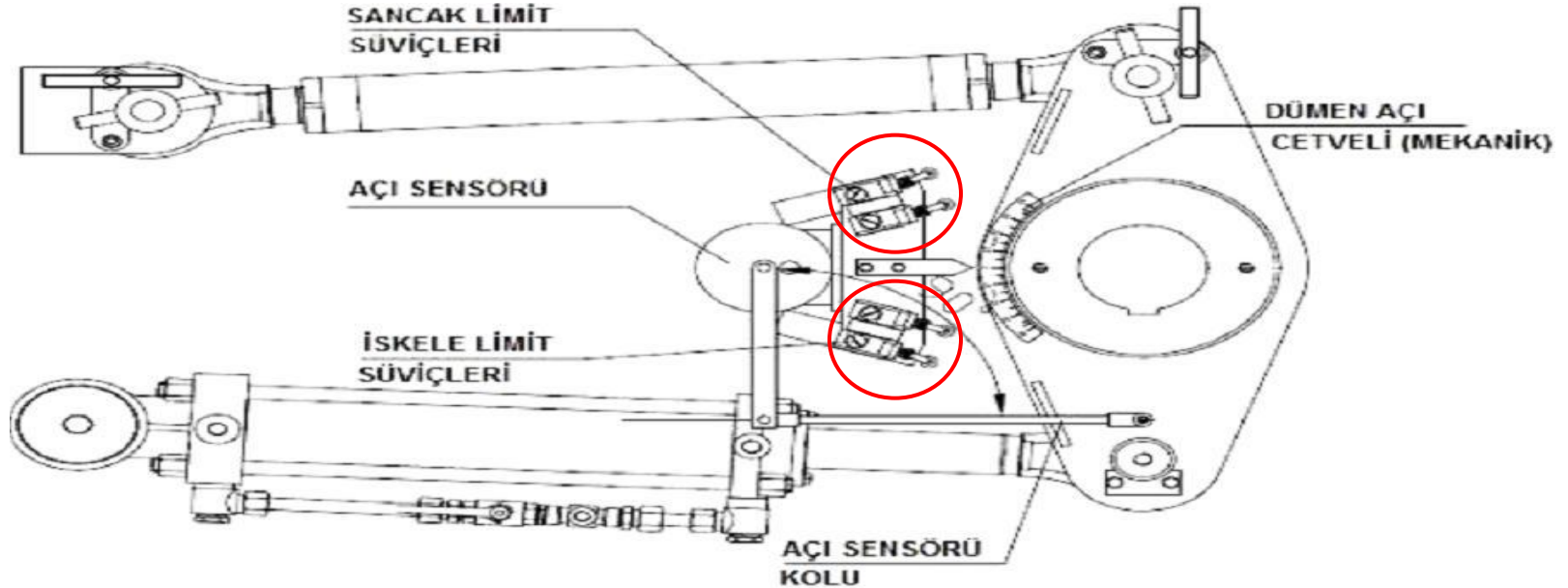




GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM – YEKE VE LİMİT AN.

d.Limit Anahtarları(Limit Switch), yelpaze alabileceği **maksimum** açığa geldiğinde dümenin daha fazla dönmesini engellemek maksadıyla kullanılır.

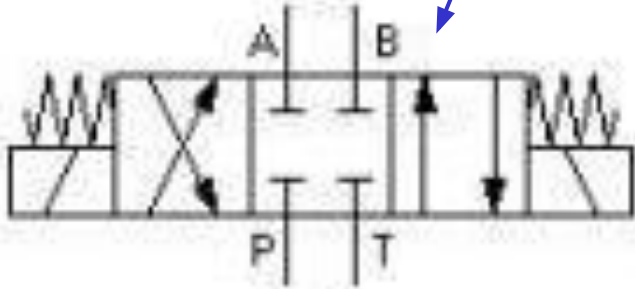
- Gemi personeline limit anahtarlarına elle kuvvet uygulanmalı ve selenoid valfin enerjisini keserek dümenin dönüşünü durdurduğu test edilmelidir.



GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM – YEKE VE YÖN KONT. V.

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



□ **Nötr** pozisyonda (yelpaze ve yeke istenen açığa geldiğinde) pistonun her iki tarafındaki hidrolik, silindirin içinde hapsolür ve yelpaze/yeke sabit pozisyonda kalır.



GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ İŞLETME USULLERİ

- 1.** Gemide mevcut dümen sisteminin, kumanda eden **köprüüstü personeli** ve arızalara müdahale edecek **makine bölümü personeli** tarafından ayrıntılı olarak bilinmesi gereklidir. Aksi takdirde emercensi durumlarda sistemin kullanımında sorunlarla karşılaşılabilir ve onarım süresi uzar.
- 2.** Gemilerde dümen sistemine müdahale, 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.



GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ İŞLETME USULLERİ

3. 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.

4. Dar Sularda Seyir, Taranmış Kanalda Seyir ile Manevra Yerleri roleleri esnasında **ikinci dümen motoru** da devreye alınmalıdır. Böylece hem dümenin kumandalara **tepki verme süresi** kısaltılmış, hem de 1 dümen motorunun devreden çıkması durumunda **sistem 2.** dümen motoru ile yedeklenmiş olur.

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



GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ DÜMEN SİSTEMİ İŞLETME USULLERİ

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

7. 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.

8. 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.



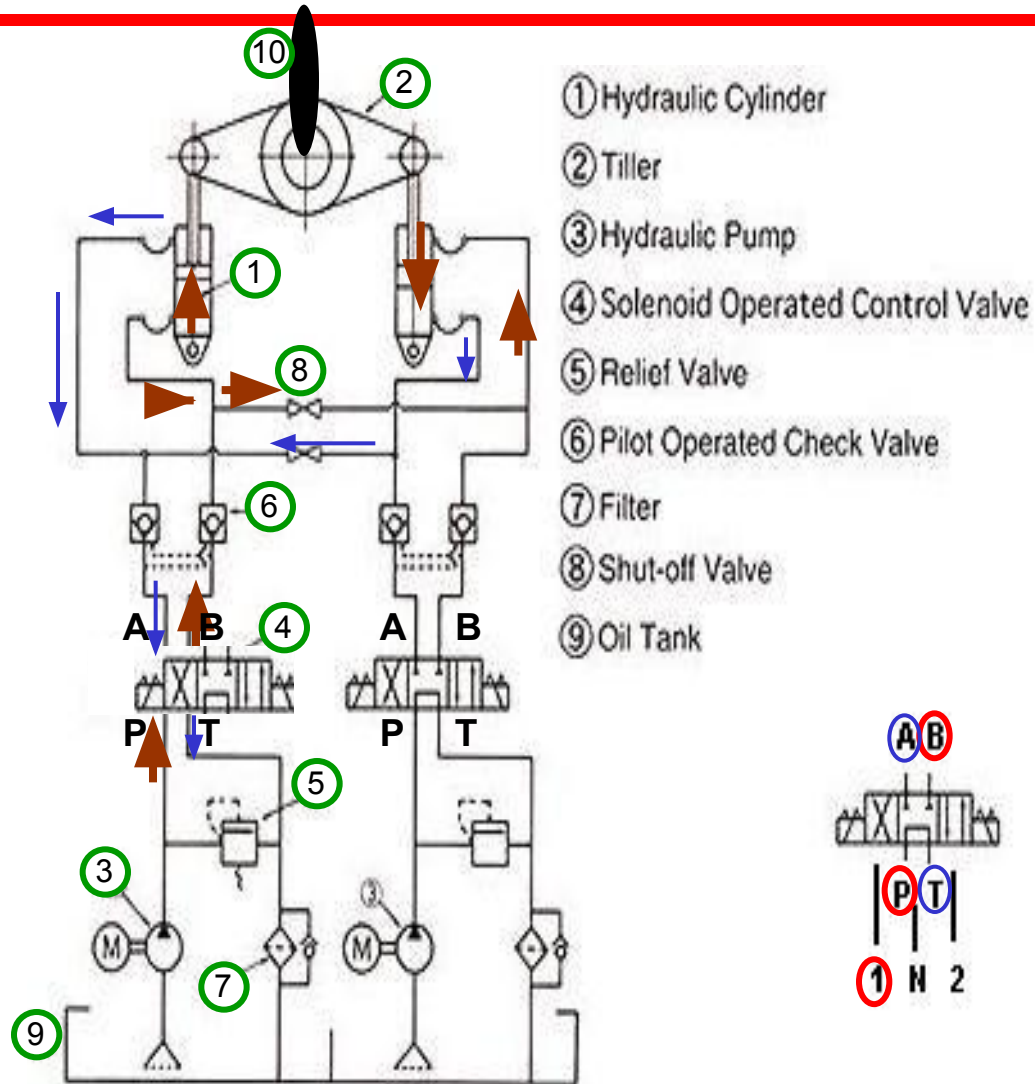
GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ

ARIZALAR VE EMERCENSİ KULLANIM-BAKIM / ARIZA

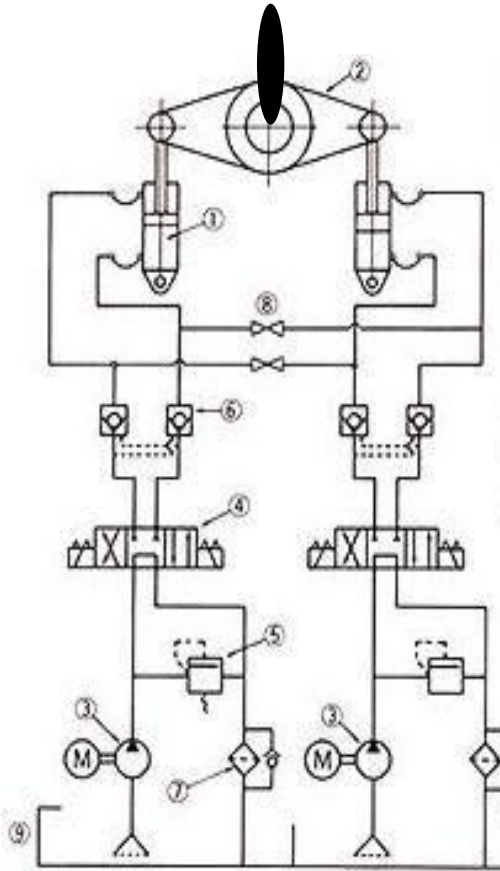
- Dümen sisteminin bulunduğu yeke dairesinin genel netası **seyir branşının** sorumluluğundadır. Sistemin bakım tutumu ise **makine bölümü** tarafından gerçekleştirilir.
- Elektro-hidrolik dümen sistemlerinde meydana gelebilecek arızalar;
 - ✓ **Mekanik** arızalar,
 - ✓ Hidrolik sistemdeki **kaçaklar** ve
 - ✓ **Elektriki** arızalar olarak gruplanabilir.



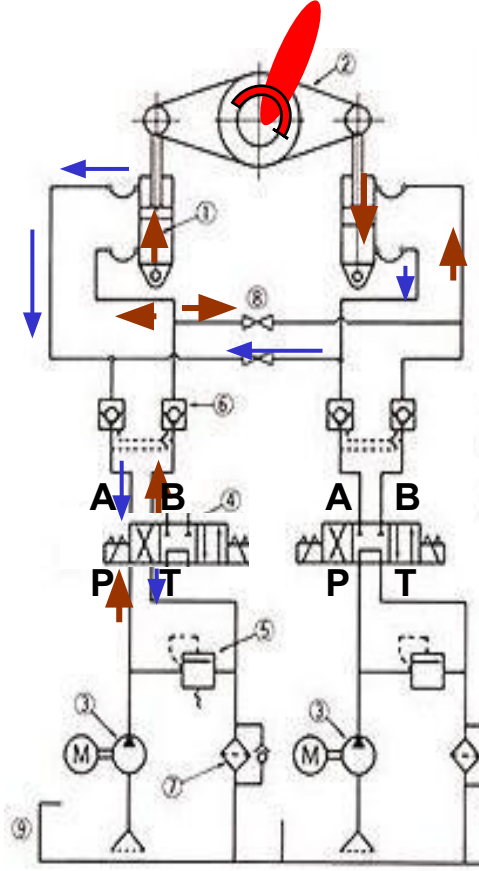
GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM



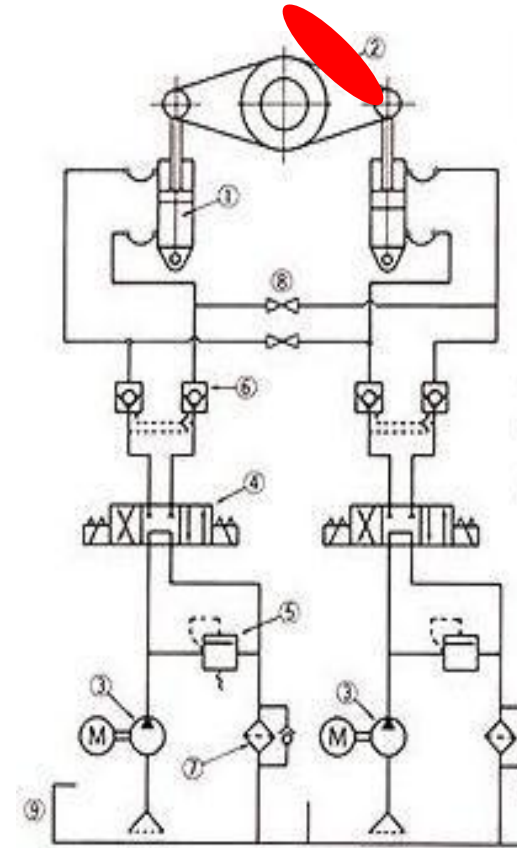
GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM



DÜMEN ORTADA

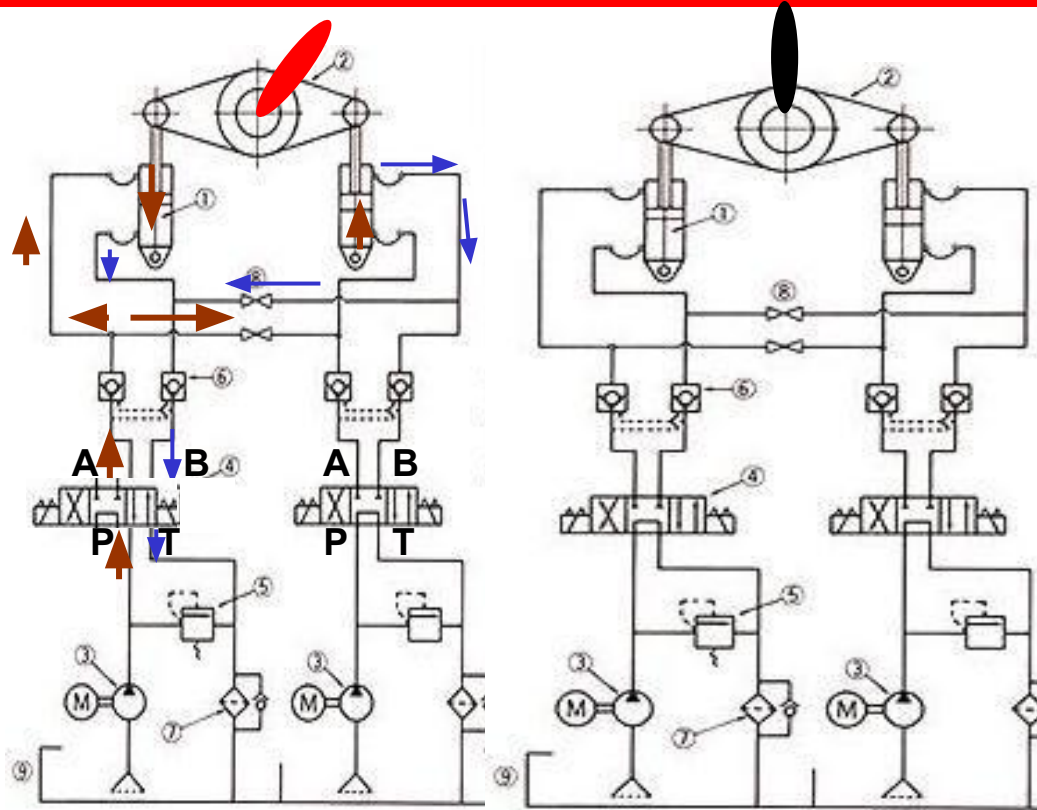


İSKELE ALABANDA



DÜMEN İSKELE ALABANDADA

GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

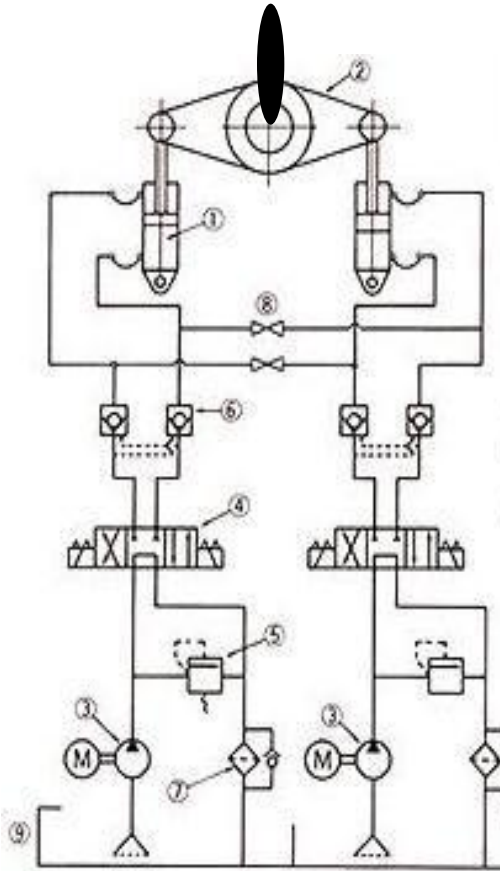


ORTALA

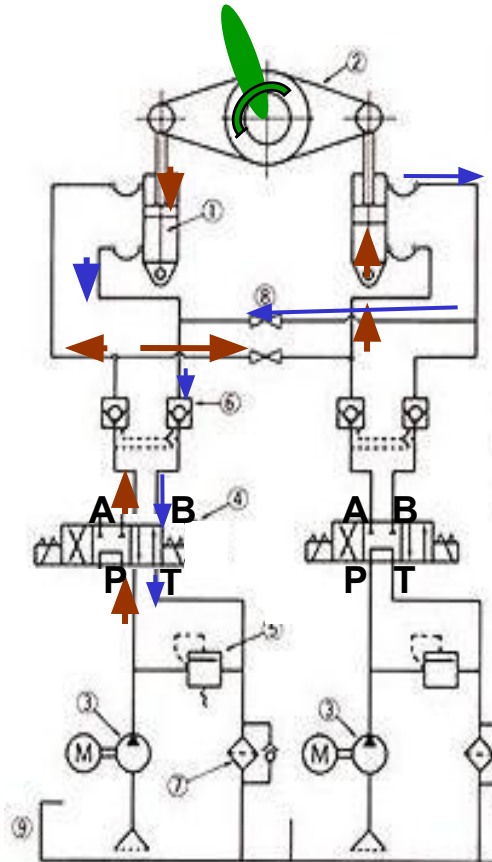
DÜMEN ORTADA



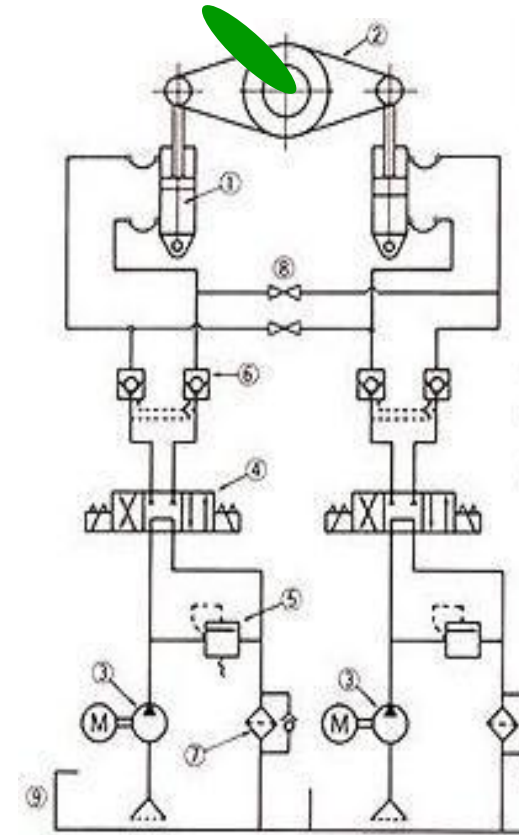
GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM



DÜMEN ORTADA



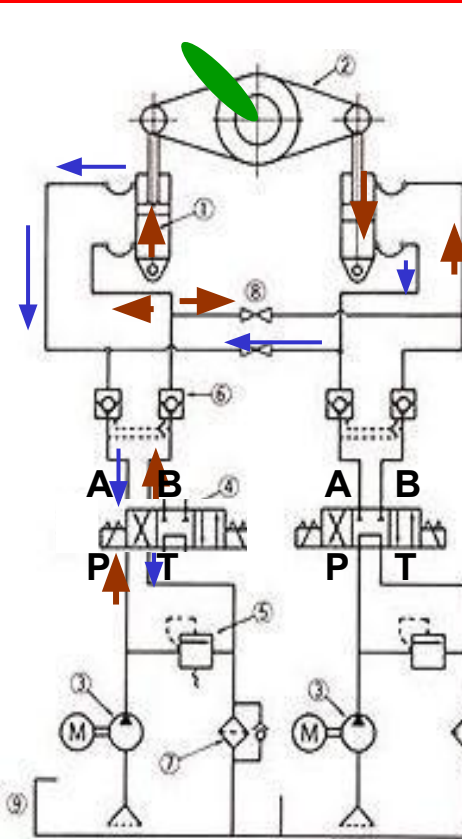
SANCAK ALABANDA



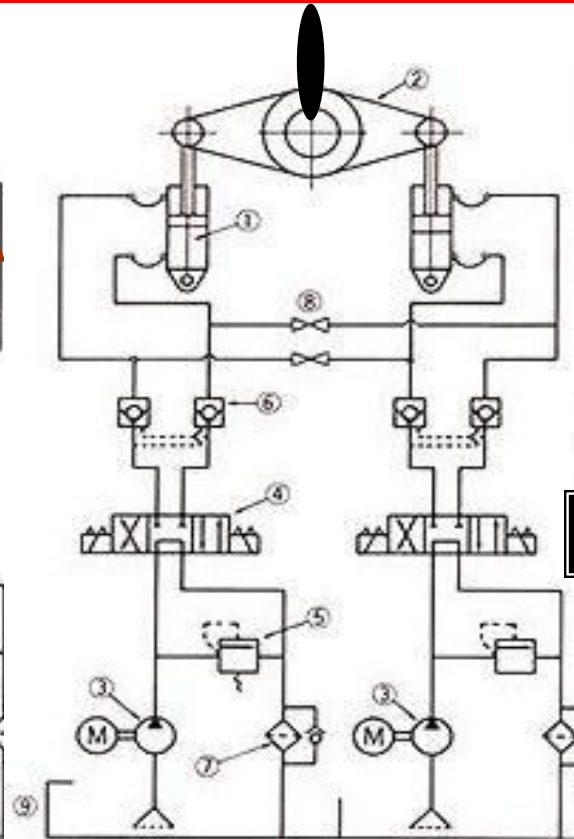
DÜMEN SANCAK ALABANDADA

GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ SELENOİD KUMANDALI ELEKTRO-HİDROLİK SİSTEM

ORTALA



DÜMEN ORTADA





GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ



GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ARIZALAR VE EMERCENSİ KULLANIM-MEKANİK ARIZA

□Mekanik olarak;

-Hidrolik dümen dolaplarındaki ve yeke dairesindeki **tulumbalarda** arızalar meydana gelebilir. Sırasıyla **hidrolik kumanda** ve ardından **mekanik donanım** seçenekleri kullanılmalıdır.

-**Kayıcı kollar** ve **yeke bağlantılarında** karşılaşılabilecek arızalarda; hidrolik kumanda imkanı olmamasının yanı sıra MEKANİK DONANIMIN kullanılması da **mümkün olmayabilir**.



GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ARIZALAR VE EMERCENSİ KULLANIM-HİDROLİK ARIZA

□ **Hidrolik sistem devre elemanlarında meydana gelecek kaçaklar** dümen sisteminde karşılaşılabilecek diğer bir arıza çeşididir. Bu kaçaklar hidrolik hortumların kaçırması veya piston keçelerinin aşınması nedeniyle yağın dışarı kaçması olarak meydana gelir.

□ **Piston yağ kaçağı nedeniyle kullanılamaz** duruma gelirse;

-Dümen sisteminde birden fazla piston grubu kullanılıyorsa, o **pistona ait by-pass valfi açılır** ve pistona giden **yağ hatlarının valfları kapatılır**. Sağlam piston dümene gerekli hareketi verecektir.

-Tek piston grubu olması durumunda **mekanik kumandaya** geçilmesi gereklidir.

□ **Hidrolik devre üzerinde tıkanıklıklar vb. nedenlerle aşırı basınç oluştuğu takdirde**, sistem üzerinde bulunan **rilif valflara** el ile kumanda edilerek fazla basınçlı yağ tanka dreyn edilmek suretiyle devre emniyeti sağlanır.



GEMİ DÜMEN SİSTEMLERİ ARIZALAR VE EMERCENSİ KULLANIM-ELEKTRİK ARIZA

□ **Her iki motorun enerjilendirilememesi** durumunda;

-Varsa **hidrolik kumandaya** geçilmelidir.

-Hidrolik kumanda mevcut değilse **mekanik donanım kurularak** dümene palanga sistemi ile kumanda edilir.

□ **Selenoidlerin arızalanması**, sistemde elektriki olarak karşılaşılabilecek diğer bir arızadır.

-Devredeki hidrolik güç ünitesi arıza nedeniyle dümen yelpazesini çeviremeyeceği için **ikinci/yedek hidrolik güç üniti** ile kumanda edilebilir.

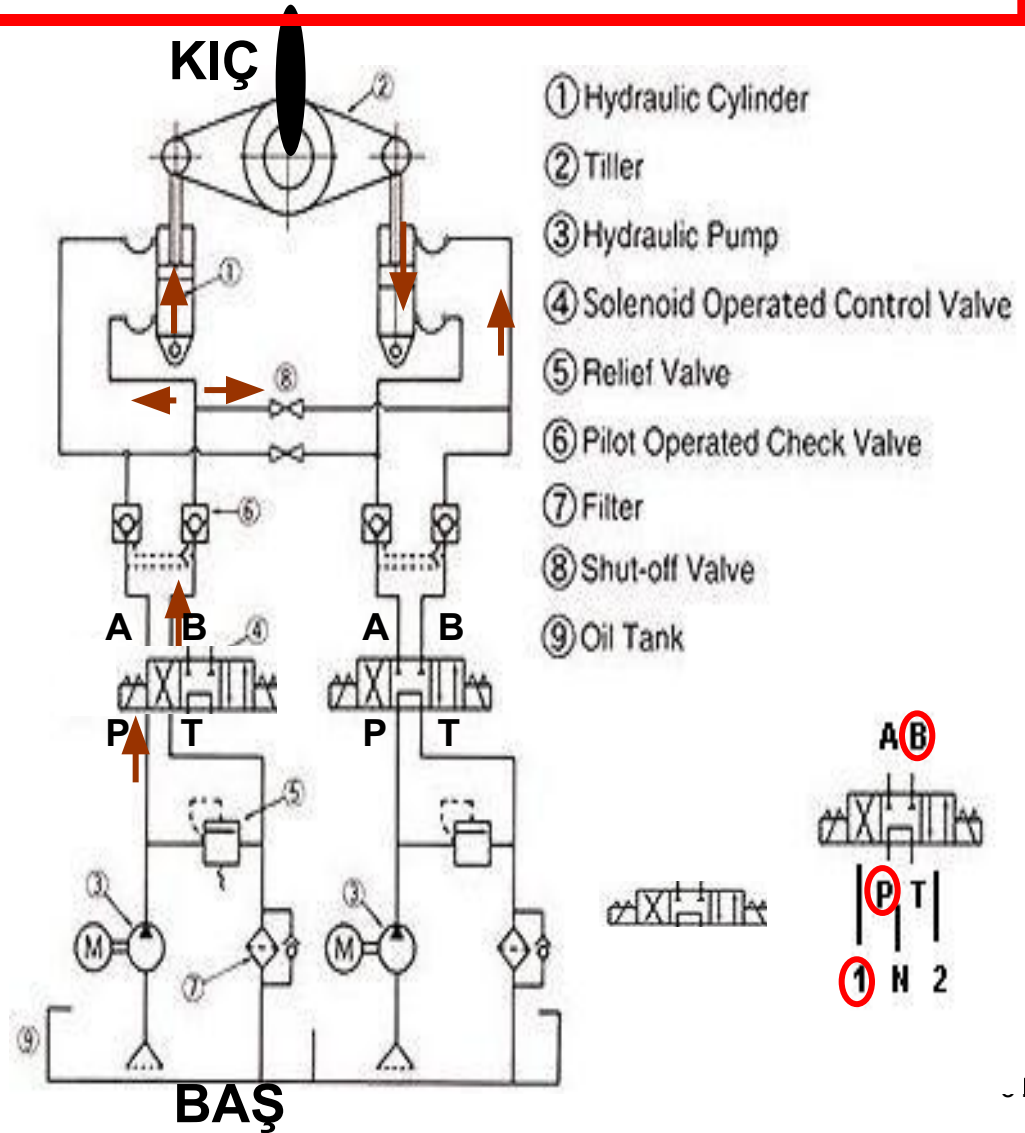
-İkinci hidrolik güç ünitesi de kullanılamaz ise **hidrolik** veya **mekanik** donanım ile kumandaya geçilir.



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

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.

