

## WCU İKLİMLENDİRME SİSTEMİ TEKNİK İSTER DOKÜMANI

### 01. KONU

Bu teknik şartname, Milli Savunma Bakanlığının envanterinde bulunan gemilerde kullanılmak üzere "WCU İklimlendirme Sistemi" ne ait teknik özellikleri, denetim ve muayene metotlarını ve ilgili diğer hususları konu alır.

### 02. İSTEK VE ÖZELLİKLER

#### 02.01. Tanımlar ve Kısaltmalar:

02.01.01. Bu teknik şartnamede "WCU İklimlendirme Sistemi" ifadesi yerine "sistem" ifadesi kullanılacaktır.

02.01.02. COP (Coefficient of Performance): Soğutucu akışkan kullanılan sistemlerin verimini belirlemek için kullanılan teknik bir terimdir. Yapılan işin karşılığında sağlanan yararlı ısıtma oranıdır.

02.01.03. EER (Energy Efficiency Ratio): Klima cihazlarının ve ısı pompası sistemlerinin soğutma verimini belirlemek için kullanılan teknik bir terimdir. Verimin uygun ekipman standartıyla, belirli tek kapasite koşulunda belirlendiğini açıklar ve net soğutma kapasitesinin verilen toplam elektrik enerjisine oranına enerji verimlilik oranı adı verilir.

02.01.04. HAT (Harbour Acceptance Test) : Liman Kabul Testi

02.01.05. Kaide (Faundeyşın): Sistemin çalışacağı mahale sabitlenmesini sağlayan bağlantı elemanı.

02.01.06. Meyil Açısı: Gemi ağırlık merkezinden geçen dikey hattın sancak-iskele doğrultusunda hareketini gösteren açı.

02.01.07. MGCG: Gemi tipi ekranlı kablo.

02.01.08. Nominal Güç: Üretici tarafından belirtilen faydalı verimle sürekli çalışma sırasında verilebilecek olan üreticinin beyan ve garanti ettiği maksimum güçtür.

02.01.09. PBS: Planlı Bakım Sistemi.

02.01.010. Trim Açısı: Gemi ağırlık merkezinden geçen dikey hattın baş-kıç doğrultusunda hareketini gösteren açı.

02.01.011. WCU: Water Chiller Unit

#### 02.02. Genel İstekler:

02.02.01. Sistem aşağıda alt maddelerde belirtilen ünitelerden oluşacaktır. Satın alınacak ünite miktarı ihale dokümanında belirtildiği gibi olacaktır.

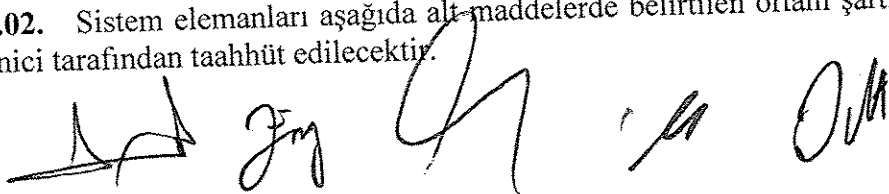
02.02.01.01. Deniz Suyu Soğutmalı Chiller

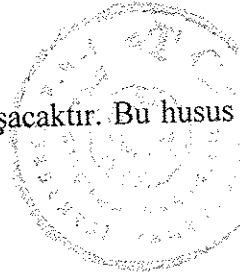
02.02.01.02. Fan-Coil Unit

02.02.01.03. Deniz suyu pompası

02.02.01.04. Tatlı su sirkülasyon pompası

02.02.02. Sistem elemanları aşağıda alt maddelerde belirtilen ortam şartlarında çalışacaktır. Bu husus yüklenici tarafından taahhüt edilecektir.





02.02.02.01. Hava sıcaklığı : En az -10 °C ile +45 °C arasında,

02.02.02.02. Bağıl nem oranı: En az %10 ile %85 arasında.

02.02.03. Sistem elemanları aşağıda alt maddelerde belirtilen gemi meyil ve trim açılarında çalışacaktır. Bu husus yüklenici tarafından belgelendirilecektir. Bu husus yüklenici tarafından taahhüt edilecektir.

02.02.03.01. Gemi meyil açısı; Statik olarak en az 15°, Dinamik olarak en az 22,5°,

02.02.03.02. Gemi trim açısı; Statik olarak en az 5° , Dinamik olarak en az 7,5°

02.02.04. Yürürlükteki MSB Milli Kodlandırma Hizmetleri Yönergesi esaslarına göre kodlandırma hükümleri uygulanacak ve bununla ilgili uygulama **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

02.02.05. Tüm ekipman ve göstergeler metrik sistemde (SI) olacaktır.

02.02.06. Sisteme ait teknik dokümanlar en az aşağıda alt maddelerde belirtilen konuları içerecek; İngilizce ve Türkçe olarak, miktarı ve teslim süresi **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

02.02.06.01. Emniyet ve çalıştırma talimatları,

02.02.06.02. Bakım tutum talimatları (PBS/çalışma saatlerine bağlı uygulanacak bakımları içerecektir),

02.02.06.03. Onarım talimatları,

02.02.06.04. Resimlendirilmiş parça katalogu ve parça sipariş bilgileri,

02.02.06.05. Arıza takibi, muhtelif sebepleri ve giderme yolları,

02.02.06.06. Sarf malzemeleri değiştirme ve aşınma limitleri, toleransları ve ayarlanma değerleri,

02.02.06.07. Sistemde kullanılacak sarf malzemelerinin, sistem üreticisi tarafından onaylanmış üretici ve ürünlerini gösteren dokümanlar,

02.02.06.08. Teknik terimler, değerler (Soğutma kapasitesi, ısıtma kapasitesi, çekilen güç, performans katsayısı (COP), enerji verimlilik oranı (EER), boyut ve ağırlıklar).

02.02.07. En az aşağıda alt maddelerde belirtilen teknik resimler **ihale dokümanında** belirtilen miktarda ve süre içinde idareye teslim edilecektir.

02.02.07.01. Sistem kaide bağlantı resimleri,

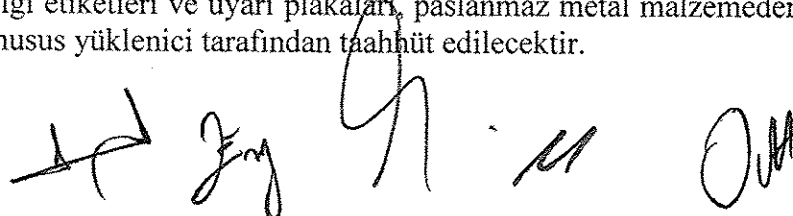
02.02.07.02. Boru devresi prensip şemaları / teknik resimleri,

02.02.07.03. Kontrol sistemi bağlantı ve devre şemaları,

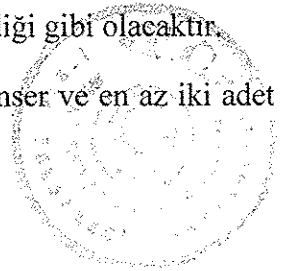
02.02.07.04. Sistemdeki tüm üniteleri içeren elektrik blok bağlantı şemaları.

02.02.08. Tüm bilgi etiketleri ve uyarı plakaları Türkçe olacaktır.

02.02.09. Bilgi etiketleri ve uyarı plakaları, paslanmaz metal malzemeden veya pirinçten imal edilmiş olacaktır. Bu husus yüklenici tarafından taahhüt edilecektir.

The bottom of the page features several handwritten signatures in black ink, including one that appears to be 'Jing' and another that looks like 'M'. To the right of these signatures is a circular official stamp with a double-line border. The text inside the stamp is partially legible and includes 'T.C. İÇİŞLERİ BAKANLIĞI' and 'MİLLÎ GELİRLER GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'.

- 02.02.10. Sistem ve parçalarında, kırık, çatlak, boya hatası, kabarma, korozyon ve deformasyon olmayacaktır.
- 02.02.11. Sistem üzerindeki gösterge ve ölçüm araçlarının kalibrasyonunun yapıldığı akredite edilmiş yurtiçi veya yurtdışı laboratuvar tarafından verilen sertifika ile belgelendirilecektir. Sertifikanın süresi ile ilgili hususlar **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.
- 02.02.12. Sistemin montajı ilgili hususlar **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.
- 02.02.13. Sistem montajı için gerekli tüm bağlantı elemanları, vibrasyon takozlarının (şokmount) temin edilmesi ile ilgili hususlar **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.
- 02.02.14. Sistemde kullanılacak chiller ünitesi, mahallerdeki Fan-Coil tipleri, boru devreleri, pompaların kapasiteleri ve devre resimleri ve genel ısı yükü hesabı her bir elemanı (Evaporatör, kompresör, genişleme valfi, kondenser, boru demeti ve ölçüleri, vb.) içerecek şekilde yüklenici tarafından belirlenerek/hesaplanarak idarenin onayına sunulacaktır. İdarenin onayına müteakip montaj yapılacaktır.
- 02.02.15. Sistemin ilk çalıştırması yüklenici tarafından yapılacak ve sistem çalışır durumda teslim edilecektir.
- 02.02.16. Yüklenici kullanıcı eğitimi verecektir. Bu eğitim en az işletme, bakım, onarım, arıza tespit ve giderme usulleri konularını kapsayacak ve eğitimin yeri, süresi, zamanı ve eğitim verilecek personel sayısı **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.
- 02.02.17. Kalite Güvence Belgesi ve ürün kalite belgesine ilişkin hususlar **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.
- 02.03. **Teknik Özellikler:**
- 02.03.01. Sistem, gemide hem ısıtma hem de soğutma özelliğine sahip olacaktır.
- 02.03.02. Chiller Ünite Özellikleri;
- 02.03.02.01. Chiller ünitesi deniz suyu soğutmalı olacaktır.
- 02.03.02.02. Deniz suyuna uygun Cu-Ni Shell and Tube kondenser kullanılacaktır. Kondenser kapakları bronz olacaktır. Bu husus yüklenici tarafından belgelendirilecektir
- 02.03.02.03. Bakım amaçlı ön ve ark kapaklara ulaşılabilir konumda olacaktır..
- 02.03.02.04. Chiller ünitesinin soğutma kapasitesi en az 100 kW olacaktır. Bu husus yüklenici tarafından belgelendirilecektir.
- 02.03.02.05. Chillerin ve mahallere montajı yapılacak bütün fancoillerin ısıtıcılar ile birlikte toplam gücü en fazla 42 kW olacaktır. Bu husus yüklenici tarafından belgelendirilecektir.
- 02.03.02.06. Chillerin bulunduğu alanda dijital kontrol paneli olacaktır ve idarenin belirleyeceği mahale uzaktan yönetim ekranı montajı yapılacaktır.
- 02.03.02.07. Chillerin fiziksel ölçülerine ilişkin hususlar **ihale dokümanı** belirtildiği gibi olacaktır.
- 02.03.02.08. Chiller 4 adet kompresör, dört adet genişleme valfi, dört adet kondenser ve en az iki adet evaporatöre sahip olacaktır. Kompresörler eş yaşlandırılmalı olarak çalışacaktır.



**02.03.02.09.** Chiller kompresörü, scroll tipte olacaktır.

**02.03.02.10.** Chiller, deniz suyu ve atmosferik kaynaklı korozif etkenlere dayanıklı boya ile boyanmış olacaktır. Bu husus yüklenici tarafından taahhüt edilecektir.

**02.03.02.11.** Chiller, yüksek basınca karşı koruma özelliğine sahip olacaktır.

**02.03.02.12.** Chillerde sirkülasyon tankı olacak, tankın kapasitesi chillerin kapasitesine göre belirlenecektir. Sirkülasyon tankında doldurma vanası, hava purjörü ve basınç geyci olacaktır.

**02.03.03.** Fan-Coil Özellikleri:

**02.03.03.01.** Fan-coil montajı yapılacak her bir mahalde kablolu tip kumanda olacaktır.

**02.03.03.02.** Fan-coil içinde, montajı yapılacak mahalın ısıtma kapasitesine uygun özellikte rezistans olacaktır.

**02.03.04.** Elektriki Özellikler.

**02.03.04.01.** Sistemin besleme gerilimi  $380 \pm \% 5$  VAC,  $50 \pm \% 5$  Hz, 3 faz (nötrüz) olacaktır. Sistem ve alt bileşenlerinin farklı gerilim türlerine ihtiyaç duyması halinde bu gerilim sisteme ait dönüştürücülerden sağlanacaktır.

**02.03.04.02.** Sistem üzerinde kontrol/kumanda panosu olacaktır. Kontrol/kumanda panosunun teknik özellikleri alt maddelerde belirtildiği gibi olacaktır.

**02.03.04.02.01.** Panonun enerji girişinde, sistemin elektrik gücüne uygun kapasitede termik manyetik şalter olacaktır.

**02.03.04.02.02.** Panonun kumanda gerilimi 24 V AC olacaktır.

**02.03.04.02.03.** Pano içinde sistemin alt bileşenlerine (Kompresör, pompa, fan-Coil vb.) ait ve her bir bileşen için ayrı ayrı olmak üzere, gücüne uygun özellikte ve kapasitede kumanda elemanları (kontaktör, termik röle, otomatik sigorta vb.) olacaktır.

**02.03.04.02.04.** Pano içinde kullanılacak kablolar TS EN 50525-2-31 standardına uygun H05V-K veya H07V-K tipinde olacaktır.

**02.03.04.02.05.** Pano kapağı üzerinde en az alt maddelerde belirtilen indikatörler olacaktır.

**02.03.04.02.05.01.** Enerji var,

**02.03.04.02.05.02.** Arıza,

**02.03.04.02.05.03.** Soğutma devrede.

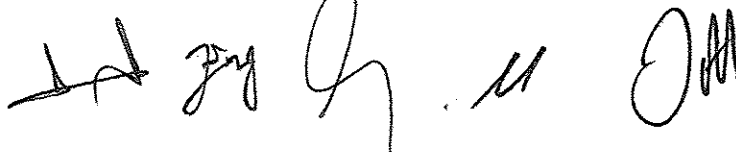
**02.03.04.02.06.** Pano içinde ve pano kapağı üzerindeki elemanların altında fonksiyonlarını belirten etiketler olacaktır.

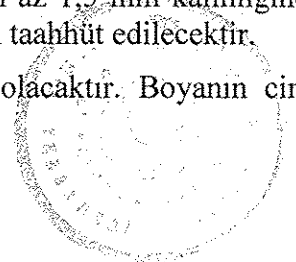
**02.03.04.02.07.** Pano içindeki ekipmanlar, kablolar ve klemensler devre şemalarına uygun olarak kodlama elemanları ile markalanmış olacaktır.

**02.03.04.02.08.** Panonun koruma sınıfı TS 3033 EN 60529 standardına göre en az IP55 olacaktır. Bu husus yüklenici tarafından taahhüt edilecektir.

**02.03.04.02.09.** Pano; en az 1,5 mm kalınlığında paslanmaz çelik sac veya en az 1,5 mm kalınlığında galveniz çelik sactan imal edilmiş olacaktır. Malzeme cinsi yüklenici tarafından taahhüt edilecektir.

**02.03.04.02.10.** Pano korozyona karşı elektrostatik toz boya ile boyanmış olacaktır. Boyanın cinsi hususu, yüklenici tarafından taahhüt edilecektir.





**02.03.04.02.11.** Pano ile sistemin alt bileşenleri (Kompresör, pompa, fan-Coil) arasında kullanılacak kablolar gemi tipi (MGCH, MGCG, MGSGO) kablo olacaktır. Kablonun idare veya yüklenici tarafından temin ve monte edeceği **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

**02.03.04.02.12.** Elektrik motorları ve kontrol/kumanda panosunun kablo girişlerinde kablo kesitine uygun pirinç malzemeden imal edilmiş kablo nozulları kullanılacaktır. Malzeme cinsi yüklenici tarafından taahhüt edilecektir.

**02.03.05.** Sistem Özellikleri:

**02.03.05.01.** Sistem; gemi içindeki mahallerin, soğutma ve ısıtma yükü ihtiyaçlarına bağlı olarak akışkanı kontrol edecek özellikte dizayn edilmiş olacaktır.

**02.03.05.02.** Sistemde dolaşan soğutucu akışkan, yeni nesil çevreye uyumlu olacaktır. Bu husus yüklenici tarafından belgelendirilecektir.

**02.03.05.03.** Aşağıda belirtilen özellikte eş yaşlandırmalı olarak çalışacak 2 adet deniz suyu besleme pompası olacaktır.

**02.03.05.03.01.** Düşey montajlı,

**02.03.05.03.02.** Gövde ve çarkı bronz döküm (CuSn 10-C veya CuAr10Fe5Ni 5-C) olacaktır. Yüklenici malzeme ile ilgili hususu yazılı olarak taahhüt edecektir.

**02.03.05.03.03.** Güç: 3 Kw

**02.03.05.03.04.** Debi: 30-35 m<sup>3</sup>/h,

**02.03.05.03.05.** Basma yüksekliği 1-2 bar,

**02.03.05.03.06.** Deniz suyu pompası emiş hattı üzerine monte edilmek üzere, uygun boyutta ve bronz, pirinç veya 316 kalite paslanmaz çelik malzemeden imal edilmiş deniz suyu filtresi bulunacaktır. Yüklenici malzeme ile ilgili hususu yazılı olarak taahhüt edecektir.

**02.03.05.03.07.** Deniz suyu besleme pompası giriş ve çıkış devresi ile uygun çapta 2 adet bronz, pirinç veya 316 kalite paslanmaz çelik malzemeden imal edilmiş küresel valf bulunacaktır. Yüklenici malzeme ile ilgili hususu yazılı olarak taahhüt edecektir.

**02.03.05.04.** Aşağıda belirtilen özellikte eş yaşlandırmalı olarak çalışacak 2 adet tatlı suyu besleme pompası olacaktır.

**02.03.05.04.01.** Düşey montajlı,

**02.03.05.04.02.** Gövde ve çarkı bronz döküm (CuSn 10-C veya CuAr10Fe5Ni 5-C) olacaktır. Yüklenici malzeme ile ilgili hususu yazılı olarak taahhüt edecektir.

**02.03.05.04.03.** Güç: 3 kW

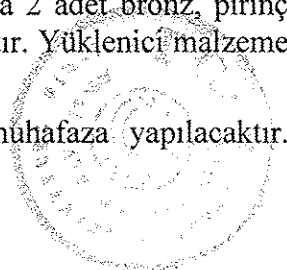
**02.03.05.04.04.** Debi: 21 m<sup>3</sup>/h,

**02.03.05.04.05.** Basma yüksekliği 2-2,5 bar,

**02.03.05.04.06.** Tatlı su besleme pompası giriş ve çıkış devresi ile uygun çapta 2 adet bronz, pirinç veya 316 kalite paslanmaz çelik malzemeden imal edilmiş küresel valf bulunacaktır. Yüklenici malzeme ile ilgili hususu yazılı olarak taahhüt edecektir.

**02.03.05.05.** Gemi dışına montajı yapılacak olan sistem elemanlarına muhafaza yapılacaktır. Muhafaza üzerinde arızalara müdahale için servis kapakları olacaktır.





## 02.04. Denetim ve Muayene Hususları

**02.04.01.** İmalatı tamamlanan iklimlendirme sisteminin HAT testi idarenin katılımıyla Ek-A'da verilen HAT yönergesine göre yapılacaktır.

**02.04.02.** Muayeneler yürürlükteki MSB Hizmet Alımları Muayene ve Kabul İşlemleri Yönergesi esaslarına göre yapılacaktır.

**02.04.03.** Denetim ve muayene esnasında lüzumlu her türlü personel ve/veya malzeme ve/veya test cihazları yüklenici tarafından temin edilecektir.

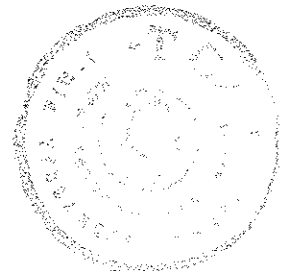
**02.04.04.** İstek ve özellikler kısmında istenilen belgeler, üretici firmanın kalite kontrol test raporları/test sonuçları veya ürün kalite sertifikası veya ulusal veya uluslar arası standarda uygunluk belgesi veya akredite edilmiş laboratuvarlardan veya kamu kurum ve kuruluş laboratuvarlarından alınmış onaylı test/analiz raporlarından birisi olacaktır. Bu belgeler muayene esnasında Muayene ve Kabul Komisyonuna teslim edilecektir.

**02.04.05.** İstek ve Özellikler bölümünde istenen taahhütler, üretici firma dokümanına dayanılarak yüklenici tarafından yazılı olarak taahhüt edilecektir. Üretici firma veya yetkili satıcısı tarafından onaylı/tastikli atıf yapılan doküman taahhüte ek yapılacaktır. Taahhüt belgesi yüklenici tarafından muayene esnasında Muayene ve Kabul Komisyonuna verilecektir.

## 03. EKLER

**03.01.** Ek-A: HAT Dokümanı

*[Handwritten signatures and initials]*



HAT DOKÜMANI

SOĞUTMA TESTİ			
AÇIKLAMA	BİRİM	OKUMA 1	OKUMA 2
Okuma Tarihi Ve Zamanı			
Set sıcaklığı			
Evap. Su Girişi Sıcaklığı			
Evap. Su Çıkış Sıcaklığı			
Kondenser Su Girişi Sıcaklığı			
Kondenser Su Çıkış Sıcaklığı			
Evap Su Debisi			
Kondenser Su Debisi			
Toplam Kapasite			
Kompresör Akımları			
Kompresör Voltajı			
Yüksek Basınç Değerleri			
Açık Basınç Değerleri			
Emme Hattı Gaz Sıcaklığı			
Basma Hattı Gaz Sıcaklığı			
Evaporasyon Sıcaklığı			
Kondenzasyon Sıcaklığı			
CİHAZIN KORUNMASI İÇİN İZLENECEK ALARM DEĞERLERİ			
Yüksek Basınç			
Açık Basınç			
Chiller Su Akışı			
Kondenser Su Akışı			
Kompresör Aşırı Akım			
Chiller Pompası Aşırı Akım			
Kondenser Pompası Aşırı Akım			
Sensör Alarmları			

FANCOİL DEĞERLERİ	
Set Sıcaklığı	
Hava Giriş Sıcaklığı	
Hava Çıkış Sıcaklığı	
Fan Akımı	
Fan Debisi	
Voltaj	

ALARM DEĞERLERİ	SOĞUTMA ALARM DEĞERLERİ
Soğutma Akımı	
Donma Akımı	
Sensör Alarmı	

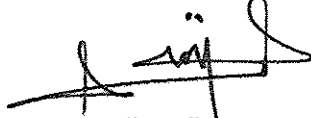
ALARM DEĞERLERİ	ISITMA ALARM DEĞERLERİ
Isıtma Alarmı	
Manuel Termik	
Sensör Alarmı	

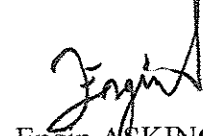
*[Handwritten signatures and initials]*




/ /2025 TARİH VE 904-0000-4110-022-000-0 NUMARALI "WCU İKLİMLENDİRME SİSTEMİ TEKNİK İSTER DOKÜMANI" NIN İMZA SAYFASIDIR

**TEKNİK İSTER DOKÜMANI HAZIRLAYANLAR**

  
Sinan GÜRSÖNMEZ  
De.Me.  
Yrd.Sis.Müh

  
Engin AŞKINCAN  
De.Me.  
Elk.Tek

**KONTROL EDEN**

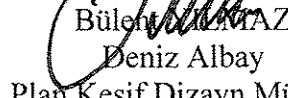
  
Murat URYAN  
Müh.Ütgm  
Mt.Std.Tek.Şart.Hz.Ks.A.

**İNCELEYENLER**

  
Koray KİSMET  
Mühendis Albay  
Dizayn Başmühendisi

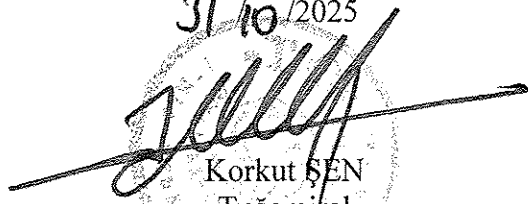
**UYGUNDUR**

31/10/2025

  
Bülent ÇELİK  
Deniz Albay  
Plan Keşif Dizayn Müdürü

**ONAY**

31/10/2025

  
Korkut ŞEN  
Tuğamiral  
İzmir Tersanesi Komutanı