

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

DENİZCİLİK

MAKİNE VARDİYASI TUTMA

Ankara, 2017

- Bu materyal, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	2
1. MAKİNE VARDİYASI TUTMA	2
1.1. Makine Vardiyası Nedir?	2
1.2. Vardiya Tutma Prensipleri	3
1.3. Makine Vardiyası Teslim Alma ve Devredilmesi İşlemleri.....	4
1.4. Makine Vardiyası Tutarken Dikkat Edilecek Hususlar.....	5
1.5. Makine Dairesi Kayıt Defterinin Kullanımı	6
UYGULAMA FAALİYETİ	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	10
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	11
2. MAKİNE DAİRESİ OTOMASYON SİSTEMLERİ	11
2.1. Otomasyon Sisteminin Genel Çalışması	11
2.2. Makine Dairesi Alarm Sistemleri	12
2.2.1. Vardiya Alarm Sistemleri	13
2.3. İletişim Sistemleri	13
2.4. Monitör sistemleri	13
2.5. Gemi Makineleri Otomasyon Uygulamaları	14
2.6. Hidrolik Dümen Donanımı	15
UYGULAMA FAALİYETİ	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	19
3. VARDİYA SIRASINDA OLUŞABİLECEK ARIZALAR VE GİDERİLMESİ	19
3.1. Makine Aşırı Yükte Yüklenmesi	19
3.2. Yağ Basıncı Normalin Altına Düşünmesi	20
3.3. Soğutma Suyunun Sıcaklık ve Basınçlarının Takibi.....	20
3.4. Jeneratörlerin Aşırı Yüklenmesi	21
3.5. Devrelerin Herhangi Birinde Arıza Meydana Gelmesi Hâlinde	21
3.6. Makine Üzerindeki Yardımcı Sistemlerin Görevlerini Yapmaması Hâlinde Vardiya Zabitine Haber Verilmesi.....	24
3.7. Makine Dairesi İş Güvenliği	24
3.8. Makine Dairesi Periyodik Bakım Talimatlar	25
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	28
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	29
4. GEMİ ELEKTRİK SİSTEMİ	29
4.1. Elektrik Temini	29
4.2. Elektrik Dağıtım (Supply).....	29
4.3. Elektrik ve Elektronik Ölçüm Aletlerinin Özellikleri	30
4.3.1. Elektriksel Ölçmeler ve Önemi	30
4.3.2. Ölçü Birimleri	30
4.3.3 Elektriksel Büyüklükler ve Tanımları.....	31
4.3.4. Yapısına Göre Ölçü Aletleri	33
UYGULAMA FAALİYETİ	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	35

ÖĞRENME FAALİYETİ-5	36
5. MAKİNE DAİRESİ KAYNAK YÖNETİMİ (ERM)	36
5.1. ERM Nedir?	36
5.2. Makine Dairesi Kaynak Yönetimi Temel Prensipleri	36
5.2.1. Personel Yönetimi	36
5.2.2. Ekipman Yönetimi	37
5.2.3. Bilgi Yönetimi	37
5.3. Makine Dairesinde İletişim ve Takım Çalışması	37
5.4. Gemilerde Dâhili Haberleşme	37
UYGULAMA FAALİYETİ	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	40
ÖĞRENME FAALİYETİ-6	41
6. MAKİNE DAİRESİ KAYNAK YÖNETİMİ GEREĞİ VE STANDARTLARI	41
6.1. Kaynak Yönetiminde Aranılan Bilgi ve Beceriler	41
UYGULAMA FAALİYETİ	43
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	44
MODÜL DEĞERLENDİRME	45
CEVAP ANAHTARLARI	46
KAYNAKÇA	47

AÇIKLAMALAR

ALAN	Denizcilik
DAL	Gemi Makineleri İşletme
MODÜLÜN ADI	Makine Vardiyası Tutma
MODÜLÜN SÜRESİ	40/36
MODÜLÜN AMACI	Birey/öğrenciye, makine vardiyası tutma uygulamalarına yönelik bilgi ve becerileri bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Görev ve sorumluluklarının farkına vararak vardiyanın alınması, yürütülmesi, teslim edilmesiyle ilgili işlemleri yapabileceksiniz.2. Makine dairesinin otomasyonu ve güvenliğine ilişkin sistemlerin işletimini ve bakımını öneminin farkında olarak yapabileceksiniz.3. İş güvenliği kurallarına dikkat ederek makine dairesinde vardiya sırasında oluşacak arızaları giderebileceksiniz.4. Gemi elektrik sistemlerinin öneminin farkında olarak elektrikli sistemlerin emniyeti ve acil durumda kullanımı ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz.5. Makine dairesi kaynaklarının yönetimi ve dâhili haberleşme sistemlerini iletişim kurallarına uygun olarak kullanabileceksiniz.6. Makine dairesi görevlendirme listesi düzenleyerek vardiya sırasında oluşan tüm gelişmeleri özen göstererek kayıt altına alabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Gemi makineleri atölyesi, gemi makineleri simülâtör laboratuvarı, derslik Donanım: Makine simülâtörü, makine jurnali, dizel motor, dizel jeneratör, elektrik ölçü aletleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrencimiz,

Gemi dizel makinelerinin seyirde hazırlanmaları ilk hareketleri, seyirde çalıştırılmaları, seyirden sonra stop edilerek kapatılmaları, uzun süre kullanılmamaları, zaman zaman oluşabilecek arızaları ve bu arızaların giderilmesi önlemleri ve onarım yöntemleri işletme personeli tarafından çok iyi bilinmelidir.

Diğer makinelerde olduğu gibi bir dizel makinesinin hareketli parçalarının kontrol, temizlik ve ayarlarının yeniden düzenlenmesi gibi nedenlerle aralıklı ya da periyodik olarak sökülmeleri ve gözden geçirilmeleri gerekir. Makinenin iki açılışı arasında geçen süreye overhaul veya bakım süreleri adı verilir.

Overhaul sürelerini uzatmak, bakımından makinenin belirli parçalarının dizaynı ve bu parçaların yapımlarında kullanılan malzeme ne kadar önemli ise işletme personelinin beceri ve yetenekleri de o derece önemlidir. Vardiya alacak personelin işe başlamadan evvel makine personelinin yapacağı işler hakkında tam bir malumatı olmalıdır.

Buna göre yapacağı işleri eksiksiz ve anlaşılır bir biçimde makine jurnaline veya bakım tutum defterine kaydetmeyi bilmelidir.

Makine personelinin vardiya sırasında ve bakım tutum sırasında ilk hareket noktası makine dairesinde emniyetli çalışmayı temin etmektir. Sizler de bu modül ışığında araştırmalarınız ve gözlemlerinizi sonucunda makine vardiyasında emniyetli bir çalışma ortamı oluşturarak hem kendinizin hem de çalıştığınız geminin selametini sağlayacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Görev ve sorumluluklarının farkına vararak vardiyanın alınması, yürütülmesi, teslim edilmesiyle ilgili işlemleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tersanelerde ve limanlarda bulunan gemilerdeki kataloglardan ve broşürlerden internetten üniversite kütüphanelerinden makine dairesinde vardiya tutma işlemleriyle ilgili araştırma yaparak bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgileri rapor hâline dönüştürüp grubunuza sunum yaparak paylaşınız.
- Gemide sorumluluk bilinci ve özgüven, sabır ve saygı konularına yönelik tutum ve davranışları ön plana çıkaran grup ve sınıf etkinlikleri yapınız.

1. MAKİNE VARDİYASI TUTMA

1.1. Makine Vardiyası Nedir?

Gemilerde genel olarak makine ve güverte personeli belirli saatler arasında nöbet tutar, buna da vardiya adı verilir. Vardiya birbiri ardına kesintisiz olacak şekilde planlanmıştır. Böylelikle makine dairesinde muhakkak bir yetkilinin bulunması sağlanmaktadır.

Makine vardiyasında amaç tüm makine ekipmanlarının güvenli bir şekilde kullanılmasını, her durumda otomatik veya manuel olarak gemi seyri düzenli bir şekilde yapılmasını sağlamaktır.

Makine vardiyasını tutan zabıt öncelikli olarak makine dairesinden sorumludur. Operasyonlarda gemiyle makinesinin güvenliğinde yetkilidir. Tüm makine ekipmanlarının gerekli testlerini ve düzenlemelerini yapar.

Bir gemi inşa edilerek denize indirildikten hurdaya çıkıncaya kadar, her bakımdan güvenliği vardiya tutanlar tarafından sağlanır. Gemide güverte, makine ve gerekiyorsa kamara personeli tarafından aşağıdaki vardiya tutulur.

- Seyirde
- Demirde
- Limanda

Seyirde vardiya saatleri aşağıdaki gibidir;

Vardiya Başlangıç Saati	Vardiya Bitiş Saati
08.00	12.00
12.00	16.00
16.00	20.00
20.00	00.00
00.00	04.00
04.00	08.00

Makine vardiyasında aşağıdaki kriterler göz önüne alınmalıdır:

- Geminin ve makinenin cinsi,
- Makinenin, gemi emniyetinin açısından denetlenmesi,
- Özel şartlarda makine operasyonları (hava, buz, sığ su, acil durum),
- Makine vardiyası tecrübesi,
- Geminin, yükün, çevrenin korunması,
- Uluslararası, ulusal, bölgesel kurallara riayet,
- Geminin normal operasyonlarının yapılması

1.2. Vardiya Tutma Prensipleri

- İçinde bulunulan duruma uygun vardiya personeli düzeni sağlanmalı
- Vardiya personeli görevlendirilirken bireylerin yeterliliklerindeki veya göreve uygunluklarındaki sınırlamalar göz önüne alınmalıdır.
- Vardiya personelinin bireysel rolleri ve sorumlulukları anlaşılmalı ve takım rolleri oluşturulmalıdır.
- Baş mühendis ve vardiya zabiti bilgi, tesisat, ekipman ve diğer personel gibi eldeki tüm kaynakları en etkili şekilde kullanmalıdır.
- Vardiya personeli donanım fonksiyonlarını ve kullanımını anlamalı ve kullanımına aşına olmalıdır.
- Vardiya personeli her bir istasyon / teçhizat / donanımdan gelen bilgiye nasıl tepki verileceğini anlamalı ve yeterli bilgiye sahip olmalıdır.
- İstasyon / teçhizat / donanımdan gelen bilgi tüm vardiya personeli ile uygun şekilde paylaşılmalıdır.
- Vardiya personeli her türlü durumda uygun iletişimi sürdürmelidir.
- Vardiya personeli emniyetle ilgi bir durumda tereddütsüz olarak kaptan / başmühendis ve vardiyadan sorumlu tüm personeli uyarmalıdır (STCW, 2011).

1.3. Makine Vardiyası Teslim Alma ve Devredilmesi İşlemleri

Vardiya teslim alacak personel bir önceki nöbet tutan elemandan görev teslim alırken gemide kendi bölümünde meydana gelen olay veya kayıt edilen notlar hakkında bilgi alır. Nöbeti devralan her personel kendi nöbeti sırasında gerekli notları tutar ve nöbeti devralana bilgi verir.

Vardiyadaki zabıt, geminin, makinenin, yardımcı donanımın güvenli ve verimli bir şekilde çalıştığını görmelidir. Vardiya zabiti, makine dairesindeki operasyonlardan başmühendis olsa dahi sorumludur. Makine vardiyasının tüm üyeleri, kendi görevlerini bilmelidir.

Ayrıca aşağıdakilerin kullanımında özenli olmalıdır:

- Dâhili iletişim sistemleri,
- Makine dairesinden çıkış yolları,
- Makine dairesi alarm sistemleri,
- Makine dairesindeki yangınla mücadele ve kontrol ekipmanları.

Sonraki vardiya zabiti gelene kadar vardiyayı terk edilmemelidir. Vardiya zabiti vardiyada, önceki vardiya üyelerinin görevlerini tam olarak yerine getirdiğini denetlemelidir.

Vardiya değişiminde vardiya zabitleri aşağıdakileri uygulamalıdır:

- Başmühendisin gemi ve makine sistemleri ile ilgili özel talimatları ve daimi emirleri,
- Makineler ve sistemler üzerinde personelin karşı karşıya bulunduğu potansiyel tehlikelerin farkına varılması,
- Sintinenin, balast tanklarının, slop tanklarının, tatlı su tanklarının, sewage tanklarının seviyesinin kontrolü,
- Sağlıkla ilgili atıkların özel durum kontrolü,
- Yardımcı sistemlerin, elektrik dağıtım sisteminin durum kontrolü ve çeşitli operasyonları,
- Varsa kontrol konsol ekipmanlarının ve görüntüleme şartlarının manuel kontrolü,
- Varsa otomatik kazan kontrollerinin, limit kontrol sistemlerinin, yanma kontrol sistemlerinin buhar kazanı operasyonları dâhilinde kontrolü,
- Kötü hava, buzlanma sığ su gibi potansiyel tehlikelere karşı önlemler,
- Yakıtın rezerv tanklarında, settling tanklarında, servis tankındaki durumunun ve seviyesinin kontrolü,
- Ekipman arızası ya da kötü gemi şartları dolayısıyla oluşan özel durumlarda operasyon,
- Makine dairesindeki ölçüm raporları,
- Yangınla mücadele ekipmanlarının durumu,
- Makine dairesi jurnaline (kayıt defteri) durumlarının kaydedilmesi.

Resim 1.1: Makine dairesi kayıt defteri

1.4. Makine Vardiyası Tutarken Dikkat Edilecek Hususlar

- Düzgün çalışmayan, beklenmedik arıza gösteren makinelerin özel servis gereksinimlerinin not edilmesi gerekir.
- Vardiya zabiti normal şartlarda hareket ekipmanını yön veya hız değişikliğine her an hazır tutmakla yükümlüdür.
- Makine dairesinde periyodik operasyonlar yapılırken belirlenen vardiya zabiti makine dairesine çağrılmaya her an hazır olmalıdır.
- Tüm köprü üstü emirleri yerine getirmelidir. Yön veya hız değişiklikleri kaydedilmelidir. Vardiya zabiti manuel modda ve manevra modunda hareket ünitesinin kontrolünü yapmalıdır.
- Mekanik, elektrik, elektronik, hidrolik, pnömatik sistemler, kontrol aparatları, güvenlik ekipmanları, tüm yaşam mahalli servis sistemleri için gerekli özen gösterilmelidir.
- Makine vardiyası esnasında yapılan tüm bakım, hasar kontrol, onarım operasyonlarının düzeni başmühendis tarafından kontrol edilmelidir. Vardiya zabiti izolasyondan, by-passlardan sorumludur ve yapılan tüm işleri kaydetmelidir.
- Makine vardiyası stand-by'a geçirildiğinde vardiya zabiti, tüm makine ve ekipmanlarının manevraya hazır olmasından sorumludur.
- Vardiya zabitleri, vardiya esnasındaki genel vazifelerini birbirinden ayıramaz.
- Vardiya zabitleri vardiyalarında diğer vardiya üyelerini makinenin, geminin veya insanların karşılaşılabileceği olası tehlikelere karşı uyarmalıdır.
- Vardiya zabiti makine dairesinde vardiyanın düzenli olarak işlediğinden emin olmalıdır. Vardiya esnasında makine dairesi terk edilmemelidir.
- Vardiya zabiti; ekipmanın kırılması, yangın, su basması veya diğer durumlarda oluşabilecek hasarların tedbirini almalıdır.

- Vardiya değişiminde görevi bırakacak zabıt, ana veya yardımcı makinelerle ilgili tüm kontrolleri yapmalı ve kaydetmelidir.

➤ Vardiya zabiti, bakım işlerinden sorumlu zabıt ile koruyucu bakım, hasar kontrol ve onarım işleri sırasında işbirliği yapmalıdır. Bu işler şunlardır:

- Çalışacak makine ekipmanının izolasyonu,
- Bakım, onarım esnasında gerekli olabilecek uygun güvenliğin sağlanması,
- Personelin kullandığı ekipmanların, yöntemlerin, alınan önlemlerin hangi zabıtlar tarafından nasıl yapıldığına makine dairesi jurnaline (kayıt defteri) kaydedilmesi,
- Gerekli görüldüğünde onarılan makine ve ekipmanların teste tabi tutulması ve çalıştırılması.

Makinenin otomatik ekipmanlarının arızalanması durumunda manuel operasyonların kolaylıkla yapılabilmesi için vardiya zabiti vardiyasında tüm makine dairesi ölçümlerini yapmalıdır.

Makine vardiyasındaki vardiya zabiti, geminin güvenliğini tehlikeye sokabilecek makine hasarı veya aksaklıkları ile acil durumlarda ve ne yapacağına karar veremediği durumlarda başmühendise haber vermelidir.

Vardiya zabiti acil durumlarda geminin güvenliği için ilk tedbiri almaktan çekinmemelidir.

Güvenli bir makine vardiyasını sağlamak amacıyla görevli vardiya zabiti, vardiya personeline gerekli tüm bilgi ve talimatları vermelidir. Detaylı tüm elektrik, mekanik, hidrolik, pnömatik, elektronik ekipman onarımları için başmühendisin ve görevli vardiya mühendisinin talimatlarına hazır bulunmalıdır. Bu onarımlar kaydedilmelidir.

1.5. Makine Dairesi Kayıt Defterinin Kullanımı

Vardiya zabiti makine dairesinde makine ve sistemlerin performansını analiz etmek için düzenli aralıklarla ölçülen değerleri kaydetmek zorundadır. Bu kaydedilen parametreler olası arıza veya kaza durumunda incelenmektedir, kaza hâlinde sigorta iddiaları için kullanılır. Vardiya esnasında kaydedilen güncel değerler bir sonraki vardiya zabiti tarafından incelenmelidir.

Makine dairesi ve sistemlerinden alacağımız parametreleri makine kararlı hâlde çalışırken almalıyız çünkü manevra ya da yük değişimlerinde alınan değerler yanıltıcı olabilir.

Vardiyayı devralacak zabitin gerçekleşen olayların farkında olması ve olası tehlikelere karşı önlem alması amacıyla makine dairesinde oluşan kazalar, herhangi bir cihazın arıza

yapması, ani parametre değişimleri ve olağan dışı değişiklikler saat belirtilerek kayıt defterine yazılmalıdır.

Kayıt defteri doldurmadaki önemli noktalardan biri de tank dolun ve seviye bilgilerinin yazılmasıdır. Sonraki vardiya zabiti bilgileriyle amacılıyla tanklara yapılan dolular, transferler ve ölçülen seviyeler saat verilerle tüm detaylarıyla deftere işlenmelidir.

G&G SHIPPING		ENGINE ROOM LOG BOOK																						
DATE 4-15-10		MV ISLAND EXPRESS I FROM Spanish Wells PANAMA TO Dania																						
IN PORT Thr 241 + 242																								
HOUR	STARBOARD MAIN ENGINE					PORT MAIN ENGINE					STARBOARD GENERATOR					PORT GENERATOR								
	RPM	LUB. OIL PRESS.	FUEL PRESS.	OIL LEVEL	WATER TEMP.	RPM	LUB. OIL PRESS.	FUEL PRESS.	OIL LEVEL	WATER TEMP.	LUB. OIL PRESS.	WATER TEMP.	L.O. LEVEL	EXP. TK. LEVEL	VOLTAGE	FREQUENCY	AMPERAGE	LUB. OIL PRESS.	WATER TEMP.	L.O. LEVEL	EXP. TK. LEVEL	VOLUME	FREQUENCY	AMPERAGE
00:04	1572	70	34	OK	183	70	30	OK	185	240	40	175	OK	210	60	50								
04:08	1572	70	34	OK	183	70	30	OK	185	240	40	175	OK	210	60	50								
08:12	1572	70	34	OK	183	70	30	OK	185	240	40	175	OK	210	60	50								
12:16	1572	70	34	OK	183	70	30	OK	185	240	40	175	OK	210	60	50								
16:20	1572	70	34	OK	183	70	30	OK	185	240	40	175	OK	210	60	50								
20:24	1572	70	34	OK	183	70	30	OK	185	240	40	175	OK	210	60	50								

MACHINERY RUNNING HOURS		CONSUMPTION (gal.)			
TOTAL	PREV	QTY.	DIESEL	LUB. OIL	WATER
8415	18	1457			
1210	18	1192	9657	133	13700
1417	24	1313			
1341	0	1369			
8415	18	8457			
9094	18	902			
5103	0	5103			
6486	18	6468			
RECEIVED					
CONSUMED		762			300
REMAINING		8895	133		13400

REMARKS: Stop M/E's at 14:30 and dock in Dania 15:00 to 19:30 Port Eng. over & o/e REPAIRING 5 seals to stuffing box (Main Shaft from Port Main Engines testing Ahead & Astern - very good rot 20:45 Start Both Engines & Depart DAN

CHIEF ENGINEER

Resim 1.2: Makine dairesi kayıt defteri (jurnal)

Kayıt defteri temiz ve düzgün tutulmalıdır. Yazılan değerler ve bilgiler anlaşılır olmalıdır.

Kayıt defterini sadece vardiya zabiti kendi vardiyasında doldurmalıdır. Sözlü olarak başkasına doldurtmamalıdır.

Makine dairesi kayıt defteri sadece kayıtları doldurmak için değil, aynı zamanda makine parametrelerinin önceki verileri incelemek ve makine sistemlerinde oluşabilecek herhangi bir büyük arızanın erken teşhis durumunu anlamak için, güncel verilerle karşılaştırmak için bir referans olarak kullanılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Gemi makineleri simülatöründe aşağıdaki işlemleri yapınız. Öğrencilerinize vardiya saatleri belirleyerek makine dairesi kayıt defterine ilgili değerlerin kayıt edilmesini sağlayınız. Senaryo oluşturarak arıza veriniz ve sisteme olan müdahalelerini gözlemleyiniz

İşlem Basamakları	Öneriler
Dizel jeneratörleri çalıştırınız.	➤ Gerekli yardımcı sistemlerin çalıştığından emin olunuz.
Dizel jeneratörleri senkronize ediniz.	➤ Frekansların senkronize edilmesini sağlayınız.
Gemi ana makinesini çalıştırınız.	➤ Gerekli yardımcı sistemlerin çalıştığından emin olunuz.
Gemi makinesini yarım yolda çalıştırınız.	➤ Yakıt seviyelerini, basınçları, soğutma suyu sıcaklıkları, egzoz sıcaklıkları ve diğer verileri gözlemleyiniz ve kayıt altına alınız.
Gemi makinesini tam yolda çalıştırınız.	➤ Yakıt seviyelerini, basınçları, soğutma suyu sıcaklıkları, egzoz sıcaklıkları ve diğer verileri gözlemleyiniz ve kayıt altına alınız.
Makine arızalarına müdahale ediniz.	➤ Oluşan arızaları kayıt altına alınız. Arızaları diğer çalışma arkadaşlarınızla değerlendiriniz, üst amirinize bilgi veriniz ve talimatlara uygun hareket ediniz.

DEĞERLER EĞİTİMİ

GEMİ YAŞAMI VE SOSYAL SORUMLULUK

Sorumluluk uyulması gereken bir kurala aykırı davranışın hesabını verme yükümlülüğüdür. Gemi adamının sosyal sorumluluğunun kaynağı ise gemideki ortak yaşam ve çalışma kurallarıdır. Bir gemi adamının sosyal sorumluluklarını aşağıdaki şekilde tasnif edebiliriz.

Kendisine karşı sorumluluğu,

- Görevini en iyi şekilde yapabilecek ruhi ve fiziki sağlığa sahip olacak ve gereken ortamı sağlayacak,
- Hukuki haklarını bilecek ve onların koruyucusu olacaktır.
- Arkadaşlarına karşı sorumluluğu,
- Onların hukuki haklarını bilecek ve ihlal etmeyecek,
- İlişkilerini karşılıklı sevgi, saygı ve hoş görü sınırları içerisinde yürütecektir.
- Gemi yönetimine karşı sorumluluğu,
- Görev, yetki ve sorumluluklarını bilecek gereken şekilde çalışma ve davranış sergileyecek,
- Mesleğinde daha başarılı olabilmek için kendisini geliştirecek,
- Yöneticilerine karşı hukukun ve ahlakın öngördüğü saygıyı gösterecektir.
- İşletmesine karşı sorumluluğu,
- İşletmenin bir ticari kuruluş olduğunun ve kendisinin de bu ticari kazancın sağlanmasında ve dağıtımında hissedar olduğunu bilecek,
- İşletmenin kârlı çalışmasının devamında gereken çabayı gösterecektir.
- Ülkesine ve milletine karşı sorumluluğu,
- Yurt dışında yapılan hizmetin bir nevi ihracat olduğunu ve ülkesine döviz kazandırdığının farkında olacak,
- Yurt dışında ülkesini ve milletini temsil ettiğini bilerek ülkesinin hak ettiği itibara uygun hareket edecektir.
- Karasularında bulunduğu ülkeye karşı sorumluluğu,
- Kendisini karasularına kabul eden ülkenin uluslararası haklarına saygı gösterecek, onları ihlal etmeyecek,
- Kendisini limanlarına kabul eden ülkenin ulusal kanunlarına aykırı davranmayacaktır.
- Tabiata karşı sorumluluğu,
- Tabiatın gelecekte bize verilen bir emanet olduğu unutulmayacak, zarar görmemesi için gereken özen ve dikkat sarf edilecektir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi makine vardiya zabıtının her vardiyada doldurması gereken evraktır?
 - A) Seyir defteri
 - B) Çöp kayıt defteri
 - C) Makine kayıt defteri
 - D) Balast defteri
 - E) Sörvey kontrol listesi
2. Vardiya tutma saat aralığı aşağıdakilerden hangisinde yanlış verilmiştir?
 - A) 08.00-12.00
 - B) 12.00-16.00
 - C) 18.00-22.00
 - D) 20.00-24.00
 - E) 04.00-08.00
3. Aşağıdaki durumların hangisinde vardiya tutulmaz?
 - A) Kanal geçişinde
 - B) Seyirde
 - C) Limanda
 - D) Tersanede
 - E) Demirde
4. Aşağıdakilerden hangisi vardiya değişimlerinde dikkat edilecek hususlardan değildir?
 - A) Makine dairesindeki ölçüm raporları
 - B) Yangınla mücadele ekipmanlarının durumu
 - C) Sintinenin, balast tanklarının, slop tanklarının, tatlı su tanklarının, sewage tanklarının seviyesinin kontrolü
 - D) Kötü hava, buzlanma sığ su gibi potansiyel tehlikelere karşı önlemler
 - E) Uydu haberleşme cihazların kontrolü

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Makine dairesinin otomasyonu ve güvenliğine ilişkin sistemlerin işletimi ve bakımını öneminin farkında olarak yapar.

ARAŞTIRMA

- Tersanelerde ve limanlarda bulunan gemilerdeki kataloglardan ve broşürlerden internetten üniversite kütüphanelerinden makine dairesinde vardiya tutma işlemleriyle ilgili araştırma yaparak bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgileri rapor hâline dönüştürüp grubunuza sunum yaparak paylaşınız.

2. MAKİNE DAİRESİ OTOMASYON SİSTEMLERİ

Günümüz gemilerinde birçok sistem otomatik olarak kontrol edilmekte ve çalışmaktadır. Özellikle gemi makinelerinin çalışması neredeyse tamamen otomatik hâle gelmeye başlamıştır. Sistemlerin otomatik kontrol yoluyla çalışmasına otomasyon denilmektedir. Otomasyon personele duyulan ihtiyacı azaltmaktadır çünkü eskiden insanın duyu organlarıyla ve bireysel müdahalesiyle yaptığı işleri otomasyon sistemleri sensörler, elektrik sinyali, işlemciler ve aktuatorler sayesinde otomatik olarak yapmaktadır. Otomasyon sistemleri, işlemcilere yüklenen bilgiler (set değerleri) doğrultusunda karar verme ve uygulama yeteneğine sahiptir. Otomasyon sistemleri geri besleme kullanarak çalışanlar ve sistemin düzgün değer aralığında çalışmasını garanti ederler.

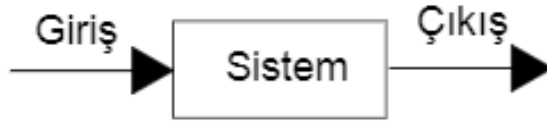
Gemi otomasyon sistemi geminin hız, tork, voltaj, akım, makine durumu, akış, sıcaklık, basınç, seviye, viskozite gibi birçok parametresini kontrol edebilir. Elde edilen verilere göre analizler yaparak anormal bir durum varsa gemi personelini sesli ve ışıklı uyarıcılarla uyarır. Hatta bazı sorunları kendisi devreye girerek ortadan kaldırır.

2.1. Otomasyon Sisteminin Genel Çalışması

Otomasyon sistemi insan yerine gözlem, ölçüm, değerlendirme, karar verme ve uygulama işlemlerini yerine getiren elektronik cihazların oluşturduğu bir sistemdir. Örnek verecek olursak en basit otomasyon yani otomatik kontrol sistemi governör sistemidir. Makine devri artınca governör içindeki uçan toplar açılarak bağlı olduğu yayı yukarı çeker. Yayında ucunda bulunan kol gaz koluna kumanda ederek gaz keser ve devri düşürür bunun

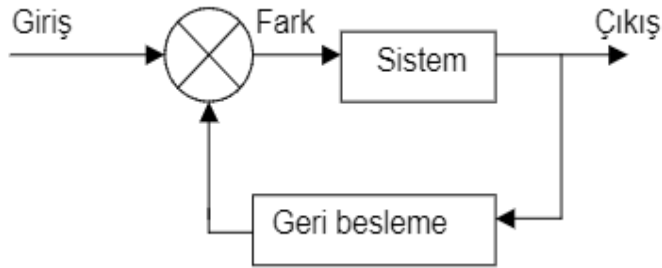
tam tersi de mümkündür. Böylelikle makine devrine insan müdahalesi olmadan devir sabitlenmiş olur. Bu sistemler genel anlamda iki tür prensip üzerine çalışmaktadır.

Açık çevrim kontrol: Açık çevrim kontrol sisteminde giriş bağımsız bir değişkendir. Çıkışın, giriş üzerinde hiçbir etkisi yoktur. Çıkış, girişin bir fonksiyonudur. Örneğin, biz makine dairesinde bir pompa çalıştırmak istediğimizde makine kontrol odasından bir anahtar çevirerek (0-1 konumlu) ya da butona basarak (ışıklı) sistemdeki 24 V DC gerilimi o pompanın üzerinde bulunan aktuatöre gönderilerek pompa aktif hâle getirilir. Pompanın aktif hale geldiği kumanda ekranı üzerinden takip edilebilir. Burada sadece pompayı açıp kapama işlemi yapılır. Pompa çalıştıktan sonraki giriş çıkış basınç değerleri bu sistemde dikkate alınmaz.



Şekil 2.1: Açık çevrim kontrol sistemi

Bazı sistemler ise makine kataloğunda belirlenen set değerlere göre gerçekte sensörler (algılayıcılar) aracılığıyla ölçtüğü değerleri elektronik kontrol ünitesinde değerlendirerek ve sistemde bazı değişiklikler yaparak ölçülen değer in makinenin emniyetli ve normal çalışmasını sağlayacak seviyeye indirirler. Bu sistemler geri besleme değerine göre işlem yapabildikleri için bunlar kapalı devre sistemlerdir.



Şekil 2.2: Kapalı çevrim kontrol sistemi

2.2. Makine Dairesi Alarm Sistemleri

Makine alarm sistemleri, işletme değerlerinden izin verilmeyen sapmaların meydana geldiği durumlarda, sesli ve görsel alarm verir. Ana makineler için, makinedeki hataların belirlenmesini sağlayan ve ilgili ekipmanın tatmin edici şekilde gözetimini mümkün kılan bir alarm göstergeleri ve kontrol sistemi bulunur. Makine alanlarından köprü alanına ve mühendislerin yaşam alanlarına kadar bu alarmların iletimi gemilerde dizayn edilmiştir.

Alarmlar tüm çalışma koşullarında fark edilebilmelidir. Örneğin, gürültü seviyesi nedeniyle alarmin duyulması garanti edilemiyorsa, ek olarak görsel işaretçiler (örneğin, flaşörler) monte edilmelidir.

Otomasyon sistemindeki alarm ve işaretler üç gruba ayrılır:

- Stop grubu: Sevk sisteminin derhal durdurulmasını gerektiren arızaları belirten alarmlar,
- Azaltma grubu: Sevk sisteminin gücünün düşürülmesini gerektiren arızaları işaret eden alarmlar,
- Ortak grup: durdurma ve azaltma önlemleri gerektirmeyen arızaları işaret eden alarmlar.

2.2.1. Vardiya Alarm Sistemleri

Vardiya alarm sistemi, makine mahalleri adamsız iken hatalı durumlarda sorumlu kişilere alarmlar gönderir. Alarmlar, kaptan köşküne ve görevli mühendislerin yaşam alanlarına ve yemek salonlarına verilmelidir.

2.3. İletişim Sistemleri

Makine kontrol odası veya makine kontrol istasyonu, kaptan köşkü ve görevli mühendislerin veya makineden sorumlu mürettebatın yaşam ve yemek salonları alanları arasında; telefonlar, akülü telefonlar veya ses takatli (soundpowered) iletişim sistemleri gibi güvenilir ses iletişim sistemleri sağlanmalıdır.

2.4. Monitör sistemleri

Otomasyon sistemindeki sensörlerin elde ettiği değerleri makine zabitanın görmesini ve takip etmesini sağlayan makine kontrol odasında bulunan ekranlardır. Sistemden alınan veriler sayısal değer ya da grafik olarak monitöre aktarılır. (basınçlar, sıcaklıklar, hız, devir, yük, güç, viskozite, seviyeler, çalışma saatleri vb.) Bu ekranlardan ana ve yardımcı makinelerin mevcut çalışma değerleri gözlenir ve anormallik saptanırsa müdahale edilir. Makinenin verimli ve emniyetli çalışması için büyük önem taşır.



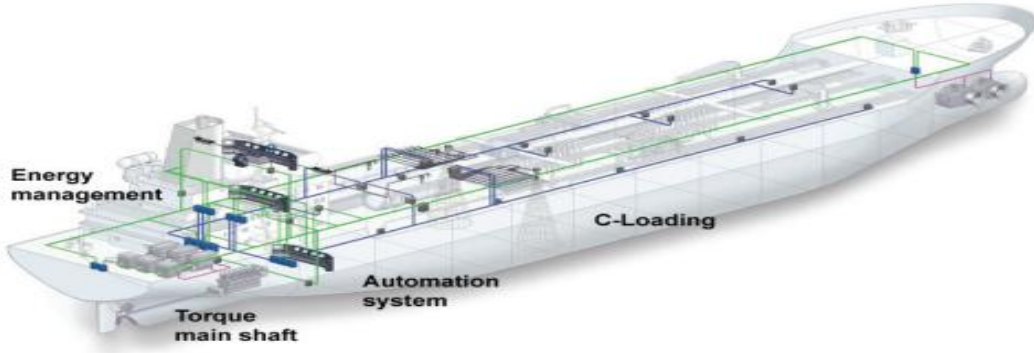
Resim 2.1: Makine kontrol odası

2.5. Gemi Makineleri Otomasyon Uygulamaları

Gemi makinelerinde otomasyon sistemini kullanım alanlarından bazıları aşağıdaki gibidir:

- Yağlama yağı sistemi,
- Deniz suyu soğutma sistemi,
- Tatlı su soğutma sistemi,
- İçme ve tatlı su kontrolü,
- Basınçlı hava kontrolü,
- Sintine kontrolü,
- Yakıt sistemi,
- Soğutma sistemi,
- Buhar kazan kontrolü,
- Separatör çalışma kontrolü,
- Klima ve buzluk sistem kontrolü,
- Balast sistem kontrolü,
- Tank seviye basınç kontrolü,
- Ana makine ana yatak aşınma ve sıcaklık kontrolü,
- Ana makine liner sürtünme kontrolü,
- Yağlama yağı su karışım kontrolü,
- Dümen kontrol sistemleri,
- Pompalar ve valflerin kontrolü,
- Makine dairesi havalandırma kontrolü,
- Sızdırmaz kaportalar kontrolü,
- Ana makine yanma yakıt kontrolü,
- Egzoz gaz sıcaklık kontrolü,
- Egzoz emisyon kontrolü,
- Ana makine basınç ve yük kontrolü,
- Ana makine ve şaft devir kontrolü,

- Pervane açığı konum kontrolü,
- Hidrolik pnömatik uygulamaların kontrolü.



Şekil 2.3: Otomasyon sistemi

2.6. Hidrolik Dümen Donanımı

Gemilerin manevra özelliğini ve seyirde gemi denetimini sağlamak amacıyla kullanılan sistemlerdir. Dümen donanımını oluşturan bölümler şunlardır:

- Geminin yönünü değiştirmek için kuvvet uygulanan dümen yekesi ve dümen yelpazesi,
- Dümen yekesini dümen makinesine bağlayan “dümen donanımı”,
- Dümen donanımının çalıştırılması için gerekli gücü sağlayan, dümeni kilitleyen, devreye sokan ve onun durumunu gösteren dümen makinesi,
- Dümen makinesini kontrol eden donanım veya teledinamik sistem. Bu donanım, makineyi geminin kontrol odasına veya köprüüstüne bağlar.

Hidrolik dümen donanımı, dümen dolabının hareketinde yüksek duyarlılık, yumuşak ve sessiz operasyon, işletmenin güvenli ve daha yüksek verimli oluşları nedeniyle diğer tüm dümen donanımlarından ayrılır. Hidrolik dümen donanımlarının genel ölçüleri ya da boyutları ve ağırlıkları, elektrikli ve buharlı dümen makinelerinden daha küçüktür. Bu makinelerin sakıncası yapımlarının ve kuruluş ile ayarlarının daha karmaşık ve özellikle bakım-tutum ve işletme sırasında büyük bir dikkat gerektirmektedir.

Hidrolik dümen donanımı köprüüstünden kumandası telemotor sayesinde olur. Telemotor, hidrolik bir sistem olup hareketi köprüüstünden dümen makinesine iletir.

Dümen donanımının kontrolü gemi içinde iki noktadan yapılır:

- Köprüüstü (remote),
- Yeke dairesi (local control).

Makine zabiti makine kontrol odasından otomasyonla dümen donanımına kumanda edebilir. Steering Gear ekranından Local Control seçilerek hidrolik tank seviyeleri kontrol

edilir ve eğer seviye düşükse makeup (dolum) yapılır. Dümen pompaları aktif hâle getirilir. Konsol zerindeki kol iskele ve sancak tarafına hareket ettirilirse Rudder Angle ekranında geminin iskele sancakta kağ derece ağıyla yön değiştirdiği görülür.



Resim 2.2: Dümen açısı

UYGULAMA FAALİYETİ

Gemi makineleri simülatöründe aşağıdaki işlemleri yapınız. Bu uygulama sırasında grup arkadaşlarınız ve öğretmeniniz çalışma arkadaşlarınızdır. Çalışma arkadaşlarınızla operasyonları değerlendiriniz. Ortak kararlar almaya çalışınız. Üst amirimize çalışmalarınız hakkında bilgi veriniz. Talimatlara uygun hareket ediniz. Bu uygulama ile grup çalışmalarını ve gemiadamları arasındaki hiyerarşik düzeni gözlemleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yardımcı makineleri (computer) modunda kontrol ediniz.	➤ Gerekli yardımcı sistemlerin çalıştığından emin olunuz.
➤ Yardımcı makineleri (remote) modunda kontrol ediniz.	➤ Sistemlerin çalıştığını gözlemleyiniz.
➤ Ana makine kontrolünü köprü üstüne devrediniz.	➤ Makine kumanda odasında ilgili kumandaya dikkat ediniz.
➤ Dümen sistemini köprü üstünden kontrol ediniz.	➤ İlgili yetki devir kumandalarını inceleyiniz.
➤ Monitörlerden ilgili değerleri kontrol ederek kayıt altına alınız.	➤ Yakıt seviyelerini, basınçları, soğutma suyu sıcaklıkları, egzoz sıcaklıkları ve diğer verileri gözlemleyiniz ve kayıt altına alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İşletme değerlerinden izin verilmeyen sapmaların meydana geldiği durumlarda, sesli ve görsel ikaz veren sisteme ne denir?
 - A) Balast sistemi
 - B) Kontrol sistemi
 - C) Alarm sistemi
 - D) Dümen sistemi
 - E) Navigasyon
2. Dümen donanımının kontrolü gemi içinde nereden yapılabilir?
 - A) Köprüüstünden
 - B) Koferdamdan
 - C) Jeneratör dairesinden
 - D) Kamaralardan
 - E) Acil durum jeneratörü odasından
3. Hidrolik dümen donanımı köprüüstünden kumandası aşağıdaki hangi mekanizma sayesinde olur?
 - A) Telemotor
 - B) Flaşör
 - C) VHF
 - D) GMDSS
 - E) ISPS
4. Aşağıdakilerden hangisi gemi makineleri otomasyon uygulamalarından değildir?
 - A) Egzoz gaz sıcaklık kontrolü
 - B) Egzoz emisyon kontrolü
 - C) Ana makine basınç ve yük kontrolü
 - D) Yağ basınçları kontrolü
 - E) Personel performans kontrolü

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

ÖĞRENME KAZANIMI

İş güvenliği kurallarına dikkat ederek makine dairesinde oluşacak arızaları giderebileceksiniz

ARAŞTIRMA

- Tersanelerde ve limanlarda bulunan gemilerdeki kataloglardan ve broşürlerden internetten üniversite kütüphanelerinden makine dairesinde vardiya tutma işlemleriyle ilgili araştırma yaparak bilgi edininiz.
- Gemide sorumluluk bilinci ve özgüven, sabır ve saygı konularına yönelik tutum ve davranışları ön plana çıkaran grup ve sınıf etkinlikleri yapınız.
- Edindiğiniz bilgileri rapor hâline dönüştürüp grubunuza sunum yaparak paylaşınız.

3. VARDİYA SIRASINDA OLUŞABİLECEK ARIZALAR VE GİDERİLMESİ

3.1. Makine Aşırı Yükte Yüklenmesi

Bu durum emergency olarak kısa bir süre için uygulanabilir. Aşırı yük tam yükün %110'u kadardır. Bu şekilde seyir yapılırken dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Yük indikatörü aşırı yüke göre ayarlanır (Genelde 1 saatten fazla olmayan süreler içindir.).
- Yük indikatörünün aşırı yük değeri deneme seyirlerindeki raporlarında verilmiştir. Bu durum T/C'nin egzoz sıcaklığı ve silindir egzoz sıcaklıkları içinde geçerlidir. Hiçbir zaman maksimum egzoz sıcaklıklarının geçilmesine izin verilmez.
- Lubrikatörlerin ayar kolları maksimum yağlama pozisyonuna getirilerek daha fazla yağın silindirlere gönderilmesi sağlanır.
- Soğutma suyu ve yağlama yağı sıcaklıkları maksimum değerlerini aşmamalıdır.

Bu şekilde seyir ederken denetim ve incelemelerin normal vardiya esnasındaki turlara göre daha da sıklaştırılması gerekir. Bacada aşırı siyah duman varsa egzoz hararetleri makine %100 güç tecrübesinde katalog değerinin üzerine çıkıyorsa ana makine overload yüksek güçtedir. Derhâl yol kesilir. Süperşarj havası yeterli değilse de siyah duman çıkabilir.

Geminin pruvadan (baştan) kuvvetli rüzgâr veya denizin etkisinde olması veya karinasının ağır bir biçimde kirlenmesi durumunda, makinenin devir sayısı düşer ve bunun sonucu geminin hızı azalır. Bu durumda hız düşümü, hız ayar kolu daha fazla yakıt verecek duruma getirilerek dengelenmeye çalışılmamalıdır.

Çünkü makine aşırı yükte çalışmaya başlayacaktır. Çoğu zaman devir sayısı normal devir sayısına erişmediği hâlde, makinenin aşırı yükü kaçınılmaz olur.

Yük göstergesinin müsaade edilir maksimum aşırı yük durumu, maksimum seyir tecrübesi raporlarında verilir. Bu durum kesinlikle aşılmamalıdır. Aynı sıralama türbinden sonraki maksimum egzoz gaz sıcaklıklarına da uygulanır. Hiç bir durum egzoz sıcaklıklarının maksimum sıcaklık değerini geçmesine izin vermez. Makineyi imal eden firma, hız ayar kolunun maksimum yakıt verdisini sınırlayacak önlemleri alır.

Makine aşırı yükte çalışırken işletmecinin denetim ve inceleme turları sıklaşarak sürmeli, basınç ve sıcaklıklar daha kısa zaman aralıklarında denetlenmelidir.

3.2. Yağ Basıncı Normalin Altına Düşmesi

Makine dairesinde önce yol kesilir sonra sump tank yağ seviyesine bakılır. Eksilme varsa tamamlanır. Eğer yine basınç düşükse başmühendise haber verilir ve aşağıdaki işlem basamakları uygulanır:

- Makinenin verdiği alarma göre pano kontrol edilir.
- Makine stop edilir varsa yedek yağ pompası devreye sokulur.
- Yağ basıncı regülatörü valfi kontrol edilir.

Dizel motorlarının yağlama devrelerinde yüksek ve alçak basınç alarm devreleri kullanılır. Yağlama devrelerinde ayrı bir temiz yağ tankı bulunduğu zaman, bu tankın görülür ve duyulur alarmlarla donatılması gerekir. Böylelikle depodaki yağ düzeyinin yüksek veya alçak olduğu vardiya zabitleri tarafından anlaşılır. Genel olarak yeşil ışık yüksek, kırmızı ışık ise alçak seviyeye inildiğini gösterir.

3.3. Soğutma Suyunun Sıcaklık ve Basınçlarının Takibi

Gemi ana makinelerinde sıcaklık ve basınç değerlerindeki değişiklikler makinenin çalışmasına etki eden olumsuz faktörlerin izlenmesinde referans olarak kullanılabilir. Oluşabilecek arızaların önemli bir kısmının nedenleri aşağıda sıralanmıştır. Farklı makine tiplerinde farklı arızalarla karşılaşılabilir.

- **Soğutma suyu basıncı azalıp çoğalıyorsa;**
 - İşletme sırasında yeterli olmayan havasızlandırma ve ekspansiyon tank seviyesinin düşük olması nedenleriyle soğutma hücrelerinde havanın birikmesidir.

- Silindir kaverindeki soğutma suyu çıkışlarının havasızlandırma valflerinin kapalı oluşu veya genişleme bölümlerinin boş çalışması gibi nedenlerle silindir soğutma suyu sisteminin "statik basınç hedinin" düşmesidir.
 - Soğutma suyu sistemine giren gazın arızalara neden olmasıdır.
 - Soğutma suyu boruları tıkanmış, ayar valfleri arızalı veya hemen hemen kapalıdır. Soğutma suyu pompasında görülebilecek arızalar giderilmeli veya yedeği devreye alınmalıdır.
- **Silindirlere birinde soğutucu çıkış sıcaklığının yükselmesi**
- Sorun oluşturan silindir aşırı yükte çalışmaktadır.
 - Silindir güç pistonu kızgın çalışmakta veya arızalıdır.
 - Soğutma hücresi yeterli bir şekilde havalandırılmamıştır. Bunun denetimi yapılmalıdır.
 - Silindir su çıkış tarafı kapama valfleri, kazaen kapalı bırakılmış veya arızalıdır.
 - Soğutma suyu boruları veya hücreleri tıkalıdır
 - Arıza nedeniyle soğutma suyuna gazların girmiş olabilir.
- **Tüm silindire soğutma suyu sıcaklığının yükselmesi**
- Tüm makinenin aşırı yükte çalışmasıdır. Yük göstergesi ve türbinlerden sonra, egzoz sıcaklıklarının denetlenmesi gerekir.
 - Soğutma hücre ve boruları yetersiz bir şekilde havalandırılmıştır. Bu durum da denetlenmelidir.
 - Şatof valfleri tam kapalı veya çok az açık bırakılmıştır.
 - Soğutma suyu veya manifold boruları tıkalıdır.
 - Soğutucu (kuler) kirlili ve hasarlıdır.
 - Soğutma suyu pompası arızalı olduğundan kapasitesi yeterli değildir.

3.4. Jeneratörlerin Aşırı Yüklenmesi

Jeneratörler aşırı yüklenmiş demektir. Eğer devrede tek jeneratör varsa ikinci jeneratör derhâl paralele alınır ve yük kaydırılır. Seyir emniyetini aksatmayacak şekilde fazla amper çeken elektrik motoru stop edilir. Bu örneğin hava kompresörü olabilir.

3.5. Devrelerin Herhangi Birinde Arıza Meydana Gelmesi Hâlinde

Makine üzerindeki yardımcı sistemlerin görevlerini yapmaması hâlinde vardiya zabıtine haber verilmesi gerekir.

- **Devrelerden birinde herhangi bir arıza varsa;**

Örnek olarak yakıt heaterinin sıcaklığını otomatik olarak ayarlayan regülatör valfin diyaframında arıza olsun ve yakıt sıcaklığı düşmeye başlasın. Derhâl bunun by-pass devresinden yakıt sıcaklığı elle ayarlanır ve bozulan valfin steam giriş-çıkışları kapatılır, diyafram kısmı değiştirilerek tekrar devreye alınır. Arızanın durumuna ve büyüklüğüne göre vardiya zabiti o an yapılacakların kararını verir.

➤ **Silindirlerden birinde düzgün bir yanma meydana gelmiyorsa**

- Sorun olan silindirin yakıt püskürtme pompası arızalanmış olabilir.
- Sorun olan silindirin yakıt püskürtme pompası veya boruları yetersiz bir biçimde havalandırılmış alan, hava ya da su kapsıyor.
- Yakıt püskürtme pompası emme ve dışarç valfleri kaçırıyor veya yerlerinde tutmuş.
- Sorun olan silindirin yakıt püskürtme pompası basınç giderme valfi kaçırıyor.
- Yakıt besleme (booster) pompası kaçırıyor.
- Yakıt püskürtme valfinin havasızlandırma tapası açık veya kaçırıyor.
- Yakıt püskürtme valfi nozulu (memesi) tıkalı veya kaçırıyor.
- Kompresyon basıncı yanma için çok düşük.

➤ **Makinenin ilk hareketinde silindirlerde ağır tutuşma varsa**

- Yakıtın, havalandırma (praying) işlemi sırasında ve dikkatsiz bir biçimde silindirlere püskürtülmesi ve silindirde veya piston kafalarında toplanmasıdır.
- Püskürtülen yakıt miktarı ilk hareket için çok fazladır. Hız ayar kolu daha aşağı ayarlanmalıdır.
- Yakıt püskürtme pompaları veya yakıt kemleri yanlış ayar edilip valf tablolarındaki değerlere göre ayarlanmanın kıyaslanması gerekir.
- Kam şaft üzerindeki kemlerden biri veya birkaçının göreceli durumlarının değişmiş olmasıdır. Bu durumda kem somunlarının iyi bir biçimde vira edilip edilmedikleri ve kem kilitleme cihazı dışının, uygun bir şekilde olup olmadıkları kontrol edilir.
- Kam şaft üzerindeki tornistan servo motoru doğru olan, nihayet durumuna erişmeden önce tutmuş ve ilk hareket ve yakıt kolları kilitleme cihazı el ile serbest bırakılmışsa yakıt silindirlere çok erken püskürür. El ile kumanda sırasında dikkatli olunmalıdır.

➤ **Zayıf yanma, dumanlı egzoz varsa**

- Makine aşırı yükte çalışmaktadır. Yük göstergesi ve egzoz sıcaklıkları denetlenmelidir.
- Silindirlerden bir veya birkaçına aşırı miktarda yakıt püskürtülmektedir. Bu silindirler aşırı yükte çalışacaklardır.

- Aşırı doldurma havası basıncının çok düşük olması nedeniyle, silindirlere yeterli hava verilmemektedir. Bunun nedeni kirli blower veya hava filtreleri ya da emniyet ızgaraları olabilir.
- Süpürme portları ve egzoz valfleri kirlidir.
- Arızalı süpürme havası valfleri nedeniyle hava kayıpları oluşmaktadır.
- Sıkıştırma basıncı yetersizdir.
- Yakıt püskürtme pompaları ve yakıt kemleri hatalı bir şekilde ayar edilmiştir.
- Yakıt uygun değildir veya yeterince ısıtılmamıştır.
- Yakıt püskürtme valflerinin nozulları tıkanmış, kurumlanmış ve dolayısıyla zayıf bir püskürtme oluşmaktadır.
- Yakıt püskürtme valfi nozulları arızalı veya kaçırıyor.

➤ **Makine sadece bir yöne dönüyorsa**

- Kontrol yağ basıncı yeterli değil veya hiç yoktur.
- Gemi durduğu hâlde makine tornistana çalışmıyorsa bunun nedeni, yeterli olmayan ilk hareket havası basıncı veya arızalı ilk hareket havası kontrolü ya da ilk hareket havası valfi nedeniyle yetersiz bir tork oluşmasıdır.
- Tornistan servo motorunun en dış ya da ondan çok az önce tutmuş olması nedeniyle hareket kolu, kontrol açısı aşırı değilse ilk hareket kolunu el ile açmak veya kilitli durumdan kurtarmak çözüm olabilir. İlk hareket kolu kilidi el ile açılırken dikkatli olunmalıdır.
- Tornistan servo motorunun kontrol yağı borusu ya da hücreleri tıkanmış veya hızlı bir biçimde kaçırıyor. Bu nedenle dönme kolunu hareket ettirmek için yağ basıncı çok düşüktür.
- Bu arıza makinenin ilk tornistan manevrasında meydana gelirse bunun nedeni kilitleme servo motorunun hatalı oluşudur. Böylece ilk hareket kolunun kilitleme cihazına yağ veren kontrol yağ kanalı açılmaz.

➤ **Tornistan istendiği hâlde makine ters yönde ilk harekete geçiyorsa**

- Makinenin dairesi telgrafı kem diskinin yanlış yönde bağlanması, işaretlerin denetlenmesi gerekir.
- Dönüş yönü güvenlik kilidinin döner slayt valfi veya aksi hareket valfi yanlış bağlanmış valf ve mahfazası üzerindeki işaretlerin denetlenmesi gerekir.
- Geri hareket servo motorunun kontrol yağ borusu yanlış bağlanmış. Aksi hareket servo motorunun yanlış bağlanmasıdır. Yatak tarafındaki işaretlerin kontrolü gereklidir. Kesme servo motorunun tutması nedeniyle dönüş yönü emniyet kilidinin görevini yapmaması.

➤ **Yük göstergesinin durumu değişmediği hâlde resiverdeki süpürme havası basıncı düşüyorsa**

- Turboşarj kirli veya arızalıdır.

- Türbinden önce egzoz gaz kayıpları vardır.
 - Türbinden sonra egzoz gazı karşı basıncı yükselmiştir.
 - Kaçıran salmastra kutuları (Stuffing Box) nedeniyle hava kayıpları çoğalmıştır.
- **Yük göstergesinin pozisyonu değişmediği hâlde manifold borularında egzoz sıcaklığı artıyorsa**
- Makine ısı olarak yüklenmiştir.
 - Makine silindirlerinin portları kirlenmiştir
 - Süpürme havası bölümünde skavenç yangını vardır.
- **Yük göstergesinin durumu değişmediği hâlde silindirlerden biri veya birkaçının sıcaklığı düşüyorsa**
- Sorun olan silindirin sıkıştırma ve yanma basınçları egzoz sıcaklığı ile değişmiyorsa bu silindirin egzoz termometreleri veya pirometreleri arızalı olabilir ve denetlenip değiştirilmeleri gerekir.
 - Sorun olan silindirlerde ateşleme zaman zaman hiç olmuyorsa ya da silindirlere yeterli yakıt verilmiyor.
 - Yakıt püskürtme sistemi kaçırıyor veya kaçırın yakıt pompası valfleri ya da enjektör var.

3.6. Makine Üzerindeki Yardımcı Sistemlerin Görevlerini Yapmaması Hâlinde Vardiya Zabitine Haber Verilmesi

Makine vardiyasındaki zabitana aşağıdaki durumları;

- Geminin güvenliğini tehlikeye sokabilecek makine hasar veya aksaklıkları (Herhangi bir aksaklık çıkarsa bu makine hareket mekanizmasını, yardımcı makine ekipmanlarını veya hız kumanda sistemini etkiler.)
- Acil durumda veya ne yapacağına karar veremediğinde acilen bildirmelidir.

3.7. Makine Dairesi İş Güvenliği

Makine daireleri gemide çalışma ortamı bakımından tehlikeli sayılabilecek yerlerden biridir. Yağ / yakıt devrelerinin bulunması, yüksek sıcaklıkların oluşması, yüksek basınç altında çalışan sistemlerin olması makine dairesinde güvenlik önlemleri alınmasını zorunlu kılmaktadır.

- Tüm makine dairesi personeli tulum, güvenlik ayakkabıları, eldiven, gözlük ve baret giymelidir.
- Makine dairesi ve makine alanları temiz ve düzenli tutulmalı, yağ / yakıt sızıntıları olmamalı ve bunları oluşturan kaynaklardan mümkün olduğunca arındırılmalıdır.

- Yangınları önlemek için, kontrol edilemeyen olası ısı kaynaklarından korunmalı ve herhangi bir yakıt sızıntısı varsa acilen temizlenmesi gerekir ve sorun kalıcı olarak giderilmelidir.
- Acil durumlarda makine dairesini derhal terk edebilmek için acil çıkışların rahat kullanılabilir durumda tutulması gerekir.
- Makine dairesi içine hatırlatıcı ve yönlendirici işaret ve levhalar konulmalıdır.
- Kritik ölçüm aletleri kuralları ve üreticisinin talimatlarına göre kalibre edilmelidir.
- Güvenli çalışma yükleri açıkça kalıcı bir şekilde belirtilmelidir.
- Çıplak, kesilmiş, aşınmış teller veya açık elektrikli ekipmanlara müdahale edilmelidir.
- Yetkili personel bilgisi haricinde hiçbir donanım çalıştırılmamalıdır.
- Sıcak çalışma işlemlerine (kaynak vb.) tüm önlemler alındıktan sonra başlanmalıdır.

3.8. Makine Dairesi Periyodik Bakım Talimatlar

- Irgat balatalarının kontrolü
- Balast boru hattında sızıntı kontrolü
- Acil yangın pompası test edilmesi
- Makine dairesindeki korkulukların kontrolü
- Hidrolik hatlarının sızıntı ve korozyon kontrolü
- Sintine hattının sızdırmazlık kontrolü
- Tüm devre boru hatlarının kontrolü
- Makine dairesindeki tüm pompaların kontrolü
- Makine dairesindeki kulerlerin kontrolü
- Deniz suyu emme / basma valflerinin kontrolü
- Makine dairesi zemininde yağ/yakıt birikinti kontrolü
- Jeneratör altı ve çevresi temizlik kontrolü
- Ana makine yağ kaçak dedektörü çalışma kontrolü
- Yardımcı makinelerde su kaçak kontrolü
- Köprüüstü dümen göstergesiyle lokal gösterge tutarlılık karşılaştırması
- Makine dairesi kendi kendine kapanan kapıların kontrolü
- Turboşarj gaz giriş yalıtım kontrolü
- Makine dairesi havalandırma fan ve damperleri kontrolü
- Çabuk kapama valflerinin kontrolü
- Soğutma makinelerinin kontrolü
- Hava kompresörlerinin testi ve kontrolü
- Kazan emniyet valfi test ve kontrolü
- Kazan gösterge camı kontrolü ve temizliği
- Kazan su seviye sensör çalışma test ve kontrolü
- Kazanda egzoz gaz kaçak kontrolü
- Kazan mahallinin temizlik kontrolü
- Elektrik devresi ve rölelerin sağlamlık kontrolü
- Güverte aydınlatma devrelerinin kontrolü
- Emergency devresi kontrolü

- Navigasyon elektrik besleme hattı kontrolü
- Emergency jeneratör ilk hareket akülerinin kontrolü
- Elektrik ana dağıtım tablosu kontrolü



Resim 3.1: Makine dairesi bakım-tutum

UYGULAMA FAALİYETİ

Gemi makineleri simülöründe aşağıdaki işlemleri yapınız. Bu uygulama sırasında grup arkadaşlarınız ve öğretmeniniz çalışma arkadaşlarınızdır. Çalışma arkadaşlarınızla operasyonları değerlendiriniz. Ortak kararlar almaya çalışınız. Üst amirinize çalışmalarınız hakkında bilgi veriniz. Talimatlara uygun hareket ediniz. Bu uygulama ile grup çalışmalarını ve gemi adamları arasındaki hiyerarşik düzeni gözlemleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Ana makineyi aşırı yükte çalıştırmak için gerekli ayarları yapınız. Makineyi aşırı yükte çalıştırınız, değerleri gözlemleyiniz ve kayıt altına alınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Makine aşırı yükte çalıştığında özellikle egzoz ve soğutma suyu sıcaklıkları artacaktır. Ayrıca ekstra yağlama ihtiyacı duyulabilecektir. Bu nedenle sistemin çalıştırılması esnasında çok dikkatli olunmalıdır. Sistem çalıştırılırken bazı kısımlar çalıştırılmayıp değerlerin aşırı yükselmesi sağlanabilir. Bu durumda makinenin arızalanarak durduğu gözlemlenmelidir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Makine dairesi arıza senaryolarına uygun müdahaleler yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Uygulan senaryoya uygun müdahale yöntemlerini yapınız. Grup çalışmaları ile farklı müdahale yöntemlerini de tartışınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Atölyenizde bulunan ana makineyi çalıştırarak gerekli ayarlamaları yapınız. Özellikle sıcaklık ve basınç değerlerini takip ediniz. Makine sesini dinleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ana makinenin çalıştırılmasını sağlayınız. Burada gerçek sistemlerle çalışılacağı için iş güvenliği önlemlerini alınız. Hareketli parçalardan uzak durunuz. Isı ve basınç değerlerini tespit ediniz. İş arkadaşlarınızla ortak kararlar alınız ve üst amirinizden uygulamalarınızı teyit ettiriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yük göstergesinin durumunu değişmediği hâlde resiverdeki süpürme havası basıncının düşmesi arıza nedeni aşağıdakilerden hangisi değildir?
 - A) Makine ısı olarak yüklenmiştir.
 - B) Makine silindirlerinin portları kirlenmiştir.
 - C) Süpürme havası bölümünde skavenç yangını vardır.
 - D) Hava filtresi kirlenmiştir.
 - E) Sintine tankı dolmuştur.
2. Silindirlerden birinde düzgün bir yanma meydana gelmiyor ise sorun aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Hava filtresi tıkalıdır.
 - B) Arızalı süpürme havası valfleri nedeniyle hava kayıpları oluşmaktadır.
 - C) Turboşarj arızalıdır.
 - D) Yakıt iyi kalitesi düşüktür.
 - E) Aircooler soğutma suyu kangalları delinmiştir.
3. Yağlama yağ basıncı düşükse aşağıdakilerden hangisi yapılmaz?
 - A) Makinenin verdiği alarmı göre pano kontrol edilir.
 - B) Yedek yağ pompası devreye sokulur, basınç hâlâ düşükse makine stop edilir.
 - C) Yağ basıncı regülâtörü valfi kontrol edilir.
 - D) Yağ seviyesi kontrol edilir.
 - E) Hava kompresörü stop edilir.
4. Aşağıdakilerden hangisi makine dairesi periyodik bakımlarından değildir?
 - A) Balast boru hattında sızıntı kontrolü
 - B) Acil yangın pompası test edilmesi
 - C) Makine dairesindeki korkulukların kontrolü
 - D) Hava kompresörlerinin testi ve kontrolü
 - E) Gyro-pusula kontrolü

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

ÖĞRENME KAZANIMI

Gemi elektrik sistemlerinin öneminin farkında olarak elektrikli sistemlerin emniyeti ve acil durumda kullanımı ile ilgili işlemleri yapar.

ARAŞTIRMA

- Tersanelerde ve limanlarda bulunan gemilerdeki kataloglardan ve broşürlerden internetten üniversite kütüphanelerinden makine dairesinde vardiya tutma işlemleriyle ilgili araştırma yaparak bilgi ediniz.
- Edindiğiniz bilgileri rapor hâline dönüştürüp grubunuza sunum yaparak paylaşınız.

4. GEMİ ELEKTRİK SİSTEMİ

Bir gemi mobil elektrik santrali olarak kabul edilebilir. Geminin ilk hareketi ve güvenli seyri için elektriğe ihtiyacı vardır. Geminin tüm sistemlerinin çalışması için öncelikle elektrik temini gerekir. Gemi liman haricinde gerekli elektriği kendisi üretir ve gerekli sistemlere dağıtımını ve beslemesini yapar. Gemilerde elektrik üretimini jeneratör adı verilen dizel makineler ve alternatörlerden oluşan sistemler gerçekleştirir. Burada üretilen elektrik enerjisi dağıtım panoları (main board – bus bar) aracılığıyla gemi üzerinde gerekli yerlere ulaştırılır.

4.1. Elektrik Temini

Geminin elektrik ihtiyacı jeneratörlerden üretilen elektrikle sağlanır. Gemilerde genellikle biri emergency olmak üzere 3 jeneratör bulunur. Ana makineyi çalıştırmak ve seyre çıkmak için 2 jeneratörün dizelini çalıştırarak aynı anda devreye almak gerekir ki eşit yüklerde tek jeneratör gibi elektrik üretebilsinler. Bu işleme jeneratör senkronizasyonu denir. Her iki jeneratörün voltaj ve frekansları eşitlendiği anda bu senkronizasyon gerçekleşir (400 V – 50 Hz). Jeneratörlerde elde edilen elektrik ilk önce jeneratör panosuna gönderilir.

4.2. Elektrik Dağıtım (Supply)

Jeneratörlerde üretilen elektrik yüksek voltaj olarak main busbara (ana dağıtım hattı) gönderilir (380V-440V). Buradan elektrik emercensi dağıtım panosuna ve transformatörlerden geçirilerek voltajı düşürülüp düşük voltaj dağıtım panosuna devre kesici anahtarlarla kumanda edilerek gönderilir. Emercensi dağıtım panosuna gelen yüksek voltajda

yine trafolardan geçirilip düşük voltaj olarak ihtiyaç olan hatta verilir. Emercensi jeneratörler normal dizel jeneratörlerin arıza yaparak devre dışı kalması hâlinde devreye girerek gemi devrelerinin duraksamadan çalışmasına devam etmesini sağlamak içindir.

Eğer emergency jeneratörlerde de arıza meydana gelir ve devre dışı kalırsa bu sefer emergency düşük voltaj panosundan beslenen aküler devreye girer ve geminin hayati sistemlerini çalıştıracak elektriği sağlar. Burada kullanılan akü grupları eğer bir yıl içinde hiç acil durum olmaz ve kullanılmazsa kendi kendine deşarj olacağından yenileriyle değiştirilmek zorundadır.

Makine zabitleri elektrik dağıtım panolarını ve üzerlerindeki devre kırııcı şalterlerin (circuit breaker) özelliklerini çok iyi bilmek durumundadır. Bu panolar üzerinde üretim yapan jeneratörler DG1, DG2 ,EmG ve SG (shaft generator) ve bus barlar bulunur.

4.3. Elektrik ve Elektronik Ölçüm Aletlerinin Özellikleri

4.3.1. Elektriksel Ölçmeler ve Önemi

Gemilerde elektrikle çalışan tüm makine ve cihazların düzenli olarak çalışmaya devam edebilmesi veya arızalandığında problemlerinin giderilebilmesi için, elektriksel ölçümlerinin yapılması gerekir. Elektriksel ölçmelerin birçok yararları olmakla birlikte en önemli olanları şunlardır:

- Arızanın hangi elemanlarda olduğunun bilinebilmesi,
- Elektronik elemanların sağlamlık kontrolünün yapılabilmesi,
- Elektrik devresindeki kopuklukların tespit edilebilmesi,
- Elektrik devresindeki kısa devrelerin bulunabilmesi,
- Elektrik devresinin normal çalışmadaki elektriksel değerlerinin, arıza durumundaki değerlerle karşılaştırılabilmesi

4.3.2. Ölçü Birimleri

Elektrik'i büyüklüklerin ölçülmesinde ise, elektrik birimleri kullanılır. Örneğin, elektrik akımı ölçü birimi amper (A), gerilim ölçü birimi volt (V), direnç ölçü birimi ohm (Ω) kullanılır.

Ölçülen Değer	Ölçü Birimi	Üst ve Alt Katları	Kullanılacak aletin ismi ve sembolü
Akım Şiddeti	Amper (A)	Kilo Amper (kA) Mili Amper (mA) Mikro Amper (μ A)	Kiloampermetre (kA) Ampermetre (A) Miliampermetre (mA) Mikroampermetre (μ A)
Gerilim	Volt (V)	Mega Volt (MV) Kilo Volt (kV) Mili Volt (mV) Mikro Volt (μ V)	Megavoltmetre (MV) Kilovoltmetre (kV) Voltmetre (V) Milivoltmetre (mV) Mikrovoltmetre (μ V)
Elektrik gücü	Vat (W)	Mega Vat (MW) Kilo Vat (kW) Mili Vat (mW)	Megavatmetre (MW) Kilovatmetre (kW) Vatmetre (W) Milivatmetre (mW)
Elektrik Enerjisi	Vatsaat (Wh)	Mega Vatsaat (MWh) Kilo Vatsaat (kWh)	Megavatsaat sayacı (MWh) Kilovatsaat sayacı (kWh)
Elektrik Miktarı	Amper saat (Ah)	—	Ampersaat sayacı (Ah)
Faz farkı	Derece ($^{\circ}$)	—	Fazmetre ($\cos\phi$)
Frekans	Hertz (Hz)	Mega hertz (MHz) Kilo hertz (kHz)	Frekansmetre (F)
Elektrik Direnci	Om (Ω)	Mega om (M Ω) Kilo om (k Ω)	Megaommetre (M Ω) Kiloommetre (k Ω) Ommetre (Ω)

Tablo 4.1: Ölçü birimleri

4.3.3 Elektriksel Büyüklükler ve Tanımları

Elektroteknikte ölçülmesi istenen büyüklükler çok çeşitlidir. Bu büyüklüklerden en çok kullanılanları ve tanımları,

- **AMPER (A):** Akım şiddeti birimidir. Birim zamanda geçen elektrik yükü miktarına elektrik akımının şiddeti denir. Bir gümüş nitrat eriyiğinden (AgNO₃), saniyede 1,118 miligram gümüş ayıran elektrik akım şiddeti birimine 1 A denir.
- **VOLT (V):** Gerilim (potansiyel farkı) birimidir. Direnci 1 Ω olan ve içinden 1 A şiddetinde akım geçiren bir iletkenin uçları arasındaki potansiyel farka 1 V denir.

- **OHM (Ω):** Direnç birimidir. Elektrik akımına karşı gösterilen zorluğa direnç denir. 1 milimetrekare kesitinde, 106,3 cm uzunluğunda, 0 0C de ve 14,4521 g ağırlığındaki cıva sütununun iç direncine 1 Ω denir.
- **WATT (W):** Güç birimidir. Bir alıcının uçları arasındaki potansiyel farkı 1 V ve içinden geçen akım şiddeti 1 A ise, bu alıcının gücü 1 W'dır.
- **HENRY (H):** Elektromanyetikte indüktans birimidir. Bir devrede saniyede 1 A akım değişikliği altında meydana gelen zıt e.m.k 1 V ise, bu devrenin öz indükleme katsayısı 1 H'dir.
- **FARAD (F):** Kapasitans birimidir. Saniyede 1 V'luk gerilim değişimi altında 1 kulonluk (coulomb) elektrik yükü ile yüklenen kondansatörün kapasitesi 1 F'dir. Elektriksel büyüklükleri ölçen aletler genel olarak ölçtüğü büyüklüğün biriminden ad alırlar. Örneğin, akım şiddeti birimi amper, akım şiddetini ölçen ölçü aleti ampermetredir.

ELEKTRİKİ BÜYÜKLÜK	İŞARETİ	BİRİMİ	BİRİM İŞARETİ	ÖLÇEN ALETİN ADI
Akım Şiddeti	I	Amper	A	Ampermetre
Gerilim	V	Volt	V	Voltmetre
Direnç	R	Ohm	Ω	Ohmmetre
Aktif Güç	P	Watt	W	Wattmetre
Reaktif Güç	Q	VAR	VAR	Varmetre
Elektrik Enerjisi	E	Watt-saat	Wh	Sayaç
Frekans	f	Hertz	Hz	Frekansmetre
Güç Faktörü	$\cos\phi$			$\cos\phi$ metre
Faz Farkı	ϕ	Derece ⁰	Fazmetre

Tablo 4.2: Elektriksel büyüklükler ve kullanılan ölçü aletleri

4.3.4. Yapısına Göre Ölçü Aletleri

Analog Ölçü Aletleri: Ölçtüğü değeri skala taksimatı üzerinden ibre ile gösteren ölçü aletleridir. Analog ölçü aletleri çok değişik yapı ve skala taksimatlarına sahip olarak imal edilirler. Bu ölçü aletlerinde değer okumak daha zor gibi görünse de analog ölçü aletleri daha hassas ölçümlere olanak sağlar.



Resim 4.1: Analog ölçü aletleri

Dijital Ölçü Aletleri: Ölçtüğü değeri dijital bir göstergede sayılarla gösteren ölçü aletleridir. Bu ölçü aletlerinin kullanımı kolay olup özellikleri analog ölçü aletlerine göre daha fazladır. Günümüzde dijital ölçü aletleri ile ayarlanan değer aşıldığında sinyal alma, ölçülen değerlerin bilgisayar ortamına taşınması ve kullanılması gibi ilave işlemler yapılabilmekte olup yeni özellik ve nitelikler ilave edilerek geliştirilen ölçü aletleridir.



Resim 4.2: Dijital ölçü aletleri

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Dizel jeneratörü çalıştırınız.	➤ Yağ seviyesi, yağ basıncı, soğutma suyu sıcaklıkları ve diğer göstergeleri kontrol ediniz. Uygun yakıt kullanınız.
➤ Jeneratörü devreye alarak çıkış gerilimlerini ölçünüz.	➤ İş güvenliği kurallarına uyunuz.
➤ Bir pompa çalıştırarak ampermetre yardımı ile akım şiddetini ölçünüz.	➤ Ampermetreyi devreye uygun kablolar ile bağlayınız. Devreye seri bağlandığından emin olunuz.
➤ Çeşitli elektrik ve elektronik malzemeler üzerinde avometre ile ölçümler yapınız.	➤ Avometrenin devreye uygun bağlandığından emin olunuz.
Çalışmalarınızda grup olarak çalışınız. Uygulama bitiminde sonuçları karşılaştırınız ve konu hakkında tartışınız.	➤ Tartışmalar esnasında birbirinizi dinleyiniz. Konuşmacının sözünü kesmeyiniz. Birbirinize değer veriniz ve saygılı olunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi elektriksel büyüklük birimlerinden biri değildir?
A) Amper
B) Volt
C) Ohm
D) Watt
E) Pascal
2. Aşağıdakilerden hangisi elektriksel ölçmelerin yararlarından biri değildir?
A) Elektrik devresindeki kopuklukların tespit edilebilmesi
B) Arızanın hangi elemanlarda olduğunun bilinebilmesi,
C) Elektronik elemanların sağlamlık kontrolünün yapılabilmesi
D) Devrede kullanılacak sigortanın tespit edilmesi
E) Makine devrinin ölçülmesi
3. Aşağıdakilerden hangisi jeneratör paralele almada uygun voltaj-frekans değeridir?
A) 400V-75Hz
B) 300V-50Hz
C) 400V-50Hz
D) 500V-40Hz
E) 500V-75Hz
4. Gemide üretilen elektrik enerjisinin ilk olarak geldiği ve dağıtımının yapıldığı yer neresidir?
A) Trafo
B) Bus bar
C) Şalter
D) Battery
E) Elektrik motorları

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

ÖĞRENME KAZANIMI

Makine dairesi kaynaklarının yönetimi ve dâhili haberleşme sistemlerini iletişim kurallarına göre uygun olarak kullanır.

ARAŞTIRMA

- Tersanelerde ve limanlarda bulunan gemilerdeki kataloglardan ve broşürlerden internetten üniversite kütüphanelerinden makine dairesinde vardiya tutma işlemleriyle ilgili araştırma yaparak bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgileri rapor hâline dönüştürüp grubunuza sunum yaparak paylaşınız.

5. MAKİNE DAİRESİ KAYNAK YÖNETİMİ (ERM)

5.1. ERM Nedir?

ERM güvenli bir seyir sağlamak için makine dairesinde personel, ekipman ve bilgi kaynağını yönetmeyi ve etkili bir şekilde kullanmayı amaçlayan bir yaklaşımdır.

Güvenli seyir için ve özellikle operasyonel durumun sürekli değişkenlik gösterdiği geminin limana giriş/çıkışlarında ERM tüm ilkeleriyle uygulanmalıdır.

5.2. Makine Dairesi Kaynak Yönetimi Temel Prensipleri

Makine dairesi kaynak yönetiminde temel olarak incelenen 3 başlık bulunmaktadır.

5.2.1. Personel Yönetimi

Personel sistemi personellerin yeterliliklerine, tecrübelerine ve sertifikalarına uygun olarak düzenlenmelidir.

Personelde tecrübe, bilgiyi kullanma, neden-sonuç ilişkisi kurma, yorum yapma ve karar verme yetenekleri aranmalıdır.

5.2.2. Ekipman Yönetimi

Makinelerin bakım tutum ve işletme faaliyetlerinin (çalıştırılması) takibi ve yönetilmesi gerekmektedir. Bunun için personel arasında görev dağılımının sağlanması gereklidir.

İşletmenin ve bakım tutumların kayıtlarının tutulması gereklidir.

Ekipmanlar geminin güvenli seyri için tüm gereksinimleri karşılamalı ve sorunsuz çalışacak durumda hazır bulundurulmalıdır.

5.2.3. Bilgi Yönetimi

Bilgiyi anlaşılır açık bir biçimde kaydetmek ve paylaşmak gerekliliği vardır. Bilgi gemi dışından, personelden, işletme ve bakım kayıtlarından, kullanım kılavuzundan, çizimlerden ve ekipmanlardan olmak üzere birçok kaynaktan gelebilir.

Ekipmanlardan iki tür bilgi gelişi olur. Birincisi alarmlar ve çalışma verilerinin otomatik olarak gelmesidir. Bunlar monitör sisteminden ya da göstergelerden takip edilir. İkinci bilgi gelişi personelin duyuları tarafından tespit edilen sesler, titreşimler, sızıntılar vb. olarak gerçekleşir.

Tüm bu bilgiler geminin güvenli seyri için anlaşılır bir biçimde paylaşılmalı ve kullanılmalıdır.

5.3. Makine Dairesinde İletişim ve Takım Çalışması

Makine dairesinde anlaşılır ve açık bir iletişim güvenli bir seyir için gereklidir. Etkili bir iletişim için özellikle İngilizce dili bilinmelidir. Bunun yanı sıra teknik terimlere hâkim olunmalı ve anlatılmak istenen net bir şekilde karşı tarafa aktarılmalıdır. Makine dairesindeki bir olumsuz durum esnasında etkili iletişim zaman kaybını çok aza indirmektedir ve duruma müdahaleyi hızlandırmaktadır. Makine dairesinde herkesin görüşüne fikrine açık olunmalıdır.

Ekip çalışması gerektiren durumlarda paylaşımcı ve çözüme odaklı olunmalıdır.

Güvenli vardiya ve seyir için gereken durumlarda ekipteki tüm personelin tecrübelerinden faydalanmak gereklidir. Bazı durumlarda yeni işe başlayan bir personel bile fikirleriyle ekip liderine ve arkadaşlarına yardımcı olabilir. O nedenle ekip liderleri tüm ekibin tecrübe ve bilgilerinden faydalanmalıdır. Çoğu zaman beyin fırtınası yapılarak ortaya daha verimli sonuçlar çıkabilmektedir.

5.4. Gemilerde Dâhili Haberleşme

Dâhili haberleşme gemi içindeki haberleşmedir ve aşağıdaki belirtilen şekilde uygulanır.

Standart haberleşme sistemleri şunlardır:

- Gemi de mevcut Santralli telefonda haberleşme,
- Acil durum telefon devresinden haberleşme,
- El telsizi ile haberleşme (el vhf).

Gemi dâhili santralli telefon devresi; gemilerde, rutin haberleşme için kullanılmak üzere kurulan analog otomatik telefon santraline bağlı kablolu telefon şebekesidir

Gemide salonlar, yemekhane ve kamaralar gibi sosyal kullanım alanlarında, köprüüstü, makine dairesi, yeke dairesi, telsiz dairesi gibi yönetim alanlarında bu santrale bağlı telefon hatları ve cihazları bulunur. Her hattın bir numarası vardır. Cihazdan normal evimizdeki gibi istediğimiz yere ait telefon numaraları tuşlanarak istenen yer aranır. Bağlantı arada bir başka görevli olmaksızın otomatik olarak sağlanır.

Acil durum telefon devresi, standart telefon devresinin dışında sadece köprüüstü, makine dairesi ve yeke dairesi arasında kurulan, gücünü acil durum akülerinden alan, santralsız kablolu basit güvenilir telefon devresidir.

El telsizi, manevralarda, onarım bakım çalışmalarında, güvenlik nöbet ve karakollarında, gemi dışı görevlerde, gemi acil durum el VHF'leri haricinde kullanılan halk bandı VHF telsiz cihazlarıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Makine dairesi simülöründe öğretmeninizin gözetmeninde dönemi kapsayacak şekilde görev bölümü yapınız ve bir tablo hâline getiriniz</p>	<p>➤ Öğrencilere sorumluluk veriniz.</p>
<p>➤ Makine ve diğer ekipmanların sorumluluklarını öğrencilere veriniz.</p>	<p>➤ Grup çalışmalarını destekleyiniz.</p>
<p>➤ VHF el telsizi yardımıyla okulun değişik kısımlarından iletişim gerçekleştiriniz.</p>	<p>➤ Okul içerisinde iletişimin yapılamadığı kör noktaları tespit ediniz.</p>
<p>➤ Yapılan uygulamalarla ilgili bir toplantı gerçekleştirilerek öğrencilerden rapor alınız.</p>	<p>➤ Tartışmalar esnasında birbirinizi dinleyiniz. Konuşmacının sözünü kesmeyiniz. Birbirinize değer veriniz ve saygılı olunuz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi güvenli bir seyir sağlamak için makine dairesinde personel, ekipman ve bilgi kaynağını yönetmeyi ve etkili bir şekilde kullanmayı amaçlayan bir yaklaşımdır?
A) BRM
B) ERM
C) GPS
D) STCW
E) GMDSS
2. Aşağıdakilerden hangisi makine dairesi kaynak yönetiminde temel olarak incelenen 3 başlıktan biridir?
A) İaşe yönetimi
B) Seyir yönetimi
C) Ekipman yönetimi
D) Balast yönetimi
E) Çöp yönetimi
3. Aşağıdakilerden hangisi makine dairesi ile kablosuz haberleşme araçlarındanındır?
A) Gemi de mevcut santralli telefonda haberleşme
B) Acil durum telefon devresinden haberleşme
C) El telsizi ile haberleşme (el vhf)
D) Uydu telefonu
E) Teleks

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

ÖĞRENME KAZANIMI

Makine dairesi görevlendirme listesi düzenleyerek vardiya sırasında oluşan gelişmeleri özen göstererek kayıt altına alır.

ARAŞTIRMA

- Tersanelerde ve limanlarda bulunan gemilerdeki kataloglardan ve broşürlerden internetten üniversite kütüphanelerinden makine dairesinde vardiya tutma işlemleriyle ilgili araştırma yaparak bilgi ediniz.
- Gemide sorumluluk bilinci ve özgüven, sabır ve saygı konularına yönelik tutum ve davranışları ön plana çıkaran grup ve sınıf etkinlikleri yapınız.
- Edindiğiniz bilgileri rapor hâline dönüştürüp grubunuza sunum yaparak paylaşınız

6. MAKİNE DAİRESİ KAYNAK YÖNETİMİ GEREĞİ VE STANDARTLARI

6.1. Kaynak Yönetiminde Aranılan Bilgi ve Beceriler

Kaynak yönetiminde aranılan bilgi ve beceriler aşağıda sıralanmıştır.

Görev ve İş yükü alanındaki beceriler:

- Planlama ve koordinasyon becerisi,
- Personel görevlendirme becerisi,
- Zaman ve kaynak yönetme becerisi,
- Öncelik sırası belirleme becerisidir.

Etkili kaynak yönetimi alanındaki becerileri:

- Kaynakların tahsisi, atanması ve öncelik sırasına konulması,
- Gemide ve karada etkili iletişim,
- Takım deneyiminin dikkate alınması,
- Motivasyonu içeren kendine güven ve liderlik,
- Durum muhakemesi yapabilmelidir.

Karar verme tekniklerini uygulama becerisi:

- Durum ve risk değerlendirmesi,
- Geliştirilen seçeneklerin dikkate alınması,
- Hareket tarzının seçilmesi,
- Sonuç etkililiğinin değerlendirilmesidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Okulunuzda bulunan makine simülator laboratuvarına öğretmeninizle girerek sistem bileşenlerini inceleyip simülatorü açınız. Simülatorde kayıtlı senaryoyu uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Simülator uygulamaları için aranızdan bir lider seçiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Liderin görev ve ekipman dağıtımını yardımcı olunuz.	➤ Lider tüm çalışanlara eşit mesafede olmalıdır. Herkesi dinlemeli ve adil olmalıdır.
➤ Simülatorü çalıştırarak kayıtlı senaryonuzu uygulayınız.	➤ Grup çalışmalarını destekleyiniz.
➤ Meydana gelen arızalarda liderin grup arkadaşları ile iletişimine yardımcı olunuz.	➤ Okul içerisinde iletişimin yapılamadığı kör noktaları tespit ediniz.
➤ Ders sonunda grup tartışması yaparak uygulamayı değerlendiriniz.	➤ Tartışmalar esnasında birbirinizi dinleyiniz. Konuşmacının sözünü kesmeyiniz. Birbirinize değer veriniz ve saygılı olunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi görev ve iş yükü alanındaki becerilerden değildir?
 - A) Personel görevlendirme becerisi
 - B) Zaman ve kaynak yönetme becerisi
 - C) Öncelik sırası belirleme becerisi
 - D) Durum muhakemesi yapabilme
 - E) Planlama ve koordinasyon becerisi
2. Aşağıdakilerden hangisi Karar verme tekniklerini uygulama alanındaki becerilerden değildir?
 - A) Durum ve risk değerlendirmesi
 - B) Geliştirilen seçeneklerin dikkate alınması
 - C) Hareket tarzının seçilmesi
 - D) Sonuç etkililiğinin değerlendirilmesi
 - E) Motivasyonu içeren kendine güven ve liderlik

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Arkadaşlarınızla bir takım oluşturarak makine vardiyası tutunuz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Arkadaşlarınız arasında takım lideri ve yardımcılarını belirlediniz mi?		
2. Takım lideri ve yardımcıları vardiya saatlerine uygun olarak takımda görev alan personelin yetki ve sınırlılıklarına uygun olarak vardiya saatlerini düzenledi mi?		
3. Vardiya personeli vardiya kurallarına uygun olarak vardiyasını tuttu mu?		
4. Vardiya sırasında olanları jurnale kaydettiniz mi?		
5. Vardiya değişimlerini kurallarına uygun olarak yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	C
3	D
4	E

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	A
3	A
4	E

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	B
3	E
4	E

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	E
3	C
4	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	E

KAYNAKÇA

- ASYALI Ender, **Köprüüstü ve Makine Dairesi Kaynakları Yönetimi**, Beta Yayınevi, İstanbul, 2014