

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



DENİZCİLİK

SEYİR CİHAZLARININ TESTİ 2

Ankara, 2010

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, mesleki ve teknik eğitim okul ve kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir.
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere mesleki ve teknik eğitim okul ve kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Teknolojik gelişmelere paralel olarak amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireylerin internet üzerinden ulaşabileceği şekilde hazırlanır.
- Eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. OTOPILOT (OTOMATİK SEYİR) CİHAZININ TESTİ	3
1.1. Otopilot Sisteminin Simülâtör (Navipilot Tester Cihazı) Kullanılarak İşletimi	3
1.2. Otopilota Geçiş	7
1.2.1. Rota Değişimleri	8
1.2.2. Elle Kumandaya Geçiş	8
1.2.3. Ayarların Optimize Edilmesi İçin Genel Kurallar	8
1.2.4. İşletme Öncesi Gerekli Kontrol ve Testler	8
UYGULAMA FAALİYETİ	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. CAYRO PUSULA (GYRO-COMPASS) CİHAZININ TESTİ	14
2.1. Cayro Pusulanın Temel Prensipleri	14
2.1.1. Cayraskop	14
2.1.2. Cayroskopun Tanımı ve Temel Karakteristikleri	15
2.1.3. Cayronun Zahirî Dönüşü	18
2.2. Servo Amplifikatörün Çalışması ve Testi	21
UYGULAMA FAALİYETİ	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	23
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	24
3. NAVTEX (KÜRESEL SEYİR UYARI SİSTEMİ) CİHAZININ TESTİ	24
3.1. Navtex Yayın Sistemi	24
3.2. Navtex Alıcı Cihazı	27
3.3. Navtex Mesajları	28
3.3.1. Navtex Mesajlarının Düzenlenmesi	29
3.3.2. Navtex ile Yayınlanan Mesaj Çeşitleri	30
UYGULAMA FAALİYETİ	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	35
4. EPIRB CİHAZININ TESTİ	35
4.1. Cospas-Sarsat Uyarı Sistemi	35
4.1.1. “Cospas-Sarsat” Sisteminin Uzaydaki Bölümü	36
4.1.2. “Cospas-Sarsat” Sisteminin Karadaki Bölümleri	37
4.1.3. Cospas-Sarsat Sisteminin Gemideki Bölümü (EPIRB)	38
4.1.4. Cospas-Sarsat Sisteminde Bilgi Akışı-Arama ve Kurtarma	39
4.2. EPIRB Cihazının Testi	40
4.2.1. EPIRB’in Test Edilmesi	41
UYGULAMA FAALİYETİ	42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	43
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	44
5. SART CİHAZININ TESTİ	44
5.1. Temel Prensipler ve Cihazın İşletimi	44
5.2. Sart Aygıtının İşlevini Etkileyen Unsurlar	46

5.2.1. Kullanılan Gemi Radarlarının Yeteneği	46
5.2.2. Hava Koşulları	46
5.2.3. SART'ın Konumu	46
5.2.4. Bir SART Cihazında Bulunması Gereken Özellikler	46
5.3. SART Cihazının Blok Diyagramı ve Test Edilmesi	47
UYGULAMA FAALİYETİ	48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	49
MODÜL DEĞERLENDİRME	50
CEVAP ANAHTARLARI	51
KAYNAKÇA	52

AÇIKLAMALAR

KOD	523EO0402
ALAN	Denizcilik
DAL/MESLEK	Gemi Elektronik ve Haberleşme
MODÜLÜN ADI	Seyir Cihazlarının Testi 2
MODÜLÜN TANIMI	Seyir cihazlarının test becerilerinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	“Temel Elektronik” ve “Temel Mekanik” modüllerini başarmış olmak
YETERLİK	Seyir cihazlarının testini yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç: Gerekli atölye ve donanım sağlandığında standart süre içinde hatasız olarak ilgili seyir cihazlarının testini yapabileceksiniz. Amaçlar: 1. Otopilot (otomatik seyir) cihazının testini yapabileceksiniz. 2. Gyro-compass (pusula) cihazının testini yapabileceksiniz. 3. Navtex (küresel seyir uyarı sistemi) alıcı cihazının testini yapabileceksiniz. 4. EPIRB (acil yer belirleyici telsiz vericisi) cihazlarının testini yapabileceksiniz. 5. SART (arama ve kurtarma verici-cevaplandırıcı) cihazının testini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Seyir cihazlarının bulunduğu radar veya GMDSS atölyesi Donanım: Seyir cihazlarına ait bakım malzemeleri, analog veya dijital multimetre, anahtar takımları, el takımları, görsel eğitim araçları, iş güvenliği ile ilgili donanımlar
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 Öğrenci,

Elektronik seyir cihazlarından olan otopilot ve cayro pusula, geminin seyrini her türlü hava koşullarında sorunsuz bir şekilde yapabilmesi için gerekli olan cihazlardır. Bunun yanı sıra EPIRB ve SART cihazları, seyir sırasında deniz taşıtının zarar görmesi ve personelin taşıtı terk etmesi durumunda acil yardım çağrısı (mevki, gemi kimlik bilgisi vb.) göndermek amacıyla kullanılmaktadır.

Görüldüğü gibi bu cihazların tamamı gemide büyük bir öneme sahiptir. Bu cihazların düzgün bir şekilde çalışması can ve mal güvenliği açısından önem arz etmektedir. Dolayısıyla cihazların çalışırlığını sağlama görevi de uzman personellere düşmektedir.

Personel işini düzgün yaptığı müddetçe gemilerde meydana gelebilecek problemler asgari düzeyde olacaktır.

Sizin de işinizi iyi yapabilmeniz için sürekli olarak eksik bilgilerinizi tamamlamanız, teknolojik gelişmeleri yakından takip etmeniz gerekir. Öğreneceğiniz modüllerde gerekli olan bilgiler mevcuttur ancak zamanla teknolojik gelişmelerle bazı cihazların ve modelleri değişebilir. Bu nedenle yukarıda bahsedildiği gibi teknolojiyi sürekli takip etmelisiniz.

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceriler ile otopilot, cayro gibi birbirleri ile bağlantılı seyir cihazlarının ve bunlara ait yardımcı cihazların testini yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun atölye ortamı ve donanım sağlandığında hatasız olarak otopilot (otomatik seyir) cihazının testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Otopilot (otomatik seyir) cihazının testini, gemi elektroniği şirketlerinin bakım onarım atölyelerini ziyaret ederek araştırmız.

1. OTOPILOT (OTOMATİK SEYİR) CİHAZININ TESTİ

1.1. Otopilot Sisteminin Simülör (Navipilot Tester Cihazı) Kullanılarak İşletimi

Navipilot tester cihazının üzerinde bulunan kontrol düğmeleri ve işletilmesi aşağıda anlatılmaktadır.



Şekil 1.1: Navipilot tester (elektrik steering, rudder action)

- Elektrik steering (elektrikli kumanda-sevk ve idare) ve rudder action (dümen pozisyonu kumandası takibi) kısmında bulunan anahtarlar ve pozisyonları şu şekildedir:

0 : Teçhizat kapalı
El (hand) : Teçhizat açık (elle kumanda)

Otomatik : Teçhizat açık (otomatik kumanda)

- Dümene pozisyonu kumandası takibi (iskele-sancak için): Push-buton anahtar



Şekil 1.2: Navipilot tester (steering gear)

➤ Steering gear (dümene tertibatı) anahtarları ve işlevleri şu şekildedir:

- Hardover time (alabanda zamanı): Bu terim, dümene bir uç pozisyonundan (35° sancak) diğer uç pozisyonuna (35° iskele) gelebilmesi için gerekli olan süredir. Bu 10-14-20-28-35 saniyelere ayarlanabilir.
- Delay (gecikme ayarı): Dümene makinesinin gecikmesini hesaplama imkânını sağlar. 0,25; 0,5; 1-2 saniye değerleri ile belirlenir. Dümene makinesinin kapatılması ile dümene flapının hareketsiz hâle gelmesine kadar geçen süreyi ifade eder.
- On/off (açık kapalı): Bu kontrol operatöre dümene pozisyonunun geminin hareketi üzerindeki etkisini kesmesine imkân verir.



Şekil 1.3: Navipilot tester (ship's data)

➤ Ship's data (gemi verileri) anahtarları ve işlevleri şu şekildedir:

- Rate of turn (dönüş hızı): Bu anahtar 0,6-0,7-0,85-1-1,5-2,5- dümene 20°'ye ayarlanmış durumdayken geminin derece/saniye cinsinden dönüş hızını belirtir.
- Time constant (zaman sabitesi): Gemi hızının zaman karşısındaki eğiminden kaynaklanan ve dümene 20°'ye ayarlandığından mümkün olan

en azami dönüş hızına ulaştığı ana kadar alınan zaman sabiteleri, zaman sabitesi düğmesi ile 10-26-35-42-50-120-300 saniyelerinde ayarlanabilir.



Şekil 1.4: Navipilot tester (weather data)

➤ **Weather data** (hava durumu verileri) anahtarları ve işlevleri şu şekildedir:

Simülatördeki yawing (sürüklenme-akıntı) ve drift (gezme) girdileri ile bu haricî etkilerin geminin otomatik dümen tertibatında ne gibi etkileri olduğu gözlenebilir. Sürüklenme girdisinin etkisi rüzgâr veya dalga ile meydana getirilen ve sabit bir dümen sapması ile telafi edilebilecek sabit bir dönüş hızının oluşturulmasına denk gelir. Drift (gezme) düğmesi istatistiksel olarak dağıtılan şiddeti (hızı) ayarlamak için kullanılır.



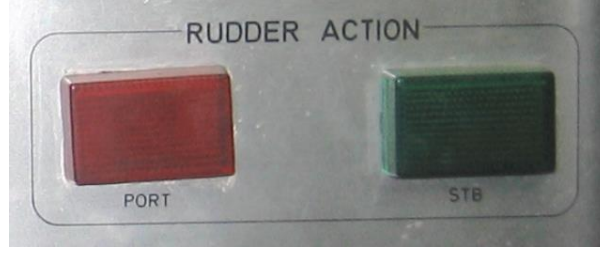
Şekil 1.5: Navipilot tester (test)

➤ **Test ünitesi anahtarları ve işlevleri**

- Repeater selektörü (tekrarlayıcı seçicisi): Bu anahtarın 3 ayrı işlemi vardır.
 - Manual (El ile): Bu ayar ile otomatik pilotun cevap eşiği (kumanda cevabı) test edilir.
 - Ship (gemi): Pozisyonu seçildiği zaman senkron alıcı simülatör tarafından oluşturulan gemi hareketini işler.
 - Rate of turn (dönüş hızı): Bu pozisyonda senkron alıcı dönüş hızı düğmesinde ayarlanan pozisyona orantılı bir hızda dönecektir.

Tekrarlayıcı seçicisi gerek manuel ve gerekse dönüş hızı pozisyonlarındayken geminin sevk ve idaresini simüle etmek mümkün değildir.

- Power supply (güç kaynağı): Navipilot ile fonksiyon testi yaparken besleme gerilimi $\pm\%20$ oranında değiştirilebilir.
- Fuse (sigorta): Arıza durumunda cihaz sigortası buradan kontrol edilebilir.
- Recorder (kaydedici): Tekrarlayıcı çıkış soketine hat kaydedicisi bağlanabilir.



Şekil 1.6: Navipilot tester (rudder action)

Dümen hareketinde port-starboard (port-stb, iskele-sancak) lambaları, dümen makinesi anahtarlarının herhangi bir andaki durumunu belirtir.



Şekil 1.7: Navipilot tester (dümen pozisyonu)

Dümen pozisyonu ya otomatik dümen tertibatı ya da elle yapılan girdi sonucu simülör tarafından üretilen dümen açısını görüntülü olarak gösterir.

➤ **Cihazı işletmeye alma**

Cihazın (navipilot tester) arkasından çıkan kablo dümen standına bağlanır. 2 kanallı kaydedici, kaydediciye bağlanmalıdır (course recorder). Normal olarak besleme gerilimi 220V 50Hz'e ayarlanmıştır. Cihazın açılması electric-steering kumanda şalteri ile yapılır. Electric-steering kumanda şalteri otomatik konumunda iken şu işlemler yapılır:

Dümen tertibatına istenilen gecikme ve alabanda zamanı değerleri girilir. Bu durumda seçici anahtar on (açık) konumuna alınır. Zaman sabitesi ve dönüş hızının istenilen değerleri ayarlanılır. Gerekli olan hâllerde haricî bir kaynaktan gezme sinyali, gezme (yawing) düğmesinin döndürülmesiyle işler hâle gelir. Test sırasında istenilen ekli drift (sürüklenme) işaretli düğmenin çevrilmesiyle sağlanabilir. Tekrarlayıcı seçicisi gemi pozisyonunda, power supply, enerji girişi nom voltage (nominal gerilim) pozisyonunda bulundurulur.

Otomatik pilotta gezme-karşı dümen ve dümen değerleri seçilir ve ayar rotasında yapılacak değişiklikler kararlaştırılır, gerektiğinde dümen ayarı yapılır.

Otomatik pilot tarafından harekete geçirilen kumanda hareketi navipilot test cihazına bağlanılan yazıcıda (kaydedici) izlenilebilir.

Electric-steering kumanda şalteri manuel konumunda iken şu işlemler yapılır:

Seçici şalter el ile iskele ve sancak butonları dümen makinesini kontrol eder. Bu, takipsiz idare etmek demektir. Bu durumda istenilen gecikme ve alabanda zamanı değerleri girilir. Seçici anahtar açık durumuna alınır.

Gemi verileri ünitesinde zaman sabitesi ve dönüş hızı değerleri ayarlanır. Hava durumu bilgileri ünitesinde belirlenen ayarlamalar, ilgili düğmeler vasıtasıyla yapılır. Test ünitesinde ise iki ayarlama yapılır.

- Otomatik pilot tertibatının test edilmesi tekrarlayıcı seçicisi dönüş hızı durumundayken dönüş hızı, dönüş hızı düğmesiyle ayarlanılır. Otomatik pilotun düzgün ve herhangi bir dişli sesi olmadan çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.
- Şebeke gerilimindeki değişiklikler, besleme gerilimi power supply düğmesiyle daha önce tarif edilen işletme kontrollerinin her biri için $\pm\%20$ oranında değiştirilebilir.

1.2. Otopilota Geçiş

Rudder: Dümen

Yaw: Sapma

Counter Rudder: Karşı Dümen

Course Alarm : Rota Alarmı

Rudder Limit : Dümen sınırı



Şekil 1.8: Otopilot kontrol paneli

Otopilota geçmek için aşağıdaki işlemler gerçekleştirilir.

- Cayro pusulanın tatminkâr bir şekilde çalıştığı belirlenerek aşağıdaki kontroller verilen pozisyonlara ayarlanır.

Dümen pozisyonu	4
Sapma pozisyonu	3
Karşı dümen pozisyonu	3
Dümen limiti	20°

- Rota endikatörü cayro pusula veya kumanda repetörü üzerindeki rota girdisi kontrolünü bastırmak ve döndürmek suretiyle istenilen rotayı gösterecek şekilde ayarlanır.
- Kumanda tarzı seçicisi auto konumuna getirilir.
- Otopilotun istenilen rotayı nasıl kumanda ettiğine bakılarak otopilotun çalışması kontrol edilir.

1.2.1. Rota Değişimleri

Rota değişiklikleri hemen yapılabilir. Rota endikatörünü yeni rotaya çevirmek yeterlidir. Bundan sonra gemi yeni rotasına geçecektir.

1.2.2. Elle Kumandaya Geçiş

Otomatik pilottan elle kumandaya hızlı geçiş, kumanda tarzı seçicisini çevirmek suretiyle yapılmaktadır.

1.2.3. Ayarların Optimize Edilmesi İçin Genel Kurallar

Otopilotun seyir şartlarına göre optimize edilmesi tecrübe gerektirmektedir. Sakin sularda sapma kontrolü düşük değerlerde tutulmalıdır. Dalgalı sularda ise kontrol ayarı yükseltilmelidir. Gemi rotada çok fazla salınım yapıyorsa ve aşırı deniz şartları nedeniyle gezinmiyorsa karşı dümen ayarı artırılmalıdır. Temel olarak dümen makinesini çalıştıran ayarların asgari seviyede tutulması ve rotanın istenilen hassasiyet sınırları içinde korunması gerekmektedir.

Geminin dalgalara bağlı olan rotadan periyodik sapma (gezinme) hareketleri, mutlaka düzeltilmelidir. Tecrübeler, liman seyirlerinde dümen kontrolünün bir sonraki en yüksek ayara getirilmesi gerektiğini göstermektedir. Arkadan alınan büyük dalgalarda dümen kontrolü artırılmalıdır. Sapma (yaw) kontrolünü de arttırmak gerekebilir. Yarı veya yavaş yolla seyir hâlinde dümen artırılması gerekir. Sadece güverte yükü ile seyir hâlinde (ağırlık merkezi yüksek) yapılan rota değişikliklerinde, dümen kontrolü 5'ten yukarı çıkarılmamalıdır. Gemi rota değişiklikleri sırasında sapma eğilimi gösteriyorsa karşı dümen ayarı çok düşük demektir. Diğer yanda rota değişiklikleri çok yavaş yapıyorsa karşı dümen çok yükseğe ayarlanmış demektir. Dümen ayarını yükseltmek gerekir. Yük altında seyreden bir gemi, safralı bir gemiye nazaran genellikle daha fazla karşı dümene ihtiyaç duyar.

1.2.4. İşletme Öncesi Gerekli Kontrol ve Testler

Karşı dümen kontrolünün etkisi geminin ebadına uygun olmalıdır. Dümen trim ayarı geminin ebadına uyacak şekilde ayarlanır. Dümen ayar anahtarı, bütün küçük sabit rota sapmalarının otopilot tarafından düzeltildiği pozisyona getirilir. Adaptasyon işlemi karşı dümen ön ayar kontrolü yardımıyla yapılır.

1.2.4.1. Dümen Kaymasının Telifisi

- Kumanda tarzı seçici anahtarı takip pozisyonuna getirilir.
- Pompa selektör anahtarı 1 pompa pozisyonuna (iskele veya sancak) getirilir.
- L1 terminal blokundaki 11 ve 19 terminallerine bir voltmeter bağlanır.
- Dümen, gemi ortası pozisyonuna getirilir. Voltmetre 10 mV'dan az göstermelidir. Voltmetre 10 mV'dan az göstermiyorsa dümen açısı geri besleme ünitesi ayarı tekrarlanır (Dümen açısı geri besleme ünitesi için kullanma talimatına bakınız.).
- El çarkı yardımıyla dümen en az 20 derece çevrilir.
- El çarkı yardımıyla dümen orta konuma getirilir.

- Dümen tam olarak gemi ortası pozisyonuna gelmeli ve voltmetre 50 mV göstermelidir.
- Dümen kayma yaparsa ve voltmetre 50 mV'dan daha fazla gösterirse düzeltme potansiyeli R35 saat yönünde çevrilir. R35'in menzili yaklaşık 15 döneştir.
- Düzeltme potansiyometreleri R34 ve R35 saat yönü limiti pozisyonunda kalmamalıdır.

Ayar işlemini dümen tam olarak orta hatta gelip duruncaya ve voltmetre 50 mV'dan daha az değer gösterinceye kadar tekrarlayınız.

- Pompa selektörü anahtarı 2 pompa pozisyonuna getirilir.
- Ayar işlemini 4. kademedan başlayarak tekrarlayınız. İki pompalı çalışmada dümen kayması telafisi R34 potansiyometresinde yapılır.
- Voltmetreyi çıkarınız.

1.2.4.2 Dümen Salınım Testi

- Dümen düzeltme ayarı şalterini saat yönünde çevirerek son pozisyonuna (kapalı) getiriniz.
- Rota girdi kontrolünü kullanarak rota endikatörünü pruva hattı altı pozisyonuna getiriniz.
- Rota girdi kontrolünü kullanarak rota endikatörünü entegral zaman sabitesini kapatmak için 30 derecelik rota/yön farkı gösterecek konuma getiriniz.
- Rota girdi kontrolünü kullanarak rota endikatörünü pruva hattı altına getiriniz.
- Dümen kontrolünü "1" pozisyonuna ayarlayınız.
- Sapma kontrolünü "1" pozisyonuna getiriniz.
- Karşı dümen kontrolünü "1" pozisyonuna getiriniz.
- Rotayı 3 derece değiştiriniz. Rotada 3 derecelik değişiklikten sonra dümenin sabit kalması gerekir. Aksi takdirde dümen makinesinin kontrol edilmesi gerekir. Dümen takibi 1 dereceyi geçmemelidir.
- Rota endikatörünü pruva hattı altı pozisyonuna getiriniz.
- Rota girdi kontrolünü kullanarak rota endikatörünü 5 derecelik rota/yön farkı sergileyebilecek konuma getiriniz ve dümen salınıminin yönünü kontrol ediniz.
- Rota/yön farkı olarak 5 dereceyi koruyunuz ve dümen salınım açılarını aşağıdaki pozisyonda kontrol ediniz.

Dümen kontrolü pozisyonu	Dümen salınım açısı
1	0.4 der. ile 2.4 der.
2	0.9 der. ile 2.9 der.
3	1.6 der. ile 3,6 der.
4	2.7 der. ile 4.7 der.
5	4,3 der. ile 6.3 der.
6	6.5 der, ile 8.5 der.
7	9.8 der. ile 11.8der.
8	14 der. ile 16 der.

- Rota endikatörünü pruva hattı altı pozisyonuna getiriniz.
- Dümen kontrolünü (DK) 4 pozisyonuna getiriniz.

- Rotayı 0 derece değiştiriniz. Dümen açısı 28 dereceyi geçmemelidir.
- Bu testi hem sancak hem de iskele yönlerinde tekrarlayınız.
- Rota endikatörünü pruvanın altı pozisyonuna getiriniz.

1.2.4.3. Sapma Sınırlama Testi

- Dümen düzeltme ayar anahtarını saat yönünde çevirerek son konuma (kapalı) getiriniz.
- Dümen kontrolünü "1" pozisyonuna getiriniz.
- Karşı dümen kontrolünü "1" pozisyonuna getiriniz.
- Sapma kontrolünü "1" pozisyonuna getiriniz.
- Dümeni orta pozisyonuna getiriniz.
- Dümen makinesini kapatınız.
- Cayro pusuladaki takip servo mekanizmasını gemi hareketinin cayro pusula okumasını etkilememesi için kapatınız. Cayro pusula el kitabına bakınız.
- Rota giriş kontrolünü kullanarak rota giriş değerini yavaşça değiştiriniz.
- Rölelerin yaklaşık 0.5 derecede aktive olması gerekir.
- Sapma kontrolünü "7" pozisyonuna getiriniz.
- Rota girdi kontrolünü röleler harekete geçinceye kadar yavaşça çeviriniz.
- Röleler pruvanın altından yaklaşık 11 derecede harekete geçmelidir.
- Cayro pusuladaki takip servo motoruna elektrik veriniz.

1.2.4.4. Otomatik Dümen Düzeltme Testi

- Dümen düzeltme ayar anahtarını saat yönünde çevirerek son konuma (kapalı) getiriniz (20 sn.).
- Karşı dümen rota ayar anahtarını saate ters yöne çevirerek son poza getiriniz (en düşük değer).
- Dümen kontrolünü "5" pozisyonuna getiriniz.
- Sapma kontrolünü "1" pozisyonuna getiriniz.
- Karşı dümen kontrolünü "1" pozisyonuna getiriniz.
- Rota giriş kontrolünü kullanarak rotayı 5 derece değiştiriniz. Yaklaşık 20 saniyede dümen açısının 5 derece artması gerekir.
- Rota endikatörünü orijinal (ilk) konumuna getiriniz.
- Dümen düzeltme ayar anahtarını ve karşı dümen kaba ayar anahtarını ilk konumlarına getiriniz.

1.2.4.5. Rota Alarm Testi

- Servo takip mekanizmasını, gemi hareketlerinin cayro pusula hareketlerini etkilememesi için kapatınız.
- Rota alarmı kontrolünü 20 dereceye ayarlayınız.
- Gerektięi gibi cayro pusulanın kapağını çıkarınız veya konsolun veya kumanda standının erişim kapağını açınız ve sürtünme kapağını döndürmek suretiyle pusula kartını iskeleye doğru rota/yön farkı 21 derece olacak şekilde çeviriniz.
- 20 derecelik rota/yön farkında ses alarmı duyulacaktır. Ses alarmını kumanda repetöründeki rota giriş kontrolünü bastırarak durdurunuz.

- Pusula kartını ilk pozisyonuna getiriniz ve en az 10 saniye geçmesini bekleyiniz.
- Testi sancak için tekrarlayınız.
- Cayro pusuladaki takip servo mekanizmasına elektrik veriniz. İlgili cayro pusula kullanma talimatına bakınız.

1.2.4.6. Dümen Limiti Fonksiyon Kontrolü

- Dümen limiti kontrolünü 5 dereceye ayarlayınız.
- Dümen kontrolünü 8 pozisyonuna getiriniz.
- Rota giriş kontu kullanarak rota endikatörünü 20 derecelik rota/yön farkına ayarlayınız.
- Dümen 5 derece pozisyonuna hareket edecek ve sarı lamba yanacaktır.
- Dümen limiti kontrolünü sırasıyla bütün pozisyonlarına çeviriniz ve her pozisyonundaki gerçek dümen açısını kontrol ediniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

Otopilot (otomatik seyir) cihazının testini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Cayro pusulanın tatminkâr bir şekilde çalıştığı belirlenerek aşağıdaki kontrolleri verilen pozisyonlara ayarlayınız.➤ Dümen pozisyonu 4,➤ Sapma pozisyonu 3,➤ Karşı dümen pozisyonu 3,➤ Dümen limiti 20° olmalıdır.➤ Rota endikatörünü, cayro pusula veya kumanda repetörü üzerindeki rota girdisi kontrolünü bastırmak ve döndürmek suretiyle istenilen rotayı gösterecek şekilde ayarlayınız.➤ Kumanda tarzı seçicisini “auto” konumuna getiriniz.➤ Otopilotun istenilen rotayı nasıl kumanda ettiğine bakarak otopilotun çalışmasını kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yaptığınız bütün test işlemlerini öğretmenin nezaretinde yapınız.➤ Dümen kaymasının telafisi, dümen salınım testi, sapma sınırlama testi, otomatik dümen düzeltme testi, rota alarm testi ve dümen limiti fonksiyon kontrolünü yapınız.➤ Yapılan test sonuçlarını öğretmeninle birlikte değerlendiriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri doğru - yanlış durumuna göre işaretleyiniz.

1. () Dümen tertibatı ünitesinde alabanda zamanı ve gecikme ayarları yapılmaktadır.
2. () Dümen hareketi ünitesinde “port-stb” lambaları dümen makinesi anahtarlarının herhangi bir andaki durumunu belirtir.
3. () Hava durumu ünitesinde “ship” ve “yaw” ayarları yapılarak değişik senaryolar üretilebilir.
4. () Otomatik pilot tarafından harekete geçirilen kumanda hareketi navipilot test cihazına bağlanılan yazıcıda (kaydedici) izlenebilir.
5. () Şebeke gerilimindeki değişiklikler, besleme gerilimi “power supply” düğmesiyle işletme kontrollerinin her biri için $\pm\%10$ oranında değiştirilebilir.
6. () Dümen salınım testinde ilk olarak dümen düzeltme ayarı şalteri açık konumuna getirilir.
7. () Rota alarm testinde servo takip mekanizması, gemi hareketlerinin cayro pusula hareketlerini etkilememesi için kapatılmalıdır.

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

AMAÇ

Uygun atölye ortamı ve donanım sağlandığında hatasız olarak cayro pusula cihazının (gyro-compass) testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Cayro pusula (gyro-compass) cihazının testini gemi elektroniği şirketlerinin bakım onarım atölyelerini ziyaret ederek araştırmız.

2. CAYRO PUSULA (GYRO-COMPASS) CİHAZININ TESTİ

2.1. Cayro Pusulanın Temel Prensipleri

Cayro pusulanın temel prensipleri ve özellikleri aşağıda açıklanmaktadır.

2.1.1. Cayraskop

Bu kelime Fransızca olup iki Latince kelimenin birleşmesinden meydana gelmiştir. Bu kelimelerden biri cayrodur (gyro) ve dönme dolap veya devir atma anlamına gelir. Diğer kelime “skopein” olup müşahede etme, yani seyretme anlamına gelmektedir. Bu iki kelimenin ortak anlamı dönmeyi seyretme olur.

Cayroskop adının Fransızca olması, tanınmış Fransız ilim adamı Leon Foucault’un cayroskobik olaylar konusunda bilimsel çalışmalar yapmış olan ilk âlimlerden biri oluşu nedeniyledir. Bu bilim adamı, 1852’de gerçek bir cayroskop yapmış ve bu cihaz aracılığıyla dünyanın eksenini etrafında devamlı sürekli dönmekte olduğunu görmüştür. Aslında üzerinde yaşadığımız dünyanın kendisi muazzam bir cayroskoptur. Böyle olmayıp kendi eksenini etrafında dönmeseydi yeryüzünde muhtemelen hayat olmayacaktı.

Cayro; yer çekimi kanunlarına uygun olarak ve dünyanın dönüş süratini bir cayro sistemi üzerinde oluşturduğu etki sonucu cayro eksenini, hakiki kuzey-güney doğrultusunu alması ve bu yönü muhafaza etmesi özelliğinden yararlanılarak geliştirilmiş bir seyir yardımcısıdır. Cayronun modern pusula olarak kullanılması 1900’lü yılların başlarına rastlar. 1. Dünya Savaşı yıllarında birçok gemide cayro pusula kullanılmıştır. Cayro pusulalar, günümüzde büyük küçük her tip gemide değişmez seyir yardımcı cihazları olarak yerlerini muhafaza etmektedir.

Dünya dikey eksenini etrafında batıdan doğuya doğru döner. Kuzey kutbundan bakıldığında saat yelkovanının aksi istikametinde döner. Yeryüzündeki bir gözlemciye göre

yıldızlar doğudan yükselip batıdan batar. Yani kuzey yarımküredeki yıldızlar kutup yıldızından düşük irtifaya sahiptir. Yıldızlar, kutup yıldızının etrafında saat yelkovanı yönüne döner.

Tanımlar:

- **Atalet:** Cisimler herhangi bir güç tarafından etkilenmedikleri sürece buldukları konumu düz bir hat üzerinde korumaya devam ederler.
- **Doğrusal kuvvet:** Biri süper tanker, diğeri küçük bir kargo gemisi, aynı süratte hareket hâlindeyseler küçük kargo gemisi, süper tankerden daha çabuk durur. Zira iki benzer gemi farklı süratte hareket ederken sürati düşük olanın daha çabuk duracağı görülür. Hareket eden kütleler, yolu üzerinde ileriye doğru değişen bir ataletle sahiptir. Bu atalet cismin kütlesine ve süratine bağlıdır.
- **Newton'un "II. Hareket Kanunu":** Bir cisme haricî bir güç tatbik edildiğinde döndürme kuvveti değişme oranıyla orantılı olacaktır.
- **Tork:** Bir dairesel cisme, çapına dik bir F kuvveti tatbik edildiğinde döndürme kuvveti tatbik edilen güçle tatbik edilen noktanın merkeze olan mesafesi çarpımıdır.
- **Atalet kuvvet:** Biri ağır, diğeri hafif iki tane volanın ayrı süratte döndüğü düşünüldüğünde hafifin durması daha kolay olacaktır. Zira ataletin miktarı volanın sadece kütlesine bağlı değildir. Aynı zamanda kütlelerin dağılım miktarına bağlıdır. Kütlelerin çoğunluğu çevreye yakınsa dönen bir volanda durma, kütlesi merkeze yakın olandan daha zor olacaktır. Kütle ve kütlelerin dağılımı olarak değerlendirilen bu iki faktör atalet kuvveti ile belirtilir.
- **Açısal kuvvet:** Atalet kuvveti ve açısal hızın ortaya çıkardığı bir değerdir. 3 eksenli veya serbest bir cayroskop oluşur. Tam sistem öylesine dengededir ki 3 eksenin kesişim noktası sistemin ağırlık merkezidir.

2.1.2. Cayroskopun Tanımı ve Temel Karakteristikleri

Cayroskop çalışırken hareketleri önce fizik kanunlarını alt üst eder gibi görünse de aslında tamamı ile Newton'un hareket kanunlarına uymaktadır. Cayroskopun bütün pratik tatbikatı iki temel karakteristiğe dayanır. Bunlara cayroskopik atalet ve presesyon denir.

2.1.2.1. Cayroskopik Atalet

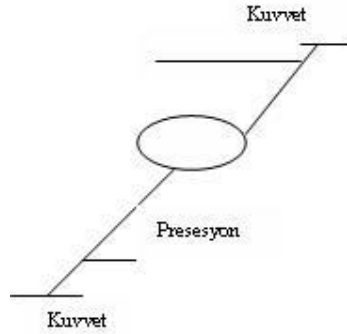
Buna bazen boşlukta hareketini değiştirmemek hâli de denir. Bunun anlamı, dönmekte olan herhangi bir cismin dönüş düzlemini muhafaza etme eğilimidir.

Santripedal kuvvet olarak adlandırılan bir kuvvet teşekkül etmektedir. Santripedal kuvvet olarak bildiğimiz bu kuvvet, bilinen santrifüj (merkezkaç) kuvvetinin tam aksi olan bir kuvvettir.

Bir tekerlek rotor eksenini etrafında dönmeye başladığında kendisini taşıyan standın hareketine aldırılmaksızın boşlukta sabit bir noktayı gösterecektir. Başka bir deyişle dönüş eksenini boşlukta bir sabitliğe sahiptir. Bu Newton'un birinci kanununa örnektir.

2.1.2.2. Presesyon

Cayraskobun ikinci karakteristiği olan presesyonu yine dönmekte olan çemberde görmek mümkündür. Dönüş ekseninin bir ucuna uygulanan kuvvete ve bunun neticesinde ortaya çıkan harekete presesyon denir. Bu hareket uygulanan harekete dik açılı bir yödedir. Dik açı dönen tekerlekle (rotor) aynı yönde olmaktadır. Yatay eksendeki güç dikey ekseninde bir hareket yaratacaktır. Tam tersi olarak dikey ekseninde bir kuvvet uygulaması, yatay ekseninde bir harekete neden olacaktır. Ortaya çıkan kuvvet tatbik edilen kuvvet ile orantılıdır.

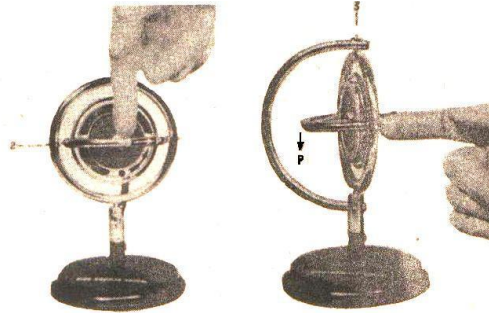


Şekil 2.1: Presesyon

Cayraskobun bu karakteristiği, Newton'un "I. Hareket Kanunu" tarafından açıklandığı gibi bir cayraskobun dururken ve hareket hâlindeyken etki altında kaldığı kuvvetlerin bir tesirinin neticesidir. Newton'un "I. Hareket Kanunu" şöyledir: Hareket etmeyen veya düz bir istikamette hareket eden herhangi bir cisim, dışarıdan bir tesire maruz bırakılmadığı müddetçe bulunduğu vaziyetini korumaya devam eder.

Bu kanun dönmekte olan bir tekerleğe uygulandığında şöyle açıklanır: Dönmekte olan bir tekerlek boşluktaki dönüş düzlemi istikametini ve dönüş eksenini yönünü devam ettirmek ister.

Presesyon etkisi cayraskoba, yatay eksenini etrafında etki etmek üzere bir kuvvet veya basınç uygulamak suretiyle gösterilebilir.



Şekil 2.2: Cayroskop

Bir kuvvet uygulandığında tatbik edilen bu kuvvete karşı bir direnme veya bir karşı koyma meydana gelir ve cayraskop tekerleği yatay eksenini etrafında bir meyil yapmaz. Bunun

yerine şekilde P oku ile gösterilen istikamette dikey eksen etrafında bir meyil yapmaz. Bunun yerine şekilde P oku ile gösterilen istikamette dikey eksen etrafında devir yapmaya yani presesyon hareketine başlar. Buna benzer olarak dikey eksen etrafında tekerleği döndürmek üzere bir basınç tatbik edildiğinde şekildeki gibi cayro bu defa P istikametinde ve yatay eksen etrafında presesyon yapar.

Presesyon hareketinin hangi yönde olduğunu hatırlamak için kolay bir yol vardır. Dışardan tatbik edilen kuvvet veya basıncın şekilde de cayro tekerleğinin altında siyah bir nokta ile belirtildiği gibi tekerlek kenarında bir noktaya tatbik edildiği farz edilir. Bu nokta dışardan yapılan basınç veya tesir sonucunda hareket etmez fakat bu nokta yerine tekerleğin dönüş yönünde 90 derece ilerideki bir nokta hareket eder.

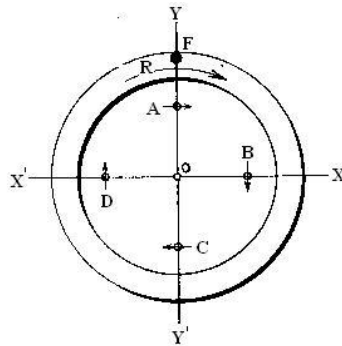
Dönmekte olan bütün cisimlerde cayroskobik özellikler vardır. Fakat bu özellikler, kendi dönüş ekseninden başka diğer iki eksen de azami hareket serbestiyeti bulunan cisimlere de en iyi örnektir. Makine volanı sadece dönüş eksen etrafında hareket serbestisine sahiptir. Bir tüfek mermisi bir cayroskoba benzetilebilir çünkü kendi dönüş eksenine ilave olarak diğer iki eksen etrafında da hareket serbestisine sahiptir. Bu sebepten cayroskobik atalet tesiri görülür ve hemen hemen düz bir yolu takip etmeye zorlanabilir.

Cayroskobik atalet; rotor ağırlığına, ağırlığın toplandığı rotor çevresindeki yarıçapa ve açısal hıza bağlıdır. Bu nedenle azami tesir elde edebilmek için dönmekte olan bir kitlenin esas ağırlığının çevresinde toplanması ve süratle döndürülmesi gerekmektedir.

Cayroskobik ataletin sonucu olarak;

- Kuzey kutbunda dönüş ekseninin dünya yüzeyine bakıldığında paralel olduğu düşünülürse dünya üzerindeki bir gözlemciye göre dönüş eksenini kenteriz olarak 15 derece değişecektir.
- Aynı cayroskobun ekvator da dünyanın yüzeyine paralel ve doğuyu gösterdiği kabul edilirse dönüş ekseninin saatte 15 derece yukarı kalktığı gözlenecektir.
- Ara enlemlerde ise olay drift ve tilt bileşkesidir.
- Ekvator da dönüş eksenini dünya yüzeyine paralel olan bir cayroskob ne drift ne tilt hareketi yapar.

2.1.2.3. Presesyon Hareketinin Sebepleri



Şekil 2.3: Cayro rotoru

Cayro rotorunun kitlesinin A,B,C,D gibi (Şekil 2.3) dört kısımda toplandığı düşünülecek olursa presesyon hareketinin sebebi oldukça basit açıklanabilir. Rotorun R ile gösterilen ok istikametinde süratle döndüğü düşünülürse rotor dönmekte iken şekildeki dönüş anı ele alınarak analiz edilir. Bu anda A noktası yukarıda, B noktası sağda, C noktası altta ve D noktası soldadır. Birbirlerinden eşit uzaklıkta bulunan bu dört noktanın hangi etkilere maruz kaldığı gösterilebilirse bütün rotora yapılan tesir anlaşılabilir. Çünkü rotorun içindeki diğer bütün kısımlar bu 4 nokta gibi hareket eder.

Şekilde gösterilen bir F kuvvetinin rotora uygulandığı düşünülürse bir basınç neticesinde bir rotor X, X' eksenini etrafında hareket ettirilmek istenir. Fakat Newton kanununa göre hareket hâlindeki bir cisim dışarıdan bir etki olmazsa bu hareket istikametine devam edecek ve hariçten bir tesir olursa bu tesire karşı koyacaktır. F noktasında bir kuvvet tatbik etmeden önce bu A noktası sağ tarafa hareket hâlindeydi. Hâlbuki şimdi hem sağ tarafa hem de aşağı doğru yani rotorun içine doğru bir hareket yapacaktır. Bu tesir, rotorun dönüş hareketiyle bizim uyguladığımız F kuvvetinin meydana getirdiği müşterek bir tesirdir. Aynı tesir neticesinde sola hareket hâlinde olan C noktası şimdi sola ve dışarı doğru bir hareket yapacaktır.

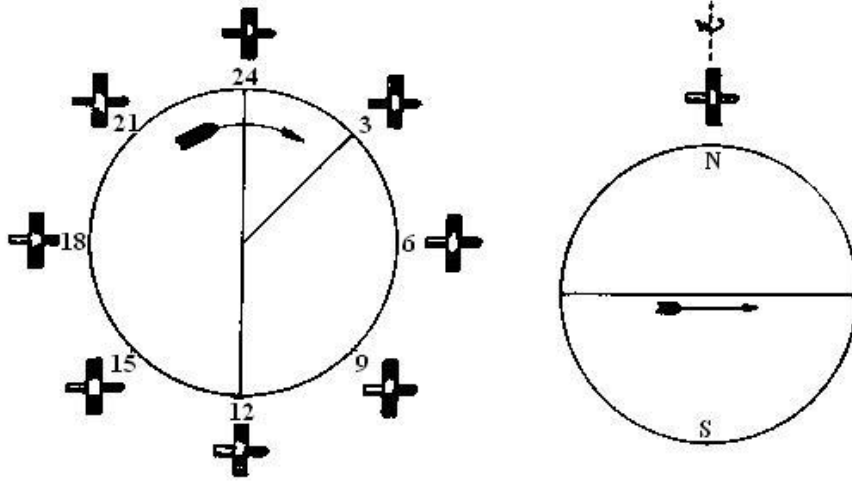
Sürtünmesiz çalışan mükemmel balanslı bir cayroda bu hareketlerin toplamı F kuvvetini tamamıyla yok eder ve böylece X, X' eksenini etrafında hiçbir hareket meydana gelmez. Böylece F gibi bir noktaya uygulanan kuvvet sebebiyle meydana gelebilecek tek hareket, bu kuvvetin uygulandığı eksene dik olan bir eksen etrafında meydana gelebilecek presesyon hareketidir.

Cayro rotoru, dönüş düzlemini bozmak isteyen bir kuvvete en az direnme gösterdiği istikamete hareket eder. Bu asgari direnme noktası rotorun dönüşü istikametinde 90 derece ilerideki bir noktadır.

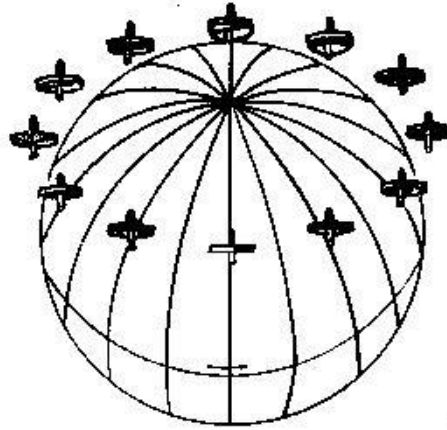
2.1.3. Cayronun Zahirî Dönüşü

Cayronun ekvatorunda bulunduğu ve rotor milinin doğu-batı istikametinde olduğu düşünülürse cayronun hareketleri Şekil 2.4'teki gibi güney kutup hizasında bir noktadan gözlemlenir. Burada dünya okla gösterildiği gibi yani saat yelkovanı istikametinde 24 saatte bir devir yapacak açısal bir hızla dönmekte ve üzerindeki cayroyu da beraberinde taşımaktadır. Cayronun faaliyette olduğu ve rotorun yüksek bir hızla döndüğü düşünülürse cayro rotorun, Newton'un "I. Hareket Kanunu"na göre "boşluktaki bir noktaya nazaran" dönüş düzlemini değiştirmez.

Buna rağmen cayro, "arza nazaran" yatay eksenini etrafında 24 saatte bir devir gibi bir hızla ve dünyanın dönüş doğrultusuna aksi bir yönde dönüş yapar. Şekilde görüldüğü gibi başlangıç noktasından üç saat sonraki mevki de rotor milinin doğuya bakan ucu 45 derece yukarı kalkmış görünür. Bu görünüş 6 saat sonra 90 derece, 12 saat sonra 180 derece, 18 saat sonra 270 derece ve 24 saat sonra 360 derece yani başlangıç noktası olur.



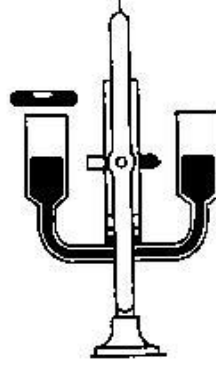
Şekil 2.4: Rotor mili doğu-batı istikametinde (solda) ve kuzey kutbunda yatay (sağda) olarak yerleştirilmiş cayro



Şekil 2.5: Kuzey kutbu ile ekvator arasına yerleştirilmiş cayro

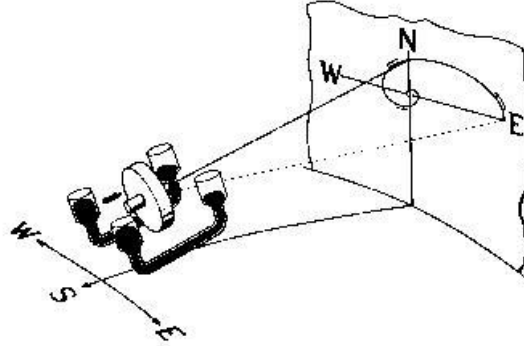
Kutuplar ile ekvator arasındaki bir bölgeye yerleştirilmiş çayro, kısmen yatay eksen etrafında ve kısmen de dikey eksen etrafında dönüş yapar. Çünkü bu mevkide çayro dünya dönüşünden ileri gelen gerek yatay gerekse dikey kuvvetlerin tesiri altında kalır. Aşağıdaki şekle bakınız. Bir an için çayronun bize en yakın görünen meridyen üzerinde olduğu düşünülürse bir müddet sonra arz dönüşünün yatay komponenti rotor milinin kuzey ucunun yukarı kalkmasına sebep olur. Dikey komponent ise rotor milinin doğuya dönmesine sebep olur.

Çayraoskobu, dünyanın kuzeyini gösteren bir çayro pusula olarak kullanmak için ilk yapılacak iş, çayronun meridyen istikametinde presesyon yapmasını sağlamaktır. Şekil 2.6'da bir çayro ile ona ilave edilmiş iki kap arasındaki irtibat borusu görülmektedir. Bu kapların içine bir miktar cıva konur. Bu tertibat, çayro rotorunun hareketiyle birlikte dönüş yapar. Bu hareketi temin için cıva bulunan tertibat, rotor muhafazasına tespit edilir.



Şekil 2.6: Rotoruna cıva kapları ilave edilmiş bir cayro

Gerçek cayro, pusulalarda cayronun rotor muhafazası üzerine ayrıca bir su terazisi bağlanır ve rotor miline paralel olacak şekilde ayar ve tespit edilir. Bu su terazisi şekilde görülmektedir. Bunun yardımıyla cayronun ne kadar meyil yaptığını anlamak mümkün olmaktadır. Ayrıca bu su terazisi içindeki sıvının yer değiştirmesi, cıva kapları ve borusundaki cıvanın yer değiştirmesine eş değerdir.

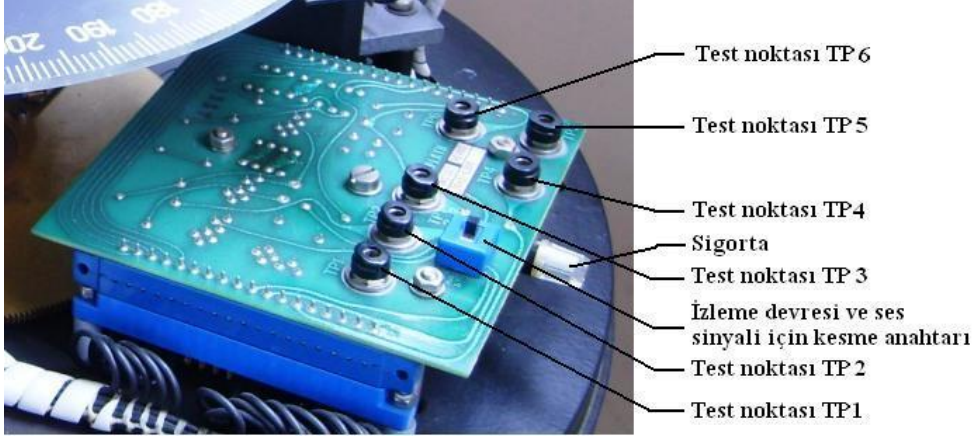


Şekil 2.7: Bir cayroda cıva kaplarının meydana getirdiği eliptik hareket

Cayro milinin meridyen etrafındaki bu hareketine cayronun osilasyonu denir. Bu osilasyon yukarıdaki şekilde açık olarak izah edilmektedir. Bu resimde cayro milinin hareketleri dikey bir düzlem üzerine aksettirilmektedir. Şekilde görülen elips, cayro milinin etrafında yaptığı birkaç derecelik hareketin neticesinde meydana gelmektedir. Eğer cayro mili şekildeki gibi hareketinin başlangıcında doğu-batı istikametinde ise presesyon hareketi meridyenin sağında ve solunda 180 derecelik salınımlar tarzında olur. Bu demektir ki cayro mili bir salınımda doğu istikametine, müteakip salınımda batı istikametine dönecek demektir. Normal olarak cayro hareketsiz değildir, küçük hareketler hâlinde bir titreme mevcuttur. Çünkü cayro milinde meridyene geçmeden yatay pozisyonda tutacak bir kuvvet mevcut değildir. Dolayısıyla mili doğrultucu kuvvet ancak meridyeni geçtikten sonra meydana gelmektedir.

Cayro pusula, kendini coğrafik meridyenlere göre hizaya getiren ve geminin yalpa, baş-kıç ve her türlü diğer hareketlerinden etkilenmeden devamlı surette gerçek kuzeyi gösteren bir cihazdır.

2.2. Servo Amplifikatörün Çalışması ve Testi



Şekil 2.8: Servo amplifikatör

Servo amplifikatör montaj plakasının üst tarafına monte edilmiştir. Besleme gerilimi giriş (TR1) trafosunun sekonder sarımından elde edilmektedir. Bu trafonun primer sarımı “whaetsone köprüsü”nün bir kısmını oluşturmaktadır.

Bakım sırasında test noktaları değerleri ölçülerek gerekli ayarlamalar yapılır. Bu ölçümler TP1 ve TP2 arasında, sigorta çıkarıldıktan sonra TP3 ve TP4 arasında yapılmaktadır. Bu durumlarda cayro başlama ve işletme verileri kayıt edilir. TP3 ve TP4 testi yapılırken cayro işletme süresi yaklaşık 15 dakikadır. Bu ölçümler yapıldıktan sonra TP5 ve TP6 arasında test sinyalleri ölçülerek test işlemi tamamlanır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Cayro pusula (gyro-compass) cihazının testini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Cayro pusulanın besleme gerilimini sağlayan şalteri açınız.➤ Cihazın tam olarak çalışmaya başlayabilmesi için 90 dakika bekleyiniz.➤ Cihazın çalışmasını kontrol ediniz.➤ Üst ve ön kapağı açınız.➤ Test noktalarını sırası ile ölçünüz.➤ Ölçüm sonuçlarını kontrol ediniz.➤ Üst ve ön kapağı kapatınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Test işlemini öğretmenin nezaretinde yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri doğru - yanlış durumuna göre işaretleyiniz.

1. () Cayroskobik atalet, dönmekte olan herhangi bir cismin dönüş düzlemini muhafaza etme eğilimidir.
2. () Santripedal kuvvet merkezkaç kuvveti ile aynı anlamda bir kuvvettir.
3. () Dönüş ekseninin bir ucuna uygulanan kuvvete ve bunun neticesinde ortaya çıkan harekete presesyon denir.
4. () Kutuplar ile ekvator arasındaki bir bölgeye yerleştirilmiş cayro, kısmen yatay eksen etrafında ve kısmen de dikey eksen etrafında dönüş yapar.
5. () Cayraoskobu, dünyanın kuzeyini gösteren bir cayro pusula olarak kullanmak için ilk yapılacak iş, cayronun meridyen istikametinde presesyon yapmasını sağlamaktır.
6. () Cayro milinin meridyen etrafındaki hareketine cayroskop denir.
7. () Cayro pusula, kendini coğrafik meridyenlere göre hizaya getiren ve geminin yalpa, baş-kıç ve her türlü diğer hareketlerinden etkilenmeden devamlı surette gerçek kuzeyi gösteren bir cihazdır.

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

AMAÇ

Uygun atölye ortamı ve donanım sağlandığında hatasız olarak navtex (küresel seyir uyarı sistemi) cihazının testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Navtex (küresel seyir uyarı sistemi) cihazı testini gemi elektroniği şirketlerinin bakım onarım atölyelerinde araştırınız.

3. NAVTEX (KÜRESEL SEYİR UYARI SİSTEMİ) CİHAZININ TESTİ

3.1. Navtex Yayın Sistemi

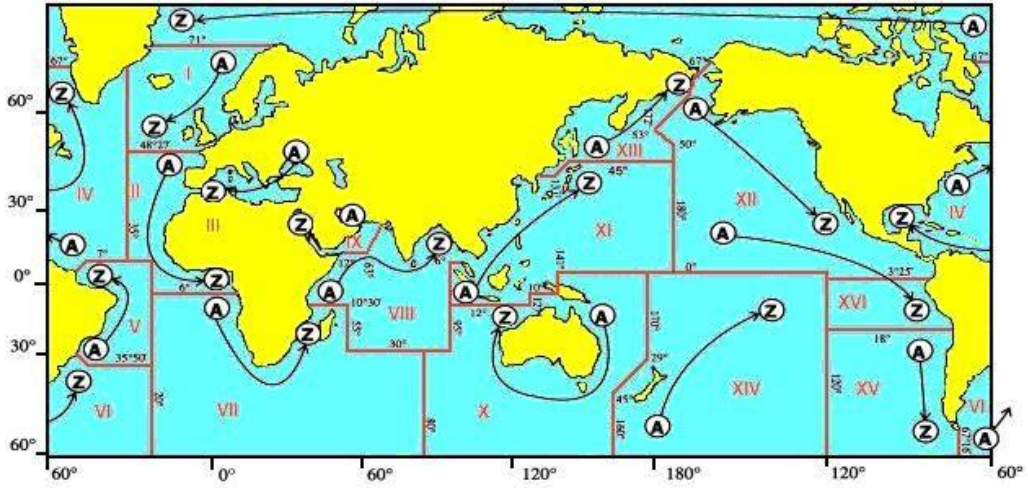


Şekil 3.1: Navtex alıcı cihazı

Küresel seyir uyarı sistemi (world wide navigational warning system WNWWS)nin bir unsuru olan navtex, denizcilik güvenlik bilgilerini (MSI) en kısa zamanda ve etkin olarak gemilere ulaştırılabilmesi için geliştirilmiş bir cihazdır. İlk “navtex” yayını 1970 yılında Questemal, Goteborg, Scheveingen radyolarının ortak yayını ile başlamıştır. 1983'te Cenevre'de toplanan WARC (World Administration Radio Conference) tarafından 1985 yılında uygulamaya konulmuştur.

“Navigational warnings” radyo teleks sözcüklerinin kısaltılmasından oluşan “navtex” tabiri, belirli kıyı istasyonları tarafından gemilere doğru (tek yönlü) denizcilik ve meteorolojik uyarılar ve acil bilgileri ifade etmektedir. Her devlet kendi kıyı istasyonları vasıtası ile bu yayınları yapmaktadır. Her bir “navtex” yayını için ayrılan süre 10 dakikadır ve bu yayınlar dörder saatlik aralıklarla yapılmaktadır.

“Navtex”, dar bant doğrudan yazmalı telgraf (NBDP) tekniğini kullanan bir sisteme sahiptir. Bir kıyı istasyonunun gönderdiği navtex-denizcilik güvenlik bilgileri, o istasyondan uzaklığı 150–200 deniz mili olan bir erimde etkili olmakta ve bu alan içindeki gemiler tarafından alınabilmektedir. Ancak bazı güçlü istasyonların yayınları 400 deniz mili mesafeye kadar ulaşmaktadır.



Şekil 3.2: Dünya üzerindeki navarea bölgeleri

Dünya coğrafi olarak 16 adet “navarea”ya (navtex alanı) ayrılmıştır. Her bir “navarea”da dört “navtex” istasyon gurubu ve her bir grupta ise, altı adet “navtex” kıyı istasyonu bulunur. Dolayısıyla bir sahil istasyonunun “navtex” bilgilerini taşıyan yayını, dörder saatlik zaman aralıklarında, onar dakikalık süreçlerde gerçekleştirilir. İngilizce olarak başlayan “navtex” yayınları, tahsis edilen on dakikalık yayın süresinden zaman arttığı takdirde, istasyonun kurulu olduğu ülkenin ulusal dilinde de tekrarlanabilir. “Navtex” yayını yapan kıyı istasyonları için gerekli bilgi “List Of Radio Determination And Special Station” kitabının 11. kısmında gösterilmiştir.

Dünya üzerindeki “navarea” bölgeleri ve bütün “navtex” istasyonları:

NAVAREA I	İNGİLTERE
NAVAREA II	FRANSA
NAVAREA III	İSPANYA
NAVAREA IV	ABD DOĞU KIYILARI
NAVAREA V	BREZİLYA
NAVAREA VI	ARJANTİN
NAVAREA VII	GÜNEY AFRİKA
NAVAREA VIII	HİNDİSTAN
NAVAREA IX	PAKİSTAN

NAVAREA XI JAPONYA
NAVAREA XII ABD BATI KIYILARI
NAVAREA XIII RUSYA
NAVAREA XV ŞİLİ
NAVAREA XVI PERU

“Navtex” istasyonu olmayan “navarea” bölgeleri:
NAVAREA X AVUSTURYA
NAVAREA XIV YENİ ZELANDA

Türkiye “3. navarea”da Akdeniz ve Karadeniz’i kapsar. “3. navarea” koordinatörü İspanya’dır. Türkiye’de “navtex” bilgileri Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Seyir Hidrografi ve Oşinografi Daire Başkanlığı tarafından oluşturulur. Türk radyo tarafından yayınlanır. Türk radyo bölgesel bilgileri İspanya’ya yollar. İspanya bu bilgileri OCC’ye gönderir. OCC bu bilgileri INMARSAT C tarafından EGC (Enhanced Group Call-Genişletilmiş Grup Çağrı) olarak yayınlar. Türkiye en çok “navtex” istasyonunun bulunduğu yerdir.

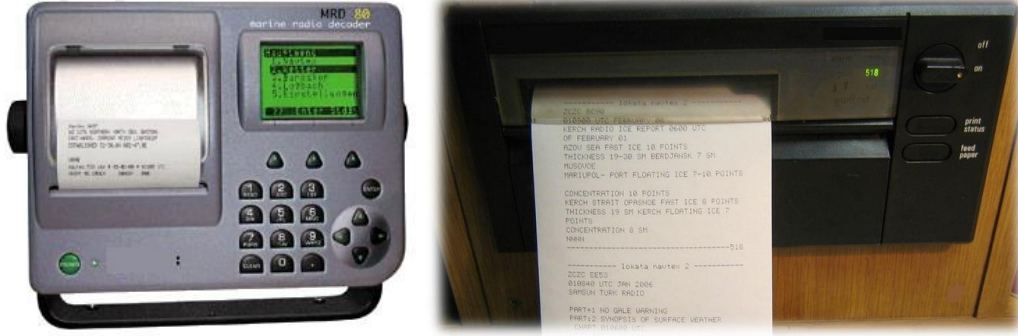
Ülkemizde İstanbul, İzmir, Samsun, Antalya ve KKTC (Girne) radyoları şu saatlerde “navtex” yayınları yapmaktadırlar.

İSTASYON ADI	YAYIN KODU	YAYIN ZAMANI (UTC)
490KHz için navtex istasyonlarının yayın kodu ve yayın zamanı (Türkçe yayın)		
SAMSUN	A	00:00/04:00/08:00/12:00/16:00/20:00
İSTANBUL	B	00:10/04:10/08:10/12:10/16:10/20:10
İZMİR	C	00:20/04:20/08:20/12:20/16:20/20:20
ANTALYA	D	00:30/04:30/08:30/12:30/16:30/20:30
4209.5KHz için radyo teleksten yapılan Türkçe navtex yayınları		
İSTANBUL	M	02:00/06:00/10:00/14:00/18:00/22:00
518KHz için navtex istasyonlarının yayın kodu ve yayın zamanı (İngilizce yayın)		
İSTANBUL	D	00:30/04:30/08:30/12:30/16:30/20:30
SAMSUN	E	00:40/04:40/08:40/12:40/16:40/20:40
ANTALYA	F	00:50/04:50/08:50/12:50/16:50/20:50
İZMİR	I	01:20/05:20/09:20/13:20/17:20/21:20
GİRNE	G	01:00/05:00/09:00/13:00/17:00/21:00

Tablo 3.1: Ülkemizdeki “navtex” yayın saatleri

İstasyonlar, yayınları birbirlerine müdahale etmeyecek şekilde düzenlemiştir. “Navtex” yayınları için kullanılacak uluslararası frekans 518 KHz’dir. Bu frekans “navtex” yayını yapan tüm kıyı istasyonlarının ortak frekansıdır. Bu frekansa ilaveten 490 KHz frekansı da aynı amaçla ülkelerin millî dillerinde yayın yapabilmesi için tahsis edilmiştir. Ayrıca yine “navtex” tipi yayınlar 4 MHz bandında 4209.5 KHz frekansı tahsis edilmiştir. Gemilerde “navtex” alıcı cihazı haricinde teleks alıcıları da bu frekansa ayarlanarak “navtex” yayınlarından faydalanılabilir.

3.2. Navtex Alıcı Cihazı



Şekil 3.3: “Navtex” alıcı cihazları

Yukarıda bahsedildiği gibi “navtex” istasyonları 518 KHz’den yayın yapar. “Navtex” yayınları 517,5–518,5 KHz arasında 1 KHz yayın bandına sahiptir. Yayın yapan kıyı istasyonlarının çıkış güçleri 200–1000 watt arasında değişir. Yayın sınıfı F1B (frekans modülasyonu)’dir. “Navtex” sistemi, 1 Ağustos 1993’ten itibaren zorunlu hâle gelmiştir. “Navtex” mode B colfec” hata düzeltme sistemi kullanılmaktadır.

Gemilerdeki “navtex” alıcı cihazları, yayının yapıldığı sabit frekansa ayarlanmış alıcılardır. Alınan sinyalleri rulo edilmiş bir kâğıda yazarlar. Yeni model “navtex” cihazlarında ise kâğıt yerine LCD ekran kullanılmakta ve mesajlar cihaz hafızasına kayıt edilebilmektedir.



Şekil 3.4: Kâğıtsız navtex alıcı cihazı

Cihaz, gemi seyir hâlindeyken devamlı açık tutulmalıdır. Ayrıca cihaz, sadece istenilen istasyonun ve/veya istenilen tip mesajların alınabilmesi için programlanabilme özelliğine de sahiptir. Dolayısıyla kâğıttan tasarruf edilmiş olunur.

“Navtex” cihazının farklı modelleri bulunmaktadır. Bu nedenle farklı gösterge ve düğmelerle karşılaşılabilir. Aşağıda genel olarak karşılaşılacak düğme ve göstergelerin işlevleri açıklanacaktır.

Düğmeler:

- **Menü:** Kontrol seçeneklerini görüntülemek için kullanılır.
- **Select:** Mesaj tipini ve istasyonunu seçmek için kullanılır.
- **Exclude:** İptal edilen mesaj ya da istasyonların seçimi için kullanılır.
- **Line feet:** Kâğıt ilerletmek için kullanılır.
- **Alarm stop:** Alarmı sıfırlamak için kullanılır.
- **Monitör:** İstasyon ve mesaj tanıtım numaralarını A'dan Z'ye seçer. Ayrıca sinyal monitörü için kullanılır.
- **Dimmer:** Kontrol ekranının parlaklığını ayarlamak için kullanılır.
- **Power:** Güç açma kapama işlemi için kullanılır.

Göstergeler:

- **Alarm:** Arama ve kurtarma bilgisinin alındığını gösterir.
- **Paper:** Kâğıdın bittiğini ya da yazım hatasını gösterir.
- **Lock:** “Navtex” mesajı ile senkronizasyonu gösterir.
- **Extrx:** AF “navtex” sinyalini almak için mesajın programlandığını gösterir.

Menü fonksiyonları:

Menü düğmesine basılarak aşağıda bulunan fonksiyonlar seçilir:

- I. Navtex istasyon seçimi
- II. Mesaj tipi seçimi
- III. Kontrol edilmiş durum yazım biçimi
- IV. Kredi teşhis seçimi
- V. Ton alarm seçimi
- VI. AF alıcı ünitesi seçimi
- VII. Hafıza temizleme seçimi

3.3. Navtex Mesajları

“Navtex” mesajında her bir satırın uzunluğu 40 karakteri geçmez. Bazı mesajların sonundaki cer (character error rate) mesajın kaç hata ile alındığını gösterir.

“Navtex” mesajlarının kategorilerini gösteren karakterler şöyledir:

- A- Denizcilik uyarısı
- B- Meteorolojik uyarı
- C- Buz raporu
- D- Arama ve kurtarma bilgileri
- E- Hava raporları
- F- Pilot servis mesajları
- G- Decca mesajları
- H- Loran-C mesajları
- I- Omega mesajı
- J- Satnav mesajı
- K- Diğer elektronik denizcilik yardım mesajı
- L- Denizcilik uyarısı (karakter A'ya ilaveten)
- Z- Mesaj olmadığını belirtir.

V- Özel servis

3.3.1. Navtex Mesajlarının Düzenlenmesi

Bütün “navtex” mesajlarının preambülleri, B1-B4 karakter grubunu içermelidir. ZCZC kodunu takiben yazılan bu grubun iki karakterini oluşturan harf, yayını yapan istasyonun kimliğini belirtir. İkinci karakter ise mesajın kategorisini gösterir. Üç ve dördüncü karakterler, 01’den 99’a kadar mesajın seri numarasını ifade eder.

00 seri numarası, urgent (acelelik) trafiğini gösterir. Cihaz mesaj almamak üzere programlanmış olsa dahi 00 seri numarası ile başlayan bir mesaj alındığında yazıcı otomatik olarak aktif hâle geçerek mesajın kâğıda baskısı alınacaktır.

Bir “navtex” mesajında;

ZCZC	: Mesajdan önce yayınlanan faz sinyallerinin sonunu belirler.
-	: Bir boşluk bırakılacağını gösterir.
B1	: Yayını yapan istasyonun tanıma karakteridir.
B2	: Mesajın kategorisini belirten karakterdir.
B3 B4	: Mesajın seri numarasını belirten karakterlerdir.
Hhmm	: Mesajın yayın saati [Hh; saat, mm; dakika (yerel saat olarak)] gösterir.
ODR nn	: Yayınlanmış mesaj sıra numarasını gösterir.
0000	: UTC olarak mesajın orijinal yayın saatini gösterir.
mmm	: Mesajın yayınlandığı ayı gösterir.
yy	: Mesajın yayınlandığı yılı gösterir.
NNNN	: Mesajın sonunu gösterir.

Aşağıda “navtex” mesajının “preamble”sine ait bir örnek verilmiştir.

ZCZC	ÍA06 1620 ODR 18	(birinci satır)
	1320 UTC MAR 92	(ikinci satır)
	İZMİR RADIO	(üçüncü satır)

Birinci satırdaki ZCZC kodunu takiben yazılı iki harf, yayını yapan istasyonu tanıma karakteridir (I: İzmir Radyo). İkinci karakter olan A harfi ise “navtex” mesajının bir denizcilik uyarısı (emniyet mesajı) içerdiğini göstermektedir. Takiben yazılan ve iki rakamdan oluşan üç ve dördüncü karakterler, mesajın seri numarasını göstermektedir. Daha sonraki dörtlü rakam grubu, yayının yapıldığı yerel saati, ODR kısaltması ve takiben yazılan iki rakam ise yayınlanmış olan aynı tip mesajların [örneğin, “A Tipi Mesaj” (01 den 99’a kadar)] kaçınıcı olduğunu belirtmektedir.

İkinci satırda ise yayının yapıldığı orijinal saat (UTC) olarak yazılmalıdır. Takiben üç karakterli ay (Örneğin; september, sep şeklinde üç harf olarak kısaltılmalıdır.) ve daha sonra iki rakam grubundan oluşan yıl yazılabilir.

Üçüncü satırda yayını yapan istasyonun ismi açık olarak belirtilmelidir. Daha sonra mesajın metin kısmı yazılır ve sonunda dört adet NNNN harfleri yazılarak mesaj sona erdirilir.

3.3.2. Navtex ile Yayınlanan Mesaj Çeşitleri

“Navtex” ile yayımlanan mesaj çeşitleri ve özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

3.3.2.1. A-Tipi Mesaj

A-tipi “navtex” mesajları, sürüklenen ya da söndürülmüş şamandıralar, yeni oluşmuş deniz kazaları, gemi enkazları, yüzen nesnelere, askeri atış eğitimleri gibi denizdeki emniyetli seyri tehdit eden olayların duyurulması için yapılan yayınlarda kullanılır.

Aşağıda A-tipi bir mesaj formatı görülmektedir.

ZCZC İA05 1220 ODR 23
0920 UTC MAR 92
İZMİR RADIO

Navigational Warning NR.55/88
1)Practise Between 26 and 28
April 1992 From 0700 to 1400 UTC
In the Area Bounded By:
Mediterranean Sea-Gulf Of Mersin
36 40 00 N 34 25 45 E
36 30 00 N 34 30 00 E
36 43 00 N 34 53 30 E
Mariners Should Be Careful
Mentioned Areas
2)Cancel This Notice On 281500
UTC APRIL 1992
NNNN

3.3.2.2. B-Tipi Mesaj

B-tipi mesajlar, fırtına ihbarlarını içermektedir. Bu tip mesajlar alınır alınmaz derhal yayınlanmalıdır.

Örnek:
ZCZC İB14 1220 ODR
0920 UTC JAN 92
İZMİR RADIO
Gale Warning
Valid From 231720 To 241720 UTC
Low 1000 MB Over Jason,Associated
With Cold Front Extended To Matruh
And Bomba Easterley And N.Easterley
Winds Near Gale,To Gale 8 Beaufort
State of Sea Very Rough To High
NNNN

3.3.2.3. C-Tipi Mesaj

Bu tip mesajlar buz raporlarını içerir ve sadece ilgili bölgeler için geçerlidir.

3.3.2.4. D-Tipi Mesaj

Arama ve kurtarma faaliyetleri için alarm niteliği taşıyan bu tip mesajlar, acil hâl durumunu ilgilendiren ilk uyarı olarak “navtex” aracılığı ile yayımlanır. Tehlike trafiğinin daha geniş kapsamlı safhaları için her zamanki frekanslar kullanılır.

3.3.2.5. E-Tipi Mesaj

E-tipi mesajlar, normal hava tahmin raporlarının yayımlanması için kullanılır.

Örnek:

ZCZC İE 18 1220 ODR 17
0920 UTC JAN 92
İZMİR RADIO
Weather Forecast
Part 1:No Gale
Part 2:Synopsis Of Surface
Weather Chart 210600 UTC.
Low 1020 MB Over Georgia Associated
With Cold Front Extending To North
Anatolia And Marmara
Part 3:Forecast For Next 24 Hours
For The Aegean And West Marmara
Mostly Cloudy,Aegean Locally Rainly
All Other Areas In The Morning Mistly
Locally Foggy
North And Northeasterly Later West
Aegean South And S.Easterley 3 To 5
In Rain And Mist 2 To 5 In Fog 1 KM
Or Less
NNNN

3.3.2.6. F-Tipi Mesaj

F-tipi mesajlar, pilot servisinin çalışmaları ile ilgili uyarıları içerir. Genelde bu tip “navtex” mesajlarına, Kuzey Avrupa ülkelerinde sık sık rastlanmaktadır. Aşağıda “Oostendo Radio” tarafından yayımlanan pilot mesajına ait bir örnek görülmektedir.

ZCZC TF47 1200 ODR 56
0900 UTC NOV 92
Oostendo Radio Pilot Message No 147/87
Schalidt Pilotage Wielingen Resumed For
Big Ships...

NNN

3.3.2.7. G-Tipi Mesaj

G-tipi mesajlar, “decca” uyarılarının yayınlanması için kullanılır.

3.3.2.8. H-Tipi Mesaj

H-tipi mesajlar, “loran C” uyarılarının yayınlanması için kullanılır.

3.3.2.9. J-Tipi Mesaj

J- tipi mesaj ise (omega uyarıları) elektronik seyir-yardım bilgilerini içeren mesajlardır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Navtex (küresel seyir uyarı sistemi) cihazının testini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ “Navtex” alıcı cihazının çalıştırma anahtarını on (açık) konuma alınız.➤ Test anahtarına basarak cihazın çalışırılığını kontrol ediniz.➤ Bölgenize ait “navtex” mesaj yayın saatlerini kontrol ederek bir mesaj alınız.➤ Alınan mesajı kontrol ederek hatalı karakter sayısını kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Test işlemini öğretmeniniz nezaretinde yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri doğru - yanlış durumuna göre işaretleyiniz.

1. () “Navtex”, denizcilik güvenlik bilgilerini (MSI) en kısa zamanda ve etkin olarak gemilere ulaştırılabilmesi için geliştirilmiş bir cihazdır.
2. () “Navtex”, dar bant doğrudan yazmalı telgraf (NBDP) tekniğini kullanan bir sisteme sahiptir.
3. () Her bir “navtex” yayını için ayrılan süre 10 dakikadır ve bu yayınlar üçer saatlik aralıklarla yapılmaktadır.
4. () Dünya coğrafi olarak 18 adet “navarea”ya (navtex alanı) ayrılmıştır.
5. () Türkiye “3. navarea”da Akdeniz ve Karadeniz’i kapsar. “3. navarea” koordinatörü İngiltere’dir.
6. () Ülkemizde İstanbul, İzmir, Samsun, Antalya ve KKTC (Girne) Radyoları “navtex” yayınları yapmaktadır.
7. () “Navtex” yayınları için kullanılan uluslararası frekans 518 KHz’dir.
8. () “Navtex”te yayın sınıfı F1B (frekans modülasyonu)’dir.
9. () B-tipi mesajlar buz raporlarını içermektedir.

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

AMAÇ

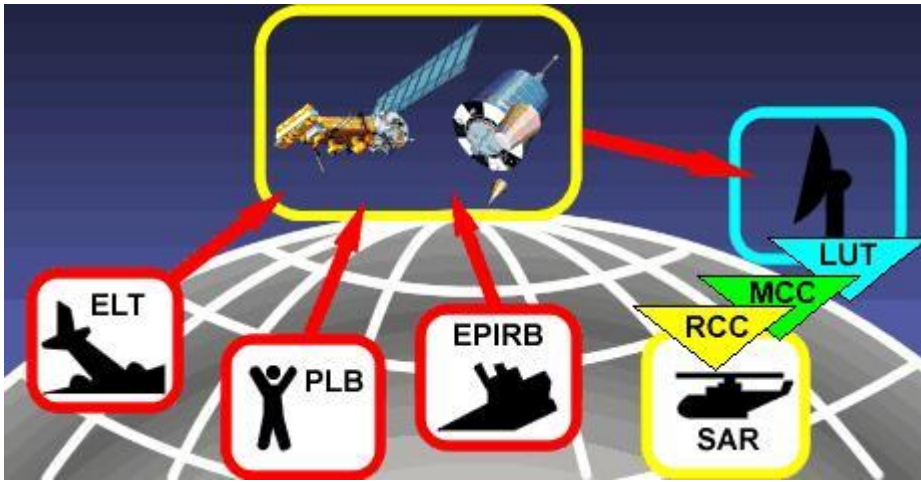
Uygun atölye ortamı ve donanım sağlandığında hatasız olarak EPIRB (emergency position indicating radio beacon - acil yer belirleyici telsiz vericisi) testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- EPIRB cihazının testini gemi elektroniği şirketlerinin atölyelerinde ve internet ortamında araştırınız.

4. EPIRB CİHAZININ TESTİ

4.1. Cospas-Sarsat Uyarı Sistemi

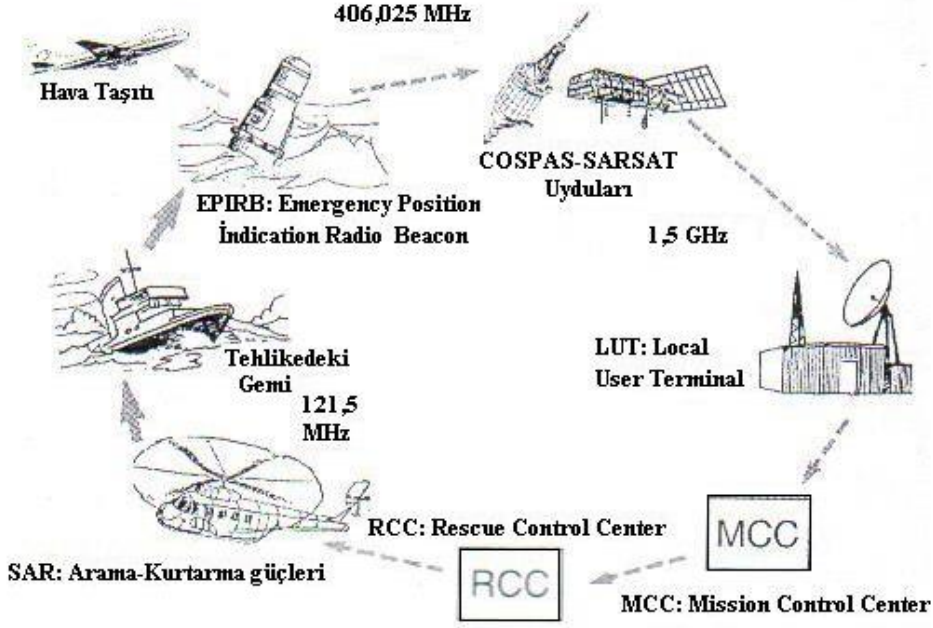


Şekil 4.1: Cospas-sarsat uyarı sistemi

“Cospas-sarsat”, işlevi arama ve kurtarma (sar-search and rescue) olan ve tehlikedeki bir istasyonun yerinin kıyı kurtarma birimleri tarafından belirlenmesini sağlayan bir sistemdir. Sistem yeryüzüne yaklaşık 1000 km uzaklıkta uzaya yerleştirilen ve kutupsal yörüngelerinde hareketli olan yedi adet uydu ile yerdeki yerel kurtarma uçlarının (local user terminal-LUT) birlikte sağladıkları bir bütünlükten oluşur. 1988’de ABD, eski SSCB (Rusya Federasyonu), Fransa ve Kanada arasında yapılan bir sözleşme ile ortaya konulan sistem, bugün 20’ye yakın ülkenin katkısıyla işletilmektedir.

Tehlikedeki bir deniz aracının acil durum konum gösterici telsiz vericisi (emergency position indicating radio beacon- EPIRB), aynı durumdaki bir hava aracının acil durum konum gösterme vericisi (emergency locator transmitter-elt) ya da karadaki pek çok arama işleminde kullanılan kişisel yer gösterme vericisi (personal locator beacon-plb) tarafından

yayınlanan tehlike uyarılarını alan “cospas-sarsat” uyduları bu bilgileri yerdeki LUT’lar aracılığı ile görev denetim merkezi (mission control center-MCC) ve kurtarma koordinasyon merkezi (rescue coordination centre-rcc)ne iletir.



Şekil 4.2: Cospas-sarsat sistemi genel işleyiş şeması

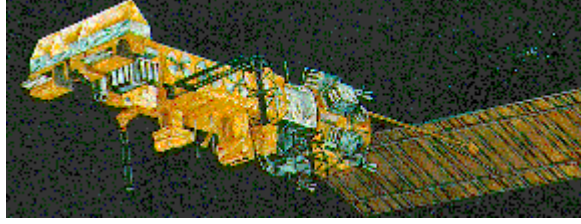
4.1.1. “Cospas-Sarsat” Sisteminin Uzaydaki Bölümü

Sistemin uzaydaki bölümü, ABD tarafından yeryüzünden 850 km yükseklikte yörüngelerine yerleştirilen NOAA-9, 10, 11 ve I isimli dört uydu ile Rusya Federasyonu tarafından 1000 km yükseklikte yörüngelerine yerleştirilen MADEZHDA-1, 2 ve 3 isimli üç uydudan oluşmaktadır. Her uydu tehlike sinyallerini almaya karşı duyarlı birer elektronik paket taşımaktadır.

“Cospas-sarsat” uydularının kuzey-güney yönlü kendi etrafında dönüşünün bileşkesi, sistemin uzaydaki birimlerine, yerküreyi küresel olarak kaplama üstünlüğü kazandırmaktadır. Yer üzerinde sabit konumda bekleyen bir uç 20 saatlik zaman aralığında farklı “cospas-sarsat” uzay birimleri tarafından örtülür. Ancak uydu geçişleri sabit zaman aralıklarında olmayıp zaman aralığı ekvatora yakın enlemlerde uzun, kutuplara yakın enlemlerde kısadır. Sisteme, planlanan yedi adet ilave uydunun da katılmasıyla uydu geçişleri sıklaşacak ve “cospas-sarsat”ın etkinliği artmış olacaktır.

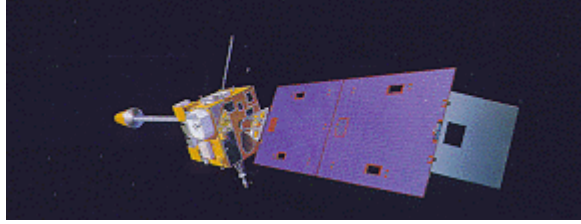
Dünya yörüngesinde bulunan “cospas-sarsat” sistemine ait uydular:

- Amerika Birleşik Devletleri’ne ait uydular:



Şekil 4.3: SARSAT uydusu

- SARSAT 4 (NOAA 11) (SSC# 19531) - Operational
- SARSAT 6 (NOAA 14) (SSC# 23455) - Operational (No 406 MHz Data Storage)
- SARSAT 7 (NOAA 15) (SSC# 25338) - Operational
- SARSAT 8 (NOAA 16) (SSC# 26536) - Operational



Şekil 4.4: Goes uydusu

- GOES 8 (SSC# 23051) - Operational - Equator/75W
- GOES 9 (SSC# 23581) - Stand-by - Equator/103W
- GOES 10 (SSC# 24786) - Operational - Equator/135W
- GOES 11 (SSC# 26352) - Stand-by - Equator/108W

- Rusya Federasyonu’na ait uydular:



Şekil 4.5: COSPAS uydusu

- COSPAS 4 (SSC# 20103) - Operational
- COSPAS 6 (SSC# 21152) - Operational
- COSPAS 8 (SSC# 25567) - Operational

4.1.2. “Cospas-Sarsat” Sisteminin Karadaki Bölümleri

“Cospas-sarsat” sisteminin karadaki bölümleri ve özellikleri aşağıda açıklanmaktadır.

4.1.2.1. Yerel Kurtarma Uç Birimleri (Local Users Terminal-LUT)

“Cospas-sarsat” uydularını izleyerek onlardan tehlikedeki bir istasyonun konum bilgilerini alan ve aldığı bu bilgileri değerlendirerek görev koordinasyon merkezine (MCC) aktaran yer birimleridir. “Cospas-sarsat” uyduları EPIRB’den aldığı uyarı sinyallerinin “doppler” frekans kaymasını ölçerek LUT’a aktarır. LUT’lar aldıkları bu bilgiyi, yerin kritik dönüş zamanlaması ve uydunun konum verileri ile birlikte değerlendirerek EPIRB’in doğruya en yakın mevkiini tespit ederler. Bugün dünyada 20 LUT vardır ve yakın zamanda 13 LUT daha işlev kazanacaktır. Mevcut LUT’lardan bazıları 121,5 ve 406 MHz frekansında yayınlanan sinyallerin her ikisini de değerlendirebilirken bazıları sadece 406 MHz frekansındaki sinyalleri işleyebilmektedir.

4.1.2.2. Görev Denetim Merkezi (Mission Control Center-MCC)

Görevi, “cospas-sarsat” sistemi içindeki yerel kurtarma merkezlerinden ve diğer MCC’lerden gelen verileri toplamak, depolamak ve sınıflandırmak olan görev denetim merkezi, bu bilgileri arama ve kurtarma (SAR) ağına aktararak sar işlemlerinin başlatılmasını sağlar. ABD’de kurulmuş olan bir MCC, sarsat uydularının işletme açısından odaklanma noktası olup uyduların konum bilgilerini ve zaman düzeltme verilerini diğer MCC’lere gönderir. Böyle bir merkez “cospas” uyduları için de kurulmuş olup Moskova’da bulunmaktadır. Buradan MCC’lerdeki iki tip verinin işlendiği anlaşılabilir. Birinci tip; tehlikeyi belirten EPIRB’in konum, tanıtma ve diğer kodlanmış bilgilerinden oluşan uyarı verileri; ikinci tip ise “cospas-sarsat”ın uyum içinde çalışmasını sağlayan sistem verileridir. Bugün için “cospas-sarsat” sisteminde 9 tane MCC faal durumdadır. Test aşamasında olanlar ile birlikte, bu sayı yakın zamanda 17’ye ulaşacaktır.

4.1.3. Cospas-Sarsat Sisteminin Gemideki Bölümü (EPIRB)

“Cospas-sarsat” sisteminin gemilerdeki öğeleri acil yer belirleyici telsiz vericileri yani EPIRB’lerdir. EPIRB, denizdeki bir acil durumun varlığını ve tehlikedeki bir geminin ya da denizdeki kazazedelerin yerini, sahildeki arama ve kurtarma birimlerine ihbar eden telsiz vericisidir. Bu tür telsiz vericileri, suda yüzebilir ve denize bırakıldıklarında otomatik veya el ile işlevselleştirilerek ait oldukları deniz alanının tanıtma işaretini (MMSI) yayınlatabilir.

Günümüzde sistem içinde kullanılan “cospas-sarsat” EPIRB’ler 121,5 MHz ve /veya 406 MHz frekanslarını kullanmaktadır. Ancak 121,5 MHz EPIRB’ler pek çok kıyusal bölgede etkin olmalarına rağmen, küresel olarak hizmet verememektedir. Aslında 121,5 MHz frekansı, uçakların dinledikleri acil durum haberleşme ve yön gösterme frekansıdır. Bu sebeple 121,5 MHz EPIRB’lerden “cospas-sarsat” sistemi dışındaki görevleri dışında, arama ve kurtarma işlemlerine katılan uçakları, çok geniş bir deniz sahasını telsiz yön bulucularla “RDF” ile taramaları sırasında kazazedelere yönlendirmek için kullanılır.

“Cospas-sarsat” uydularına kendi tanıtma işaretlerini gönderen ve konumunun hesaplanmasını sağlayan diğer bir EPIRB türü de 406 MHz EPIRB’lerdir. Bu EPIRB, 406 MHz frekansında 5 wattlık bir çıkış üretmektedir. GMDSS’in küresel işlemlere öncelik vermesi 406 MHz EPIRB’lerin sistem içindeki üstünlüğünü tartışmasız kılmaktadır. Bu tür EPIRB’ler IMO verimlilik gereklerine uygun olarak serbest yüzebilirler, -20 ile +50 derece arasındaki sıcaklıklarda çalışabilirler ve “cospas-sarsat” sistemi içinde 48 saat kullanım süresine izin verebilen bir güç kaynağına sahiptirler. Ayrıca ait oldukları geminin MMSI

numarasını veya farklı bir tanımlama kodunu ve karşılaşılan tehlikenin türünü sayısal bir bilgi gurubu olarak aktarabilirler.

4.1.4. Cospas–Sarsat Sisteminde Bilgi Akışı-Arama ve Kurtarma

“Cospas-sarsat” sisteminde, uzay birimlerine tehlike uyarısı gönderen EPIRB’lerin tespit edilmesi ve yaklaşık konumlarının bulunmasında iki farklı tarz kullanılır. Bunlardan birincisi, hem 121,5 hem de 406 MHz EPIRB’ler kullanılarak uygulanabilen yerel tarzdır. İkincisi ise sadece 406 MHz EPIRB’ler için geçerli olabilen küresel tarzdır.

4.1.4.1. Yerel Tarz 121,5 MHz EPIRB

“Cospas-sarsat” uydularının gemi ve yer birimleri arasında sadece bir aracı durumunda olduğu tarzdır. Bu durumda, 121,5 MHz EPIRB’in gönderdiği tehlike uyarısını alan uydu, aldığı sinyali işlemeksizin bir LUT’a gönderir. Aktarma işleminin yapılabilmesi için, “cospas-sarsat” uydusunun EPIRB’i ve LUT’u aynı anda görmesi gerekir. 121,5 MHz EPIRB’ler kullanıldığında kazazedelerin yerinin tespiti için gereken süre 4 ile 6 saat arasında değişir. Gelen sinyalin bir EPIRB sinyali olduğuna ve EPIRB’in bulunduğu alandan en az iki ya da daha fazla uydu geçişi olmalıdır. Bu tür EPIRB’ler aracılığı ile kazazedelerin yeri, yaklaşık 25 km’lik bir hata ile tespit edilebilmektedir.

4.1.4.2. Yerel Tarz 406 MHz EPIRB

Bu yöntemde “cospas–sarsat” uydusu, 406 MHz EPIRB’den aldığı uyarıların sayısal verilerini (MMSI numarası vb.) işler, “doppler” frekans kaymasını da ölçerek bunları zaman geçirmeksizin bağlantı kurduğu ilk LUT’a sayısal bilgi olarak aktarır. EPIRB uyarılarının alındığı anda herhangi bir LUT ile temas kurulması durumunda aktarılabilecek olan bilgiler uydunun belleğine depolanır ve bundan sonra küresel tarzın uygulanmasına geçilir.

4.1.4.3. Küresel Tarz 406 MHz EPIRB

406 MHz EPIRB’lerden gelen tehlike bilgilerinin uydularda işlendiği ve mutlaka belleğe kaydedilerek uydunun nispi yörüngesinin bulunduğu tüm LUT’lara aktarıldığı tarzdır. Bu uygulama ile yeryüzünde kurulu tüm LUT’lar EPIRB’in işaret ettiği tehlikeden haberdar olarak onun tahmini mevkiini hesaplayabilir. Küresel tarz kullanıldığında, bir EPIRB’in yerinin saptanabilmesi için gerek duyulan süre, en fazla 1 saat 30 dakikadır. Kazazedelerin yerinin yaklaşık 2-5 km’ye kadar bir hata ile tespit edilebilmektedir. 406 MHz EPIRB’ler sadece “cospas” uydularınca değil aynı zamanda, coğrafi sabit yörüngeli GOES hava tahmin uyduları tarafından da taranabilmektedir.

“Cospas-sarsat” uyduları EPIRB’lerden aldıkları ve değerlendirdikleri bilgileri 1544,5 MHz frekansını kullanarak LUT’lara aktarır. İçinde çalışan insan bulunmayan LUT, uydulardan gelen bilgilere dayanarak tehlikedeki ucun tahmini konumunu belirler ve bunu bağlantılı olduğu MCC’ye gönderir. MCC görevlileri, elde ettikleri verileri insan unsurunun bilgi birikimi altında değerlendirerek tehlike mesajı olarak RCC’lere ve diğer MCC’lere geçirirler.

Bir RCC’ye yersel ya da göksel haberleşme teknikleri kullanılarak ulaştırılan tehlike mesajı, arama ve kurtarma (SAR) işlemlerinin başlatılması için atılan ilk adımdır. RCC

öncelikle, tehlikedeki istasyonla iletişim kurma girişiminde bulunacak, ayrıca tehlikedeki uca en yakın olan MCC'yi, kıyı yer istasyonu (CES) veya gemi yer istasyonu (SES) arama ve kurtarma işlemlerinde görevlendirecektir. 121,5 MHz EPIRB'lerden elde edilen konum bilgilerinin kesinliği 20 km, 406 MHz EPIRB'lerden elde edilenlerinki ise 5 km sapma gösterebilir. Bunu göz önüne alan arama ve kurtarma (SAR) unsurları, çapı bu mesafeler olan bir dairesel alanı olay yeri – SAR sahnesi olarak kabul ederek çalışmalarına başlar.

4.2. EPIRB Cihazının Testi



Şekil 4.6: Farklı tip EPIRB'ler

Farklı tiplerde EPIRB cihazları bulunmaktadır. Bunlar farklı frekanslara sahip olabilirler. Aşağıda farklı tipteki EPIRB'lerin yayın frekansları verilmiştir.

- 2182 KHz
- 121,5 Mhz
- 243 Mhz
- 156,525 Mhz
- 406,1 Mhz
- 1,6 Ghz

Bunun yanı sıra EPIRB cihazının türüne göre çıkış gücü de değişmektedir.

- VHF EPIRB çıkış gücü :25 watt
- INMARSAT EPIRB çıkış gücü :1 watt
- COSPAS-SARSAT EPIRB çıkış gücü :5 watt

VHF EPIRB'ler sadece A1 GMDSS sahasında seyir yapan taşıtlar tarafından kullanılır. Bu EPIRB'lerin genel özellikleri şu şekildedir:

- VHF'de DSC tehlike alarmı vermek
- SART gibi kullanılabilmesi için 9 GHz'de yer sinyali verebilmek

VHF DSC EPIRB sinyali, kanal 70'te G 2B yayın sınıfı kullanılarak en az 100 mW güçle yayınlanmalıdır.

EPIRB, IMO kanunlarına göre kolay ulaşılabilecek yerlere konulmalı ve montajı kendi parçalarıyla yapılmalıdır. Cihaz, gemi battığında 2–2,5 metre sonra basınçtan dışarıya fırlar. Su ile temastan dolayı çalışmaya başlar. Pil olarak kuru lithium pil kullanılır. Çalışır durumda 48 saat kullanılabilir. Bazen 96 saat çalışabilir.

Kurallara göre ayda bir kez test edilmelidir. Batarya, kontrol paneli, cihaz hafızası, cihazın monte edildiği bölüm, verici anten ve lamba cihazı meydan getiren kısımlarıdır. Yanlışlıkla çalıştırıldığı zaman çalışma durdurulmalı ve en yakın istasyona haber verilmelidir.

4.2.1. EPIRB'in Test Edilmesi



Şekil 4.7: EPIRB'in testi

EPIRB üzerindeki anahtar on (açık) / test konumuna getirilir. Test butonuna basılır, 15 saniye içinde lamba üç defa parlayacaktır. Eğer bu işlem gerçekleşir ise EPIRB cihazının test işlemi gerçekleşmiş olur. Test işleminden sonra EPIRB üstündeki anahtar off (kapalı) konumuna getirilir. Eğer EPIRB off konumuna alınmazsa cihaz kullanıcıyı uyarıp 50 sn. lambasını yakar.

Eğer bir hata oluşursa cihazı off pozisyonuna alın ve en yakın tamir servisine götür.

UYGULAMA FAALİYETİ

EPIRB (emergency position indicating radio beacon - acil yer belirleyici telsiz vericisi) testini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ EPIRB üzerindeki anahtarı on (açık) / test konumuna getiriniz.➤ Test butonuna basınız.➤ 15 saniye içinde lambanın üç defa parlamasını gözlemleyiniz.➤ Bu işlem gerçekleştikten sonra EPIRB üstündeki anahtarı off (kapalı) konumuna getiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Cihazın yanlış alarm vermemesi için dikkatli bir şekilde test ediniz.➤ Eğer test sonunda EPIRB off konumuna alınmazsa cihaz kullanıcıyı uyarıp 50 sn. lambasını yakar.➤ Test işlemlerini öğretmeniniz nezaretinde gerçekleştiriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri doğru - yanlış durumuna göre işaretleyiniz.

1. () “Cospas-sarsat”, işlevi arama ve kurtarma (SAR- search and rescue) olan ve tehlikedeki bir istasyonun yerinin kıyı kurtarma birimleri tarafından belirlenmesini sağlayan bir sistemdir.
2. () Yer üzerinde sabit konumda bekleyen bir uç 20 saatlik zaman aralığında farklı “cospas-sarsat” uzay birimleri tarafından örtülür.
3. () “Cospas-sarsat” uyduları EPIRB’den aldığı uyarı sinyallerinin “doppler” frekans kaymasını ölçerek MCC’ye aktarır.
4. () “Cospas-sarsat” sisteminin gemideki bölümü EPIRB’lerdir.
5. () Küresel tarz 406 MHz EPIRB, denizdeki bir acil durumun varlığını ve tehlikedeki bir geminin ya da denizdeki kazazedelerin yerini, sahildeki arama ve kurtarma birimlerine ihbar eden telsiz vericisidir.
6. () 121,5 MHz EPIRB’ler kullanıldığında kazazedelerin yerinin tespiti için gereken süre 4 ile 6 saat arasında değişir.
7. () “Cospas-sarsat” uyduları EPIRB’lerden aldıkları ve değerlendirdikleri bilgileri 121,5 MHz frekansını kullanarak LUT’lara aktarır.
8. () İçinde, çalışan insan bulunmayan LUT, uydulardan gelen bilgilere dayanarak tehlikedeki ucun tahminî konumunu belirler ve bunu bağlantılı olduğu MCC’ye gönderir.
9. () 121,5 MHz ve 406 MHz EPIRB’lerden elde edilen konum bilgilerinin kesinliği 20 km sapma gösterebilir.
10. () VHF EPIRB’ler sadece A1 GMDSS sahasında seyir yapan taşıtlar tarafından kullanılır.

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

AMAÇ

Uygun atölye ortamı ve donanım sağlandığında hatasız olarak SART (search and rescue transponder - arama ve kurtarma verici-cevaplandırıcı) cihazının testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- SART cihazının testini gemi elektroniği şirketlerinin atölyelerinde ve internet ortamında araştırınız.

5. SART CİHAZININ TESTİ

5.1. Temel Prensipler ve Cihazın İşletimi



Şekil 5.1 Çeşitli SART cihazları

SART kelimesinin açılımı “search and rescue transponder”dir. Türkçeye “arama ve kurtarma verici-cevaplandırıcı” olarak çevirebiliriz. Transponder kelimesi; “transmitting” (göndermek) ve “responding” (cevaplamak) kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. SART tehlikedeki bir geminin ya da kazazedelerin yerini tanımlamak amacıyla tasarlanmış, kolay taşınabilir bir aygıttır. SART tehlikedeki geminin terk edilmesi sırasında can salı ya da can filikasına taşınarak uygun bir yerde konumlandırılır. Bunun yanı sıra denizde kendiliğinden yüzebilmelidir. Tehlike bölgesinden geçmekte olan uçak ya da gemilerin 9 GHz bandında çalışan radarlarının gönderimleri, SART aygıtına ulaştığında, aygıt etkin hâle geçerek karşı sinyal gönderir.

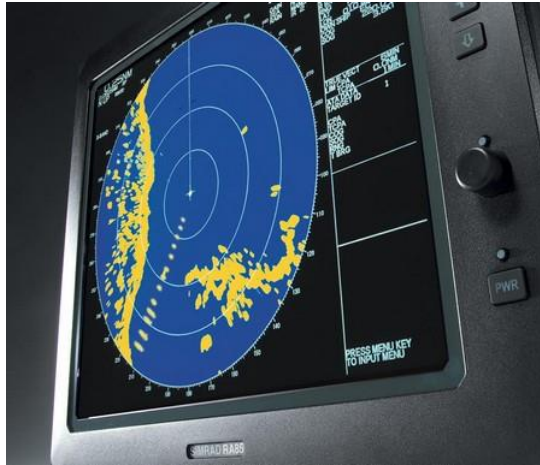
Deniz yüzeyinden 1 m yükseklikte konumlandırılan bir SART aygıtının gönderdiği uyarılar, radar antenin yüksekliği 15 m olan bir gemi tarafından 5 deniz mili ve 3000 fit yükseklikte uçmakta olan bir helikopter ya da uçak tarafından ise 40 deniz mili mesafeden algılanabilir.

Bir gemi ya da uçak radarı tarafından etkinleştirilen SART aygıtına konum gösterici sinyaller, yakın çevredeki gemi ya da uçakların x bant radarlarının ekranlarında, birbirlerinden uzaklıkları 0,6 deniz mili olan ve en az 20 noktadan oluşan bir eko gurubu olarak gözlenir.



Şekil 5.2: SART sinyallerinin radar ekranında görünümü

SART uyarılarının radar ekranına yansımaları ilk temasta radar ekranının merkezinden çevresine doğru uzanan kerteriz hattına benzer bir görüntü verirken (Şekil 5.1, 5.2) yardım gemisinin SART aygıtına 1 deniz mili mesafe kalıncaya kadar yaklaşması durumunda ise görüntü tüm ekranı kaplayan dairesel ekolar hâlini alır.



Şekil 5.3: SART sinyallerinin gerçek radar ekranında görünümü

IMO'nun verimlilik gereklerine göre SART aygıtları üretim aşamasında, 96 saat hazır durumunu koruyabilen ve bu süre içinde 8 saat uyarı gönderebilme etkinliğini sağlayabilen bir enerji kaynağı ile donatılmak zorundadır.

5.2. Sart Aygıtının İşlevini Etkileyen Unsurlar

SART aygıtlarının alıcıları, çevrelerindeki gemilerin gönderdikleri radar palslarına karşı çok hassas çalışır. Bu yetenek onlara uzak mesafelerdeki pek çok geminin radar gönderimlerini algılama özelliği kazandırır. Fakat SART aygıtlarına ait vericiler, alıcılarına oranla daha kısıtlı mesafelerdeki gemilere ulaşımına izin verilebilen bir niteliğe sahiptir. Arama ve kurtarma etkinliklerine katılan gemiler ve SART'ların kullanıcısı durumundaki kazazedeler, yukarıda açıklanan bu özelliği ve aşağıda belirtilen unsurları göz önüne alarak daha verimli sonuçlara ulaşabilirler.

5.2.1. Kullanılan Gemi Radarlarının Yeteneği

SART uyarıları, üstün yetenekli alıcılara sahip ve anten yükseklikleri fazla olan radarlar tarafından daha uzun mesafelerden algılanabilir. Ayrıca radarların kazanç (gain), uyum (tune) ve parlaklık (brilliant) kontrollerinin kullanılan radar erimine uygun olarak yapılması verimliliği artıran önemli bir unsurdur. Radarlarda kullanılan alıcı bandın darlığı SART uyarılarının algılanmasını olumsuz yönde etkiler.

5.2.2. Hava Koşulları

Sakin havalarda düzgün deniz yüzeyi, radar palslarının yansımalarına sebep olurken ağır havalarda yüksek dalgaları ve ölü dalgalı denizler, SART aygıtının ve arama gemisinin beraberce dalga çukurunda kalması, algılanma olasılığını en aza indirmektedir. Ancak her ikisinin de dalga tepesinde olması algılanma olasılığını artırmaktadır. Ayrıca yağışlı ve dalgalı havalarda radar görüntüsünün kontrol edilmesini sağlayan yağmur ve deniz döküntü kontrollerinin doğru kullanımı SART'ın algılanmasında yarar sağlayacaktır.

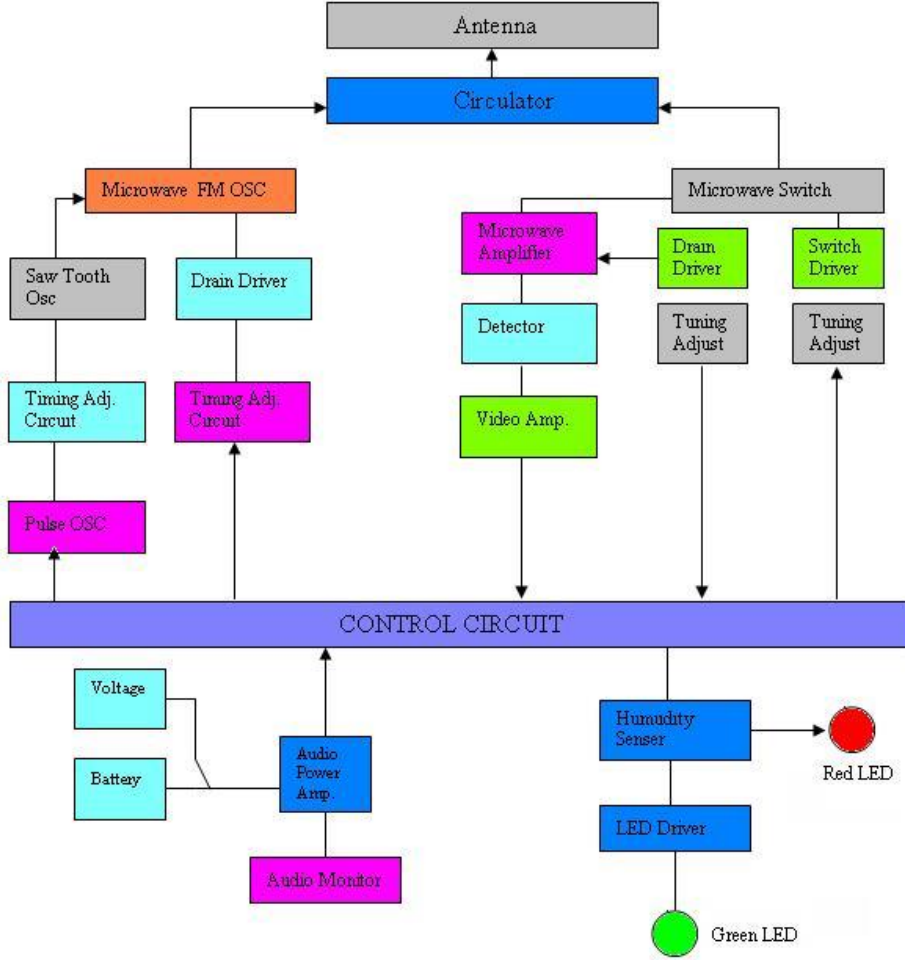
5.2.3. SART'ın Konumu

SART'ların gemi ve uçak radarları tarafından algılanması onların can filikası ya da salındaki konumlarıyla da yakından ilgilidir. SART'ın can salı ya da filikasının içinde olması veya bunların dışında olsa bile göndericisinin deniz serpintileriyle gelen tuz ile kaplanması, aygıtın verimliliğini olumsuz yönde etkiler.

5.2.4. Bir SART Cihazında Bulunması Gereken Özellikler

- Uzman olmayan personel tarafından kolaylıkla çalıştırılabilir.
- Yanlışlıkla çalışmasını engelleyecek önlemler alınmış olmalıdır.
- Su geçirmez olmalı, suya daldığında dahi su geçirmezliğini korumalıdır.
- El ile çalıştırılabilir ve kapatılabilir.
- Bekleme durumunda olduğunu göstermelidir.
- 20 metreden suya düştüğünde hasar görmeden sağlam kalabilmelidir.
- 45°C ısı değişimine karşı su geçirmezliğini korumalıdır.
- Sarı/turuncu gibi yüksek görünürlüğü olan renkte olmalıdır.
- Yüzme durumunda gemi bünyesine takılmayacak biçimde ince bir ip ile donatılmış olmalıdır.
- Güneş ışığının uzun süreli zararlı etkisine dayanıklı olmalıdır.
- Deniz suyundan ve yağdan etkilenmemelidir.

5.3. SART Cihazının Blok Diyagramı ve Test Edilmesi



Şekil 5.4: SART cihazı blok diyagramı

SART cihazının testi aşağıdaki gibi yapılmaktadır. Bu test en az yılda bir kez yapılmalıdır.

- Radarda range ayarı 10 deniz miline ayarlanır.
- Radar ekranı izlenir.
- SART cihazı anahtarı test konumuna alınarak aktif hâle getirilir.
- SART cihazı radardan en az 20 m uzakta bulunmalıdır.
- Radar ekranında 12 ya da 24 halka görülmelidir.
- Bu arada SART cihazı sesli bir alarm verir ve LED göstergesi yanmaya başlar.
- Bu işlemler gerçekleştiğinde SART cihazının testi tamamlanmış olur.

Eğer radar ekranında halkalar bozuk görülüyorsa bunun sebebi SART cihazının bulunduğu yerden dolayı bazı nesnelere sinyallerinin kesilmesidir. SART cihazı uygun yere alınarak halkaların daha net görünmesi sağlanabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

SART (search and rescue transponder - arama ve kurtarma verici-cevaplandırıcı) cihazının testini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Radarda range ayarını 10 deniz miline ayarlayınız.➤ Radar ekranını izleyiniz.➤ SART cihazı anahtarı test konumuna alarak aktif hâle getiriniz.➤ Radar ekranında 12 veya 24 halka olduğunu gözlemleyiniz.➤ SART cihazının sesli bir alarm vermesini ve LED göstergesinin yanmasını gözlemleyiniz.➤ SART anahtarını “auto” konumuna alınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yanlış alarm verebilecek işlemlerden kaçınınız.➤ SART cihazını radardan en az 20 m uzakta bulundurmaya dikkat ediniz.➤ Test işlemlerini öğretmenin nezaretinde yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri doğru - yanlış durumuna göre işaretleyiniz.

1. () Transponder kelimesi; transmitting (göndermek) ve responding (cevaplamak) kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır.
2. () SART cihazı çalıştırıldığında, tehlike bölgesinden geçmekte olan uçak ya da gemilerin 9 GHz bandında çalışan radarlarının gönderimleri, cihazı etkin hâle getirerek karşı sinyal göndermesini sağlar.
3. () IMO standartlarına göre, SART aygıtları 96 saat hazır durumunu (standby) ve bu süre içinde 16 saat uyarı gönderebilme özelliğine sahip olmalıdır.
4. () Radarlarda kullanılan alıcı bandın darlığı SART uyarılarının algılanmasını olumsuz yönde etkiler.
5. () Sakin hava şartlarında düzgün deniz yüzeyi radar palslarının emilmesine sebep olarak SART uyarılarının algılanmasını zorlaştırmaktadır.
6. () SART'ın can salı veya can filikasındaki yüksekliği SART uyarılarının daha uzak erimlere ulaşmasına olanak verir.
7. () SART tehlike durumunda sadece uzman personel tarafından can salına taşınabilir.
8. () SART cihazı her yıl düzenli olarak test edilmelidir.

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

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
Otopilot (Otomatik Seyir) Cihazının Testi			
1.	Otopilot sisteminin simülator (navipilot tester cihazı) kullanarak işletimini yaptınız mı?		
2.	Otopilot cihazının testini yaptınız mı?		
Cayro Pusula Cihazının Testi			
3.	Cayro pusula temel prensiplerini kavradınız mı?		
4.	Cayro pusula ve servo amplifikatör devresinin testini yaptınız mı?		
Navtex Cihazının Testi			
5.	Navtex yayın sistemini kavradınız mı?		
6.	Navtex alıcı cihazlarını ve çalışma prensiplerini kavradınız mı?		
7.	Navtex mesajlarını kavradınız mı?		
EPIRB Cihazının Testi			
8.	Cospas-sarsat sisteminin işleyişini kavradınız mı?		
9.	EPIRB cihazının testini yaptınız mı?		
SART Cihazının Testi			
10.	SART cihazının temel prensiplerini ve sistemin işleyişini kavradınız mı?		
11.	SART cihazının işlevini etkileyen unsurları kavradınız mı?		
12.	SART cihazının testini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	D
3.	Y
4.	D
5.	Y
6.	Y
7.	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	Y
3.	D
4.	D
5.	D
6.	Y
7.	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	D
3.	Y
4.	Y
5.	Y
6.	D
7.	D
8.	D
9.	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	D	6.	D
2.	D	7.	Y
3.	Y	8.	D
4.	D	9.	Y
5.	Y	10.	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1.	D	5.	Y
2.	D	6.	D
3.	Y	7.	Y
4.	D	8.	D

KAYNAKÇA

- <http://www.antrak.org.tr>
- <http://www.cospas-sarsat.org>