



پودمان ۵

کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری



کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری

آیا تاکنون پی برده‌اید

- ۱ AIS بر چه اساسی و در چه بستری کار می‌کند؟
- ۲ اجزا و مؤلفه‌های AIS کدام‌اند؟
- ۳ انواع اطلاعات ارسالی و نحوه ارسال آنها چگونه می‌باشد و چه شناورهایی ملزم به داشتن AIS هستند؟
- ۴ نحوه عملکرد سیستم AIS چگونه است؟
- ۵ LRIT چگونه و بر چه اساسی کار می‌کند و اجزا و مؤلفه‌های آن کدام‌اند؟
- ۶ کاربران مجاز سیستم LRIT چه کسانی هستند و به چه اطلاعاتی دست می‌یابند؟
- ۷ VDR چیست و چه کاربردی در شناورها دارد؟
- ۸ اجزا و مؤلفه‌های یک VDR کدام‌اند؟
- ۹ VDR در شناورها چه اطلاعاتی را و با چه هدفی ذخیره می‌کند؟

استاندارد عملکرد

سیستم‌های کمک ناوبری در واقع مغز یک کشتی محسوب می‌شوند و همواره در همه مراحل ابزار دست ناوبرها، مراکز کنترل و بنادر، تجسس‌های دریایی و صاحبان کشتی‌ها می‌باشند. در این میان، سیستم‌هایی که به ذخیره و ارسال اطلاعات مختلف و هدف‌دار در شناور می‌پردازند، اغلب اهداف کنترلی و نظارتی و گاه درازمدت دارند و در یک کلام، بسیار پراهمیت هستند. در این قسمت، فراگیران با سه نمونه از این سیستم‌ها که در واقع بخشی از ناوبری الکترونیک می‌باشند، آشنا خواهند شد.

سیستم‌های کمک ناوبری به دلیل اهمیت بسیار بالایی که در ایمنی دریانوردی دارند، همواره از به‌روزترین سیستم‌ها هستند که در معاهدات بین‌المللی دریایی نظیر IMO و IEC نیز مورد توجه بوده‌اند. در حوزه‌های علمی و فنی نیز هرروزه هم به لحاظ تنوع و تعداد و هم به لحاظ بهینه‌سازی، این نوع سیستم‌ها، در حال پیشرفت می‌باشند. این سامانه‌ها با هدف ارتقای سطح ایمنی افراد و تجهیزات و مسائل زیست‌محیطی در حین دریانوردی به کار می‌روند. در این بخش به سه نوع از این سامانه‌ها که در واقع به‌نوعی انتقال‌دهنده اطلاعات ناوبری می‌باشند پرداخته می‌شود.

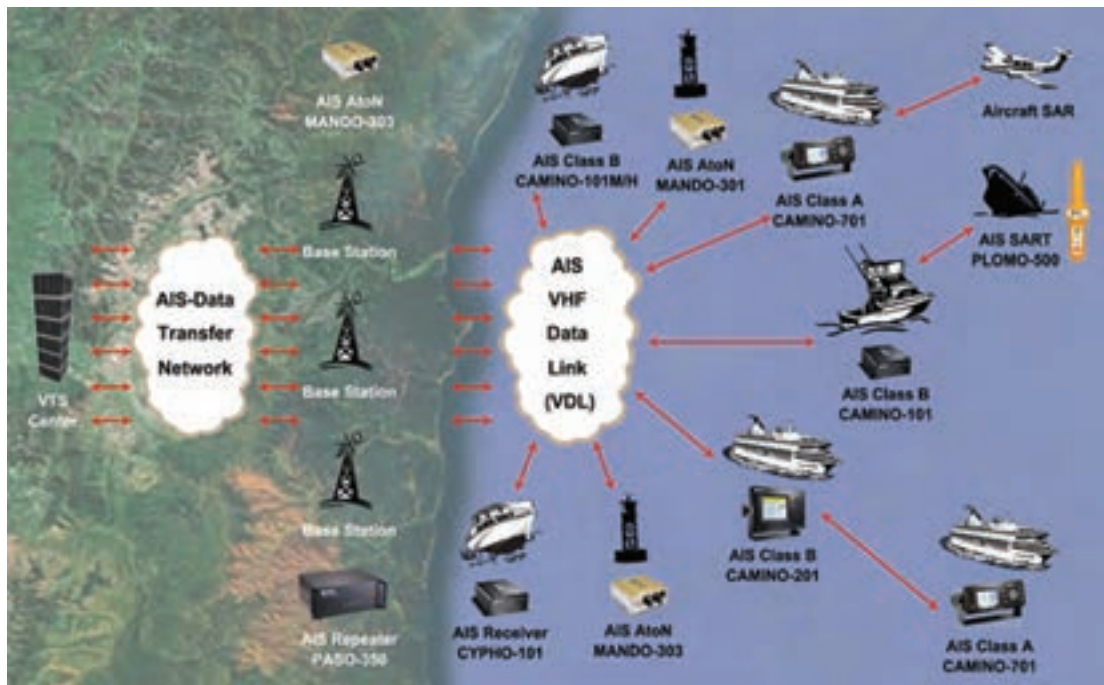
با مراجعه به اینترنت و کتب مرجع در خصوص IMO تحقیق نمایید.

تحقیق کنید



۱- کاربری سامانه شناسایی خودکار (AIS (Automatic Identification System

سامانه شناسایی خودکار AIS، سیستمی است بر مبنای دریایی که اطلاعات مختلف و مفیدی از شناورها را تحت استانداردهای معین شده که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت، به سایر شناورها و یا ایستگاه‌های مشخص شده، در بستر VHF ارسال می‌کند. این سامانه به‌طور متناوب اطلاعات مشخص شده شناورها را به وسیله دو کانال VHF که به این منظور اختصاص یافته اند، ارسال می‌کند و سایر کشتی‌ها، وسایل و اماکنی که به سامانه‌های AIS مجهز هستند، آنها را دریافت می‌کنند.



شکل ۱- سیستم AIS

در سال ۱۹۷۷ میلادی، سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO)، سیستم شناسایی خودکار (AIS)، را به صورت گسترده تعریف و توصیه نمود که بر اساس آن، این سیستم باید بستری برای ایجاد بخشی از ایمنی در دریا برای جلوگیری از انواع حوادث دریایی و همچنین ابزاری برای به دست آوردن اطلاعات شناورها و محموله آنها برای ایستگاه‌های ساحلی و سایر شناورها و نیز برای سیستم کنترل ترافیک دریایی (VTS) و مدیریت ترافیک دریایی ایجاد نماید. در سال ۱۹۸۸ بر اساس توصیه این سازمان، اغلب منابع تحقیقاتی و توسعه‌ای جهان، تحقیقات بین‌المللی را برای دستیابی به تکنولوژی AIS با توجه به کنوانسیون‌های ایمنی جان افراد در دریا (SOLAS)، جلوگیری از تصادم دریایی (COLREG) و تجسس و نجات دریایی (SAR) تحت استانداردهای دریایی آغاز نمودند.

در سال ۲۰۰۰ میلادی، الحاقیه پیمان SOLAS توصیه نمود که AIS باید به صورت خودکار اطلاعات مربوط به شناورها و هواپیماها را برای ایستگاه‌های ساحلی تأمین نماید. از سوی دیگر سیستم توصیه شده باید

بتواند این اطلاعات را به صورت خودکار از شناورهای مجهز به این سیستم دریافت، نمایش و ردیابی نموده و اطلاعات را به وسیله امکانات ارتباطی به ایستگاه‌های ساحلی مورد نظر نیز منتقل نماید. بر اساس فصل پنجم کنوانسیون SOLAS برای ایمنی دریانوردی، الزام نصب این سامانه برای انواع مختلف کشتی‌ها متناسب با کلاس آنها، متفاوت است. از سال ۲۰۰۲ تمامی کشتی‌هایی که ساخته می‌شدند و از سال ۲۰۰۸ کلیه شناورهای با تناژ بالای ۵۰۰ تن و نیز کلیه شناورهای بالای ۳۰۰ تن که در آب‌های بین‌المللی دریانوردی می‌کنند، باید به این سامانه مجهز باشند. در مورد سایر شناورها به کارگیری این سامانه داوطلبانه است. در ادامه به این موضوع بیشتر خواهیم پرداخت.

تحقیق کنید



با مراجعه به اینترنت و کتب مرجع در خصوص کلیات کنوانسیون SOLAS بیشتر تحقیق نمایید.

اجزای کلی در سامانه شناسایی خودکار

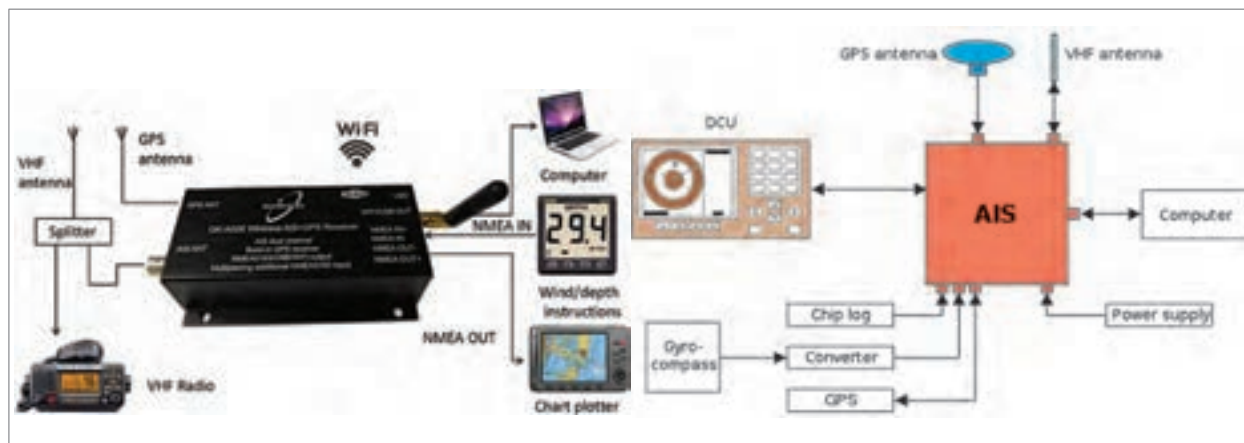
این دستگاه به طور کلی دارای اجزای زیر است:

۱ Global Navigation Satellite System (GNSS) (سیستم‌های موقعیت‌یابی مثل GPS)؛

۲ میکروپروسسور؛

۳ فرستنده و گیرنده VHF و FM؛

سایر اجزا مانند آنتن‌های VHF و GPS و منبع تغذیه و نمایشگرهای جانبی و دیتاهای ورودی و خروجی و موارد دیگر در شکل دیده می‌شوند.



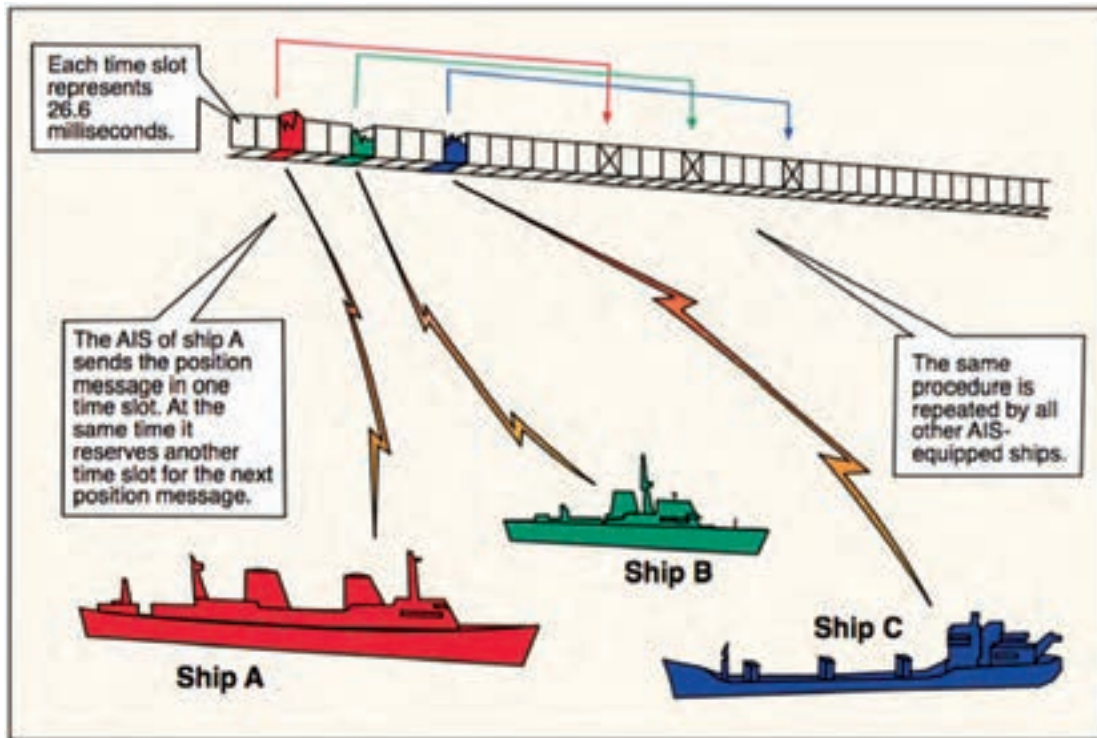
شکل ۲- دو تصویر از اجزای یک سیستم AIS

میکروپروسسور، اطلاعات را از سنسورهای شناور دریافت و آنها را به سیگنال‌های دیجیتال تبدیل نموده و به صورت خودکار پخش می‌نماید.

هر سیستم AIS، برنامه زمان‌بندی ارسال اطلاعات خود را تعیین و در صورت وجود چند ایستگاه در حال

یودمان ۵: کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری

ارسال، به نحوی برنامه‌ریزی می‌کند که ایستگاه‌ها به صورت هم‌زمان اطلاعات خود را ارسال ننمایند. انتشار اطلاعات بر روی دو کانال VHF که به حدود ۲۲۵۰ قسمت زمانی تقسیم شده‌اند، صورت می‌پذیرد.



شکل ۳- زمان بندی ارسال و دریافت اطلاعات

همان‌طور که گفته شد، یک سری اطلاعات ثابت و متغیر کشتی به وسیله دستگاه AIS، نصب شده بر روی آن به صورت دائمی به سایر شناورها و ایستگاه‌های رادیویی ارسال می‌شوند و در مقابل، اطلاعات ارسالی از سایر شناورها نیز توسط این دستگاه دریافت می‌شوند. اطلاعات دریافتی می‌توانند بر روی رایانه‌های شخصی، و یا رادار نمایش داده شوند. بر اساس قوانین ایمنی دریانوردی، کلیه کشتی‌های مسافربری و نفت‌کش‌ها و سایر کشتی‌ها باید تا تاریخ یکم جولای ۲۰۰۷ میلادی به این سیستم مجهز می‌شدند. بر اساس همین قوانین، کلیه شناورهای ترددکننده در آب‌های داخلی نیز باید تا جولای ۲۰۰۸ به این سیستم مجهز شده باشند.

تقسیم‌بندی سیستم‌های AIS

سیستم‌های AIS به چهار گروه (کلاس) تقسیم می‌شوند:

۱ کلاس A: کشتی‌هایی که شامل کنوانسیون SOLAS می‌شوند.

اطلاعات AIS در کلاس A شامل اطلاعات استاتیکی، دینامیکی و اطلاعات مربوط به سفر دریایی می‌گردد که در جدول (۱) به آنها اشاره شده است.

جدول ۱- اطلاعات مختلف شناور در کلاس A

استاتیک	دینامیک	سفر
شماره IMO	موقعیت شناور	آبخور شناور
CALL SIGN & NAME	زمان UTC	محموله خطرناک
طول و عرض شناور	مسیر بر روی زمین (COG)	مقصد و ETA
نوع شناور	سرعت نسبت به زمین (SOG)	-
محل و موقعیت آنتن ثابت	سمت حرکت (HEADING)	-
-	وضعیت دریانوردی	-
-	نوع چرخش (ROT)	-

با مراجعه به اینترنت و کتب مرجع بررسی نمایید که تقسیم‌بندی شناورها در این گروه چگونه می‌باشد.

تحقیق کنید



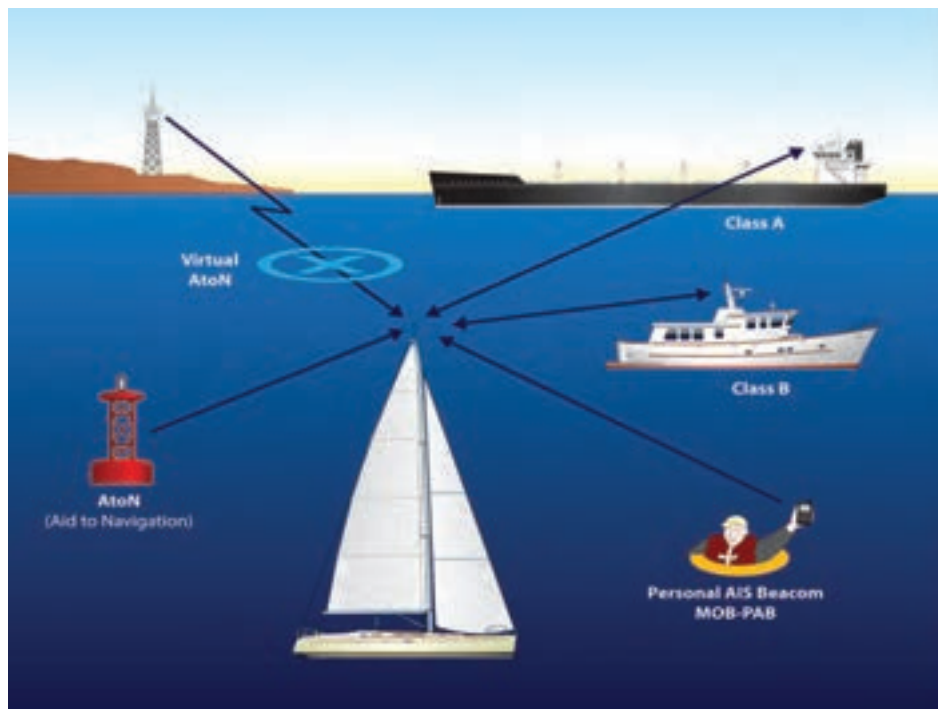
۲ کلاس B: برای شناورهایی که عضو SOLAS نیستند و قواعد گروه A را رعایت نمی‌کنند، باید از استاندارد بین‌المللی (IEC 62287) که در سال ۲۰۰۳ ابلاغ شده است، پیروی نمایند. فرق کلاس B با بقیه در این است که برخی از اطلاعات را مانند نوع چرخش ROT، آبخور، وضعیت دریانوردی، مقصد و ETA ارسال نمی‌کنند.

۳ کلاس C (کلاس جست‌وجو و نجات دریایی): این کلاس AIS برای استفاده در جست‌وجو و نجات دریایی (SAR) به‌عنوان یک وسیله کمک ناوبری تعریف شده است و در آن قیدشده است که هواپیماها و بالگردهای جست‌وجو و نجات دریایی نیز می‌توانند به این سیستم مجهز شوند.

۴ کلاس D: این کلاس AIS شامل ایستگاه‌های ساحلی نظیر مراکز کنترل ترافیک دریایی (VTS) می‌شود که نقشی اساسی در مدیریت کنترل تردد شناورها دارند. این کلاس می‌تواند نقش اولیه را در تشکیل کانال‌های رادیویی ایستگاه AIS به‌عنوان یک تکرارکننده، انتشار دهد و دوباره اطلاعات دریایی را از دیگر ایستگاه‌ها دریافت نماید.

همان‌گونه که ذکر شد نصب تجهیزات AIS برای برخی از شناورها ضروری نیست و حتی اگر به AIS مجهز هستند، در بعضی شرایط باید آن را خاموش نگه‌دارند؛ چون گاهی تبادل حجم وسیع اطلاعات تحت برخی شرایط، خود می‌تواند موجب بروز اختلالات رادیویی گردد.

پودمان ۵ : کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری



شکل ۴- برخی کلاس‌های تقسیم‌بندی شده

اهداف، مزایا و اطلاعات قابل دستیابی سیستم AIS

وظیفه اصلی این سیستم، تبادل اطلاعات مشخص شده میان یگان‌های شناور با یکدیگر و یا شناورها با ایستگاه ساحلی است.

از مزایای این سیستم می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

سهولت بیشتر در شناسایی شناورها؛

سهولت در رهگیری شناورهای سطحی؛

مبادله اطلاعات ضروری میان کشتی‌ها به صورت خودکار؛

کاهش ترافیک بر روی باندهای VHF؛

افزایش اطلاعات فرمانده و افسران نگهبان پل فرماندهی از وضعیت پیرامونی خود.

اطلاعات ارسالی این سیستم به سه دسته تقسیم می‌شوند:

الف) اطلاعات ثابت یا استاتیک: این اطلاعات پس از نصب دستگاه، در آن ثبت شده و تنها در صورت ایجاد تغییرات در ساختار کشتی و یا نحوه ثبت آن در IMO باید اصلاح گردند. این اطلاعات عبارت‌اند از:

- کد (MARITIME MOBILE SERVICE IDENTITY) MMSI؛

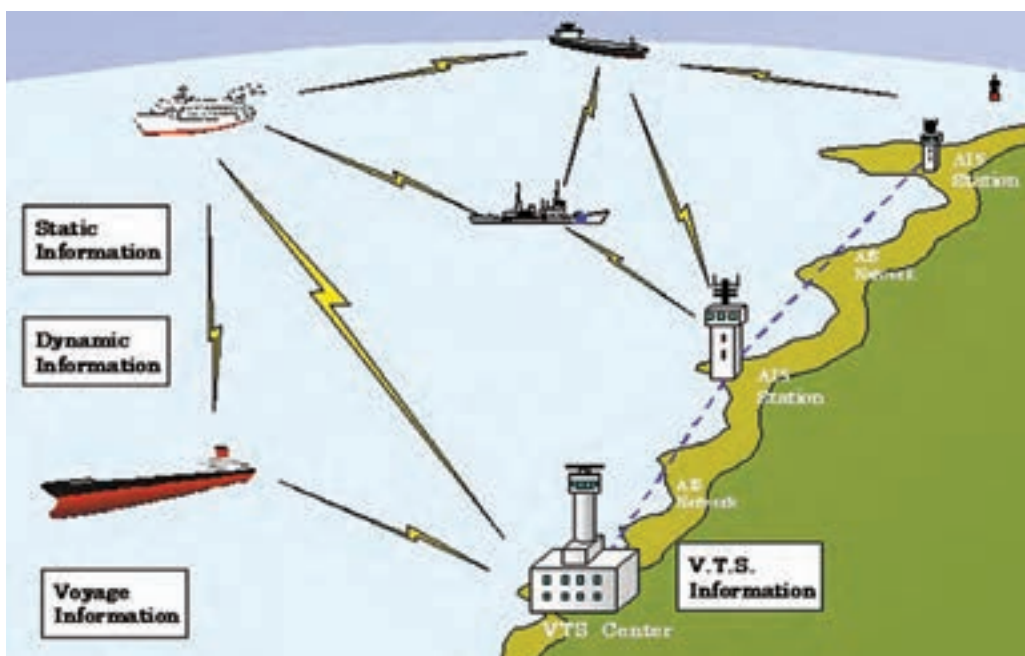
- نام و علامت‌های خطاب (نام شناور) (CALL SIGN)؛

- شماره IMO (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION)؛

- طول و عرض شناور؛

- محل نصب آنتن GPS بر روی کشتی.

- ب) اطلاعات متغیر یا دینامیکی: اطلاعاتی که به بویه، محدودیت به دلیل آبخور...؛ به طور مداوم و در خلال روشن بودن دستگاه، تغییر و تصحیح می‌شوند. این اطلاعات عبارت‌اند از:
- موقعیت شناور؛
 - زمان جهانی UTC؛
 - مسیر حرکت نسبت به کف دریا؛
 - سرعت حرکت نسبت به کف دریا؛
 - هدینگ (راه جابرو).
- ج) اطلاعات مرتبط با برنامه حرکت کشتی: این اطلاعات عبارت‌اند از:
- آبخور کشتی؛
 - کالا و مواد خطرناک در کشتی؛
 - مقصد شناور و زمان رسیدن به آن؛
 - مسیرهای حرکت و نقاط چرخش؛
 - پیام‌های کوتاه ایمنی (مربوط به بویه‌ها، کوه‌های در لنگر، خارج از کنترل، محدودیت در مانور، متصل یخ و مانند آن).



شکل ۵- نحوه ارتباط و تبادل انواع اطلاعات

نحوه عملکرد

این سیستم دارای یک فرستنده VHF، دو گیرنده، VHF TDMA (Access Time Division Multiple)، یک گیرنده VHF DSC، سیستم‌های استاندارد ارتباطات مخابرات الکترونیکی دریایی و سانسورهای مربوطه (جهت جمع‌آوری برخی اطلاعات) می‌باشد. موقعیت و اطلاعات زمانی اغلب توسط یک گیرنده سیستم کمک ناوبری ماهواره‌ای نظیر GPS به سیستم اعمال می‌گردد. دیگر اطلاعاتی که توسط سیستم AIS پخش می‌گردند، به صورت الکترونیکی از دیگر تجهیزات موجود در روی کشتی و از طریق سیستم‌های ارتباطی استاندارد موجود دریافت می‌شوند. اطلاعات هدینگ، مسیر و سرعت نسبت به کف دریا در تمام کشتی‌های مجهز به سیستم AIS وجود دارد. اطلاعات دیگری نظیر زوایای رول، پیچ و یاو، سرعت چرخش، مقصد و

پایگاه اطلاع‌رسانی Marine Traffic در حال حاضر وضعیت ترافیک دریایی را در مناطق مختلف دریایی جهان به صورت مستقیم (online) از طریق ماهواره‌ها تحت پوشش قرار داده است. همچنین این پایگاه اطلاعات مختلف AIS Marine Network را به طور زنده از کشورهای که در این زمینه اعلام همکاری نموده‌اند، دریافت نموده و بر روی شبکه قرار می‌دهد.

فعالیت
کلاسی



به پایگاه اینترنتی Marine Traffic مراجعه کنید و اطلاعات چند شناور در خلیج فارس را پیدا کرده و در کلاس ارائه نمایید.

اطلاعاتی که در این پایگاه قابل دسترسی هستند عبارت‌اند از :

SHIP NAME
 ؛.....
 VESSEL TYPE
 ؛.....
 SPPED
 ؛.....
 COURSE
 ؛.....
 DESTINATION
 ؛.....
 ETA (UTC)
 ؛.....
 CURRENT PORT
 ؛.....
 CURRENT AREA
 ؛.....
 POSITION RECEIVED (UTC)

کار در کلاس



ترجمه مفاهیم فوق را در مقابل آنها بنویسید.

کاربری سامانه ۳۴۰۰ AIS DEBEG

روشن و خاموش کردن دستگاه: برای روشن و خاموش کردن واحد کنترل و نمایش یا DCU فشردن کلید ON/OFF الزامی است. لازم به ذکر است که پس از خاموش کردن دستگاه، نباید بلافاصله اقدام به روشن نمودن مجدد آن نمود بلکه باید چند ثانیه برای این کار صبر کرد زیرا روشن کردن بلافاصله دستگاه موجب صدمه دیدن آن می‌شود.

نمایش دهنده وضعیت و نمایش دهنده اطلاعات هدف: کمی پس از روشن شدن واحد DCU، نمایش دهنده عملیاتی آن روشن شده و نمایش دهنده به دو قسمت نمایش دهنده وضعیت (SITUATION DISPLAY) و نمایش دهنده اطلاعات هدف (TARGET DATA DISPLAY) تقسیم می‌شود. در نمایش دهنده وضعیت، نماد شناور خودی و نمادهای اهداف دیگر در موقعیت صحیح خودشان، به صورت NORTH UP نمایش داده می‌شود. نمادهای هدف، به صورت مثلث‌هایی هستند که رأسشان مشخص کننده جهت حرکت آنهاست.



شکل ۸- نمایش اهداف در سامانه شناسایی خودکار

پس از روشن شدن دستگاه در قسمت نمایش اطلاعات هدف، در ابتدا اطلاعات شناور خودی به نمایش درمی‌آید سپس با انتخاب هر هدف، اطلاعات مربوط به آن هدف نمایش داده می‌شود. برد (range) نمایش دهنده وضعیت را می‌توان بین ۰/۷۵ تا ۹۶ مایل دریایی تنظیم نمود. به این منظور برای افزایش برد باید کلید UP (اولین کلید با علامت Δ از سمت چپ) و برای کاهش برد باید کلید DOWN (سومین کلید با علامت Δ از سمت چپ) را فشار داد.



شکل ۹- سامانه شناسایی خودکار جهانی مدل DEBEG ۳۴۰۰ UAIS

صفحه کلید: صفحه کلید دستگاه شامل نواحی زیر است:

- صفحه کلید الفبایی/رقمی که در این ناحیه علاوه بر ۱۰ کلید حرفی/عددی، کلید C و کلید ENTER نیز قرار دارند. لازم به ذکر است که کلید ۰ علاوه بر کاربرد ویرایشی، کاربرد دیگری نیز دارد که عبارت است از تنظیم روشنایی صفحه نمایش دستگاه.
- کلیدهای پیکانی که در جهت بالا، پایین، چپ و راست دارای چهار کلید با علامت‌های \blacktriangle \blacktriangledown \blacktriangleleft \blacktriangleright می‌باشد.
- کلیدهای SOFTKEYS که عبارت‌اند از چهار کلید با علامت Δ و بسته به موقعیت‌های مختلف، دارای

کاربری خاص خود هستند.

- کلید MENU که کاتالوگ مربوط به عملکردهای مختلف دستگاه توسط آن به نمایش درمی آید.
کلید منو و توابع آن: در کاتالوگ مربوط به کلید MENU، موارد عملیاتی زیر وجود دارد که با استفاده از کلیدهای پیکانی و کلید ENTER می توان به شرح عملکرد مربوط به هر تابع وارد شد:

- فهرست هدف TARGET LIST؛

- فهرست هشدار ALARM LIST؛

- خواندن پیام ایمنی READ SAFETY MESSAGE؛

- ارسال پیام ایمنی SEND SAFETY MESSAGE؛

- بازپرسی از راه دور LONG RANGE INTRROGATION؛

- اطلاعات سفر VOYAGE DATA؛

- مدیریت کانال CHANNEL MANAGEMENT؛

- وضعیت AIS؛

- تنظیمات SETTINGS؛

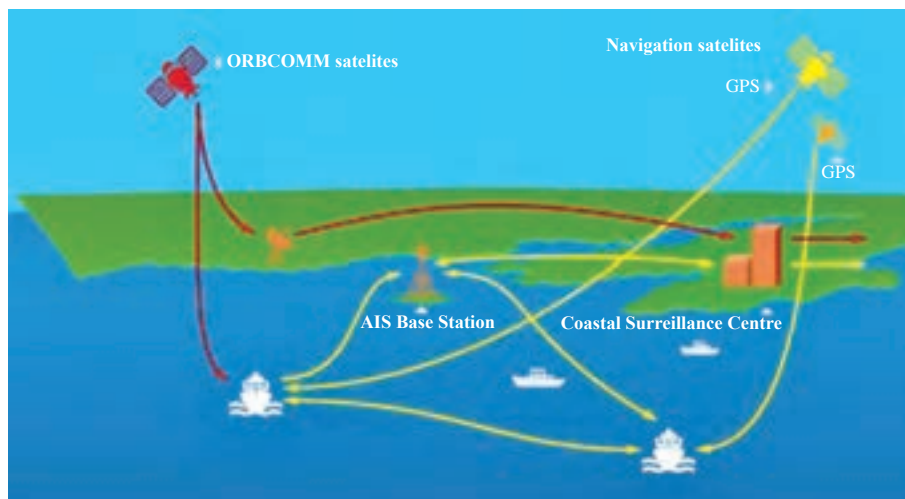
- پیکربندی CONFIGURATION.

با استفاده از کلیدهای پیکانی، با قرارگیری روی هر یک از دیالوگ های فوق می توان وارد عملکرد مربوط به آن شد و تنظیمات مورد نظر را انجام داد.

بازپرسی از راه دور

همان طور که می دانید، سامانه AIS می تواند اطلاعات مربوط به شناور خودی را با استفاده از مخابرات ماهواره ای SatCom به سایر سامانه ها ارسال کند. از آنجایی که انجام این تبادل اطلاعات از فاصله ای بیشتر از برد VHF انجام می شود، به آن بازپرسی از راه دور می گویند.

در قسمت نمایش دهنده اغلب گیرنده ها، تنها ۳۰ هدف قابل نمایش است؛ لذا در مکان هایی که بیش از ۳۰ هدف وجود دارد، دستگاه به طور خودکار تنها ۳۰ هدفی را که از همه به ما نزدیک ترند، نمایش خواهد داد.



شکل ۱۰- ارتباط تجهیزات کمک ناوبری

یودمان ۵: کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری

سامانه AIS به‌عنوان یک وسیله کمک ناوبری اطلاعات خود را به RADAR/ARPA و سامانه نقشه الکترونیکی نیز ارسال می‌کند.



شکل ۱۱ - نمایش اطلاعات سامانه شناسایی خودکار در نقشه الکترونیکی

فهرست پیام‌های هشدار

علاوه بر دریافت پیام‌های هشدار از سایر شناورها که موجب به صدا درآمدن هشدار صوتی دستگاه می‌شود، در صورت بروز هر یک از شرایط زیر دستگاه هشدار خواهد داد:

تغییر مدیریت کانال؛

بازرسی از راه دور؛

پیام ایمنی جدید؛

عدم موفقیت در ارسال پیام ایمنی؛

نیازمندی به تنظیم جایرو؛

افزایش حجم اطلاعات هدف؛

افزایش تعداد هدف؛

عدم ارسال اطلاعات توسط دستگاه.

شرکت‌های جهانی سازنده این نوع دستگاه‌ها، هم‌زمان با پیشرفت علوم و فناوری، کسب تجربه، نظرات کاربران و موارد مختلف دیگر، را در راستای رفع کمبودها روی این سیستم و البته سایر سیستم‌های کمک ناوبری، تغییرات بهینه اعمال خواهند نمود.

به یک واحد شناوری مراجعه نموده و ضمن شناسایی اجزای سیستم AIS، با راهنمایی کاربر آن، از دستگاه استفاده نمایید.

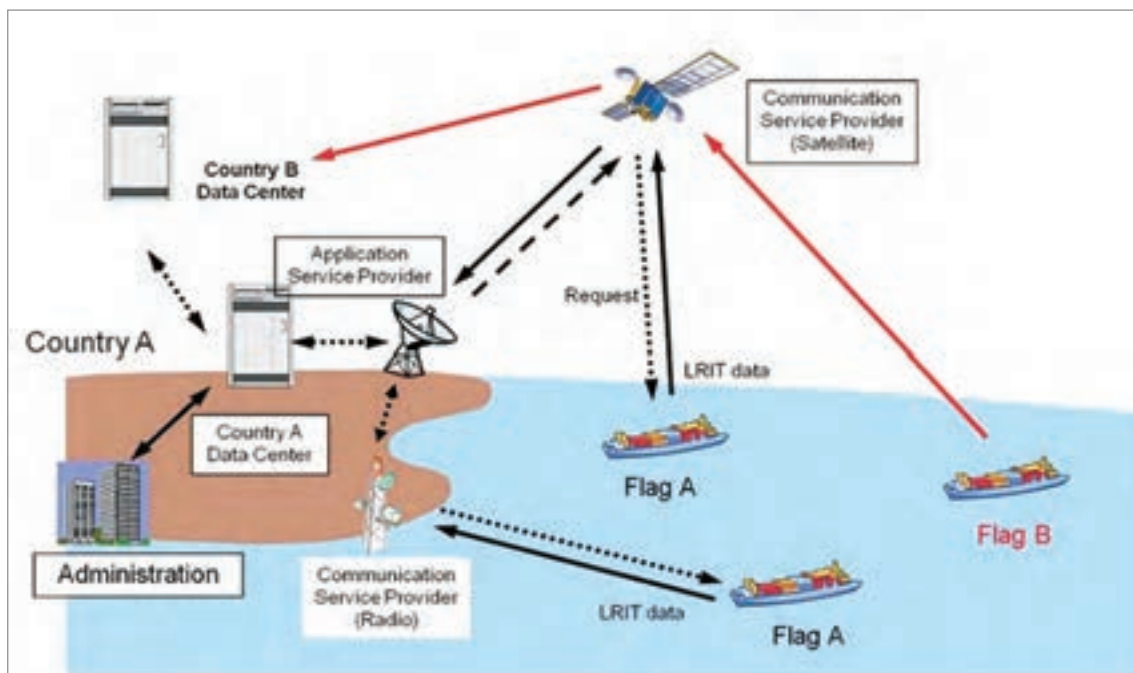
فعالیت
کارگاهی



نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	عنوان پودمان
۳	<p>۱ شناسایی و تشخیص اجزای AIS و نحوه اتصال آنها.</p> <p>۲ شناسایی شناورهای هدف، اطلاعات ارسالی، کاربران دارای دسترسی به اطلاعات.</p> <p>۳ کار عملی با یک نمونه سامانه AIS و دیدن و خواندن اطلاعات.</p> <p>هنرجو توانایی بررسی همه شاخص‌ها را داشته باشد.</p>	بالاتر از حد انتظار			
۲	<p>۱ شناسایی و تشخیص اجزای AIS و نحوه اتصال آنها.</p> <p>۲ شناسایی شناورهای هدف، اطلاعات ارسالی، کاربران دارای دسترسی به اطلاعات.</p> <p>۳ کار عملی با یک نمونه سامانه AIS و دیدن و خواندن اطلاعات.</p> <p>هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.</p>	در حد انتظار	بررسی سامانه شناسایی خودکار	کاربری سامانه شناسایی خودکار	کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات
۱	<p>۱ شناسایی و تشخیص اجزای AIS و نحوه اتصال آنها.</p> <p>۲ شناسایی شناورهای هدف، اطلاعات ارسالی، کاربران دارای دسترسی به اطلاعات.</p> <p>۳ کار عملی با یک نمونه سامانه AIS و دیدن و خواندن اطلاعات.</p> <p>هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.</p>	پایین‌تر از حد انتظار			
					نمره مستمر از ۵
					نمره شایستگی پودمان از ۳
					نمره پودمان از ۲۰

۲- کاربری سامانه شناسایی و ردیابی برد بلند کشتی LRIT (Long Range Identification and Tracking)

سامانه LRIT برای شناسایی و رهگیری کشتی‌ها با هدف ایمنی دریانوردی در سطح جهان عرضه شده است. در واقع سامانه LRIT این امکان را برای صاحبان کشتی‌ها، دولت‌های صاحب پرچم و بنادر تجاری دنیا فراهم می‌کند تا به‌طور دائم از آخرین موقعیت و وضعیت ایمنی کشتی موردنظر خود و همچنین از تأخیر یا تعجیل کشتی در رسیدن به بنادر مقصد آگاهی یابند. بدین ترتیب آنها می‌توانند سازمان تخلیه و بارگیری منظم‌تری را در خطوط کشتیرانی به‌وجود آورند. همچنین در صورت به‌خطر افتادن ایمنی کشتی، در اسرع وقت از نوع و چگونگی خطر آگاهی یافته و اقدامات لازم را در این خصوص انجام دهند.



شکل ۱۲- ارتباطات و فعالیت‌های LRIT

این سامانه بنا به تشخیص ناوبر، در صورت به‌خطر افتادن ایمنی و امنیت کشتی و پس از آگاه‌سازی دولت صاحب پرچم، می‌تواند خاموش شود. در ابتدای این بحث لازم است جدول (۲) را مطالعه کنید.

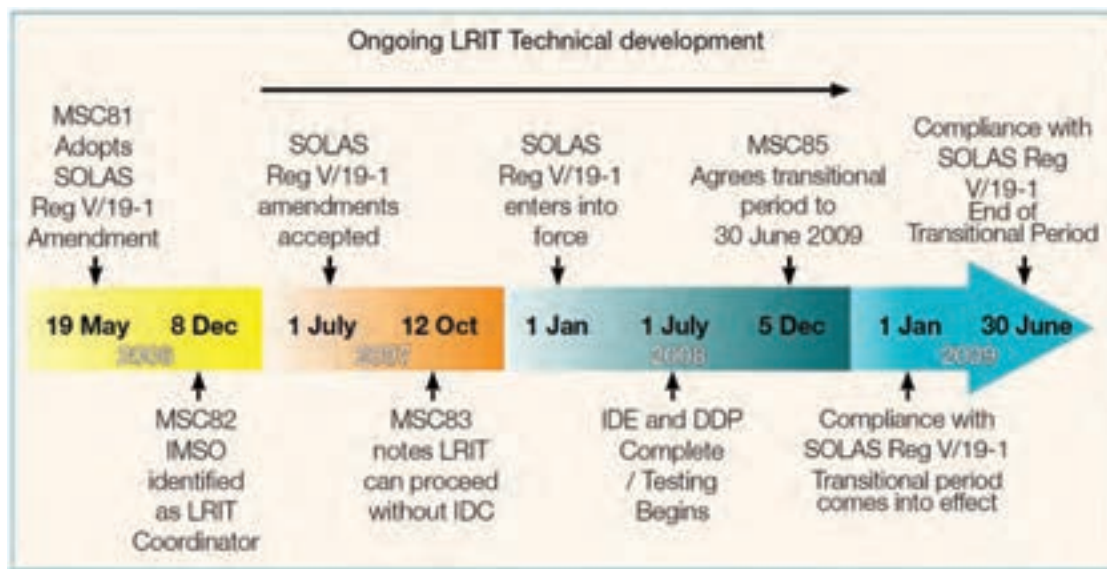
جدول ۲- برخی عبارات مخفف پر کاربرد دریایی

acronym	definitions	ترجمه
APR	Automatic Position Report	
ASP	Application Service Provider	
CDC	Cooperative Data Centre	
CSP	Communications Service Provider	
CTR	Conformance Test Report	
DC	Data Centre	
DDP	Data Distribution Plan	
IDC	International Data Centre	
DSC	Digital Selective Calling	
GISIS	Global Integrated Shipping Information System	
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System	
IDE	International Data Exchange	
IMO	International Maritime Organization	
IEC	International Electrotechnical Commission	
IMSO	International Mobile Satellite Organization	
LRIT	Long-Range Identification and Tracking	
MDA	Maritime Domain Awareness	
MSC	Maritime Safety Committee (of the IMO)	
NDC	National Data Centre	
PSC	Port State Control	
RCC	Rescue Coordination Centre	
RDC	Regional Data Centre	
SAR	Search And Rescue	
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	



ترجمه فارسی اصطلاحات انگلیسی را در ستون مربوط بنویسید.

سیستم LRIT در نوزدهم می ۲۰۰۶ میلادی مورد قبول IMO قرار گرفت و در اول جولای ۲۰۰۸ در هشتاد و یکمین اجلاس کمیته ایمنی دریانوردی به عنوان اصلاحیه‌ای به فصل پنجم کنوانسیون ایمنی جان اشخاص در دریا (SOALS) باهدف ارتقای ایمنی دریانوردی و حفاظت از محیط زیست دریایی به تصویب رسید.



شکل ۱۳- روند تاریخی توسعه LRIT

در جدول (۳) شناورهایی که ملزم به ارسال اطلاعات خود به صورت خودکار در سیستم LRIT هستند، معرفی شده‌اند. ترجمه هر کدام را در ستون مربوط بنویسید.

جدول ۳- شناورهایی که ملزم به ارسال اطلاعات خود به صورت خودکار در سیستم LRIT هستند

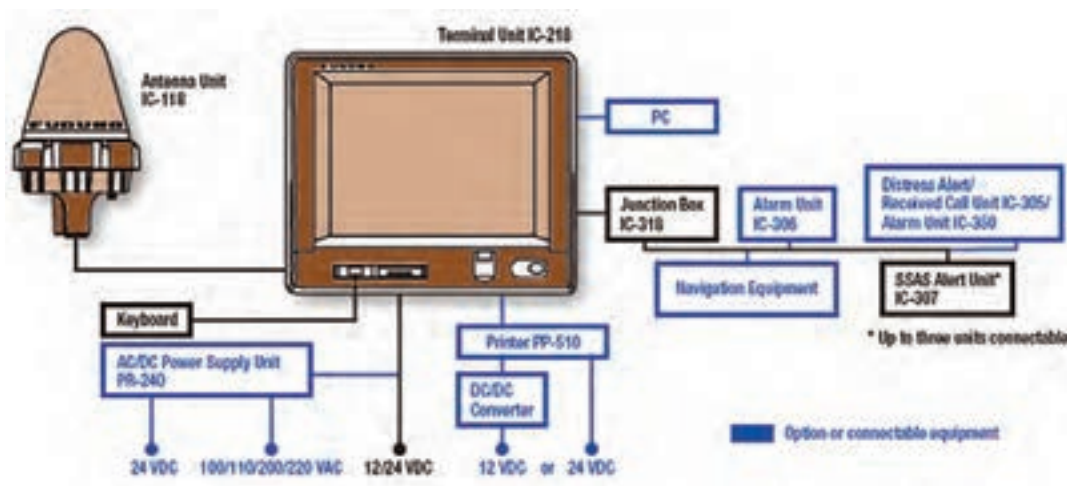
عبارت انگلیسی	ترجمه فارسی
cargo ships over 300 tons
passenger ships
mobile offshore drilling units (MODU)

در جدول (۴) اطلاعاتی که باید در سیستم LRIT ارسال گردد آورده شده‌اند. معادل انگلیسی آن را در ستون مربوط بنویسید.

جدول ۴- اطلاعاتی که باید در سیستم LRIT ارسال گردد

عبارت انگلیسی	ترجمه فارسی
.....	شماره شناسایی شناور
.....	موقعیت جغرافیایی
.....	ساعت و روز ارسال موقعیت جغرافیایی

این کشتی‌ها باید حداقل روزی ۴ بار (هر ۶ ساعت یک‌بار) و در صورت درخواست بیشتر (مثلاً هر ۱۵ دقیقه یک‌بار) موقعیت خود را به کشور صاحب پرچم گزارش نمایند. بیشتر شناورها سامانه ارتباطات ماهواره‌ای موجود خود را جهت ارسال خودکار این گزارش‌ها تنظیم کرده‌اند. همچنین می‌توان به وسیله یک کنترل از راه دور، زمان بین ارسال پیام‌ها را از ساحل تغییر داد. همه دولت‌های عضو معاهده، تحت این مقررات قانونی، می‌توانند اطلاعات کشتی‌هایشان را داشته باشند.



شکل ۱۴- اجزای یک ارسال کننده اطلاعات LRIT از شناور به ماهواره‌ها (INMARSAT)

- تجهیزات LRIT درون کشتی توانایی‌های زیر را نیز باید داشته باشند:
- امکان تنظیم فواصل زمانی ارسال اطلاعات از راه دور (از ساحل)؛
 - ارسال اطلاعات LRIT طبق یک درخواست مشخص از ساحل؛
 - امکان ارتباط با یک ماهواره موقعیت‌یابی یا ناوبری خارجی (خارج از خود LRIT) یا داشتن توانمندی موقعیت‌یابی داخلی.

مطابق قوانین و مقررات، چهار گروه از بهره‌برداران می‌توانند اطلاعات سیستم LRIT را به صورت خودکار دریافت کنند:

- ۱ کشور صاحب پرچم: مجاز به دریافت اطلاعات شناورهایی است که با پرچم آن کشور دریانوردی می‌کنند.
- ۲ کشور صاحب بندر: مجاز به دریافت اطلاعات شناورهایی است که قصد ورود به بندر آن کشور را دارند.
- ۳ کشور ساحلی: مجاز به دریافت اطلاعات شناورهایی است که در فاصله ۱۰۰۰ مایل دریایی از سواحل آن کشور تردد می‌کنند.

۴ بهره‌بردار ایمنی: از جمله نهادهای جست‌وجو و نجات دریایی (SAR).

ناگفته نماند که سیستم AIS در واقع می‌تواند مکمل سیستم LRIT در برد VHF باشد. کشورهای زیادی برای قسمتی از فعالیت‌های اقیانوس‌پیمایی، دارای شرکت‌های مجاز برای سیستم رهگیری شناورها هستند. تعدادی از کشورهایی که در ابتدا این کار را آغاز نمودند عبارت‌اند از:

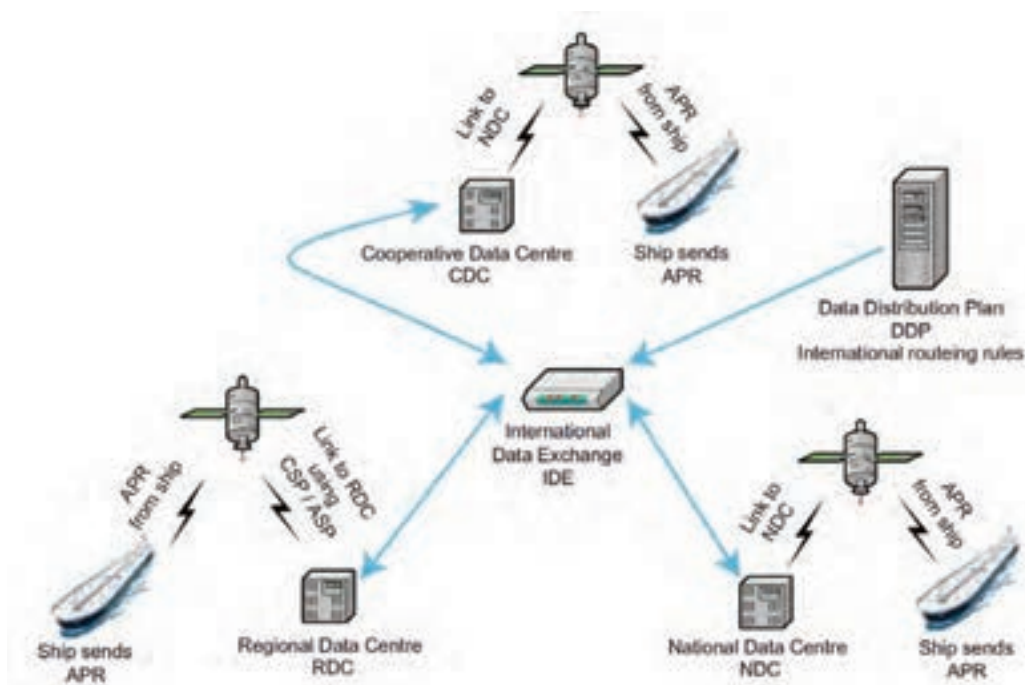
- پاناما که تعداد زیادی از شناورها تحت پرچم آن کشور ثبت شده‌اند (حدود ۸۰۰۰ کشتی)؛
- اتحادیه اروپا که در سال ۲۰۰۷ سیستم رهگیری شناورها را پذیرفت؛
- کانادا که در سال ۲۰۰۹ به دنبال آمریکا به این معاهده وارد شد؛
- تعدادی از کشورهای امریکای جنوبی مانند برزیل، شیلی، ونزوئلا و بولیوی.

یک سیستم LRIT شامل اجزای زیر است:

جدول ۵- اجزای یک سیستم LRIT

عبارت انگلیسی	ترجمه فارسی
Shipborne LRIT information transmitting equipment	تجهیزات ماهواره‌ای کشتی
Communication Service Provider(s)	مهی‌تاکنده سرویس ارتباطی
Application Service Provider(s)	مهی‌تاکنده خدمات کاربردی
LRIT Data Centre(s), including any related Vessel Monitoring System(s)	مرکز داده LRIT
LRIT Data Distribution Plan	طرح توزیع اطلاعات LRIT
International LRIT Data Exchange	تبادل اطلاعات بین‌المللی LRIT

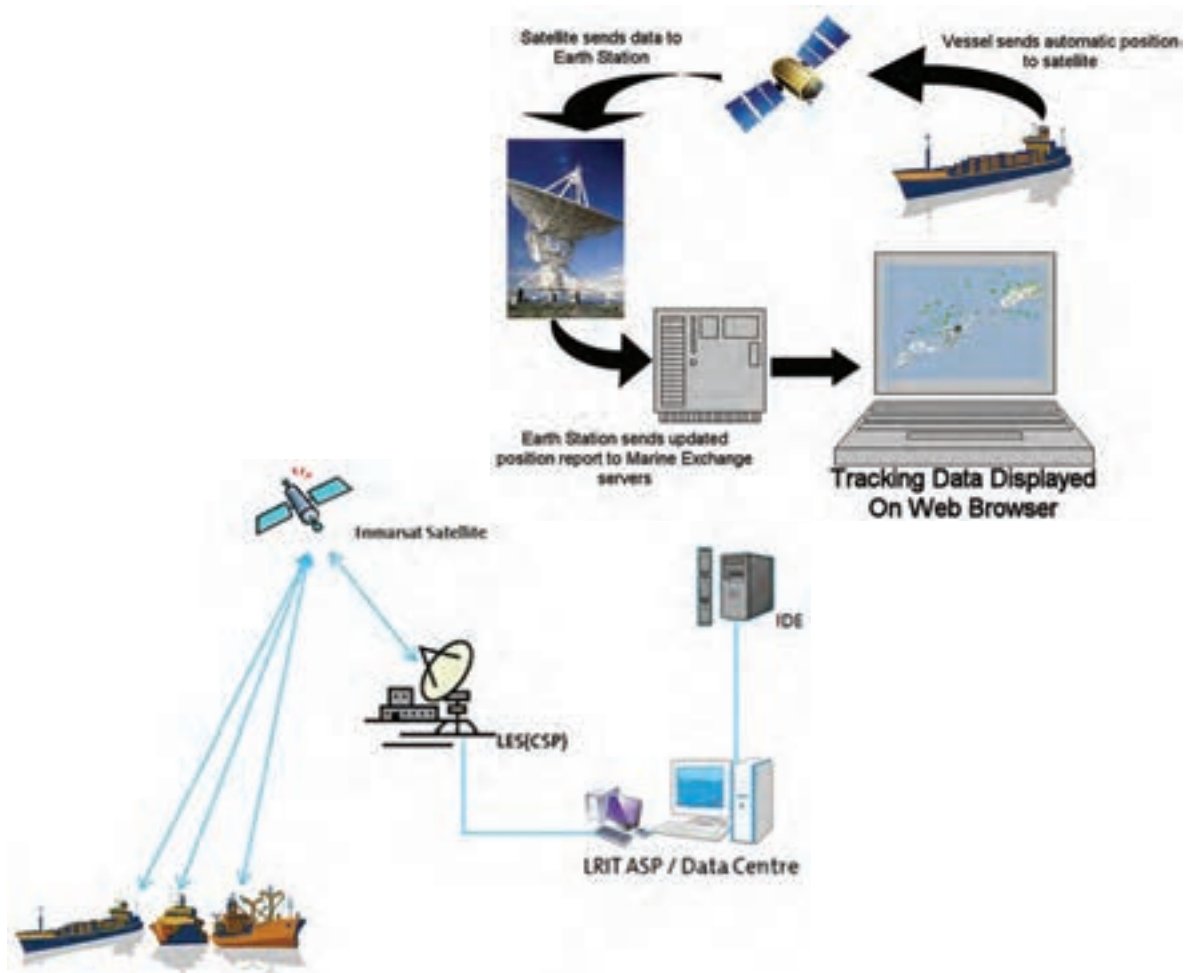
در شکل ۱۵ یک نمای ساده از جریان گردش اطلاعات دیده می‌شود. این شکل، فرایند ارتباطی بین مراکز اطلاعات و کشورهای عضو معاهده را مطابق با یک سیستم تبادل اطلاعات به نام IDE نشان می‌دهد. سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO)، سازمان بین‌المللی ارتباطات سیار (IMSO) را به‌عنوان ناظر و هماهنگ‌کننده سیستم LRIT متعهد کرده است که عهده‌دار نظارت و خطاهای عملکردی فعالیت‌های سیستم LRIT باشد.



شکل ۱۵- اجزای یک سیستم ساده LRIT

LRIT در واقع یک سیستم پرسش و پاسخ است. این سیستم، شامل یک فرایند درخواست و پاسخ است و برای این منظور دارای چندین بخش مختلف است. این سیستم باید توانمندی ارسال خودکار اطلاعات APR را داشته باشد. APR شامل نام، موقعیت، زمان و تاریخ ارسال اطلاعات شناور می‌باشد. به‌علاوه این سیستم باید بتواند به حداکثر درخواست‌های گزارش موقعیت پاسخ بدهد و فوراً نسبت به اصلاح اطلاعات APR در فواصل زمانی حداکثر هر ۱۵ ثانیه اقدام نماید.

بودمان ۵ : کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری



شکل ۱۶- دو شکل از فرایند انتقال اطلاعات در سیستم LRIT

صاحبان کشتی‌ها همواره باید از اطلاعات سیستم ASP کشوری که تحت پرچم آن هستند یا سازمان‌هایی که مجاز به آزمایش‌های این سیستم هستند، آگاه باشند.

قواعد LRIT در جمهوری اسلامی ایران را بررسی نمایید.

تحقیق کنید



به یک واحد شناوری مراجعه نموده و ضمن شناسایی اجزای سیستم LRIT، با راهنمایی کاربر آن با دستگاه کار کنید.

فعالیت کارگاهی



به یک واحد LRIT ساحلی یا مرکز VTS مراجعه نموده و با کمک کاربر دستگاه، اجزای آن را شناسایی کنید و از نزدیک با نحوه فعالیت آنها آشنا شوید.

فعالیت کارگاهی

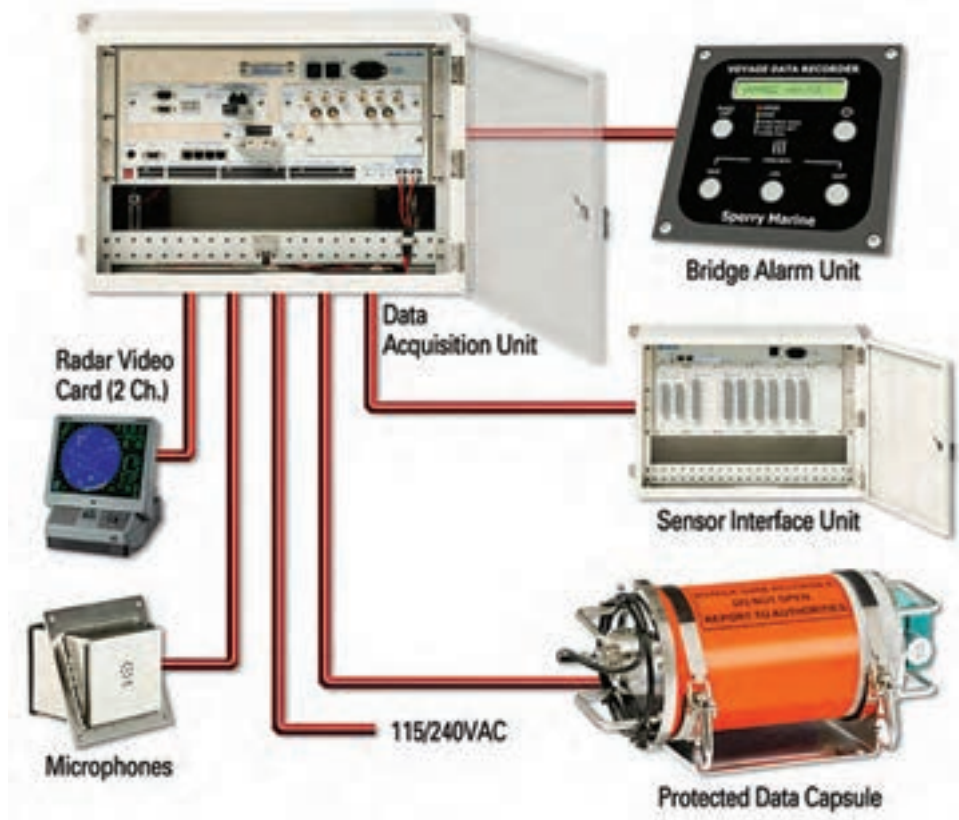


نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	عنوان پودمان
۳	<p>۱ تشخیص مؤلفه‌های اجرای یک سیستم LRIT و نیز اجزای آن در شناور.</p> <p>۲ تشخیص شناورهای ملزم به نصب و توان خواندن اطلاعات ارسالی.</p> <p>۳ شرح روند تاریخی LRIT در قواعد دریانوردی و نحوه ارسال اطلاعات.</p> <p>هنرجو توانایی بررسی همه شاخص‌ها را داشته باشد.</p>	بالاتر از حد انتظار			
۲	<p>۱ تشخیص مؤلفه‌های اجرای یک سیستم LRIT و نیز اجزای آن در شناور.</p> <p>۲ تشخیص شناورهای ملزم به نصب و توان خواندن اطلاعات ارسالی.</p> <p>۳ شرح روند تاریخی LRIT در قواعد دریانوردی و نحوه ارسال اطلاعات.</p> <p>هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.</p>	در حد انتظار	بررسی سامانه شناسایی وردیابی برد بلند کشتی	کاربری سامانه شناسایی وردیابی برد بلند کشتی	کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات
۱	<p>۱ تشخیص مؤلفه‌های اجرای یک سیستم LRIT و نیز اجزای آن در شناور.</p> <p>۲ تشخیص شناورهای ملزم به نصب و توان خواندن اطلاعات ارسالی.</p> <p>۳ شرح روند تاریخی LRIT در قواعد دریانوردی و نحوه ارسال اطلاعات.</p> <p>هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.</p>	پایین‌تر از حد انتظار			
					نمره مستمر از ۵
					نمره شایستگی پودمان از ۳
					نمره پودمان از ۲۰

۳- کاربری سامانه ثبت اطلاعات سفرهای دریایی (VDR (Voyage Data Recorder

VDR چیزی مانند جعبه سیاه در هواپیماست که روی کشتی نصب می‌شود تا اطلاعات متنوع شناورها را ثبت نماید. این اطلاعات برای بازبینی جزئیات فعالیت‌های کشتی هنگام تحقیقات در خصوص حوادث دریایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. IMO، این سامانه را به‌عنوان یک سیستم کامل مشتمل بر واحدهای مورد نیاز برای ارتباط با منابع سیگنال‌های ورودی، پردازش و شناسایی سیگنال‌ها، وسیله ثبت نهایی، وسیله بازخوانی، منبع تغذیه و منبع تغذیه اضطراری تعریف می‌کند.

به بیان دیگر، VDR یک وسیله ایمنی بر روی کشتی است که همواره اطلاعات ضروری مربوط به عملیات کشتی را ثبت می‌کند. این سیستم توانایی ضبط صدا برای مدت حداقل ۱۲ ساعت (تا ۴۸ ساعت) را دارد تا با بازخوانی آن بتوان به بررسی اتفاقات در لحظه وقوع تصادم یا دیگر حوادث در کشتی‌ها پرداخت. جعبه سیاه یک کشتی از جهاتی برتر و متفاوت از جعبه سیاه یک هواپیماست، هم از نظر کثرت اطلاعات ثبت شده و هم از نظر مدت زمان، یعنی اینکه اطلاعات ضبط شده هرگز نباید از یک دوره ۱۲ ساعته کمتر باشد. این بدان معناست که اطلاعات ثبت شده در ۱۲ ساعت گذشته، به‌طور پیوسته و خودکار، به وسیله آخرین اطلاعات وارد شده جایگزین می‌شوند.



شکل ۱۷- شکل کلی ساختار یک سیستم VDR

اطلاعات ذخیره شده در VDR

اطلاعات ذخیره شده در این سیستم علاوه بر استفاده در یک تحقیق و تجسس در خصوص تصادم یا سایر حوادث دریایی، می تواند برای موارد مختلف دیگری از قبیل انجام تعمیرات پیشگیرانه (PM)، سنجش میزان کارایی و بازده سیستم ها، تحلیل آسیب های شرایط ناگوار جوی، اجتناب از تصادم و اهداف آموزشی به منظور بهبود ایمنی و کاهش هزینه های جاری مورد استفاده قرار گیرد.

اطلاعاتی که VDR باید ذخیره نماید در جدول ۶ بیان شده اند، ترجمه آنها را در ستون مربوط بنویسید.

جدول ۶- اطلاعاتی که AVR باید ذخیره نماید

اطلاعات	ترجمه انگلیسی
Date and time (SVDR)
Ship's position (SVDR)
Speed and heading (SVDR)
Bridge audio (SVDR)
Communication audio (radio) (SVDR)
Radar data (SVDR)
ECDIS data (SVDR)
Echo sounder
Main alarms
Rudder order and response
Hull opening (doors) status
Watertight and fire door status
Speed and acceleration
Hull stresses
Wind speed and direction

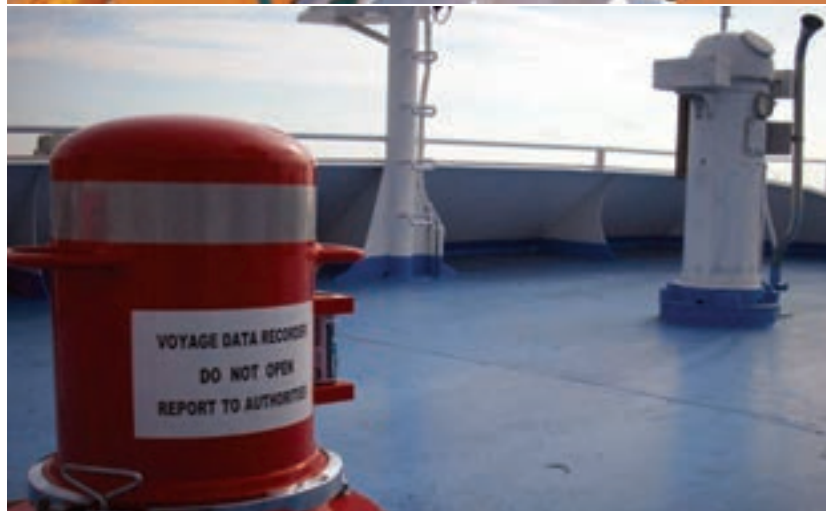
بودمان ۵ : کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری

اجزای سیستم VDR

اجزای اصلی سیستم VDR به همراه شرح وظایف هر کدام عبارت‌اند از:
۱ واحد جمع‌آوری اطلاعات (DCU) که در پل فرماندهی نصب می‌شود، تا اطلاعات را از همه منابع گردآوری کند.

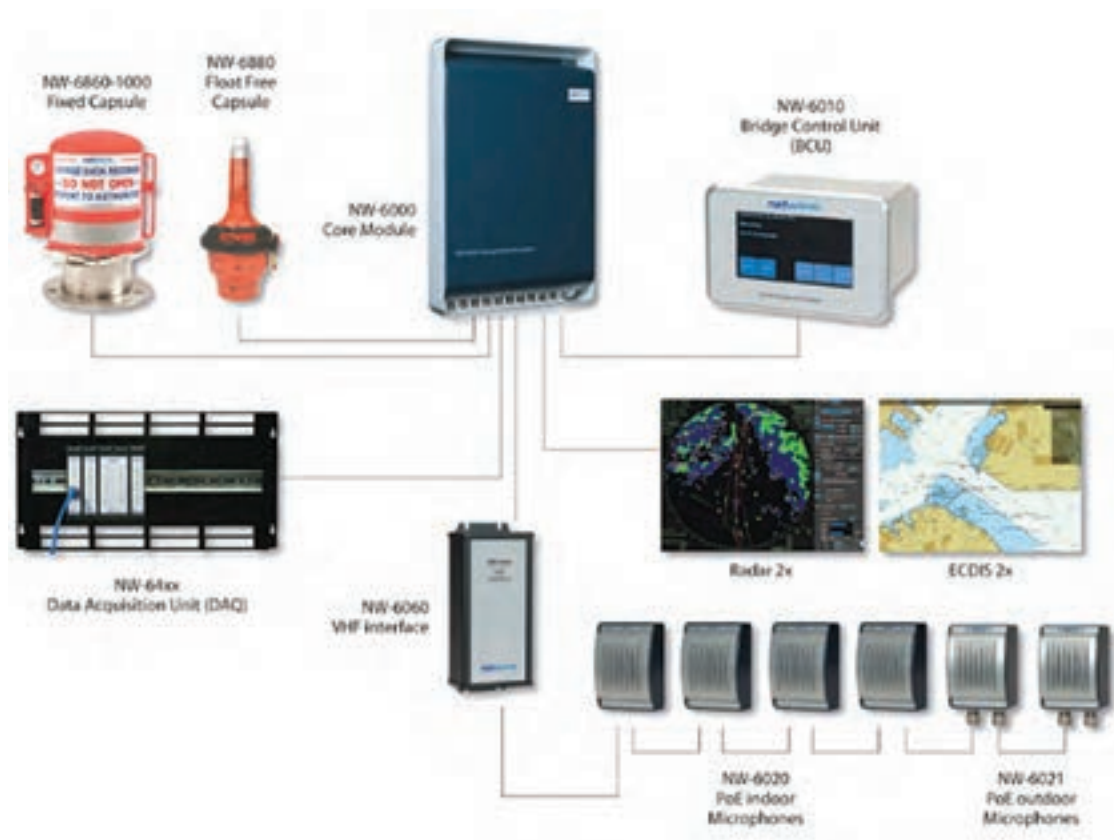
واحد DCU دارای بخش‌های پردازش اطلاعات (DPU)، ماژول‌های اینترفیس (نوعی مدار واسط) و باتری تغذیه پشتیبان می‌باشد. این واحد اطلاعات را از سنسورهای معین شده در استانداردهای IMO و IEC گردآوری می‌کند. باتری DCU باید بتواند در صورت بروز اشکال در تغذیه اصلی شناور، تا دو ساعت عملکرد ذخیره صدهای پل فرماندهی را پشتیبانی کند.

۲ واحد ثبت اطلاعات (DRU) که تقریباً در بالاترین عرشه کشتی نصب می‌شود تا هم کلیه اطلاعات ثبت شده موجود در بخش‌های پل فرماندهی را ذخیره کند و هم دسترسی به آن در هنگام بروز حادثه راحت‌تر باشد.



شکل ۱۸- کیسول‌های حاوی DRU نصب شده در عرشه آزاد

فلش مموری در DRU اطلاعات دریافت شده از DCU را ذخیره می‌کند. این اطلاعات می‌تواند به منظور تحقیق و جست‌وجو بعد از یک حادثه، مورد بازخوانی واقع شود. مؤلفه‌های DRU در یک کیسول مستحکم قرار می‌گیرند. این کیسول متضمن نگهداری اطلاعات در برابر حوادثی مانند انفجار، آتش‌سوزی، ضربه، فشار و... و همچنین بازیابی اطلاعات در صورت وقوع حادثه می‌باشد. ^۳ میکروفون‌هایی برای ضبط صداهای پل فرماندهی.



شکل ۱۹- اجزای یک سیستم VDR

در سیستم VDR همچنین یک کلید فشاری در پل فرماندهی برای ثبت اطلاعات، نصب شده است که در مواقع بروز حوادثی مانند تصادم یا به گل زدن کشتی، کاپیتان کشتی آن را فشار می‌دهد که پس از این عمل، آخرین اطلاعات موجود در بازه زمانی ذکرشده (حداقل ۱۲ ساعت)، ثبت و ذخیره می‌گردد.

پودمان ۵: کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری



شکل ۲۰- چند نمونه پانل کنترل VDR در پل فرماندهی



شکل ۲۱- کپسول حاوی اطلاعات

کپسول محافظ، یک قسمت بسیار محکم از سیستم VDR است، با توانایی مقاومت در برابر حرارت، ضربه و فشارهای زیاد و متوالی در حوادث دریایی (تصادم، به گل زدن، شرایط سخت آب و هوایی و مانند آن). این کپسول پس از وقوع حادثه برای کشتی، در آب شناور می‌شود که در این صورت به یک EPIRB مجهز است تا راحت‌تر و سریع‌تر پیدا شود.

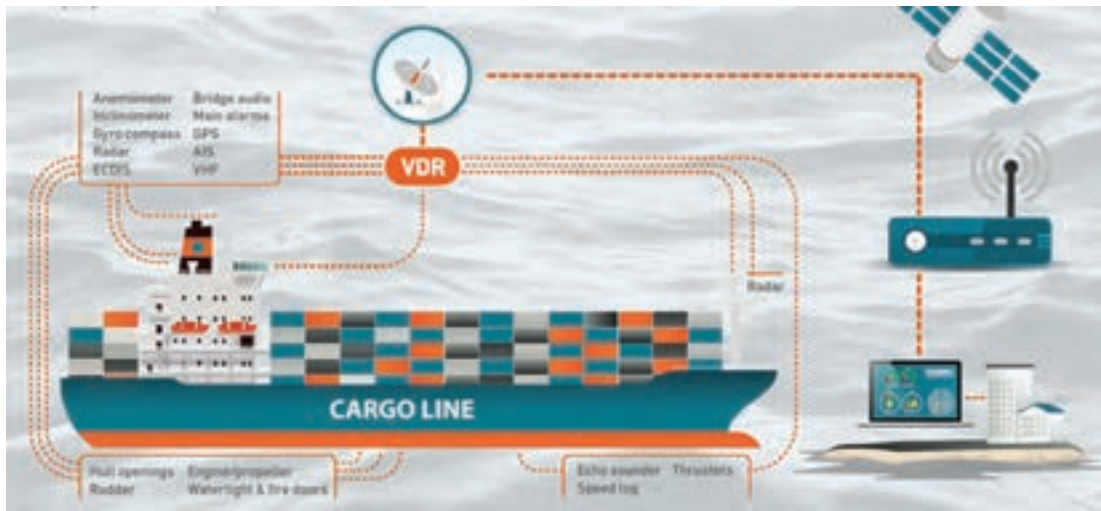
با مراجعه به اینترنت و کتب مرجع در خصوص EPIRB به‌طور خلاصه تحقیق کنید.

تحقیق کنید



شرایط کارکرد عمومی

این سیستم باید به‌طور پیوسته فرایند ضبط کردن دائمی اطلاعات از پیش تعیین‌شدهٔ قسمت‌های مرتبط با وضعیت کشتی و اطلاعات خروجی تجهیزات کشتی و همچنین فرمان‌ها و اعمال کنترلی کشتی را که در جدول (۶) فهرست شده‌اند، پشتیبانی کند. همچنین در یک VDR، به‌منظور تحلیل و بررسی آتی عوامل پیرامونی یا علل یک تصادم، روش ثبت اطلاعات باید به‌گونه‌ای باشد که تضمین کند تا اطلاعات قسمت‌های گوناگون در هنگام بازخوانی در تجهیزات مربوطه، تناسب زمانی (ساعت و تاریخ) داشته باشند.



شکل ۲۲- فرایند گردآوری اطلاعات از حسگرها (سنسورها) و اماکن مختلف و نیز ارتباط با ماهواره در سیستم VDR

همچنین این سیستم باید امکان انجام عملکردهای دیگری که برخی از آنها قبلاً گفته شد، از جمله، انجام دادن آزمون میزان بازدهی سیستم در هر زمان مثلاً سالانه، فعالیت‌های تعمیر و نگهداری سیستم‌ها و یا دریافت هر پیام از منابع اطلاعات به VDR را نیز در خود داشته باشد. این آزمون باید متوجه تجهیزات بازخوانی اطلاعات باشد و اطمینان دهد که همهٔ انواع اطلاعات مورد نیاز و مشخص شده به‌درستی ثبت می‌شوند.

به یک واحد شناور مراجعه نموده و با کمک کاربر، اجزای VDR را شناسایی کرده و در صورت امکان عملکرد آن را بررسی نمایید.

فعالیت
کارگاهی



شناورهای مورد هدف این سیستم

همانند همه تجهیزات کمک ناوبری در شناورها، VDR نیز تحت فصل پنجم معاهده SOLAS می‌باشد که الزام نصب VDR در شناورها در جدول (۷) بیان شده است.

با توجه به دانسته‌های خود، ترجمه فارسی این موارد را در ستون مربوط بنویسید.

فعالیت
کلاسی



جدول ۷- الزام نصب VDR و SVDR در شناورها

انگلیسی	فارسی
Passenger ships constructed on or after 1 July 2002(VDR)
Ro-ro passenger ships constructed before 1 July 2002(VDR)
Passenger ships other than ro-ro constructed before 1 July 2002(VDR)
Ships other than passenger ships of 3000 GT and upwards constructed on or after 1 July 2002(VDR)
Cargo ships of 20000 GT1 and upwards constructed before 1 July 2002(S&VDR)
Cargo ships of 3000 GT and up to 20000 GT constructed before 1 July 2002(S&VDR)
Cargo ships built before 1 July 2002 may be exempted from requirements to carry (S&VDR)

S-VDR :S-VDR در واقع یک VDR ساده شده است که اطلاعاتش کمتر و خلاصه‌ترند، یعنی فقط اطلاعات کاملاً ضروری را ثبت می‌کند؛ اما از نظر ضوابط و قوانین ذخیره اطلاعات، همانند VDR است. هفت مورد اول از جدول (۶)، اطلاعات ارائه شده S-VDR می‌باشند و فقط سه نوع شناور آخر از جدول (۷) می‌توانند از S-VDR به جای VDR استفاده نمایند.

ارزشیابی مرحله‌ای کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	عنوان پودمان
۳	<p>۱ شرح VDR و شناسایی همه اجزا و قطعات آن؛</p> <p>۲ شناسایی وظایف هر واحد در سیستم VDR و جانمایی آنها؛</p> <p>۳ دانستن اطلاعات ذخیره شده در VDR و شناورهای ملزم به داشتن آن.</p> <p>■ هنرجو توانایی بررسی همه شاخص‌ها را داشته باشد.</p>	بالاتر از حد انتظار			
۲	<p>۱ شرح VDR و شناسایی همه اجزا و قطعات آن؛</p> <p>۲ شناسایی وظایف هر واحد در سیستم VDR و جانمایی آنها؛</p> <p>۳ دانستن اطلاعات ذخیره شده در VDR و شناورهای ملزم به داشتن آن.</p> <p>■ هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.</p>	در حد انتظار	بررسی سامانه ثبت اطلاعات سفرهای دریایی	کاربری سامانه ثبت اطلاعات سفرهای دریایی	کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری
۱	<p>۱ شرح VDR و شناسایی همه اجزا و قطعات آن؛</p> <p>۲ شناسایی وظایف هر واحد در سیستم VDR و جانمایی آنها؛</p> <p>۳ دانستن اطلاعات ذخیره شده در VDR و شناورهای ملزم به داشتن آن.</p> <p>■ هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.</p>	پایین‌تر از حد انتظار			
					نمره مستمر از ۵
					نمره شایستگی پودمان از ۳
					نمره پودمان از ۲۰

ارزشیابی شایستگی کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری

<p>۱- شرح کار:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ شناخت عملکرد AIS و تشخیص اجزا و مؤلفه‌های آن؛ ■ تشخیص و توان خواندن اطلاعات مورد تبادل در سیستم AIS؛ ■ شناسایی شناورهای هدف سیستم AIS؛ ■ کاربری یک نمونه از سیستم AIS موجود در شناورها؛ ■ شناخت سیستم LRIT و تشخیص اجزا و مؤلفه‌های آن؛ ■ تشخیص و توان خواندن اطلاعات مورد تبادل در سیستم AIS؛ ■ خواندن و تشخیص عبارت‌ها و مخفف‌های انگلیسی مطرح‌شده در این فصل؛ ■ شناخت سیستم VDR، اجزا و مؤلفه‌های آن و وظایف هر یک؛ ■ تشخیص و توان خواندن اطلاعات ذخیره‌شده در VDR به زبان اصلی و ترجمه فارسی؛ 			
<p>۲- استاندارد عملکرد:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ بررسی، تشخیص، شناخت و کار با تجهیزات کمک ناوبری معرفی شده در این فصل. <p>۳- شاخص‌ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ تشریح کامل سیستم‌های کمک ناوبری انتقال اطلاعات در این فصل 			
<p>۴- شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:</p> <p>شرایط: مکان مناسب انجام کار و حتی‌الامکان استفاده در شناور یا شبیه‌ساز و مکان کارگاهی نیز مجهز به لوازم ایمنی باشد.</p> <p>ابزار و تجهیزات: کلیه دستگاه‌های نام برده شده و در صورت نیاز، بازدید از مراکز در دسترس و دارای تجهیزات استاندارد.</p>			
<p>۵- معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کاربری سامانه شناسایی خودکار	۱	
۲	کاربری سامانه شناسایی و ردیابی برد بلند کشتی	۲	
۳	کاربری سامانه ثبت اطلاعات سفرهای دریایی	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی و... ۱- رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها؛ ۲- دقت و تمرکز در اجرای کار؛ ۳- رعایت اصول و ایمنی اخلاق حرفه‌ای؛ ۴- استفاده صحیح و مناسب از ابزار و تجهیزات ناوبری.	۲	
میانگین نمرات			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.			

- ۱ جی. یوریک، «اصول صوت زیرآبی برای مهندسين»، انتشارات مک گروهیل (ترجمه گل محمد بهاری دانشکده جوادالائمه علیه السلام ندسا)
- ۲ لارنس؛ کینزلر و آستین آز فرای، «مبانی اکوستیک»، ترجمه دکتر ضياءالدين اسماعیل بیگی و مهدی برکشکی؛ انتشارات امیرکبیر.
- ۳ «کارگاه و آزمایشگاه الکترونیک عمومی» (جلد اول) مؤلفان: یدالله رضازاده، غلامحسین نصری، سید محمود صموتی، شهرام نصیری سوادکوهی؛ تهران، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۴ «جزوه سونار»، محمود رضا عباسی؛ انتشارات دانشکده جوادالائمه علیه السلام ندسا.
- ۵ م.م. نشاطی، «معرفی سیستم موقعیت‌یاب جهانی GPS»، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۳.
- ۶ ف. نصری و م. فراست، «ناوبری الکترونیکی»، نوشهر: دانشگاه علوم دریایی امام خمینی، ۱۳۸۷.
- ۷ برنامه درسی رشته الکترونیک و مخابرات دریایی (۱۳۹۳)؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۸ استاندارد شایستگی حرفه رشته الکترونیک و مخابرات دریایی (۱۳۹۲)؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۹ استاندارد ارزشیابی حرفه رشته الکترونیک و مخابرات دریایی (۱۳۹۲)؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۱۰ شیوه‌نامه نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی شاخه‌های فنی و حرفه‌ای.
- ۱۱ برنامه درسی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۱.
- ۱۲ P.C. litter, "Underwater Acoustic Modeling, Principles, Techniques and Applications", E & FN Span, Chapman and Hall, 1996.
- ۱۳ W.S. Burdic, "Underwater Acoustic System Analysis". 2nd ed., Peninsula Pub., 2003.
- ۱۴ X.Lurton, "An Introduction to Underwater Acoustic: principles and applications", Springer, 2002.
- ۱۵ H.Sato, and M.C.Fehler. "Seismic Wave Propagation and Scattering in the Heterogenous Earth", American Institute of Physics, 1997.
- ۱۶ R.F.W. Coats. "Underwater Acoustic System", Macmillan. 1990.
- [ii].W.C. Knight , R. G. Pridham and S.M. Kay, "Digital signall processing for sonar", Proceeding of the IEEE , vol. 69, no.11, Nov. 1981.
- ۱۷ P.Wille, "Sound Images of the Ocean: in Research and Monitoring", Springer, 2005.
- ۱۸ R.E.Miller and H. Schmidt, "Observation and inversion of seismoacoustic waves in a complex arctic ice environment, "Journal o, Acoustical Society of America, vol. 89, pp. 1668- 1685,1991.

- ۱۹ S. Stergiopoulos. "Advanced Signal Processing Handbook, "CRC Press, 2000.
- ۲۰ H. Schmidt, and A. B. Baggeroer, "Environmentally tolerant beamforming for high-resolution matched Field Processing: Detentionistic mismatch", Journal of Acoustical Society of America, vol. 88, pp. 1851-1862, 1990.
- ۲۱ J.R. Daugherty and J.F. Lynch, "Surface wave, internal wave and source motion effects on matched Field processing in a shallow water waveguide", Journal of Acoustical Society of America, vol. 87, pp. 2503-2526, 1990.
- ۲۲ N.R. Chapman, R.M. Dizaji, and R.L. Kirlin, "Advanced Signal Processing Handbook", CRC Press, 2000.

ارگان‌ها و مؤسساتی که در فرایند اعتبار سنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند:

- ۱ اداره کل امور دریایی و سازمان‌های تخصصی بین‌المللی سازمان بنادر و دریانوردی؛
- ۲ مؤسسه آموزشی کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران؛
- ۳ نیروی دریایی راهبردی ارتش جمهوری اسلامی ایران؛
- ۴ نیروی دریایی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی ایران؛
- ۵ مرزبانی نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران؛
- ۶ دبیرخانه کشوری هنرستان‌های علوم و فنون دریایی.

