فصل ۵

کسب اطلاعات فنی

واحد یادگیری ۷

کسب اطلاعات فنی

نوع درس: نظری **کل ساعت:** ۳۰ ساعت **ساعت نظری:** ۳۰ ساعت

زبان انگلیسی به عنوان کاربردی‌ترین زبان در صنایع دریایی برای شاغلین در این صنایع اهمیت بسیاری دارد و از ارتباطات کلامی و کتبی روزانه گرفته تا مطالعه دفترچه راهنمای فنی تجهیزات، دستگاه‌ها و همه جوانب شغلی آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نظر به این موضوع درس زبان تخصصی در مجموعه دروس هنرجویان این رشته گنجانیده شده است. همان‌گونه که از متن درس برمی‌آید هدف، آموزش زبان انگلیسی صرف و یا مطالب فنی نبوده و تمرکز اصلی بر یادگیری اصطلاحات و اسامی انگلیسی است.

بخش اول

پیش از انجام هر کار الکتریکی، احتیاط‌های ایمنی اولیهٔ ضروری وجود دارد که باید در نظر داشته باشید (ملکه ذهن خود قرار دهید). خطرات احتمالی ناشی از استفادهٔ نادرست تجهیزات الکتریکی به خوبی شناخته شده است. شوک الکتریکی و آتش‌سوزی می‌تواند باعث از دست دادن زندگی و آسیب به تجهیزات شود.
مقرراتی جهت کنترل ساخت، نصب، عملکرد و نگهداری تجهیزات الکتریکی وجود دارد. بنابراین تا آنجا که ممکن است خطر را حذف می‌کند. حداقل استانداردهای قابل قبول ایمنی توسط سازمان‌های مختلف از جمله دولت‌های ملی، کنوانسیون‌های دولتی بین‌المللی (به عنوان مثال SOLAS)، انجمن‌های استاندارد ملی و بین‌المللی (به عنوان مثالِ BSS و IES) و غیره ارائه می‌شود. در موارد افزایش خطر، این افزایش معمولاً ناشی از تصادف، غفلت (نادیده گرفتن) و یا برخی دیگر از موارد نقض مقررات می‌باشد.

دانش‌آموزان باید تجهیزات را به‌صورت ایمن به‌کار ببرند و در همهٔ زمان‌ها تجهیزات را در شرایط ایمن نگهداری کنند. دانش‌آموزان باید در هنگام کار با تجهیزات الکتریکی لیست ضروری از DO (موارد قابل انجام) و DONT (موارد غیرقابل انجام) را به ذهن بسپارند.

آیا تلاشی در شناختن سیستم برق و تجهیزات انجام داده‌اید؟ دستورالعمل‌های آزمایشگاهی و نمودارهای کارگاهی را جهت مشخص کردن محل کلیدها و دستگاه‌های حفاظتی مطالعه کنید. این اطلاعات را در یک دفترچه یادداشت بنویسید. علامت‌های طبیعی روی سیستم توزیع برق (سوئیچ برد) را یادداشت کنید؛ بنابراین عملکردهای غیرطبیعی را می‌توان به سرعت تشخیص داد.

با توجه به توصیه‌های تولیدکنندگان، از تجهیزات استفاده کنید.

نگهداری تجهیزات را بر اساس دستورالعمل‌های (توصیه‌های) سازندگان و یا طبق مراحل کتابچه تعمیراتی انجام دهید.

اطمینان حاصل کنید که تمام حفاظ‌ها، پوشش‌ها و درب‌ها مناسب باشند و اینکه تمام پیچ و مهره‌ها به درستی نصب شده و محکم باشد.

قبل از خاموش کردن تجهیزات برای کار، معلم را مطلع کنید.

قبل از درآوردن حفاظ تجهیزات برای تعمیر و نگهداری، کلیدها را خاموش و منابع تغذیه را قفل، فیوزها را جدا و صفحه نشانگر هشدارها را نصب نمایید.

قبل از دست‌زدن به سیم‌ها و ترمینال‌ها، از قطع بودن مدار (با استفاده از تستر ولتاژ) اطمینان حاصل کنید.

تحت هیچ شرایطی سیم‌های برق‌دار را لمس نکنید.

به قسمت‌های در حال چرخش دست نزنید.

سیم‌های برق‌دار را رها نکنید یا قسمت‌های در حال چرخش را در معرض دید قرار ندهید.
باعث اضافه بار تجهیزات نشوید.
تجهیزات را نادیده نگرفته و آسیب نرسانید.

شما باید همیشه «ایمنی» را در نظر داشته و بنابراین یک نگرش آگاهانه ایمنی ایجاد کنید. این کار ممکن است زندگی شما و زندگی دیگران را نجات دهد. اکثر حوادث، ناشی از، ازدست دادن لحظه‌ای تمرکز (حواس پرتی) بوده و یا در حین تلاش برای متصل کردن مدار به شکل استاندارد صورت بگیرد. اجازه ندهید این اتفاق برایتان بیفتد.

شوک الکتریکی

تقریباً همه ما، زمانی شوک الکتریکی را تجربه کرده‌ایم. در بهترین حالت، شوک یک تجربه ناخوشایند و در بدترین حالت کشنده است (شکل۱). همان‌طور که در اقدامات مربوط به ایمنی شرح داده شد، هر کسی که به تجهیزات الکتریکی برق‌دار دسترسی دارد باید از کمک‌های اولیه و ایمنی مربوط به شوک الکتریکی به‌طور کامل مطلع باشد. رونوشت‌های مراحل کار ایمنی باید بر روی تابلو نمایش داده شود.

اثرات شوک الکتریکی

شوک الکتریکی به علت عبور جریان از طریق بدن شما است. این مسیر اغلب از دست به دست یا از دست به سمت پا است. حداقل جریان شوک ۱۵میلی‌آمپر متناوب یا مستقیم، ممکن است کشنده باشد. بدیهی است که اندازه جریان شوک به ولتاژ اعمال شده و مقاومت بدن شما مربوط می‌شود. متأسفانه، مقاومت بدن شما با افزایش ولتاژ اعمال شده کاهش می‌یابد. این بدین معنی است که جریان شوک در ولتاژهای بالا افزایش می‌یابد. همچنین اندازه مقاومت بدن شما به عوامل دیگری نظیر وضعیت سلامت شما، مقدار زمان تماس بدن با سیم‌های برق‌دار و خستگی یا رطوبت پوست بستگی دارد؛ برای مثال مقاومت طبیعی بدن در حالت خشک کامل حدود ۵۰۰۰ اهم در ولتاژ ۲۵ ولت است که به حدود ۲۰۰۰ اهم در ۲۵۰ ولت کاهش می‌یابد.

پاسخ تمرینات:

A. هر جمله را با دقت بخوانید و تصمیم بگیرید که آیا درست است یا نادرست. برای عبارت درست «T» و برای موارد نادرست «F» بنویسید.

۱ .....T.... در هر کار الکتریکی، تعدادی از اقدامات احتیاطی ایمنی اصلی وجود دارد.

۲ .....T... شوک الکتریکی و آتش‌سوزی می‌تواند باعث از دست رفتن جان و آسیب به تجهیزات شود.

۳ .....T.. با کنترل و مقررات، می‌توان خطر را تا حد امکان حذف کرد.

۴ .....T.. هر دانش‌آموز باید تجهیزات را به‌صورت ایمن استفاده کند و در تمام زمان‌ها در شرایط ایمن نگهداری کند.

۵ .....T... «ایمنی» باید در همه زمان‌ها مورد توجه قرار گیرد. این ممکن است زندگی شما را نجات دهد.

۶ .....T.. شوک الکتریکی در بهترین حالت یک تجربه ناخوشایند است و در بدترین حالت کشنده است.

۷ .....F... شوک الکتریکی به دلیل عبور جریان از طریق تجهیزات است.

۸ .....T... متأسفانه، مقاومت بدن شما با افزایش ولتاژ اعمال شده کاهش می‌یابد.

B. موارد ستون A را با معادل مناسب خود در ستون B تطبیق دهید. a، b، c، ... را در پرانتز ارائه شده وارد کنید.

۱ تلاش کردن (b)	a. استفاده از بعضی چیزها به شکل نادرست
۲ استفاده نادرست (a)	b. تلاش برای انجام دادن بعضی چیزها

۳ مورد (c)
۴ به سرعت (f)
۵ تشخیص دادن (d)
۶ استفاده زیاد (e)
۷ غفلت (h)
۸ مانند (g)

c. دلیل
d. کشف کردن
e. استفاده بیش از حد
f. به سرعت در حال
g. مثل، مانند
h. مراقبت نکردن به اندازه کافی

C. مطالعه کلمه و تعاریف:

۱ **مقاومت**: واحد اهم با نماد R. یک بخش از دستگاه یا مدار، که مخالف عبور جریان است.

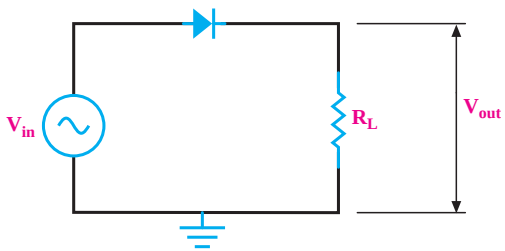
۲ **نیمه‌هادی**: نام عام برای ترانزیستورها، دیودها و دستگاه‌های مشابه که از مواد نیمه‌هادی استفاده می‌کنند، داده می‌شود.

۳ **اتصال کوتاه**: مقاومت کم که مسیر عبور جریان را دور می‌زند.

۴ **قطعه**: قطعات الکترونیکی کوچک

بخش دوم

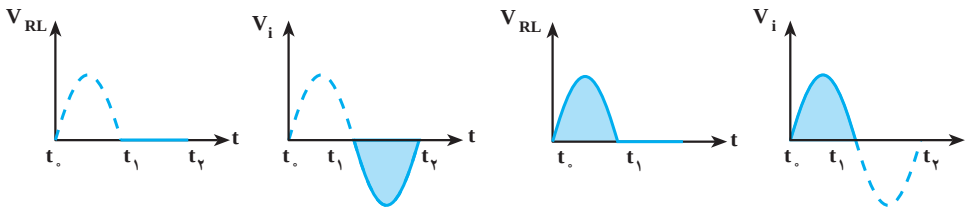
اگرچه منابع اصلی به‌صورت طبیعی AC هستند، ولی برای بسیاری ازکاربردها یک منبع تغذیه dc مورد نیاز است. در جاهایی که استفاده از باتری غیراقتصادی یا غیرعملی است منبع تغذیه AC باید به برق dc تبدیل شود. ما در اینجا سه مدار یک‌سوکننده را جهت تبدیل یک منبع تغذیه تک فاز AC به جریان مستقیم را بررسی خواهیم کرد. شکل زیر یک یک‌سوکننده نیم موج را نشان می‌دهد که شامل یک دیود تکی است. جهت پیکان بر روی نماد دیود نشان‌دهنده مسیر متداول جریان از طریق دیود است.



یک‌سوکننده نیم موج

RL مقاومت بار و VL ولتاژ بار است. جریان متناوب در هر سیکل از مثبت تا منفی تغییر می‌کند. در اکثر سیستم‌های AC این سیکل ۵۰ یا ۶۰ بار در ثانیه تکرار می‌شود. شکل موج حاصل آن سینوسی است.

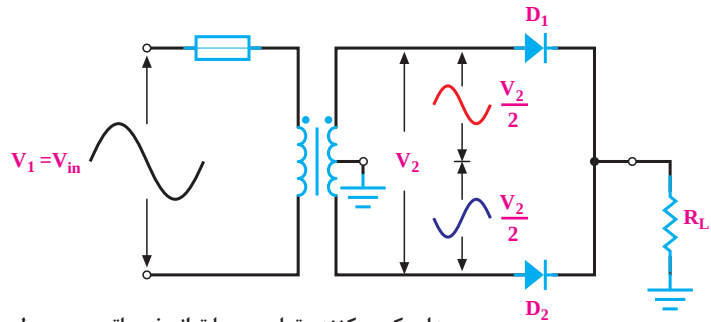
شکل زیر نشان می‌دهد که چه اتفاقی برای موج سینوسی در یک‌سوساز نیم موج رخ می‌دهد. در نیمه اول هر سیکل، ولتاژ اعمال شده مثبت است و دیود هدایت کرده و اجازه می‌دهد جریان از بار عبور کند. در نیمه دوم موج، ولتاژ اعمالی منفی بوده و جریان به واسطهٔ مقاومت بالا دیود در ولتاژ معکوس مسدود می‌شود.



شکل موج مدار یک‌سوکننده نیم موج

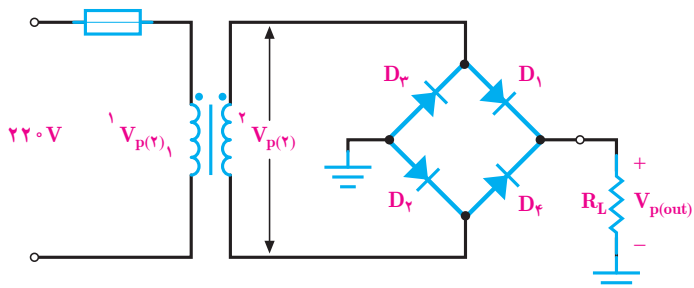
این مدار یک‌سوساز تنها برای کاربردهایی با جریان کم مناسب است. این مدار اقتصادی نیست چرا که نیمی از موج استفاده نمی‌شود.

شکل زیر یک مدار یک‌سوساز تمام موج را ارائه می‌کند. این مدار به یک ترانسفورماتور با سر وسط و دو دیود نیاز دارد. مقدار EMF (نیروی الکترومغناطیس) در هر دو طرف ثانویه ترانس برابر هستند اما در هر لحظه دارای پلاریته (قطبیت) مخالف هستند. بنابراین هنگامی که A نسبت به B مثبت است، D_1 هدایت می‌کند و جریان از طریق بار به B باز می‌گردد. به طور مشابه هنگامی که C نسبت به B مثبت است، D_2 هدایت می‌کند. در هر زمان تنها نصفی از سیم‌پیچ ثانویه ترانس مورد استفاده قرار می‌گیرد.



مدار یک‌سوکننده تمام موج با ترانسفورماتور سر وسط

مدار پل نشان داده شده در شکل زیر که شامل چهار دیود است و به شکل پل سیم‌بندی شده‌اند. این مدار نیز باعث یک‌سوسازی کامل موج می‌شود، برای اینکه تمام خروجی ثانویه ترانس مورد استفاده قرار می‌گیرد کارایی بیشتری دارد.



مدار یک‌سوکننده تمام موج پل دیودی

علاوه بر این، با داشتن چهار دیود، ولتاژ معکوس که هر یک از دیودها باید مقاومت کند، نصف دیودهای مداری است که در شکل ۱۱ نشان داده شده است. در نیم‌سیکل اول، نقاط A و B دارای ولتاژ مثبت بوده، $D_۲$ و $D_۴$ هدایت می‌کنند. $D_۱$ و $D_۳$ در نیم سیکل دوم هدایت می‌کنند. مدارهای پل دارای کاربردهای زیادی هستند و در بیشتر منبع تغذیه‌های وسایل الکترونیکی یافت می‌شوند. یکی دیگر از کاربردهای رایج این مدارها، راه‌اندازی موتورهای dc کم توان است.

پاسخ تمرینات:

A. جمله‌ها را با دقت بخوانید و تصمیم بگیرید که آیا درست است یا نادرست. برای عبارت درست «T» و برای جمله نادرست «F» بنویسید.

۱ .....T.... یک‌سوساز نیم موج یک شامل یک دیود می‌باشد.

۲ .....T.. جریان متناوب در هر سیکل از مثبت تا منفی تغییر می‌کند.

۳ .....T.... یک‌سوساز تمام موج به یک ترانسفورماتور با سر وسط و دو دیود نیاز دارد.

۴ .....T.... EMFها در دو طرف ثانویهٔ ترانسفورماتور برابر است اما در هر لحظه دارای پلاریته (قطب) مخالف هستند.

۵ .....F.. مدار یک‌سوساز پل هیچ کاربردی در اکثر منبع تغذیه‌های تجهیزات الکتریکی متصل به شبکه برق ندارد.

B. موارد ستون A را با معادل مناسب خود در ستون B تطبیق دهید. a، b، c، ... را در پرانتز ارائه شده وارد کنید.

۱ استفاده کردن (d)	a. لحظه‌ای
۲ تجهیزات (c)	b. معمولاً
۳ به‌طور معمول (b)	c. وسیله دستگاه
۴ معکوس (e)	d. استفاده کردن
۵ فوری (a)	e. برعکس یا مخالف

C. مطالعه کلمه و تعاریف:

دیود: یک عنصر الکترونیکی دو پایه است. رایج‌ترین کاربرد آن تبدیل ولتاژ ac به dc

امیتر: یکی از سه پایه ترانزیستور دو قطبی.

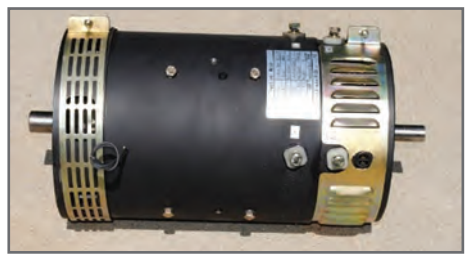
کلکتور: یکی از سه پایه ترانزیستور دو قطبی.

جریان مستقیم (DC): جریانی که تنها در یک جهت جریان دارد. یک باطری منبعی از جریان مستقیم است.

یک‌سوساز نیم موج: یک دیود که ولتاژ AC را به ولتاژ DC تبدیل می‌کند.

بخش سوم

موتور DC دو بخش اصلی دارد: بخش چرخشی که آرمیچر نامیده می‌شود و بخش ثابت که سیم‌پیچ میدان نامیده می‌شود و شامل حلقه‌های سیم‌پیچ است. همچنین قسمت ثابت، استاتور نامیده می‌شود. شکل زیر تصویری از یک موتور DC معمولی را نشان می‌دهد.



موتور DC معمولی

شکل زیر تصویری از آرمیچر موتور DC و شکل زیر یک نمونه از استاتور را نشان می‌دهد.

آرمیچر موتور

استاتور موتور

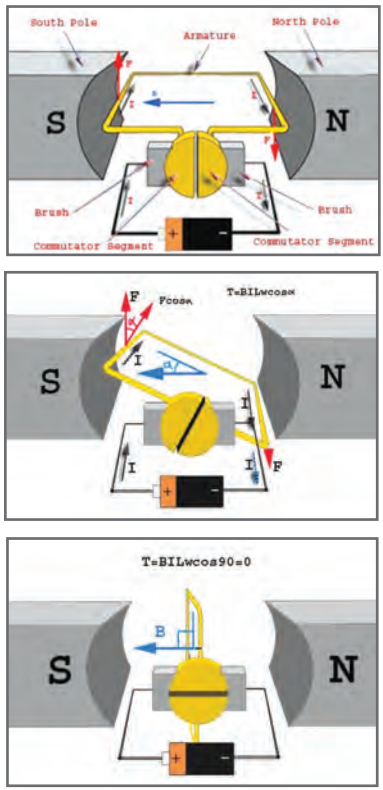
در تصویر شکل زیر می‌توان دید که آرمیچر از کویل سیم‌پیچ‌های پیچیده شده اطراف هسته ساخته شده است و هسته دارای یک شافت بلند است که روی بلبرینگ چرخش می‌کند. شما همچنین باید توجه داشته باشید که انتهای هر سیم‌پیچ در انتهای آرمیچر قطع می‌شود.

کموتاتور موتور

همان‌طور که در شکل نشان داده می‌شود نقاط انتهایی، کموتاتور نامیده می‌شوند، و این جایی است که زغال‌ها عمل تماس الکتریکی را صورت می‌دهند تا جریان الکتریکی از قسمت ثابت به بخش چرخشی موتور آورده شود.
ساده‌تر خواهد بود که عملکرد موتور DC را از طریق نمودار اصلی‌اش بفهمیم که عکس‌العمل مغناطیسی بین آرمیچر چرخشی و سیم‌پیچ‌های ثابت را نشان می‌دهد. شکل صفحه بعد، سه نموداری را نشان می‌دهد که عملکرد موتور DC را در رابطه با تعامل مغناطیسی شرح می‌دهند.
شکل ۱۰a عملکرد مغناطیسی موتور DC را بیان می‌کند. به خاطر دفع قطب‌ها آهنربای چرخشی در جهت عقربه‌های ساعت حرکت می‌کند. (b) به خاطر قطب‌های غیرهمنام آهنربای چرخشی جذب می‌شود. (c) درحال حاضر آهنربای چرخشی به عنوان سیم‌پیچ آرمیچر در شکل‌شان داده شده است نشان داده شده است و قطبیتش توسط زغال‌ها و بخش‌های کموتاتور مشخص می‌شود.

در شکل صفحه بعد (ب) می‌توانید یک آهنربای میله‌ای را ببینید که بر روی شافت نصب شده است، بنابراین می‌تواند چرخش کند. سیم‌پیچ میدان یک سیم‌پیچ طولانی است که به دو قسمت تقسیم شده است. بخش بالا به قطب مثبت باتری وصل شده است و بخش پایین به قطب منفی باتری وصل شده است. مهم است که بدانیم که باتری یک منبع ولتاژ برای این سیم‌پیچ است. در موتور صنعتی واقعی این ولتاژ از منبع ولتاژ dc برای موتور می‌آید. جاری شدن جریان در این جهت، سیم‌پیچ بالایی را به قطب شمال آهنربا و سیم‌پیچ پایین جنوب آهنربا را می‌سازند.

آهنربای میله‌ای نشان‌دهندهٔ آرمیچر است و سیم سیم‌پیچ نشان‌دهندهٔ میدان است. جهت پیکان نشانگر جهت چرخش آرمیچر است. توجه کنید که پیکان نشان می‌دهد که شروع چرخیدن در جهت عقربه‌های ساعت می‌باشد. قطب شمال سیم‌پیچ میدان قطب شمال آرمیچر را باز می‌کند و قطب جنوب سیم پیچ میدان قطب جنوب آرمیچر را از بین می‌برد.



عملکرد مغناطیسی موتور

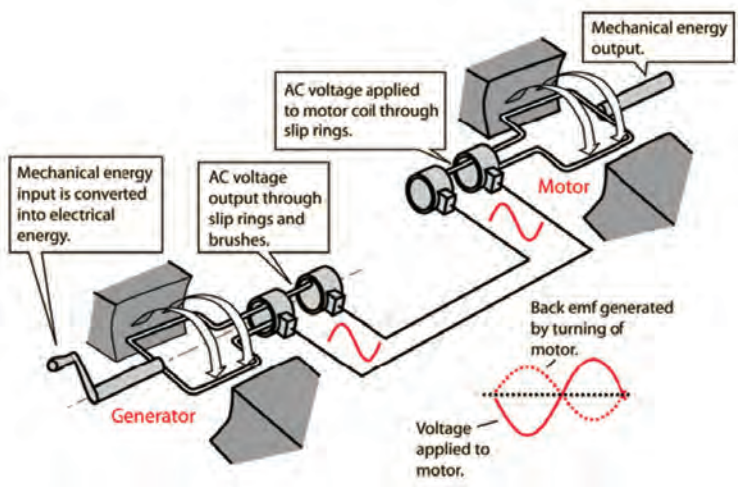
موتورهای AC

امروزه به‌طور وسیعی از موتورهای AC در کاربردهای صنعتی به مراتب بیشتر از موتورهای DC استفاده می‌شود. آنها در سیستم‌های ولتاژی تک فاز و سه فاز استفاده می‌شوند. این ویژگی اجازه می‌دهد تا طراح کنترل موتور بتواند متناسب با کاربرد موتور نوع موتور را انتخاب کند. بیشتر موتورهای تک فاز کمتر از ۳ اسب بخار هستند. هر چند تعدادی از موتورهای بزرگ‌تر از آن نیز در دسترس هستند که رایج نیستند. موتورهای سه فاز تا چندین هزار اسب بخار در دسترس هستند، هرچند بیشتر موتورهایی که با آنها کار می‌کنیم کمتر از ۵۰ اسب بخار هستند.

موتور AC چند مزیت نسبت به موتورهای DC فراهم می‌کند. یک مزیت موتور AC در طراحی آن است که نیاز به زغال و کموتاتورها را از بین می‌برد. مزیت دوم

این است که قسمت چرخشی آن به جای سیم فشرده شده بر روی هسته، از فولاد ورق ورقه ساخته شده است که باعث کاهش نگهداری می‌شود. موتور AC به زغال و کموتاتورها نیازی ندارد زیرا خطوط مغناطیسی قسمت چرخشی از طریق القا ایجاد می‌شود. فرایند القایی که برای جابه‌جایی جریان به عضو چرخشی استفاده می‌شود، شبیه القایی است که بین سیم‌پیچ‌های اولیه و ثانویه ترانسفورماتور اتفاق می‌افتد. به دلیل ولتاژ منبع سینوسی این فرایند در یک موتور AC امکان‌پذیر است.

میدان چرخشی در موتور AC روتور و میدان ثابت استاتور نامیده می‌شود. طراحی روتور نسبت به آرمیچر چرخشی در موتور DC متمایز است، زیرا به‌طور کامل از فولاد ورق ورقه‌ای ساخته شده است به جای اینکه سیم پیچ‌های مس را روی یک هسته فولادی فشار داده باشد.



این به موتور AC اجازه می‌دهد تا به مدت طولانی‌تری نسبت به موتور DC کار کند و نگهداری دوره‌ای کمتر داشته باشد. این به این معنی است که موتورهای AC بیشتر از موتورهای DC در صنعت استفاده می‌شود. شما باید آگاه باشید که دلیل اصلی استفاده از موتورهای DC در صنعت در دهه ۱۹۴۰ تا ۱۹۶۰ این بود که سرعت آنها را می‌توان نسبت به سرعت موتورهای AC راحت‌تر کنترل کرد. با ظهور درایوهای متغیر فرکانس، سرعت تمام موتورهای AC را می‌توان راحت‌تر از موتورهای DC تنظیم کرد و به دلیل نداشتن زغال در موتور AC نیاز به نگهداری کمتری دارد.

پاسخ تمرینات:

A. جمله‌ها را با دقت بخوانید و تصمیم بگیرید که آیا درست است یا نادرست. «T» را برای عبارت درست و «F» را برای جمله نادرست بنویسید.

۱ .....T... موتور DC دارای دو قسمت اصلی است: قسمت چرخشی و قسمت ثابت.

۲ .....T.. سه نوع موتور DC، موتور سری، موتور شانت و موتور ترکیبی است.

۳ ....T.... هنگامی که بخش‌های فولادی ورقه‌ای به هم فشرده می‌شوند تا هسته را ایجاد کنند، جریان‌های گردابی می‌توانند از یک قسمت فولادی ورقه‌ای به دیگری جریان داشته باشند.

۳ .....T... با تغییر پلاریته آرمیچر یا سیم‌پیچ میدان می‌توان جهت چرخش یک موتور سری را تغییر داد.

B. موارد ستون A را با معادل مناسب خود در ستون B تطبیق دهید. a، b، c، ... را در پرانتز ارائه شده وارد کنید.

۱ استاتور (d)	a. بخش چرخشی موتور
۲ آرمیچر(a)	b. موتور قفس سنجابی
۳ موتور القایی (b)	c. چرخش در هر دقیقه
۴ R.P.M (c)	d. بخش ثابتی موتور
۵ F.L.A (e)	e. آمپر بار کامل
۶ کموتاتور (h)	f. جریان مغناطیسی که در هسته جریان دارد
۷ جریان جاری (f)	g. تلفات مغناطیسی
۸ تلفات شار (g)	h. نقاط ورق ورقه‌ای

C. مطالعه کلمه و تعاریف:

مغناطیس: کارتریج فلن مغناطیسی دارای یک وان حرکتی بین اجزای سیم‌پیچ است. ولتاژ خروجی بسیار کم است و بر خلاف کارتریج کریستال باید یک مرحله پیش تقویت‌کننده پیش از آن داشته باشد.

میدان مغناطیسی: نیرویی که آهنربا را احاطه کرده و خطوط مغناطیسی را تولید می‌کند.

استاتور: صفحات ثابت در یک خازن متغیر.

عیب‌یابی: روش تعیین شکست خرابی الکتریکی یا الکترونیکی.

انسان‌ها تلاش کرده‌اند تا راهی مطمئن پیدا کنند که به آنها بگوید کجا هستند و به هدایت آنها کمک کند که به کجا می‌روند. احتمالاً غارنشینان از سنگ‌ها و شاخه‌ها استفاده می‌کردند تا مسیر را علامت‌گذاری کنند وقتی که آنها جهت غذا برای شکار برنامه‌ریزی می‌کردند. دریانوردان اولیه در امتداد نزدیک ساحل سکنی گزیدند تا آنها را از گم‌شدن حفظ کند. هنگامی که اولین ناوبرها به دریای آزاد دریانوردی کردند، آنها کشف کردند که می‌توانند مسیر خود را با دنبال کردن ستاره‌ها ترسیم کنند. فنقی‌های باستان از ستاره شمالی برای سفر از مصر و کرت استفاده می‌کردند. پیشرفت‌های اصلی بعدی در جست‌وجوی روش کامل ناوبری، استفاده از قطب نمای مغناطیسی بود.

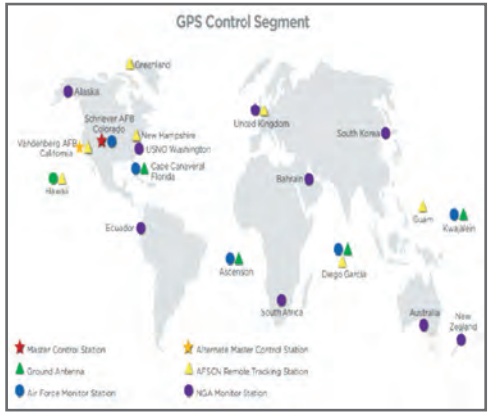
حدود ۵۰ سال پیش، زمانی که فناوری فضایی متولد شد، در واقع آن تولد روشی کاملاً جدید ساخته دست بشر برای ردیابی و هدایت، با استفاده از ستارگان بود که در حال حاضر به عنوان سیستم‌های ناوبری ماهواره‌ای شناخته می‌شود و سیستم موقعیت‌یاب جهانی آخرین دستاورد آن است. سیستم موقعیت‌یابی جهانی (GPS) یک سیستم رادیویی ناوبری در سراسر جهان است که از مجموعه‌ای شامل ۲۴ ماهواره و ایستگاه‌های زمینی‌اش تشکیل شده است. سیستم موقعیت‌یابی جهانی شامل سه بخش تعاملی است:

بخش فضایی: ماهواره‌ها به دور مدار زمین می‌چرخند؛
بخش کنترل: ایستگاه‌های کنترل و نظارت؛
بخش کاربر: گیرنده‌های سیگنال GPS متعلق به کاربران.

بخش فضایی شامل مجموعه‌ای از ۲۴ ماهواره فعال است که هر ۱۲ ساعت به دور مدار زمین می‌چرخند. شش مدار (با چهار ماهواره در هر مدار) وجود دارد، با فاصله مساوی (۶۰ درجه جدا از هم) که حدود پنجاه و پنج درجه نسبت به صفحه استوا زاویه دارد.

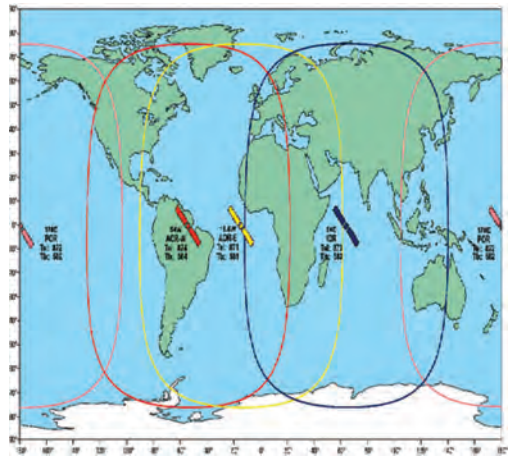
در هر یک از شش مدار چهار ماهواره قرار دارد. مدارها به‌طور مساوی در اطراف زمین توزیع شده‌اند. مدار ماهواره‌ها در ارتفاع حدود ۲۰۲۰۰ کیلومتری از زمین قرار دارد و دارای سرعت ۲۶/۶۱ کیلومتر در ثانیه است. ماهواره‌ها به گونه‌ای قرار می‌گیرند که ما بتوانیم تقریباً ۱۰۰ درصد سیگنال شش تا از آنها را در هر زمان و هر نقطه‌ای از زمین دریافت کنیم.

برای دریافت بهترین اطلاعات موقعیت، به سیگنال‌های زیادی نیاز داریم. این چینش این ویژگی را مهیا می‌کند که برای کاربر بین پنج تا هشت ماهواره در هر نقطه از زمین قابل مشاهده باشد. این ماهواره‌ها به ساعت‌های بسیار دقیقی مجهز هستند که دارای خطای سه نانو ثانیه است. این زمان دقیق مهم است زیرا گیرنده باید دقیقاً بداند چه مدت طول می‌کشد تا سیگنال توسط هر ماهواره دریافت و بازگشت نماید. با دانستن مقدار دقیق زمان دریافت و برگشت سیگنال از هر ماهواره، می‌تواند موقعیت خود را محاسبه کند.



بخش کنترل GPS یا زمین، شامل ایستگاه‌های نظارتی بدون سرنشین واقع در سراسر جهان است. این ایستگاه‌ها ماهواره‌های GPS را نظارت و کنترل می‌کند. مرکز کنترل اصلی در پایگاه نیروی هوایی فالکون در کلرادو اسپرینگز، کلرادو واقع است و چهار ایستگاه بزرگ زمینی سیگنال‌ها را برای ماهواره‌ها پخش می‌کنند.

ایستگاه اصلی کنترل، اطلاعات مدار و



داده‌های ساعت را به ماهواره ارسال می‌کند. سپس ماهواره‌ها مجموعه، داده‌های مدار را به گیرنده‌های GPS از طریق سیگنال‌های رادیویی ارسال می‌کنند.
بخش کاربر GPS شامل گیرنده‌های GPS و جامعه کاربران می‌باشد. گیرنده‌های GPS سیگنال‌های ماهواره را به موقعیت، سرعت، و برآورد زمان تبدیل می‌کنند. برای محاسبه موقعیت چهاربعدی (X، Y، Z) و زمان به چهار ماهواره نیاز است. گیرنده‌های GPS برای ناوبری، موقعیت‌یابی، انتشار زمان و سایر تحقیقات استفاده می‌شود. مشاهدات نجومی، امکانات ارتباطات مخابراتی و استانداردهای آزمایشگاهی می‌توانند توسط گیرنده‌های ویژه GPS برای سیگنال‌های زمان دقیق یا کنترل شده با فرکانس‌های دقیق تنظیم شوند.

ماهواره دو سیگنال حامل مایکروویو را ارسال می‌کند. فرکانس L۱ (۱۵۷۵/۴مگاهرتز) دارای پیام ناوبری و سیگنال‌های کد SPS می‌باشد. فرکانس L۲ (۱۲۲۷/۶۰مگاهرتز) برای اندازه‌گیری تأخیر یونوسفر با گیرنده‌های مجهز به PPS استفاده می‌شود.
GPS تقریباً برای تمام عملیات‌های نظامی و سیستم‌های سلاح مهم است. آنها توسط سربازان پیاده، وسایل نقلیه، هلیکوپترها و پانل‌های هواپیما حمل می‌گردند. همچنین GPS به نجات جان انسان کمک می‌کند. بسیاری از واحدهای خدمات پلیس، آتش‌نشانی و اورژانس از گیرنده‌های GPS برای تعیین ماشین پلیس، کامیون آتش‌نشانی یا آمبولانس نزدیک به اورژانس استفاده می‌کنند و امکان سریع‌ترین پاسخ ممکن را در شرایط زندگی یا مرگ فراهم می‌کنند.

پاسخ تمرینات:

A. جمله‌ها را با دقت بخوانید و تصمیم بگیرید که آیا درست است یا نادرست. برای عبارت درست«T» و برای جمله نادرست «F» بنویسید.

۱ .....F... در هر مدار شش ماهواره وجود دارد.

۲ .....T.. مدار هر ماهواره با زاویه ۵۵ درجه به سمت خط استوا است.

۳ .....T.. در زمانی که زمین برای تکمیل یک دور طول می‌کشد، هر ماهواره دو بار در اطراف زمین می‌چرخد.

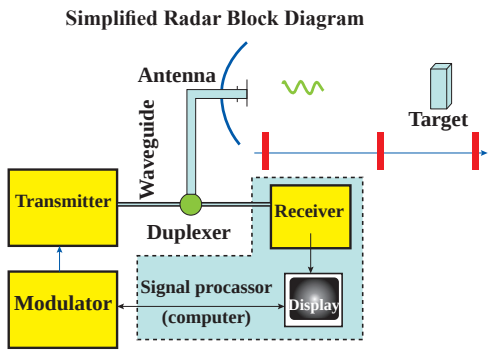
۴ .....T.. سیستم موقعیت‌یابی جهانی متشکل از سه بخش تعاملی است.

۵ .....T..دقت یک موقعیت به‌دست آمده از GPS مستقل از هندسه ماهواره‌های مورد استفاده است.

۶ .....T...ما باید ارتباط بین ساعت گیرنده و ساعت ماهواره را برای اندازه‌گیری محدوده بین ماهواره و گیرنده تعیین کنیم.

بخش پنجم

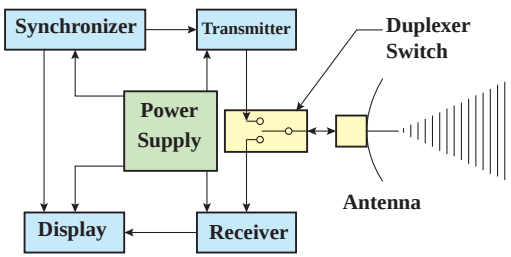
رادار یک سیستم تشخیص شیء است که برای تعیین دامنه، زاویه یا سرعت اشیا از امواج رادیویی استفاده می‌کند. رادار می‌تواند برای شناسایی و کشف هواپیما، کشتی‌ها، فضاپیما، موشک‌های هدایت‌شده، وسایل نقلیه موتوری، اطلاعات هواشناسی و زمین مورد استفاده قرار گیرد. یک سیستم رادار شامل فرستنده که تولیدکننده امواج الکترومغناطیسی درحوزهٔ رادیو یا مایکروویو است، یک آنتن فرستنده، یک آنتن دریافت‌کننده (اغلب همان آنتن برای ارسال و دریافت استفاده می‌شود) و گیرنده و پردازنده برای تعیین خواص اشیا می‌باشد. امواج رادیویی (پالس یا پیوسته) ارسالی فرستنده از جسم منعکس شده و به گیرنده بازمی‌گردند و اطلاعاتی در مورد مکان و سرعت شیء ارائه می‌کنند.



بلوک دیاگرام ساده‌ای از رادار

رادار دوره قبل از جنگ و در حین جنگ جهانی دوم توسط چندین کشور به‌صورت مخفیانه جهت کاربرد نظامی توسعه یافت. واژه RADAR مخفف کلمات تشخیص امواج رادیویی و فاصله‌یابی یا جهت‌یابی امواج رادیویی و فاصله‌یابی است. از آنجایی که واژه رادار از زبان انگلیسی و دیگر زبان‌ها به عنوان اسم عام وارد شده است، با حروف بزرگ‌نویسی را از دست می‌دهد.

یک سیستم رادار واقعی نیاز به هفت مؤلفه اساسی دارد که در شکل روبه‌رو نشان داده شده است:

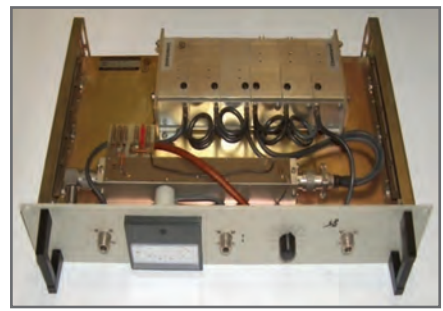


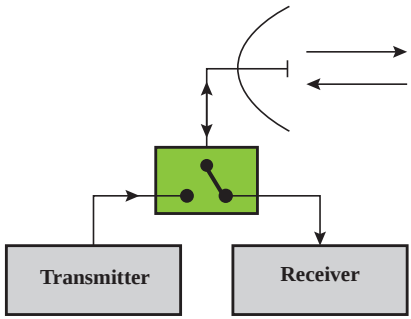
فرستنده: فرستنده موج رادیویی را که باید فرستاده شود، ایجاد می‌کند و موج را سوار می‌کند. فرستنده همچنین باید سیگنال را تا یک سطح قدرت بالایی تقویت کند و فاصلهٔ کافی را پوشش دهد.

گیرنده: گیرنده حساس به محدودهٔ فرکانس‌های در حال ارسال است و عمل تقویت سیگنال برگشتی را فراهم می‌کند. برای فراهم‌کردن بیشترین فاصله، گیرنده باید بدون ایجاد نویز، بیش از حد حساس باشد.

منبع تغذیه: منبع تغذیه، توان الکتریکی تمام قطعات را فراهم می‌کند. بزرگ‌ترین مصرف‌کننده توان، فرستنده است که ممکن است به چندین کیلووات متوسط توان نیاز داشته باشد. در واقع توان ارسالی در رادارهای پالسی ممکن است بیشتر از ۱کیلووات باشد. منبع تغذیه تنها نیاز دارد که قادر به ارائه مقدار متوسط توان مصرف شده باشد، نه دارای سطح توان بالا در طول ارسال پالس واقعی.

دوپلکسر (دو راهه): سوئیچی است که به‌طور متناوب فرستنده یا گیرنده را به آنتن متصل می‌کند. هدف استفاده از آن حفاظت از گیرنده در برابر توان بالا در خروجی فرستنده است.





در حین ارسال یک پالس خروجی، دوپلکسر به مدت زمان پالس، PW برای فرستنده تنظیم می‌شود. پس از ارسال پالس، دوپلکسر، آنتن را با گیرنده تنظیم می‌کند (اتصال می‌دهد). هنگامی که پالس بعدی فرستاده می‌شود، دوپلکسر به سمت فرستنده جابه‌جا خواهد شد. اگر قدرت فرستنده پایین (کم) باشد، دوپلکسر لازم نیست.

آنتن: آنتن پالس رادار را از فرستنده می‌گیرد و آن را در هوا قرار می‌دهد (منتشر می‌کند). علاوه بر این، آنتن باید انرژی را به یک پرتو مشخص متمرکز کند که قدرت را افزایش می‌دهد و تعیین جهت هدف را قادر می‌سازد.

صفحه نمایش: بخش صفحه نمایش ممکن است انواع مختلفی داشته باشد، اما به‌طور کلی طراحی شده است تا اطلاعات دریافت شده را به یک اپراتور ارائه دهد.

یک سیستم رادار دارای فرستنده‌ای است که امواج رادیویی را به نام سیگنال‌های راداری در جهت‌های از پیش تعیین شده منتشر می‌کند. هنگامی که این موج با شیء برخورد می‌کنند، معمولاً در بسیاری جهات منعکس یا پراکنده می‌شوند. اما برخی از آنها جذب می‌شوند و تا حدودی به هدف می‌رسند. سیگنال‌های رادار به‌ویژه به‌وسیلهٔ مواد رسانای الکتریکی، به‌ویژه توسط اکثر فلزات، توسط آب دریا و زمین مرطوب، منعکس می‌شوند. سیگنال‌های رادار که به سمت فرستنده بازتاب می‌شوند، سیگنال‌های مطلوبی هستند که به واسطهٔ آن رادار کار می‌کند. اگر شیء به سمت فرستنده حرکت کند یا از آن دور شود، به خاطر اثر داپلر تغییر جزئی در فرکانس امواج رادیویی ایجاد می‌شود.

اگرچه انعکاس سیگنال‌های راداری جذب شده توسط آنتن گیرنده معمولاً بسیار ضعیف هستند، این سیگنال‌ها می‌توانند توسط تقویت‌کننده‌های الکترونیکی تقویت شوند. جذب ضعیف امواج رادیویی در محیطی که از آن گذر می‌کند، این همان چیزی است که مجموعه رادار را قادر می‌سازد تا اشیا را در فواصل نسبتاً طولانی کشف کند. پدیده‌های آب و هوایی مانند مه، ابرها، باران، بارش برف و یخ که نور مرئی را متوقف می‌کنند معمولاً امواج رادیویی را منتقل می‌کنند. بعضی از فرکانس‌های رادیویی مشخصی که توسط بخار آب، قطره‌های باران یا گازهای اتمسفری (به‌ویژه اکسیژن) جذب یا پراکنده می‌شوند، در طراحی رادارها نادیده گرفته می‌شوند، مگر اینکه تشخیص آنها مدنظر باشد.

پاسخ تمرینات:

A. جمله‌ها را با دقت بخوانید و تصمیم بگیرید که آیا درست است یا نادرست. برای عبارت درست«T» و برای جمله نادرست «F» بنویسید.

۱ ...T..... کلمه دیگر برای آشکارسازی امواج رادیویی و فاصله‌یابی کلمه رادار است.

۲ .....T... رادار وسیله‌ای برای تعیین فاصله و آشکارسازی اهداف است.

۳ ....F.... رادار فرستنده ارسال امواج رادیویی پالسی ندارد.

۴ ....T.... آنتن می‌تواند برای ارسال و همچنین برای دریافت سیگنال به‌کار رود.

۵ .....T... دوپلکسر این امکان را به یک آنتن می‌دهد تا برای ارسال و دریافت استفاده می‌شود.

B. موارد ستون A را با معادل مناسب خود در ستون B تطبیق دهید. a، b، c، ... را در پرانتز ارائه شده وارد کنید.

۱ تشخیص (b)	a. برگشت سیگنال بعد از آنکه منعکس می‌شود.
۲ پژواک (a)	b. کشف کردن یا تعیین محل کردن یک شیء
۳ کنجکاو (d)	c. قانون؛ پایه و اصل
۴ اصل (c)	d. مشتاق
۵ به خوبی، مثل (e)	e. و
۶ زیرا (f)	f. زیرا؛ به واسطه
۷ این است (g)	g. برای مثال؛ به خاطر اینکه
۸ رایج (h)	h. طبیعی، معمول
۹ تنظیم کردن (i)	i. تنظیم کردن
۱۰ ظاهر شدن (k)	k. نمایان شدن؛ دیده شدن

C. مطالعه کلمه و تعاریف:

دوپلکسر: وسیله‌ای برای جدا کردن فرستنده از گیرنده در طول عملکرد رادار.

نشان‌دهنده: وسیله‌ای برای نشان‌دادن انواع موردنظر از اطلاعات دلخواه. نشان‌دهنده موقعیت

صفحه: (PPI): وسیله مورد استفاده در رادار به‌طور مستقیم برای نشان دادن فاصله و جهت یک هدف.

فاصله: فاصله بین دستگاه رادار و یک هدف یا توانایی فاصله‌یابی از رادار.

هدف: شیئی که موقعیتش تعیین می‌شود.

بخش ششم

فرستنده‌های رادیویی با اعمال یک جریان الکتریکی به سرعت در حال تغییر به آنتن یک میدان الکترومغناطیسی متغیر ایجاد می‌کنند. سرعتی که در آن، این جریان‌ها تغییر می‌کنند سرعت تغییر میدان الکترومغناطیسی اطراف آنتن را کنترل می‌کند. این تغییر سرعت به (هرتز) اندازه‌گیری می‌شود.

یک هرتز (۱Hz)یک دور بر ثانیه

۱ کیلوهرتز (۱kHz) یک هزار دور بر ثانیه

۱ مگاهرتز (۱MHz) یک میلیون دور بر ثانیه

۱ گیگاهرتز (۱GHz) یک میلیارد دور بر ثانیه

تصویری از یک سنگ‌ریزه‌ای که در یک حوضچه افتاده است را در نظر بگیرید که سنگ‌ریزه نمایانگر فرستنده باشد. موج‌های تابشی نشان‌دهنده میدان الکترومغناطیسی در حال نوسان است. این میدان‌ها امواج رادیویی نامیده می‌شوند و از آنتن با سرعت نور تشعشع می‌شوند.

رادیو VHF دریایی با فرکانس حدود ۱۵۶ مگاهرتز کار می‌کند، در حالی‌که رادیوهای HF/ MF (تک باند و SSB) در فرکانس‌های حدود ۲ مگاهرتز تا ۲۲مگاهرتز کار می‌کنند. فرکانس برای اهداف خاص دارای ویژگی‌های متفاوت است و به باندهای زیر تقسیم می‌شوند:

طبقه‌بندی رنج فرکانسی و باند اختصاری باند

۱۰ـ۳۰ کیلوهرتز، فرکانس بسیار پایین VLF

۳۰ـ۳۰۰ کیلوهرتز، فرکانس پایین LF

۳۰۰ـ۳۰۰۰ کیلوهرتز (۳ مگاهرتز) فرکانس متوسط MF

۳ـ۳۰ مگاهرتز، فرکانس بالا HF

۳۰ـ۳۰۰ مگاهرتز، فرکانس بسیار بالا VHF

۳۰۰ـ۳۰۰۰ مگاهرتز، فرکانس فوق‌العاده بالا UHF

۳ـ۳۰ گیگاهرتز، فرکانس فوق‌العاده بالا SHF

امواج رادیویی VHF در یک خط مستقیم حرکت می‌کنند و به هیچ وجه در برابر تپه‌ها، دماغه‌ها یا افق خم نمی‌شوند. امواج رادیویی VHF برای انتقال محلی استفاده می‌شود، اما آنتن‌ها باید در دید یکدیگر باشند (به این معنی که آنها خط دید مستقیم دارند).

فرکانس SSB و کانال‌های VHF

تمام شناورهای برای کار در باندهای فرکانس دریایی بین ۱۶۰۵ کیلوهرتز تا ۲۸۵۰کیلوهرتز مجاز هستند و باید قادر به ارسال و دریافت در فرکانس ۲۱۸۲کیلوهرتز باشند. تماس‌های اضطراری و ضروری، اورژانسی و ایمنی باید بر روی این فرکانس انجام شوند. همچنین فرکانس ۲۱۸۲ کیلوهرتز برای تماس عمومی و فرکانس پاسخ‌دهی در هنگام برقراری ارتباط با کشتی‌ها و ایستگاه‌های ساحلی است و توسط ایستگاه‌های ساحلی برای اعلام انتقال اطلاعات ایمنی و لیست‌های پیام‌های جاری به کار برده می‌شود. به غیر از تماس‌های اضطراری و اورژانسی، تمام ارتباطات باید از طریق یک فرکانس کاری یا بین کشتی انجام شود. فرکانس ۲۱۸۲ کیلوهرتز برای چنین تماس‌هایی در دسترس است. ترافیک ایمنی نیز باید بر روی فرکانس کاری ارسال شود.

امواج رادیویی MF تمایل بیشتری به دنبال انحنای زمین دارند. این امواج برای وسایل کمک ناوبری متوسط، ارتباطات منطقه‌ای و ارتباطات با برد متوسط مناسب می‌باشد، زیرا می‌توانند در اطراف مانع و در افق حرکت کنند.
امواج رادیویی HF در افق خمیده نمی‌شوند، فقط از یک لایه جو زمین (یونوسفر) برای انعکاس امواج رادیویی و برگشت به زمین استفاده می‌شود. خواص یونوسفر در طول روز متفاوت است، اما در مدت کوتاهی قبل از طلوع خورشید و فقط پس از غروب خورشید پایدار است. اینها مخصوصاً برای ارتباطات SSB در باند HF خوب هستند. در طول روز، ارسال SSB به دلیل تأثیر خورشید بر روی یونوسفر، قابل اطمینان نیست. به‌طور کلی، فرکانس‌های بالاتر مثل ۱۲ مگاهرتز یا ۱۶ مگاهرتز ارتباطات بهتری را در طول روز ارائه می‌دهد، در حالی که فرکانس‌های پایین مانند ۴ مگاهرتز یا ۶ مگاهرتز در شب بهتر کار می‌کنند. فاصله بین ایستگاه‌ها نیز عاملی است که فرکانس‌های بالاتر(۸ مگاهرتز و بالاتر) نتایج بهتری را در فاصله‌های دورتر فراهم می‌کند.

آنتن‌ها

فاصله تقریبی بر حسب مایل از یک آنتن نسبت به افق به این صورت محاسبه می‌شود:

۱/۲ ارتفاع آنتن (بر حسب متر) × ۳

توجه

ارتفاع آنتن در فرمول، ارتفاع بالاتر از سطح دریا است.

دو آنتن در رنج یکدیگر خواهند بود زمانی که فاصله‌های آنها هم‌پوشانی داشته باشند.
همهٔ آنتن‌ها به‌طور مساوی در تمام جهات تشعشع نمی‌کنند و تنها یک آنتنِ شلاقی (دوقطبی) که به‌صورت عمودی در بالای دکل کشتی قرار می‌گیرد معمولاً دارای پوششی ۳۶۰ درجه‌ای است.

محافظ (شیلد)

آنتن‌ها بایستی برای جلوگیری از محافظت در برابر آسمان‌خراش‌ها، دکل‌ها و ساختارهای مشابه، می‌توانند با امواج رادیویی پخش شده از آنتن، تداخل پیدا کنند. دکل‌ها معمولاً بهترین مکان می‌باشد. زیرا آنتن‌ها کمتر مستعد خراب‌شدن هستند و فاصله آن به حداکثر می‌رسد.

تماس‌های اضطراری
کانال ۱۶ یک کانال VHF بین‌المللی است که برای صدازدن دریایی (تماس) است.
تماس‌های اضطراری، اورژانس و ایمنی
تماس‌های ویژه در موارد اضطرار، فوری (اورژانسی) و ایمنی مورد استفاده قرار می‌گیرد و باید به درستی درک و استفاده شود.
اضطراری: سیگنال اضطراری رادیویی ـ تلفنی MAYDAY استفاده می‌شود و نشان می‌دهد که یک کشتی، هواپیما یا فرد در معرض خطر قریب‌الوقوع است و نیاز به کمک فوری دارد.
اورژانسی (فوری): سیگنال اضطراری رادیویی تلفن PAN PAN جهت نشان دادن اینکه یک کشتی حامل پیام ایمنی برای ارسال فوری (مانند از دست دادن سکان) است، استفاده می‌شود.

ایمنی: سیگنال ایمنی رادیویی تلفن(با تلفظ (say_cure_ee_tay) برای این به کار برده می‌شود که ایستگاه فراخوانی دارای پیام هشدار ناوبری یا هشدار هواشناسی برای ارسال است.
برقراری ارتباط اضطراری: یک ایستگاه در حالت اضطرار می‌تواند از هر وسیله‌ای که در اختیار دارد به منظور جلب توجه، مشخص کردن موقعیتش و به‌دست‌آوردن کمک به آن استفاده کند.
استفاده از MAYDAY به جز برای نشان دادن حالت اضطراری ممنوع است.
تماس اضطراری نسبت به ارسال همه پیام‌های دیگر دارای اولویت مطلق است. تمام شناورها و ایستگاه‌های ساحلی که این پیام را می‌شنوند، باید فوراً تمام ارسال‌هایی را که می‌توانند با اختلال در ارتباطات اضطراری می‌شوند متوقف کنند، و باید در فرکانسی که برای این کار استفاده می‌شود برای گوش دادن منتظر

باشند. تماس‌های اضطراری و پیام‌های اضطراری معمولاً باید فقط به صلاحیت مقام ارشد شناور یا کاپیتان و یا مسئول ایستگاه ارسال شود. ایستگاه‌های نظارت بر ارتباطات اضطراری باید تمرین‌های زیادی انجام دهند تا با ارسال‌های ایستگاه درگیر اضطرار یا سایر ایستگاه‌های کمک‌کننده تداخل نکنند.
هنگامی که پیام اضطراری مجاز نیست، اما برای ایمنی کشتی یا فرد ضروری باشد، باید ازسیگنال PAN PAN فوری استفاده شود.
در صورت عدم نیاز به کمک بیشتر یا اتمام حادثه، تماس‌ها و پیام‌های اضطراری باید لغو شوند.
مراحل پیام اضطراری: مراحل پیام اضطراری موارد زیر را دنبال می‌کند:
سیگنال هشدار (در صورت موجود بودن)
تماس اضطراری
پیام اضطراری. این فرکانس‌ها به زحمت، ایمنی و تماس اختصاص می‌یابد:
تماس‌های رادیویی VHF، در کانال ۱۶ ارسال می‌شود
تماس‌های اضطراری SSB، بر روی فرکانس‌های ۲۱۸۲kHz، ۴۱۲۵kHz، ۶۲۱۵kHz، ۸۲۹۱kHz، ۱۲۲۹۰kHz یا ۱۶۴۲۰kHz ارسال می‌شود.

سیگنال هشداردهنده
سیگنال هشدار رادیو تلفن فقط برای ارسال باند جانبی تکی (SSB) در ۲۱۸۲kHz، ۴۱۲۵kHz یا ۶۲۱۵kHz استفاده می‌شود (اما همه رادیوهای SSB برای مولد سیگنال هشدار مناسب نیستند). این شامل دو فرکانس صوتی متفاوت است که به‌طور متناوب ارسال می‌شود و دو صدای متمایز تولید می‌کند.
هدف از این سیگنال این است که توجه فرد را در مراقبت رادیویی جذب کند و یا هشدارگیرنده اتوماتیک (درصورت نصب) فعال کند. این باید به‌طور مداوم برای حداقل ۳۰ ثانیه فرستاده شود، ولی برای بیش از یک دقیقه طول نکشد.
این سیگنال ممکن است فقط مورد استفاده قرار گیرد:
برای اعلام کردن یک تماس یا پیام اضطراری درحال پیگیری است.
برای اعلام کردن آدم به دریا هنگامی که کمک کشتی‌های دیگر مورد نیاز باشد (در این مورد، پیام باید بر سیگنال اضطراری ارجحیت داشته و سیگنال هشدار نباید توسط سایر ایستگاه‌ها تکرار شود).
توسط ایستگاه ساحلی مجاز یک سیگنال هشدار فوری ارسال شود، بر سیگنال ایمنی مقدم باشد.
هر سیگنال هشدار رادیویی ارسال توسط یک ایستگاه ساحلی، به مدت ۱۰ ثانیه یک بار تکرار می‌شود.

تماس اضطراری

بر روی توان کامل بروید.

تماس تلفنی رادیو، سیگنال اضطراری MAYDAY (سه بار گفته شود)، کلمه این است، نام کشتی در حال اضطرار (سه بار گفته شود) و درخواست (یک بار گفته شود).

این پیام شامل:

سیگنال اضطراری MAYDAY سه بار

نام کشتی در حال اضطرار (سه بار) و علامت درخواست (یک بار)

پیام اضطراری:

تماس اضطراری باید بلافاصله پس از پیام اضطراری انجام شود.

این پیام شامل:

سیگنال اضطراری MAYDAY

نام کشتی در حال اضطرار (سه بار) و علامت درخواست (یک بار)

سیگنال اضطراری MAYDAY و نام کشتی در حال اضطرار و علامت درخواست (یک بار)

موقعیت کشتی (یا از نظر طول و عرض جغرافیایی) یا به عنوان یک سمت حقیقی و فاصله از نقطه جغرافیایی نقشه

ماهیت خطر و نوع کمک مورد نیاز

تعداد افرادی که در عرشه هستند

هرگونه اطلاعات دیگر که ممکن است به نجات کمک کند، مانند شرایط دریا و شرحی از کشتی

کلمه OVER

مثال: به کانال ۱۶VHF یا باند جانبی تکی SSB روی فرکانس‌های ۲۱۸۲kHz، ۴۱۲۵kHz، ۶۲۱۵kHz بروید.

بر روی توان کامل بروید.

در SSB، در صورت امکان یک سیگنال هشدار ارسال کنید.

MAYDAY، MAYDAY، MAYDAY.

این شناور ALBATROSS، ALBATROSS، ALBATROSS ZM۱۷۲۶ است.
MAYDAY ALBATROSS ZM۱۷۲۶ ـ پنج مایلی غرب جزیره کاپیتی ـ به‌دقت گوش کنید، موتورخانه دچارآب گرفتگی شده است ـ نیاز به کمک فوری ـ سه نفر در عرشه ـ دریا متلاطم.
کلمه OVER.

پاسخ تمرینات:

A. هر جمله را با دقت بخوانید و تصمیم بگیرید که آیا درست است یا نادرست. برای عبارت درست «T» و برای موارد نادرست «F» بنویسید.

۱ ..T..... فرکانس برای اهداف خاص دارای ویژگی‌های متفاوت است.

۲ .....T... امواج رادیویی VHF در یک خط مستقیم حرکت می‌کنند و به هیچ‌وجه در برابر تپه‌ها، دماغه‌ها یا افق خم نمی‌شوند

۳ ....F.... آنتن‌ها نبایستی جایی قرارداده شوند تا در برابر آسمان‌خراش‌ها و دکل‌ها محافظت شوند.

۴ ....T.... تماس‌های ویژه در موارد اضطرار، فوری (اورژانسی) و ایمنی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵ .....T... تماس اضطراری باید بلافاصله پس از پیام اضطراری انجام شود.

B. موارد ستون A را با معادل مناسب خود در ستون B تطبیق دهید. a، b، c، ... را در پرانتز ارائه شده وارد کنید.

۱ vhf (b)	a. PAN PAN
۲ ۱MHz (c)	b. فرکانس خیلی بالا
۳ هرتز (d)	c. یک مگاهرتز یک میلیون سیکل بر ثانیه
۴ سیگنال فوری (a)	d. واحد فرکانس

منابع

۱ ماشین‌های الکتریکی DC مؤلف: امیر حسین ترکمانی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.

۲ ماشین‌های الکتریکی AC: مؤلفان: محمدعلی مددی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.

۳ مدارهای الکتریکی: مؤلفان: علی عراقی، فریدون علومی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.

۴ مبانی مخابرات و رادیو: مؤلفان: سید محمود صموتی، یدالله رضازاده، شهرام نصیری سوادکوهی و محمود شبانی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.

۵ الکترونیک عمومی: مؤلفان: سید محمود صموتی، شهرام نصیری سوادکوهی:

۶ برنامه درسی رشته الکترونیک و مخابرات دریایی، (۱۳۹۳)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

۷ استاندارد شایستگی حرفه رشته الکترونیک و مخابرات دریایی، (۱۳۹۲)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

۸ استاندارد ارزشیابی حرفه رشته الکترونیک و مخابرات دریایی (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
۹ شیوه‌نامه نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و برنامه درسی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۱.

ارگان‌ها و مؤسساتی که در فرایند اعتبارسنجی 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 راهبردهای 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.

هنرآموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را دربارهٔ مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب گاه: tvoccd.oerp.ir

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش